PROJETO PARQUE SOLAR SOPHIA

Plano de Envolvimento das Comunidades e Programa de Beneficios Partilhados

Setembro 2026

Anexo XI — Plano Estratégico de Integração Agroecológica e do Pastoreio — ANIMOB



AVISO LEGAL

Integridade dos documentos disponibilizados para consulta pública

Os documentos disponibilizados para consulta pública correspondem, na data da sua entrega, às versões oficialmente submetidas por **Coloursflow - Unipessoal Lda.** no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental do projeto Solar Sophia.

Após a respetiva entrega e disponibilização ao público nas instalações das entidades competentes, a Coloursflow - Unipessoal Lda. não controla diretamente as condições de guarda, manuseamento, reprodução ou acesso aos documentos. Por esse motivo, não poderá ser responsabilizada por alterações, rasuras, substituições, supressões, reproduções incompletas ou quaisquer outras adulterações efetuadas por terceiros sem a sua autorização.

Em caso de dúvida quanto à autenticidade, integridade ou atualidade de qualquer documento, deverá ser consultada a versão oficial disponibilizada em **www.participa.pt** e em **www.parquesolarsophia.pt**.

ou solicitada confirmação através de info.portugal@lightsourcebp.com.

PLANO ESTRATÉGICO DE INTEGRAÇÃO AGROECOLÓGICA E DO PASTOREIO

Central Solar Fotovoltaica de Sophia

Modificação do Projeto ao Abrigo do Artigo 16º do RJAIA

Outubro de 2026



Título: Plano Estratégico de Integração Agroecológica e do Pastoreio

Central Solar Fotovoltaica de Sophia

Versão: vf0

Data: 01-10-2026

Coordenação Técnica: João Xavier

Autores: João Xavier, Manuel Varregoso, Joana Santos

Edição Gráfica e Paginação: Madalena Matias, Joana Santos**,** Manuel Varregoso

Edição: ANIMOB e BE – Bioinsight & Ecoa

Citação recomendada:

ANIMOB e BE - Bioinsight & Ecoa. 2026. *Plano Estratégico de Integração Agroecológica e do Pastoreio para a Central Solar Fotovoltaica Sophia.* Documento elaborado para a LightSource bp, Portugal. Outubro de 2026.

ÍNDICE

01. Enquadramento 14
1.1. Âmbito e Objetivos 14
1.2. Enquadramento Geográfico e Territorial da CSF de Sophia 16
1.3. Relação do PEIAP com os elementos do EIA 17
02. Princípios da Integração Agroecológica 21
2.1. Classificação de Projetos Solares 21
2.2. Princípios do Maneio Holístico 28
2.3. Biodiversidade funcional e cadeias tróficas como indicadores agroecológicos 36
2.4. Abordagem Técnica do PEIAP 39
2.5. Medidas Complementares 49
03. Diagnóstico 52
3.1. Análise técnica pecuária da região 52
3.2. Composição Florística da região 58
3.3. Análise de proprietários e terrenos afetos ao Projeto 60
3.4. Localização de Parques de Maneio 65
04. Plano Estratégico de Integração Agroecológica 68
4.1. Objetivos e indicadores estratégicos do PEIAP 68
4.2. Cenários de Gestão e Evolução Agroecológica, *uso dual* e Valor Potencial 74
4.3. Materialização do Plano de pastoreio 84
4.4. Sistema de monitorização, avaliação, revisão e ajustamento 93
05. Oportunidades 102
5.1. Racional técnico de integração das oportunidades 102
5.2. Oportunidades de valorização desenvolvidas em fase pré-projeto 102
5.3. Outras Oportunidades complementares de valorização identificadas 118
5.4. Priorização técnico-estratégica das oportunidades 121
5.5. Síntese conclusiva para integração direta no PEIAP 122
06. Referências bibliográficas 125
07. Anexos 134
7.1. Anexo I – Fichas Técnicas 134
7.2. Anexo II - Raças Autóctones 143
7.3. Anexo III – Modelos funcionais Pretendidos 146
7.4. Anexo IV - Matriz detalhada de indicadores do PEIAP 160
7.5. Anexo V - Cálculos para os Cenários 172
7.6. Anexo VI – Ficha Técnica do Plano de Negócio do Jovem Agricultor / Empresário Rural 177
7.7. Anexo VII – Ficha Técnica da Conceptualização dos Parques de Maneio como Infraestruturas de apoio multifuncional 195

FIGURAS

Figura 1: Conceitos-chave da integração do desenvolvimento de energia solar com a compatibilização de outras componentes e serviços, em particular aqueles que tangem a gestão territorial e envolvimento social. 15
Figura 2: Enquadramento geográfico do Projeto da CSF de Sophia (*as Linhas elétricas foram excluídas do mapa por não serem parte integrante do PEIAP*)..... 17
Figura 3: Sistema axial dos módulos fotovoltaicos da CSF (Fonte: EIA_CSF_Sophia). 21
Figura 4: Exemplo conceptual de diferenciação funcional das áreas de um complexo solar fotovoltaico em função das suas características ecológicas, operacionais e dos respetivos objetivos de gestão. 23
Figura 5: Exemplo de diferentes estados de desenvolvimento da vegetação, decorrentes das variações microclimáticas, nas áreas entre painéis fotovoltaicos. 26
Figura 6: Exemplo demonstrativo da diferença do nível de humidade no solo (1) sob os painéis e (2) nas entrelinhas das fileiras. 27
Figura 7: Relação entre a infraestrutura fotovoltaica e a necessidade de gestão agroecológica adaptada. 28
Figura 8: A biodiversidade funcional como indicador agroecológico. 38
Figura 9: Fluxo metodológico de construção do PEIAP. 40
Figura 10: Conceptualização das áreas funcionais de maneio e integração do pastoreio numa CSF. 42
Figura 11: Evolução da dimensão do efetivo Ovino em Portugal e Beira Interior. *Fonte: https://www.ine.pt* 52
Figura 12: Evolução da dimensão do efetivo Caprino em Portugal e Beira Interior. *Fonte: https://www.ine.pt* 53
Figura 13: Raça ovina Merino da Beira Baixa.*Fonte: https://autoctones.ruralbit.com* 54
Figura 14: Raça Ovina Churra do Campo. *Fonte:https://www.dgav.pt* 55
Figura 15: Raça caprina charnequeira. *Fonte:https://www.dgav.pt* 55
Figura 16: Universo de Terrenos Analisados..... 60
Figura 17: Localização dos parques de maneio de apoio à zona norte e à zona sul da CSF Sophia. 66
Figura 18: *Framework* da estrutura de avaliação do PEIAP 72
Figura 19: Distribuição das parcelas fixas de apoio ao maneio e pontos previstos para depósitos de água. 85
Figura 20: Exemplos de solução de distribuição móvel de água para abeberamento. 86
Figura 21: Distribuição das áreas operacionais atribuídas a cada produtor/rebanho no desenvolvimento do Cenário 2. 90
Figura 22: Subdivisão das áreas operacionais em parcelas de pastoreio numeradas. 91
Figura 23: Modelo de Avaliação e Gestão Adaptativa do PEIAP..... 94
Figura 24: Mapas Topográficos associados à CSF Sophia. 95
Figura 25: Arquitetura do Sistema de Monitorização. 97
Figura 26: Idealização do Parque de Maneio para Centrais Solares. 110
Figura 27: Planta geral do parque de maneio, com percurso entrada -> funil -> pesagem -> manga -> triagem -> parques 112
Figura 28: Vista axonométrica da solução funcional proposta. 114
Figura 29: **Alçado frontal do telheiro de apoio.**..... 115
Figura 30: Corte transversal: estrutura de aço galvanizado, madres de madeira e cobertura inclinada para sul. 116
Figura 31: Trajetória indicativa do banco de efetivo em função do período de retenção das fêmeas. 185

Figura 32: *Break-even* teórico do modelo empresarial, depois dos custos diretos dos animais e incluindo remuneração do sócio-gerente, Segurança Social e encargos anuais da sociedade. *Sem incluir a remuneração do serviço de pastoreio.* 191

QUADROS

Quadro 1: Escala e base operacional do PEIAP 11
Quadro 2: Investimento previsto e valor económico de referência 12
Quadro 3: Matriz de articulação entre o PEIAP e os instrumentos do EIA com que se cruza: Síntese dos principais pontos de articulação entre o PEIAP e os instrumentos ambientais e sociais propostos no EIA do Projeto modificado para a CSF de Sophia e LMAT associadas..... 19
Quadro 4: Princípios operacionais do Maneio Holístico. 30
Quadro 5: Equivalências relativas de exigência por estado fisiológico em ovelhas adultas (valores médios de referência). 34
Quadro 6: Dados do SIMA/GPP (2026) para os valores comerciais do borrego nacional. 57
Quadro 7: Síntese dos indicadores estratégicos de avaliação do PEIAP. 73
Quadro 8: Designação áreas utilizados nos cálculos dos cenários. 74
Quadro 9: Cenários de gestão agroecológica considerados para as áreas destinadas a prados mediterrânicos para pastoreio..... 77
Quadro 10: Ferramentas complementares previstas nos princípios agroecológicos do PEIAP que poderão ser aplicadas para gestão 80
Quadro 11: Descrição e Resultados Cenários de Gestão para o PEIAP..... 82
Quadro 12: Caracterização das parcelas fixas de apoio ao maneio. 86
Quadro 13: Descrição dos Equipamentos de Maneio e Contenção Animal. 87
Quadro 14: Descrição dos Equipamentos do Sistema de Armazenamento e Distribuição de Água. 88
Quadro 15: Caracterização dos rebanhos e áreas operacionais consideradas para o desenvolvimento do Cenário 2. 89
Quadro 16: Síntese operacional das parcelas temporárias por produtor no desenvolvimento do Cenário 2. 91
Quadro 17: Plano de Monitorização - Dimensões, Escalas e frequências. 99
Quadro 18: Dimensões e quantidades de referência. 111
Quadro 19: Priorização técnico-estratégica das oportunidades..... 122
Quadro 20: Parâmetros produtivos do Merino da Beira Baixa..... 143
Quadro 21: Parâmetros Reprodutivos do Merino da Beira Baixa. 143
Quadro 22: Parâmetros produtivos da Churra do Campo. 144
Quadro 23: Parâmetros Reprodutivos da Churra do Campo..... 144
Quadro 24: Parâmetros produtivos da Charnequeira. 145
Quadro 25: Parâmetros reprodutivos da Charnequeira. 145
Quadro 26: Composição funcional do prado pretendido para as áreas destinadas ao pastoreio. 147
Quadro 27: Composição funcional matos mediterrânicos de aromáticas e melíferas pretendidos..... 154
Quadro 28: Composição funcional da vegetação ribeirinha pretendida..... 157
Quadro 29: Indicadores de Solo. 161
Quadro 30: Indicadores de Vegetação. 163
Quadro 31: Indicadores de Utilização Agropecuária..... 165
Quadro 32: Indicadores de Fauna Selvagem e Biodiversidade Funcional. 166
Quadro 33: Indicadores de Clima. 167

Quadro 34: Indicadores de Operação. 168
Quadro 35: Indicadores de Economia. 169
Quadro 36: Indicadores Sociais. 170
Quadro 37: Indicadores de Governança. 171
Quadro 38: Elementos incluídos no plano de negócio do Jovem Agricultor. 177
Quadro 39: Ativos e meios de arranque financiados ou disponibilizados pelo Projeto Sophia. 178
Quadro 40: Apoios e Critérios Comerciais da Venda de Borregos Merino Beira Baixa. 179
Quadro 41: Custos Diretos de Produção. 179
Quadro 42: Critérios de remuneração do Jovem Agricultor. 180
Quadro 43: Pressupostos Técnicos para a Constituição do Banco de Efetivo. 182
Quadro 44: Descrição das Receitas por 100 Reprodutoras em Fase de Crescimento e em Fase Comercial. 183
Quadro 45: Pressupostos para entrada em fase comercial a 3, 4 e 5 anos. 184
Quadro 46: Evolução do Cenário de Referência. 185
Quadro 47: Viabilidade económica do modelo com 450 ovelhas. 186
Quadro 48: Análise da variação do défice anual da sociedade em diferentes cenários de alteração de custos e rendimentos. 187
Quadro 49: Discriminação do saldo anual da sociedade incluindo a remuneração do serviço de pastoreio. 188
Quadro 50: Discriminação dos valores reconciliados com a remuneração do serviço de pastoreio. 192
Quadro 51: Notas de Cálculo. 193
Quadro 52: Mapa da Solução Construtiva adotada. 195
Quadro 53: Medições e Preços Unitários - Preparação do terreno e construção civil. 197
Quadro 54: Medições e Preços Unitários - Telheiro, cobertura e isolamentos. 197
Quadro 55: Medições e Preços Unitários - Vedação fixa e portões exteriores. 198
Quadro 56: Medições e Preços Unitários - Parques e grades amovíveis. 198
Quadro 57: Medições e Preços Unitários - Equipamento de maneio, pesagem e triagem. 198
Quadro 58: Medições e Preços Unitários - Água, apoio animal e eletricidade. 199
Quadro 59: Sumário do Valor Global de Investimento para parques de maneio. 199
Quadro 60: Preços Publicados e Referências Comparáveis. 200

ABREVIATURAS

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

Ap - Aparente

CA – Comissão de Avaliação

CSF Sophia - Central Solar Fotovoltaica de Sophia

DOP - Denominação de Origem Protegida

EIA – Estudo de Impacte Ambiental

FP – Fator do Pisoteio

GPP - Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral

I - Ingestão

IA - Inteligência Artificial

IGP - Identificação Geográfica Protegida

IP - Ingestão e Pisoteio

IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza (do inglês *International Union for Conservation of Nature)*

LMAT - *Linha de Muito Alta Tensão*

NbS - Soluções baseadas na Natureza (do inglês *Nature Based Solutions*)

PECL – Projeto de Envolvimento das Comunidades Locais

PEIAP - Plano Estratégico de Integração Agroecológica e do Pastoreio

PEVIP – Plano de Estrutura Verde e Integração Paisagística

PM – Peso Metabólico

PRAI - Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas

PV – Peso Vivo

RAN - Reserva Agrícola Nacional

REN – Reserva Ecológica Nacional

RECAPE – Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução

RJAIA – Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental

RTC – Relatório Técnico Consolidado

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SIMA - Sistema de Informação de Mercados Agrícolas

SNAC - Sistema Nacional de Áreas Classificadas

TA – Taxa de Aproveitamento

TP – Tempo de Permanência

VI – Valor Ingestão Referência

IVA - Imposto sobre o Valor Acrescentado

DMR - Declaração Mensal de Remunerações

IES - Informação Empresarial Simplificada

CCTV - Closed-Circuit Television

PEPAC - Plano Estratégico da Política Agrícola Comum

iSIP - Sistema de Identificação Parcelar

JA - Jovem Agricultor

ARB – Apoio ao Rendimento Base

MAE - Máxima Área Elegível

POC - Prémio Ovelha/Cabra (Pagamento aos Pequenos Ruminantes)

Vg. – Verba Global

Cj. - Conjunto

ZCN – Zonas com Condicionantes Naturais

RESUMO NÃO TÉCNICO

A Central Solar Fotovoltaica (CSF) de Sophia será instalada na Beira Baixa, num território rural onde a produção de energia renovável se cruza com desafios persistentes de gestão do solo, baixa densidade populacional, forte presença florestal, redução de usos agropecuários e necessidade de criar novas formas de valor local. A dimensão da central transforma a gestão da vegetação numa componente permanente da exploração, com implicações na segurança, no risco de incêndio, na proteção do solo, na integração paisagística e na relação do projeto com as comunidades envolventes.

O Plano Estratégico de Integração Agroecológica e do Pastoreio (PEIAP) parte desta necessidade operacional e converte-a numa oportunidade territorial. O Plano organiza a gestão da vegetação através de pastoreio planeado, monitorização ecológica, infraestruturas de apoio, parcelas de maneio e articulação com produtores locais. A presença animal passa a ser uma ferramenta técnica de gestão, capaz de controlar biomassa, favorecer a recuperação do coberto vegetal, reduzir pressão sobre terrenos externos e gerar rendimento na economia rural.

A gestão assenta nos princípios do maneio holístico: utilização dos animais em permanências curtas, rotação entre parcelas, períodos de descanso e decisões ajustadas à biomassa disponível, ao estado do solo, à época do ano e à resposta da vegetação. Esta abordagem permite trabalhar com a variabilidade própria de um ecossistema mediterrânico e transformar dados de campo em decisões práticas de maneio.

A CSF Sophia é interpretada como um mosaico funcional. Nas áreas com painéis, o Plano procura consolidar um coberto herbáceo/arbustivo sob gestão, com matriz de prado mediterrânico compatível com pastoreio. Nas zonas de transição, bordaduras e áreas de escorrência, podem ser promovidos matos mediterrânicos de aromáticas e melíferas. Nas linhas de água, charcas e zonas húmidas, a gestão privilegia proteção ecológica, recuperação da vegetação ribeirinha e condicionamento do acesso animal. Esta organização articula o PEIAP com o Plano de Estrutura Verde e Integração Paisagística (PEVIP) e adapta a gestão à função de cada área.

Os números seguintes mostram a escala operacional do plano e a passagem de uma ideia de integração agroecológica para um sistema de gestão com parcelas, água, animais, produtores e decisões de maneio. A organização final deverá ser ajustada com a *baseline* pós-construção e com a monitorização do solo, da vegetação e da operação da central.

Quadro 1: Escala e base operacional do PEIAP

Indicador	Valor de referência
Área vedada/layout final da CSF Sophia	1177 ha
Área de Parcelas Fixas	1147,36 ha
Área funcional considerada para prado/pastoreio	900 ha
Número de parcelas fixas	69
Produtores/rebanhos considerados no Cenário Agroecológico 2	4
Efetivo considerado no Cenário Agroecológico 2	2250 animais
Período operacional estimado de pastoreio	165–177 dias
Área de referência do modelo do Jovem Agricultor	400 ha
Efetivo inicial do modelo do Jovem Agricultor	100 ovelhas MBB + 2 carneiros

Uma ambição central do plano é maximizar o uso *dual* da CSF Sophia: produzir energia renovável e gerar funções ecológicas, produtivas e sociais no mesmo território. No Cenário Agroecológico 2, a central poderá funcionar como base alimentar estratégica para quatro rebanhos locais, permitindo cerca de seis meses de pastoreio, remuneração pelo serviço de gestão territorial e poupança relevante em custos de alimentação e suplementação.

Para dar escala e segurança a este modelo, o PEIAP prevê as condições materiais necessárias à operação: parcelas fixas de apoio ao maneio, subdivisões temporárias, sistemas móveis de contenção, pontos de armazenamento e distribuição de água, atrelados, bebedouros, eletrificadores e parque de maneio multifuncional. Estas infraestruturas transformam o pastoreio numa operação planeada, verificável e compatível com a gestão técnica da CSF.

O investimento previsto cria a infraestrutura física e logística e a aquisição do efetivo pecuário necessário para executar o Plano. O retorno esperado combina remuneração direta dos produtores, poupança em alimentação, descanso dos terrenos próprios, apoio à produção forrageira fora da central, redução progressiva da dependência de gestão mecânica e criação de atividade rural associada à prestação de um serviço territorial.

O modelo de valorização das raças autóctones e empreendedorismo rural é uma das frentes mais estruturantes do PEIAP. A proposta desenvolve uma unidade-piloto de Jovem Agricultor associada ao Merino da Beira Baixa, com acesso progressivo a 400 ha da CSF, constituição de um núcleo inicial de 100 ovelhas e 2 carneiros reprodutores, financiamento dos meios de arranque e crescimento faseado até uma escala de referência próxima de 450 fêmeas reprodutoras.

Quadro 2: Investimento previsto e valor económico de referência

Indicador	Valor de referência
Meios operacionais de maneio e pastoreio	87 597 €
Sistema de armazenamento e distribuição de água	109 833 €
Parque de maneio	155 000 €
Ativo biológico e meios operacionais do modelo do Jovem Agricultor	91 190 €
Financiamento temporário do modelo do Jovem Agricultor	160 000 €
Remuneração anual pelo serviço de gestão territorial no Cenário 2	63 391 €/ano
Poupança potencial em custos de suplementação no Cenário 2	78 750 €/ano
Valor anual direto/poupança agregada no Cenário 2	142 141 €/ano
Valor da remuneração ao longo de 42 anos	2,66 M€
Impacto económico estimado ao longo de 42 anos	5,97 M€

Os valores apresentados são referências de planeamento e provisões de pré-projeto. A sua consolidação deverá ocorrer em fase de projeto de execução, contratação e orçamentação formal.

Esta unidade-piloto cria uma base animal, empresarial e humana para prestar o serviço futuro de gestão da vegetação. O projeto disponibiliza ativos, infraestruturas e enquadramento operacional, o Jovem Agricultor desenvolve a sociedade agrícola, gere o efetivo, acumula competência técnica e passa a integrar a cadeia de valor da central como operador territorial. A raça autóctone ganha uma função económica concreta, ligada à conservação do património genético, à renovação geracional e à criação de emprego rural qualificado.

A lógica do modelo permite replicação ou adaptação a outros produtores locais, consoante a capacidade de suporte real da CSF, disponibilidade de efetivos e organização final da operação. Assim, o PEIAP prepara simultaneamente a gestão ecológica da central e a construção de nova capacidade produtiva no território.

O PEIAP será acompanhado por um sistema de monitorização que integra solo, vegetação, água, animais, clima e operação. Esta informação permitirá rever cargas animais, tempos de permanência, áreas de descanso, necessidade de sementeiras, intervenções mecânicas seletivas e proteção de zonas sensíveis. A gestão da CSF Sophia evolui, assim, com base em dados do ecossistema e em articulação com os objetivos do PEVIP, PECL e PRAI.

Em síntese, o PEIAP propõe que a CSF Sophia seja mais do que uma central solar: uma infraestrutura energética integrada no território, capaz de produzir energia renovável e, ao mesmo tempo, gerar valor ecológico, produtivo e social para a Beira Baixa.

ENQUADRAMENTO

01

01. ENQUADRAMENTO

1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS

O presente documento constitui o Plano Estratégico de Integração Agroecológica e do Pastoreio (PEIAP), desenvolvido para o Projeto modificado da Central Fotovoltaica de Sophia e Linha de Muito Alta Tensão (LMAT) associada. Este Plano assume-se como um instrumento de carácter voluntário, orientador e complementar às medidas de minimização e recuperação já definidas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA).

O Projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sophia e LMAT associada foi modificado ao abrigo do Artigo 16º do Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA). A modificação de Projeto enquadra-se no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) nº 3800 e reflete as solicitações da Comissão de Avaliação (CA). A elaboração do presente Plano é da responsabilidade da ANIMOB, que o desenvolveu em parceria com o Grupo BE (Bioinsight & Ecoa).

O PEIAP tem como objetivo geral estruturar um conjunto de ações estratégicas para a gestão agroecológica dos terrenos da Central Solar Fotovoltaica de Sophia (CSF de Sophia), promovendo a valorização ambiental, agroecológica e territorial da área durante a fase de exploração. Tem como objetivos específicos:

- Assegurar a integração agroecológica na gestão dos terrenos afetos à CSF;
- Definir as medidas e ações a desenvolver no âmbito de uma gestão sustentável dos terrenos, incluindo o plano de pastoreio;
- Definir as metodologias de avaliação da eficácia do Plano ao longo do tempo;
- Identificar potenciais parceiros locais a envolver durante o período de implementação do Plano;
- Valorizar funcionalmente as raças autóctones, constituindo um banco de efetivo que viabilize a escala da exploração;
- Integrar jovens agricultores, assegurando renovação geracional, continuidade dos criadores e capacitação na gestão do núcleo reprodutor;
- Construção de infraestruturas partilhadas multifuncionais, reforçando a fileira e a operacionalidade futura do sistema;
- Identificar outras potenciais oportunidades de valorização adicionais que poderão ser integradas no Plano.

O conceito de compatibilizar o desenvolvimento de projetos de energia solar com outras atividades e serviços (Figura 1) tem vindo a ser desenvolvido em trabalhos de investigação e desenvolvimento. São exemplos o conceito de centrais "ecovoltaicas", que compatibilizam o desenvolvimento de energia solar fotovoltaica, respetivamente, com atividades agrícolas, serviços dos ecossistemas e conservação da natureza (Mamun *et al.,* 2022). Este tema está também ligado ao conceito de *Nature Based Solutions* (NbS; "Soluções baseadas na Natureza"), as quais são descritas pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN; "União Internacional para a Conservação da Natureza) como ações que permitem abordar os desafios da sociedade atual tendo em conta a proteção, sustentabilidade e a gestão de ecossistemas naturais ou alterados, com vista ao benefício do território, biodiversidade e ao bem-estar social (IUCN, 2022). Neste enquadramento, a fase de exploração da CSF Sophia exigirá gestão continuada do coberto vegetal numa área vedada de grande escala. O PEIAP propõe que essa gestão seja planeada desde já como componente agroecológica do Projeto, articulando controlo de biomassa, proteção do solo, potenciação de biodiversidade, integração de operadores locais e monitorização adaptativa.



Figura 1: Conceitos-chave da integração do desenvolvimento de energia solar com a compatibilização de outras componentes e serviços, em particular aqueles que tangem a gestão territorial e envolvimento social.

Pelas razões anteriormente expostas, considera-se que a fase em que o Projeto se encontra, é especialmente relevante o desenvolvimento de um Plano estratégico de integração agroecológica e do pastoreio: pela sua escala, pela organização espacial em múltiplos setores, e pela quantidade de área remanescente e não edificada no interior da vedação. A CSF de Sophia reúne condições para ser planeada, não só ao nível do seu contributo energético, mas também pela geração de benefícios adicionais, integrando, numa fase

precoce, um sistema de gestão de terreno onde a condição da evolução dos solos e vegetação durante a exploração possa influenciar diretamente os resultados operacionais, ecológicos e sociais do Projeto.

Não obstante, atendendo à fase em que o Projeto se encontra (Estudo Prévio), ressalva-se que algumas das ações agora definidas poderão vir a ser futuramente melhoradas, ou desenvolvidas em maior profundidade, em fase de Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE).

A implementação do PEIAP no terreno deverá iniciar-se durante a fase de construção da CSF Sophia, podendo ser ajustada em função da configuração final do projeto, da base de referência pós-construção e das condições operacionais existentes.

1.2. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E TERRITORIAL DA CSF DE SOPHIA

A CSF de Sophia e LMAT associada abrange os concelhos do Fundão, Penamacor e Idanha-a-Nova, prevendo-se no Projeto modificado uma área vedada de cerca de 1177 hectares (Figura 2). Insere-se numa região do Interior Centro marcada por baixa densidade populacional, forte presença de povoamentos florestais e solos com limitações produtivas e, com menor incidência, usos agroflorestais e áreas de matos, mas também com elevado potencial para modelos de gestão territorial mais integrados.

Trata-se de um contexto onde a relação entre produção, conservação e uso do solo assume particular relevância, não apenas pelos valores ecológicos e paisagísticos presentes, mas também pelos desafios associados ao abandono rural, à fragmentação do território e ao risco de incêndio. O Projeto assume, assim, uma expressão territorial com capacidade para influenciar não apenas a paisagem e a ocupação do solo, mas também a forma como este território poderá ser gerido ao longo do tempo.

De acordo com o Relatório Técnico Consolidado (RTC) do EIA – Modificação do Projeto ao Abrigo do Artigo 16º do RJAIA (Volume II do EIA), com exceção do Geoparque Naturtejo, a área afeta à CSF de Sophia não interceta outras áreas do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), definidas de acordo com o Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, nomeadamente Áreas Protegidas ou outras Áreas Classificadas que integram a Rede Natura 2000.

No que respeita a áreas da Reserva Agrícola Nacional (RAN), com regime jurídico definido no Decreto-lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua redação atual (Decreto-Lei n.º 11/2023, de

10 de fevereiro) e às áreas integradas em Reserva Ecológica Nacional (REN), regime jurídico definido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual (Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro), o novo layout do Projeto da CSF Sophia foi ajustado de forma a evitar a sua afetação. Assim, estas condicionantes não constituem, no âmbito do presente PEIAP, áreas funcionais específicas de gestão.

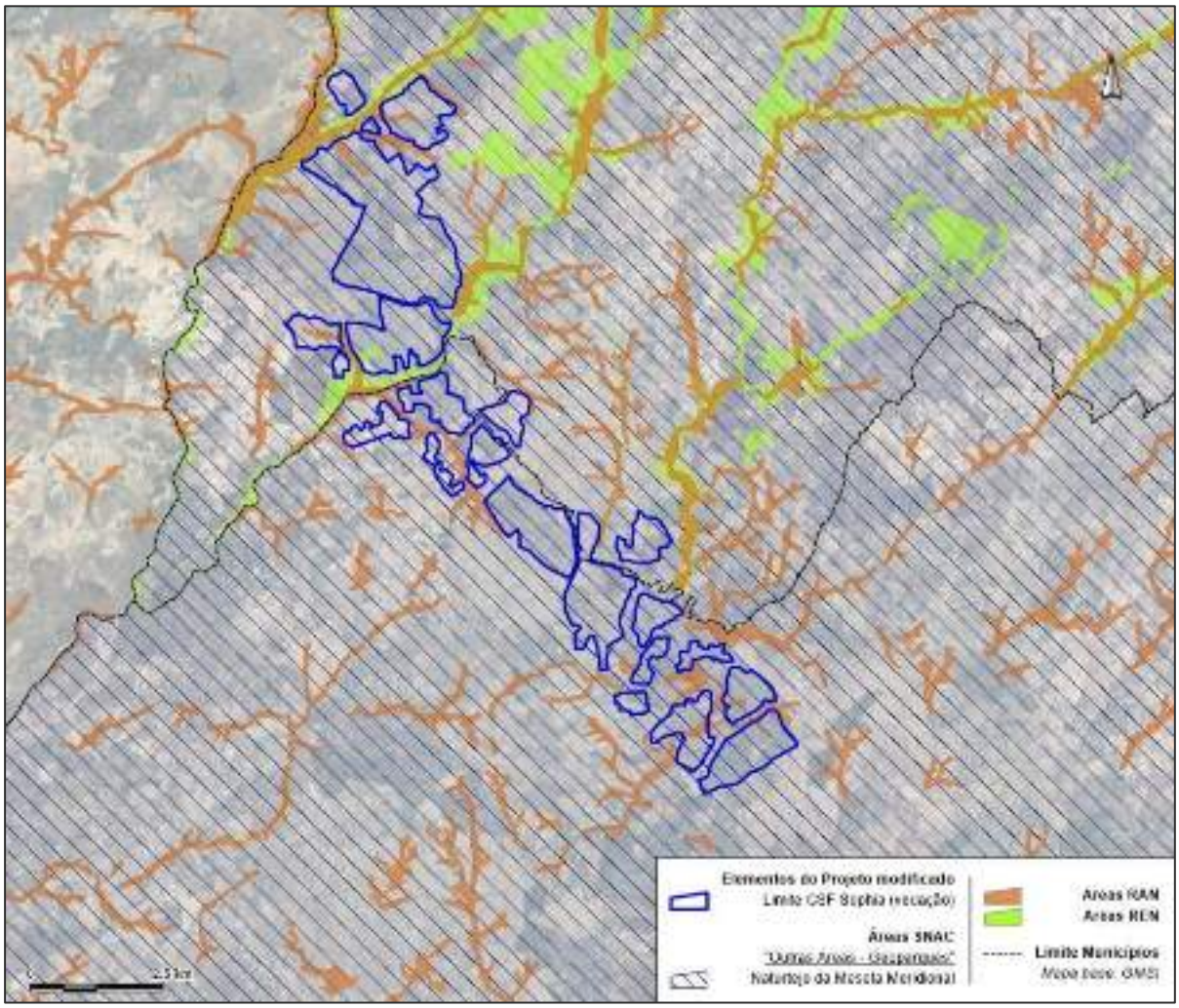


Figura 2: Enquadramento geográfico do Projeto da CSF de Sophia (*as Linhas elétricas foram excluídas do mapa por não serem parte integrante do PEIAP*).

1.3. RELAÇÃO DO PEIAP COM OS ELEMENTOS DO EIA

O presente Plano foi desenvolvido tendo em consideração os diversos elementos patentes no EIA do Projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sophia e LMAT, modificado ao abrigo do Artigo 16º do RJAIA. O PEIAP articula-se com o EIA, na medida em que a abordagem proposta incide sobre um conjunto de matérias já identificadas como relevantes para a fase de exploração do projeto, nomeadamente a gestão da vegetação (assumindo-se no EIA a possibilidade de recorrer ao pastoreio por gado ovino), regeneração natural e estabilização

do coberto vegetal, a mitigação de fenómenos erosivos e a compatibilização de usos com benefícios para o território.

Assim, a relevância do PEIAP não está em introduzir uma lógica externa ao Projeto, mas em definir como a gestão do terreno poderá ser desenhada, acompanhada e ajustada, de modo a responder simultaneamente às exigências de segurança e eficiência fotovoltaica, aos objetivos ambientais definidos no EIA e às oportunidades de valorização territorial associadas à fase de exploração. Para o delineamento do PEIAP foram tidos em especial atenção os seguintes elementos, cujos aspetos focais se sumarizam na **Erro! A origem da referência n ão foi encontrada.**:

- Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI)

  O PRAI centra-se na recuperação das áreas diretamente afetadas pela construção, privilegiando a regeneração natural e a eventual adoção de medidas corretivas quando a recuperação se revele insuficiente. A ligação entre os planos estabelece-se, sobretudo, pela continuidade entre a lógica de recuperação pós-obra e a necessidade de acompanhar a evolução do coberto vegetal e das condições do solo. O PEIAP funciona como complemento dessa recuperação inicial, ao contribuir para estruturar uma gestão continuada da vegetação e do solo, ajustada às condições reais do terreno e à evolução do sistema ao longo do tempo;

- Plano de Estrutura Verde e Integração Paisagística (PEVIP)

  Este Plano define, entre várias medidas para a fase de exploração, objetivos relacionados com a promoção de um coberto herbáceo/arbustivo funcional na área com infraestrutura fotovoltaica, o enquadramento e integração paisagística das infraestruturas de projeto, o controlo de biomassa compatível com a eficiência da central, a redução da erosão, a requalificação de habitats, a promoção de prados e o reforço da conectividade ecológica.

  O PEIAP enquadra-se diretamente neste espaço de atuação ao propor uma abordagem de gestão da vegetação que integra a infraestrutura fotovoltaica como parte do ecossistema da CSF. No âmbito do PEIAP, o prado mediterrânico para pastoreio deve ser entendido como a expressão funcional e operacional do coberto herbáceo/arbustivo sob gestão previsto no PEVIP para a área fotovoltaica. Esta formulação corresponde à criação de uma matriz herbácea e herbáceo-arbustiva mediterrânica, diversa, funcional e compatível com o pastoreio planeado, a proteção do solo, o controlo da erosão, a conectividade ecológica e os requisitos operacionais da CSF.

Desta forma, o PEIAP contribui para operacionalizar os objetivos do PEVIP através da diferenciação funcional das áreas, da definição de estratégias de intervenção ajustadas às necessidades ecológicas e operacionais da central, e da monitorização contínua da evolução do coberto vegetal, reforçando a integração entre infraestrutura energética, solo, vegetação, água, biodiversidade e paisagem.

- Projeto de Envolvimento das Comunidades Locais (PECL)

  O PECL identifica a promoção de pastagem na CSF com produtores de ovinos de raças locais, bem como outras práticas compatíveis, como a apicultura, enquanto possibilidades de uso dual dos solos e de partilha de benefícios com o território. Neste enquadramento, a relação entre Planos faz-se através da dimensão territorial, comunitária e produtiva da abordagem proposta.

  O PEIAP constitui um suporte técnico à concretização dessas intenções, ajudando a criar uma solução estruturada, monitorizável e territorialmente útil, que articula gestão da vegetação, integração de produtores e valorização local. Esta articulação é reforçada pelas oportunidades complementares desenvolvidas no Plano, nomeadamente a valorização funcional das raças autóctones, a integração de jovens agricultores, a criação de um banco de efetivo capaz de viabilizar a escala da exploração e a promoção de parques de maneio multifuncionais como infraestruturas de apoio à fileira, à formação e à operacionalidade futura do sistema.

Quadro 3: Matriz de articulação entre o PEIAP e os instrumentos do EIA com que se cruza: Síntese dos principais pontos de articulação entre o PEIAP e os instrumentos ambientais e sociais propostos no EIA do Projeto modificado para a CSF de Sophia e LMAT associadas

Instrumento do EIA	Objetivos / medidas relevantes	Contributo do plano agroecológico e de pastoreio
1 Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas	Recuperação do coberto vegetal; redução da erosão; estabilização das áreas intervencionadas	Apoio à gestão do coberto vegetal, proteção do solo e reforço da recuperação funcional das áreas
2 Plano de Estrutura Verde e Integração Paisagística	Promoção de coberto herbáceo/arbustivo; integração e enquadramento paisagístico das infraestruturas; desenvolvimento de prados; controlo da biomassa; monitorização da vegetação	Gestão planeada da vegetação; integração da infraestrutura como parte do ecossistema; diferenciação funcional das áreas e apoio à monitorização da evolução do coberto
3 Projeto de Envolvimento das Comunidades Locais	Pastoreio com produtores locais; uso comunitário do solo; apicultura; valorização territorial; valorização funcional das raças autóctones; integração de jovens agricultores; parques de maneio multifuncionais	Integração de produtores; criação de oportunidades locais; operacionalização do uso múltiplo do espaço; valorização funcional das raças autóctones; integração de jovens agricultores; reforço da fileira com parques de maneio multifuncionais

PRINCÍPIOS DA INTEGRAÇÃO AGROECOLÓGICA

02

02. PRINCÍPIOS DA INTEGRAÇÃO AGROECOLÓGICA

2.1. CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS SOLARES

2.1.1. Caracterização da heterogeneidade em projetos solares

Os projetos de CSF são frequentemente lidos a partir da sua função energética e da ocupação física do solo, mas a sua implantação produz também uma reorganização interna do espaço. A presença da **infraestrutura fotovoltaica**, a forma como esta se distribui no terreno e a coexistência entre áreas diretamente ocupadas e áreas livres fazem com que **estes projetos não correspondam a superfícies uniformes**, mas a espaços compostos por condições distintas e por **diferentes tipos de relação entre solo, vegetação, água e operação**. Peschel *et* al. (2019) enquadram esta realidade ao sublinhar que o desenho físico dos parques, incluindo a organização das fileiras de módulos e das superfícies entre elas, influencia a diversidade de condições existentes no seu interior.

A heterogeneidade de um projeto solar deve, por isso, ser entendida como uma característica estrutural e funcional do próprio sistema. A sua expressão varia com o layout, o tipo de estrutura adotada, a relação entre os painéis e o terreno, os acessos, as condicionantes ambientais e a presença de áreas livres ou de requalificação. Em sistemas com seguidores solares, esta diferenciação pode ser reforçada pela **variação diária de sombra e exposição** associada ao movimento dos módulos (Figura 3).

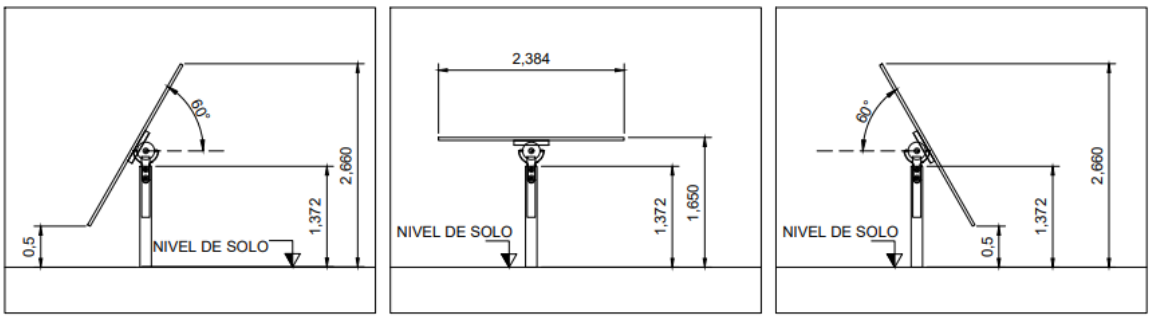


Figura 3: Sistema axial dos módulos fotovoltaicos da CSF (Fonte: EIA_CSF_Sophia).

A diferenciação das áreas de uma CSF traduz-se, assim, em diferentes categorias espaciais, distribuídas entre a área vedada com infraestrutura fotovoltaica e as áreas exteriores funcionalmente associadas ao projeto (Figura 4):

- **Faixas sob Infraestruturas**

  Correspondem às superfícies localizadas sob a projeção direta dos painéis fotovoltaicos. Distinguem-se pela sua relação imediata com a estrutura fotovoltaica e pela influência direta do sombreamento gerado pelos módulos.

- **Faixas entre Infraestruturas**

  Correspondem às superfícies situadas entre as fileiras de módulos. A sua configuração depende do espaçamento entre fileiras, da geometria da implantação e da relação entre a estrutura e o terreno.

- **Áreas sem Infraestruturas**

  Incluem superfícies dentro da área do projeto que não são diretamente ocupadas por painéis, podendo resultar da geometria do layout, de condicionantes físicas, de acessos, de zonas livres ou de opções de implantação.

- **Zonas de interface ecológica e hidrológica**

  Correspondem a áreas de transição em que a relação entre solo, água, drenagem e coberto vegetal assume maior relevância espacial. Distinguem-se das zonas anteriores por exprimirem condições físicas e ecológicas próprias, associadas à dinâmica do terreno e à presença de elementos naturais sensíveis.

- **Áreas de Requalificação**

  Integram superfícies associadas a medidas de proteção, compensação, recuperação ou valorização ecológica, dentro da área vedada ou em áreas funcionalmente associadas ao projeto. Distinguem-se por responderem a objetivos específicos de conservação, proteção ou integração territorial.



Figura 4: Exemplo conceptual de diferenciação funcional das áreas de um complexo solar fotovoltaico em função das suas características ecológicas, operacionais e dos respetivos objetivos de gestão.

A distinção destas categorias permite fixar uma leitura espacial de base de uma CSF, identificando as principais formas de diferenciação que estruturam o conjunto. A partir desta base, importa compreender de que modo essa heterogeneidade influencia o potencial de integração agroecológica.

2.1.2. Relevância da heterogeneidade para a integração agroecológica

A heterogeneidade dos projetos solares fotovoltaicos é relevante para a integração agroecológica, uma vez que a presença dos painéis cria contrastes de sombra, exposição solar e humidade que se repercutem a microescala no solo, no coberto vegetal e no funcionamento ecológico do sistema. Armstrong *et al*. (2016) enquadram esta questão ao demostrar que a presença de painéis e a gestão da vegetação podem alterar o microclima e processos ecológicos em prados sob, entre e fora dos painéis, enquanto Li *et al*. (2023) mostram que essa diferenciação também se exprime no sistema solo-planta-microrganismos.

2.1.2.1. Sombreamento e Diferenciação Microclimática

O microclima é um dos primeiros níveis em que a heterogeneidade de uma CSF se torna funcionalmente relevante. A interceção da radiação pelos painéis reduz a exposição solar direta do solo sob os módulos, altera o balanço energético à superfície e condiciona a forma como a energia é distribuída entre solo, vegetação e atmosfera próxima. Esta diferenciação tem sido descrita em estudos sobre parques solares, nomeadamente por Li et al. (2023), que identificam contrastes entre zonas sombreadas e não sombreadas ao nível da radiação fotossinteticamente ativa e da temperatura do solo, e por Hamřík et al. (2025), que referem condições de maior humidade e menor variação térmica sob os painéis face a habitats mais abertos.

Esta leitura é reforçada pelo Estudo de Avaliação de Impactes Microclimáticos de Centrais Fotovoltaicas, desenvolvido pelo INEGI para a Lightsource bp, que conclui que os efeitos térmicos associados às centrais fotovoltaicas resultam sobretudo de uma redistribuição do balanço energético à superfície, e não da formação de uma ilha de calor. Segundo o estudo, a presença dos módulos tende a reduzir a radiação incidente no solo e o armazenamento térmico superficial, promovendo frequentemente arrefecimento da superfície ou do solo na área ocupada pelos painéis, em simultâneo, pode ocorrer aquecimento moderado do ar na proximidade imediata dos módulos durante o período diurno, embora esse efeito seja local, de pequena magnitude, sem propagação significativa e sem persistência noturna (INEGI, 2026).

Esta diferenciação é relevante para o PEIAP porque influencia diretamente as condições de desenvolvimento do coberto vegetal. As zonas sob painéis, as faixas entre infraestruturas e as áreas mais expostas podem apresentar diferentes condições de radiação, temperatura do solo, humidade, crescimento vegetal e persistência do prado mediterrânico para pastoreio. Assim, a gestão agroecológica da CSF deve considerar que o coberto vegetal poderá responder de forma distinta em função da posição relativa face aos painéis, da exposição solar, da disponibilidade hídrica e da época do ano.

No caso de estudo da Central Solar Fotovoltaica da Amareleja, o INEGI (2026) identificou uma modulação microclimática local, com atenuação relativa da temperatura durante a manhã e o início da tarde e aumento relativo ao final da tarde e início da noite. Esta modulação foi mais evidente nas temperaturas máximas de verão, com uma diferença estimada de cerca de −1,06 ºC face ao local de referência, valor compatível com o reforço do efeito de sombreamento nos dias mais quentes.

Estes resultados devem ser utilizados como enquadramento técnico sobre a modulação microclimática em centrais fotovoltaicas, e não como equivalência direta ao layout da CSF Sophia. A sua relevância para o PEIAP reside sobretudo na demonstração de que a infraestrutura fotovoltaica pode gerar condições diferenciadas de radiação, temperatura e humidade à escala local, justificando a necessidade de monitorizar a resposta do solo e do coberto vegetal em diferentes posições funcionais da central.

Deste modo, o sombreamento produzido pela infraestrutura fotovoltaica deve ser entendido como um fator estruturante da heterogeneidade interna da CSF. Esta condição justifica a necessidade de diferenciar áreas funcionais, monitorizar a resposta do solo e da vegetação em zonas com diferentes níveis de exposição e ajustar o pastoreio à biomassa efetivamente disponível em cada parcela.

2.1.2.2. Resposta do Coberto Vegetal

As diferenças microclimáticas criadas pelo sombreamento refletem-se diretamente no coberto vegetal. Nas zonas sob os painéis, a menor incidência de radiação e a maior conservação de humidade tendem a prolongar o estado vegetativo, atrasar a floração e a secagem. Nas áreas mais expostas, o desenvolvimento tende a ser mais rápido, mas também mais sujeito a stress hídrico e perda precoce de vigor. Esta diferença ajuda a explicar porque, dentro de uma mesma CSF, se observam faixas com níveis distintos de vigor, biomassa, persistência do verde e estado fenológico (Figura 5).

Li et al. (2023) descrevem alterações na composição da vegetação, na biomassa e no ritmo de desenvolvimento entre zonas sombreadas e não sombreadas, enquanto Graham et al. (2021) associam o sombreamento parcial ao atraso da floração e ao prolongamento da disponibilidade floral.

Assim, o coberto vegetal deve ser interpretado como uma componente dinâmica e espacialmente diferenciada, cuja resposta depende da posição relativa face aos painéis, da exposição, da humidade disponível e das condições locais do terreno.



Figura 5: Exemplo de diferentes estados de desenvolvimento da vegetação, decorrentes das variações microclimáticas, nas áreas entre painéis fotovoltaicos.

2.1.2.3. Solo e diferenciação ecológica das zonas

A diferença entre zonas da CSF não se limita ao coberto vegetal. A alteração da radiação, da temperatura e da humidade prolonga-se no solo, influenciando a retenção de água, a velocidade de secagem (Figura 6), a atividade biológica e a dinâmica das comunidades microbianas.

Nas zonas sob painéis, a menor exposição direta e a maior estabilidade microclimática tendem a favorecer maior conservação de humidade e um funcionamento do solo distinto do das áreas mais expostas. Essa diferença é relevante porque o solo deixa de responder como um suporte uniforme e passa a apresentar condições diferenciadas entre faixas sombreadas, faixas

expostas e áreas exteriores associadas ao projeto. Li et al. (2023) descrevem diferenças significativas na composição das comunidades bacterianas, fúngicas e protistas entre zonas sombreadas e não sombreadas, mostrando que a heterogeneidade criada pelos painéis também se exprime no funcionamento biológico do solo.



Figura 6: Exemplo demonstrativo da diferença do nível de humidade no solo (1) sob os painéis e (2) nas entrelinhas das fileiras.

Quando estas diferenças se acumulam no microclima, no coberto vegetal e no solo, deixam de representar apenas variações pontuais e passam a traduzir uma diferenciação ecológica real entre zonas da mesma CSF. A relação entre infraestrutura fotovoltaica, alteração microclimática, resposta do coberto vegetal, resposta do solo e necessidade de gestão agroecológica adaptada encontra-se sintetizada na Figura 7.

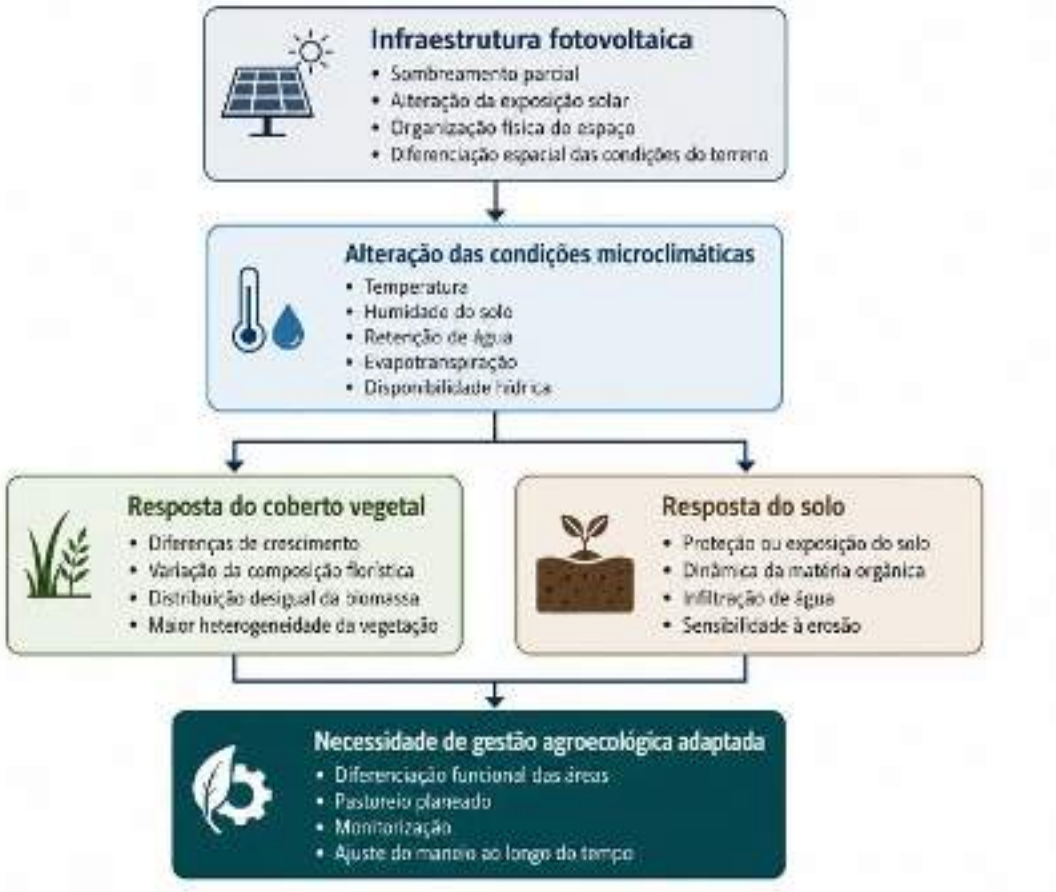


Figura 7: Relação entre a infraestrutura fotovoltaica e a necessidade de gestão agroecológica adaptada.

2.2. PRINCÍPIOS DO MANEIO HOLÍSTICO

2.2.1. Fundamentos

O maneio holístico pode ser entendido como uma forma de gestão do pastoreio orientada pela resposta que se pretende gerar no conjunto do sistema e não apenas pela utilização imediata da forragem disponível. A sua lógica parte da ideia de ***whole under management*** (“todo sob gestão”), isto é, de uma unidade de gestão onde solo, vegetação, animais, recursos disponíveis, pessoas envolvidas e objetivos de uso são considerados de forma articulada (Savory Institute, 2019a). A decisão passa a enquadrar-se num sistema de relações interdependentes, em que a componente produtiva, ecológica e operacional é pensada em conjunto (Mann et al., 2018).

Uma das bases conceptuais do maneio holístico encontra-se na observação de sistemas com grandes herbívoros, em que o uso do território depende de padrões de concentração, deslocação e permanência associados à pressão predatória e à necessidade de acompanhar a disponibilidade do recurso forrageiro. Nesses contextos, a forma como os animais se

agrupam, deslocam e permanecem num dado espaço, influencia a utilização da vegetação, a distribuição do impacto e o intervalo entre utilizações sucessivas.

Esta lógica constitui um exemplo visual importante para compreender o maneio holístico. A concentração temporária dos animais aumenta a intensidade de utilização numa determinada área; a deslocação evita permanências excessivas; e o intervalo até ao regresso permite a recuperação do coberto vegetal. O maneio holístico apropria-se desta lógica funcional do pastoreio sem pretender reproduzir literalmente esses sistemas, assumindo que a organização do rebanho no espaço e no tempo condiciona a resposta do sistema (Savory Institute, 2019b).

O que distingue esta abordagem de uma rotação convencional não é, por si só, a existência de parcelamento, cercas ou mudanças regulares dos animais. Estes elementos podem existir em sistemas de pastoreio muito diferentes entre si e não são suficientes para caracterizar o maneio holístico. O seu elemento distintivo está no facto de a duração da utilização, o momento de entrada, o intervalo de retorno e a concentração animal serem definidos em função do efeito que se pretende obter e da resposta observada no terreno, e não apenas segundo uma sequência fixa de ocupação das parcelas (Mann et al., 2018).

Neste enquadramento, o animal deixa de ser visto apenas como consumidor de biomassa e passa a ser entendido como agente de gestão do sistema. O pastoreio, o pisoteio, a redistribuição de matéria orgânica e o repouso entre utilizações deixam de ser efeitos colaterais do uso da pastagem e passam a constituir componentes organizadas de forma deliberada no maneio. É esta mudança de perspetiva que sustenta o maneio holístico e justifica a definição de princípios operacionais claros para a sua aplicação no terreno (Savory Institute, 2019b).

2.2.2. Princípios Operacionais

A aplicação do maneio holístico organiza-se a partir de três eixos interdependentes (Quadro 4) o controlo do tempo, a gestão da intensidade e o ajustamento contínuo em função da resposta observada no terreno. É da articulação entre estes princípios que resulta a capacidade de orientar o pastoreio para objetivos específicos de gestão do coberto vegetal, do solo e do funcionamento global do sistema.

Quadro 4: Princípios operacionais do Maneio Holístico.

Princípio operacional	O que regula	Função no maneio
Tempo	Período de ocupação, repouso e retorno	Evitar consumo repetido antes da recuperação do coberto vegetal.
Intensidade	Concentração animal e impacto sobre a área	Regular consumo, pisoteio, redistribuição de matéria orgânica e uniformidade da utilização.
Ajustamento contínuo	Decisão em função da resposta observada	Adaptar carga, permanência, repouso e retorno às condições reais do sistema.

O primeiro princípio é o **tempo**. A forma como o pastoreio é distribuído no terreno depende do período de ocupação de cada parcela e do intervalo que decorre até ao regresso dos animais. Neste enquadramento, a degradação do coberto não resulta apenas do número de animais presentes, mas também de permanências prolongadas ou de regressos demasiado rápidos, antes de a vegetação recuperar. O maneio holístico dá, por isso, centralidade à gestão do tempo, procurando evitar que as mesmas plantas sejam novamente consumidas antes de recuperarem e assegurar períodos de repouso compatíveis com a recuperação do coberto (Mann et al., 2018).

O segundo princípio é a **intensidade** com que o pastoreio é exercido em cada momento. A concentração animal numa área mais reduzida altera a forma como a vegetação é utilizada, podendo tornar o consumo menos seletivo e mais uniforme do que em situações em que os animais dispõem de maior liberdade para escolher continuamente as mesmas plantas ou zonas do terreno. Ao mesmo tempo, essa concentração torna mais marcado o impacto no espaço e no tempo, através do consumo, do pisoteio e da redistribuição de matéria orgânica. A gestão da intensidade não procura apenas controlar quantos animais estão presentes, mas regular a forma como essa presença se exprime sobre o coberto e sobre o solo (Díaz de Otalora et al., 2021).

O terceiro princípio é o **ajustamento contínuo** das decisões à resposta observada no terreno. O maneio holístico não funciona como uma sequência rígida de movimentos previamente fixados, porque a duração do repouso, a intensidade de utilização e o momento de retorno dependem da evolução do coberto, das condições climáticas, do estado do solo e da resposta do rebanho. A observação e a monitorização deixam, por isso, de ter um papel acessório e passam a integrar o próprio maneio, permitindo corrigir decisões, rever planeamentos e

adaptar a utilização da pastagem às condições concretas de cada momento (Savory Institute, 2019c).

Estes três princípios — tempo, intensidade e ajustamento — não funcionam de forma isolada e só ganham expressão concreta quando confrontados com as condições efetivas da pastagem e com as características dos animais em presença. É dessa articulação entre princípios de maneio, oferta forrageira e exigências do rebanho que resulta a definição da carga animal e do tempo de permanência, que se desenvolve no subcapítulo seguinte.

2.2.3. Fatores que condicionam a carga animal e o tempo de permanência

A definição da carga animal e do tempo de permanência resulta da relação entre a oferta real da pastagem e a procura exercida pelos animais. A área disponível constitui uma variável de enquadramento, mas a decisão depende sobretudo da quantidade, qualidade, acessibilidade e distribuição da biomassa comestível, da biomassa utilizável definida para cada passagem, bem como das características e exigências do rebanho. É desta relação que resulta a intensidade com que uma parcela pode ser utilizada em cada momento.

2.2.3.1. Condicionantes do coberto vegetal e da pastagem

Do lado da pastagem, a decisão de maneio deve partir de uma leitura clara do recurso vegetal existente na parcela. Para esse efeito, importa distinguir três conceitos principais: **biomassa total**, **biomassa comestível** e **biomassa utilizável.**

A **biomassa total** corresponde a toda a biomassa vegetal numa parcela, independentemente do seu valor alimentar, acessibilidade ou interesse para o pastoreio. Inclui vegetação verde, material seco, espécies pouco consumidas, plantas lenhificadas, biomassa demasiado fibrosa e outras componentes do coberto que podem existir no terreno sem constituírem recurso efetivo para o rebanho.

A **biomassa comestível** corresponde à fração da biomassa total que pode ser efetivamente consumida pelos animais. Esta fração depende da composição florística, da proporção de espécies palatáveis, do estado fenológico, da estrutura da vegetação, da acessibilidade do recurso e do valor nutritivo. Um coberto com elevado volume pode apresentar baixa utilidade se grande parte da biomassa for constituída por espécies pouco consumidas, demasiado fibrosas, lenhificadas ou de difícil acesso. Inversamente, uma parcela com menor volume aparente pode revelar maior funcionalidade quando concentra maior proporção de espécies consumíveis, melhor acessibilidade e maior qualidade alimentar.

A **biomassa utilizável** corresponde à fração da biomassa comestível que se decide mobilizar numa passagem, de acordo com a taxa de aproveitamento definida para o objetivo de gestão. Este conceito é central para o PEIAP, porque permite compatibilizar a utilização alimentar do recurso com a manutenção de resíduo vegetal no terreno, a proteção do solo, a recuperação do coberto e a continuidade funcional da parcela. A sua formalização será desenvolvida mais adiante, nos critérios técnicos de cálculo.

A leitura da pastagem deve considerar, pelo menos, os seguintes parâmetros:

- biomassa disponível;
- biomassa comestível;
- biomassa utilizável;
- composição florística;
- proporção de espécies efetivamente consumíveis;
- estrutura e acessibilidade da vegetação;
- estado fenológico;
- valor nutritivo;
- heterogeneidade interna da parcela.

A oferta útil varia ao longo do ciclo vegetativo. À medida que a vegetação evolui do estado vegetativo para fases mais avançadas, alteram-se a digestibilidade, o teor de água, a proporção de fibra e a atratividade para os animais. Assim, a mesma parcela pode manter quantidade de biomassa e, ao mesmo tempo, perder qualidade para o pastoreio.

A heterogeneidade interna da parcela acrescenta outra dimensão à decisão. Mesmo dentro da mesma unidade de pastoreio, podem coexistir zonas com densidades diferentes de biomassa, composição botânica distinta, estados de desenvolvimento variados e acessibilidades desiguais. Os animais respondem a essa variação local e não à média abstrata da parcela. No ensaio com ovelhas leiteiras no País Basco, a gestão regenerativa foi associada a uma utilização mais homogénea da pastagem e à redução dos contrastes entre sobre e subutilização, reforçando a importância da distribuição efetiva do coberto na leitura da parcela (Díaz de Otalora et al., 2021).

Assim, do lado do coberto vegetal, a decisão sobre carga animal e tempo de permanência deve partir da relação entre biomassa total, biomassa comestível e biomassa utilizável, considerando simultaneamente a qualidade, o estado fenológico, a acessibilidade e a distribuição espacial do recurso.

2.2.3.2. Condicionantes zootécnicas e comportamento animal

Do lado animal, a decisão de maneio deve partir da procura efetiva exercida pelo rebanho sobre a biomassa utilizável. Essa procura resulta da combinação entre o número de animais presentes, as suas características fisiológicas, a capacidade de ingestão e a forma como utilizam o espaço e selecionam o alimento.

A leitura zootécnica do rebanho deve considerar, pelo menos, os seguintes parâmetros:

- espécie animal;
- estado fisiológico;
- peso vivo;
- peso metabólico;
- capacidade de ingestão;
- seletividade;
- comportamento de pastoreio;
- impacto físico, incluindo pisoteio e redistribuição de matéria orgânica.

Estes parâmetros permitem compreender que o mesmo número de animais pode representar níveis de pressão muito diferentes sobre a pastagem. Uma ovelha adulta em manutenção, uma ovelha gestante e uma ovelha em lactação têm exigências alimentares distintas e, por isso, exercem procuras diferentes sobre o mesmo recurso vegetal. As tabelas de necessidades para ovinos publicadas pela Oregon State University, construídas a partir de referências do NRC, refletem esta progressão entre manutenção, gestação e lactação.

O peso vivo constitui uma primeira referência para interpretar a dimensão e as necessidades dos animais. A estimativa técnica da procura alimentar pode ser afinada através do peso metabólico e da ingestão individual. Decruyenaere et al. (2009) referem que a ingestão de ruminantes em pastoreio pode ser expressa por unidade de peso vivo elevada a um expoente variável com a qualidade da forragem. Esta relação será formalizada mais adiante, no subcapítulo dedicado aos critérios técnicos para definição da carga animal e do tempo de permanência.

Para além da ingestão, o comportamento animal condiciona a forma como a biomassa é utilizada. A seletividade influencia quais as espécies ou partes da planta que são preferencialmente consumidas. O padrão de deslocação condiciona a distribuição espacial do pastoreio. O pisoteio contribui para a incorporação de matéria orgânica, para a quebra de material vegetal seco e para a redistribuição do impacto sobre o solo. Assim, a pressão do

rebanho resulta da combinação entre procura alimentar, comportamento de pastoreio e efeito físico dos animais sobre a parcela.

Para efeitos de enquadramento neste capítulo, o Quadro 5 apresenta uma leitura relativa das exigências associadas a diferentes estados fisiológicos. A sua função é mostrar que diferentes categorias animais correspondem a diferentes níveis de procura sobre a pastagem. A tradução destes valores em critérios operativos será desenvolvida na fundamentação técnica do plano.

Quadro 5: Equivalências relativas de exigência por estado fisiológico em ovelhas adultas (valores médios de referência).

Estado fisiológico	Índice relativo
Manutenção	1,00
Início da gestação	1,20
Final da gestação (gestação simples)	1,55
Final da gestação (gestação múltipla)	1,60–1,65
Início da lactação (cria única)	2,10
Início da lactação (crias múltiplas)	2,35–2,40

2.2.4. Potencial agroecológico do maneio holístico

O potencial agroecológico do maneio holístico resulta da capacidade de organizar o pastoreio de forma deliberada, ajustando tempo, intensidade e repouso às condições da pastagem e do rebanho. Quando estes princípios são aplicados de forma adequada, o pastoreio pode contribuir para melhorar a relação entre solo, coberto vegetal, animais e funcionamento ecológico do terreno.

Ao nível do solo, este potencial exprime-se sobretudo na proteção da superfície, na redistribuição de matéria orgânica e na regulação física do terreno. A manutenção de coberto vivo ou morto reduz a exposição direta do solo, limita processos erosivos e ajuda a moderar a oscilação térmica e hídrica à superfície. Ao mesmo tempo, a presença dos animais favorece a redistribuição de excreções e matéria orgânica, reforçando o papel do pastoreio no ciclo mineral. Este efeito prolonga-se também à atividade biológica do solo, incluindo as comunidades microbianas e pequenos invertebrados do solo, envolvidos na decomposição, transformação de nutrientes e funcionamento ecológico do terreno.

Ao nível do coberto vegetal, o principal efeito esperado está na forma como a vegetação responde ao ritmo de utilização e de repouso. Um maneio que evita permanências excessivas e retornos demasiado rápidos tende a reduzir o consumo repetido das mesmas plantas, limitar a degradação localizada do coberto e favorecer uma utilização mais equilibrada da parcela. O potencial agroecológico do método está, assim, na capacidade de manter um coberto funcional, com melhor cobertura do solo, maior continuidade espacial e maior margem de recuperação entre utilizações.

O comportamento animal constitui também uma componente relevante deste potencial. A concentração temporária do rebanho, associada a movimentos planeados e períodos de repouso adequados, pode reduzir a seletividade excessiva, distribuir melhor o impacto sobre a parcela e aumentar a incorporação de material vegetal seco no solo. O pisoteio, a deposição de excreções e a forma como os animais se deslocam e utilizam o espaço passam, neste enquadramento, a integrar a lógica de gestão e deixam de ser efeitos acidentais da presença animal.

Um exemplo empírico deste potencial encontra-se num ensaio com ovelhas leiteiras no País Basco. Nesse estudo, um regime regenerativo de pastoreio rotativo, com períodos curtos de utilização e períodos de repouso mais longos, esteve associado a mais 30% de produção primaveril de erva e a mais 3,6% de carbono no solo superficial, quando comparado com um regime rotativo convencional. O mesmo estudo associou ainda esse regime a uma utilização mais homogénea da pastagem, reduzindo os contrastes entre sobreutilização e subutilização dentro da parcela (Díaz de Otalora et al., 2021).

Ao nível ecológico mais amplo, o interesse do método está em reforçar a ligação entre produção e funcionamento do ecossistema. Quando o maneio melhora a cobertura do solo, redistribui matéria orgânica, reduz contrastes extremos de utilização e favorece maior continuidade do coberto, cria também condições mais estáveis para a atividade biológica e para a expressão de diferentes funções ecológicas dentro da parcela. Esta relação deve ser interpretada como um potencial dependente do contexto biofísico, da qualidade do recurso vegetal disponível e da adequação das decisões de maneio.

Em síntese, o potencial agroecológico do maneio holístico pode ser lido em vários planos complementares:

- **solo:** maior proteção superficial, melhor distribuição de matéria orgânica, menor exposição à erosão, melhores condições para retenção de humidade e suporte da atividade biológica;
- **coberto vegetal:** menor pressão repetida sobre as mesmas plantas, maior capacidade de recuperação e melhor continuidade funcional da cobertura;
- **comportamento animal:** maior organização da concentração, deslocação, seletividade, pisoteio e redistribuição de matéria orgânica;
- **funcionamento ecológico:** reforço do ciclo mineral, apoio ao ciclo da água e melhor articulação entre o bioma do solo, vegetação e pastoreio;
- **valorização do terreno:** melhoria progressiva da funcionalidade da parcela e redução da dependência de intervenções corretivas externas;
- **sistema produtivo:** melhor articulação entre utilização da pastagem, estado do coberto e objetivos de gestão.

O valor deste potencial está em mostrar que o pastoreio, quando organizado de forma deliberada e ajustado às condições reais do terreno, pode atuar como instrumento de gestão agroecológica do território e não apenas como meio de alimentação animal.

2.3. BIODIVERSIDADE FUNCIONAL E CADEIAS TRÓFICAS COMO INDICADORES AGROECOLÓGICOS

A integração agroecológica da CSF Sophia deve ser avaliada pela evolução conjunta do solo, da vegetação, da capacidade de suporte para pastoreio e da forma como estas componentes se traduzem em funcionalidade ecológica ao longo da cadeia trófica da biodiversidade. A fauna selvagem, os polinizadores e os invertebrados do solo funcionam, neste contexto, como indicadores integrados da maturidade ecológica do sistema, porque respondem à disponibilidade de alimento, abrigo, zonas de reprodução, continuidade ecológica e qualidade funcional do solo (Figura 8).

A monitorização da cadeia trófica permite interpretar se a recuperação do coberto vegetal está a gerar efeitos ecológicos para além da produção de biomassa. Solos mais protegidos, com maior matéria orgânica, maior retenção de humidade e maior atividade biológica tendem a sustentar comunidades microbianas, fungos, bactérias e invertebrados do solo, fundamentais para a decomposição, ciclagem de nutrientes e estruturação do solo (FAO et al., 2020). Esta base biológica suporta o desenvolvimento de comunidades vegetais mais diversas e estáveis, capazes de fornecer floração, sementes, abrigo e alimento a outros grupos faunísticos.

Por sua vez, prados mediterrânicos, matos funcionais, zonas ribeirinhas, charcas e áreas de acumulação hídrica podem criar condições para polinizadores, invertebrados aéreos, pequenas aves, répteis e mamíferos. Estes grupos ocupam posições intermédias na cadeia trófica e são particularmente relevantes porque traduzem a existência de recursos alimentares, mosaico vegetal, refúgio e microhabitats. A sua presença e diversidade ajudam a perceber se os habitats previstos no PEIAP estão a evoluir como estruturas ecológicas funcionais, e não apenas como cobertos vegetais com maior ou menor biomassa. Esta leitura é coerente com a literatura sobre polinizadores em parques solares, que destaca a importância da disponibilidade floral, da heterogeneidade estrutural e da conectividade para aumentar o valor ecológico destes espaços (Blaydes et al., 2021).

Os níveis superiores da cadeia trófica, como aves de rapina, mamíferos predadores e espécies necrófagas, devem ser interpretados como indicadores complementares. A sua utilização regular da área pode refletir maior disponibilidade de presas, zonas de caça, conectividade ecológica e diversidade estrutural da paisagem. Estes grupos ganham valor de interpretação quando são lidos em articulação com os dados de solo, vegetação, invertebrados, polinizadores e pequenos vertebrados. Esta abordagem integrada é consistente com a literatura sobre predadores de topo enquanto indicadores de biodiversidade, que recomenda a sua leitura em conjunto com outras componentes ecológicas e escalas de habitat (Natsukawa et al., 2022).

A monitorização da cadeia trófica permite, assim, avaliar se a CSF Sophia está a evoluir para um sistema agroecológico funcional, onde solo, vegetação, herbivoria planeada e biodiversidade se reforçam mutuamente. Esta leitura é essencial para a gestão adaptativa do PEIAP, porque permite identificar se as medidas aplicadas estão a gerar habitat, alimento e conectividade, ou se é necessário ajustar o pastoreio, introduzir medidas complementares, proteger determinadas áreas ou reforçar a estrutura vegetal.



Figura 8: A biodiversidade funcional como indicador agroecológico.

A leitura da cadeia trófica deverá considerar, de forma articulada:

- **solo e biodiversidade edáfica** — atividade microbiana, fungos, bactérias, matéria orgânica e invertebrados do solo;
- **vegetação funcional** — prados, matos, floração, sementes, abrigo, estrutura vertical e continuidade do coberto;
- **invertebrados aéreos e polinizadores** — resposta à disponibilidade floral, diversidade vegetal e sazonalidade dos recursos;
- **pequenos vertebrados** — pequenas aves, répteis e mamíferos associados a alimento, abrigo e zonas de reprodução;
- **predadores e necrófagos** — aves de rapina, mamíferos carnívoros e, quando aplicável, espécies necrófagas como indicadores complementares de disponibilidade trófica e utilização ecológica do espaço.

Deste modo, os diversos níveis de biodiversidade faunística devem ser tratados como ferramentas para avaliar a resposta integrada do sistema. A sua função é confirmar se a melhoria do solo e da vegetação se traduz em maior biodiversidade funcional, maior complexidade ecológica e maior capacidade do território para suportar diferentes níveis da cadeia trófica.

2.4. ABORDAGEM TÉCNICA DO PEIAP

2.4.1. Enquadramento

A abordagem técnica do PEIAP define o processo através do qual a CSF é lida, organizada e transformada num sistema de gestão agroecológica. A sua função é converter os princípios anteriormente definidos — heterogeneidade dos projetos solares, maneio holístico, biodiversidade funcional e cadeia trófica — em critérios aplicáveis ao desenho do plano.

Neste enquadramento, o PEIAP é construído a partir da relação entre as características do terreno, os objetivos atribuídos a cada área, o estado do coberto vegetal, as exigências do efetivo pecuário e a compatibilidade com a operação da infraestrutura fotovoltaica. A abordagem técnica permite, assim, estruturar a integração do pastoreio como uma ferramenta de gestão da vegetação e de valorização ecológica, e não como uma ocupação indiferenciada do espaço.

Este capítulo estabelece a sequência metodológica que suporta o desenho do PEIAP: definição das áreas funcionais, construção da base de referência, organização das unidades de maneio, identificação dos meios operacionais necessários e formalização dos critérios técnicos para a definição da carga animal e do tempo de permanência. Esta sequência encontra-se sintetizada na Figura 9 , que apresenta o roteiro metodológico de construção e ajustamento do PEIAP, desde a leitura inicial da CSF até à monitorização e revisão do plano.

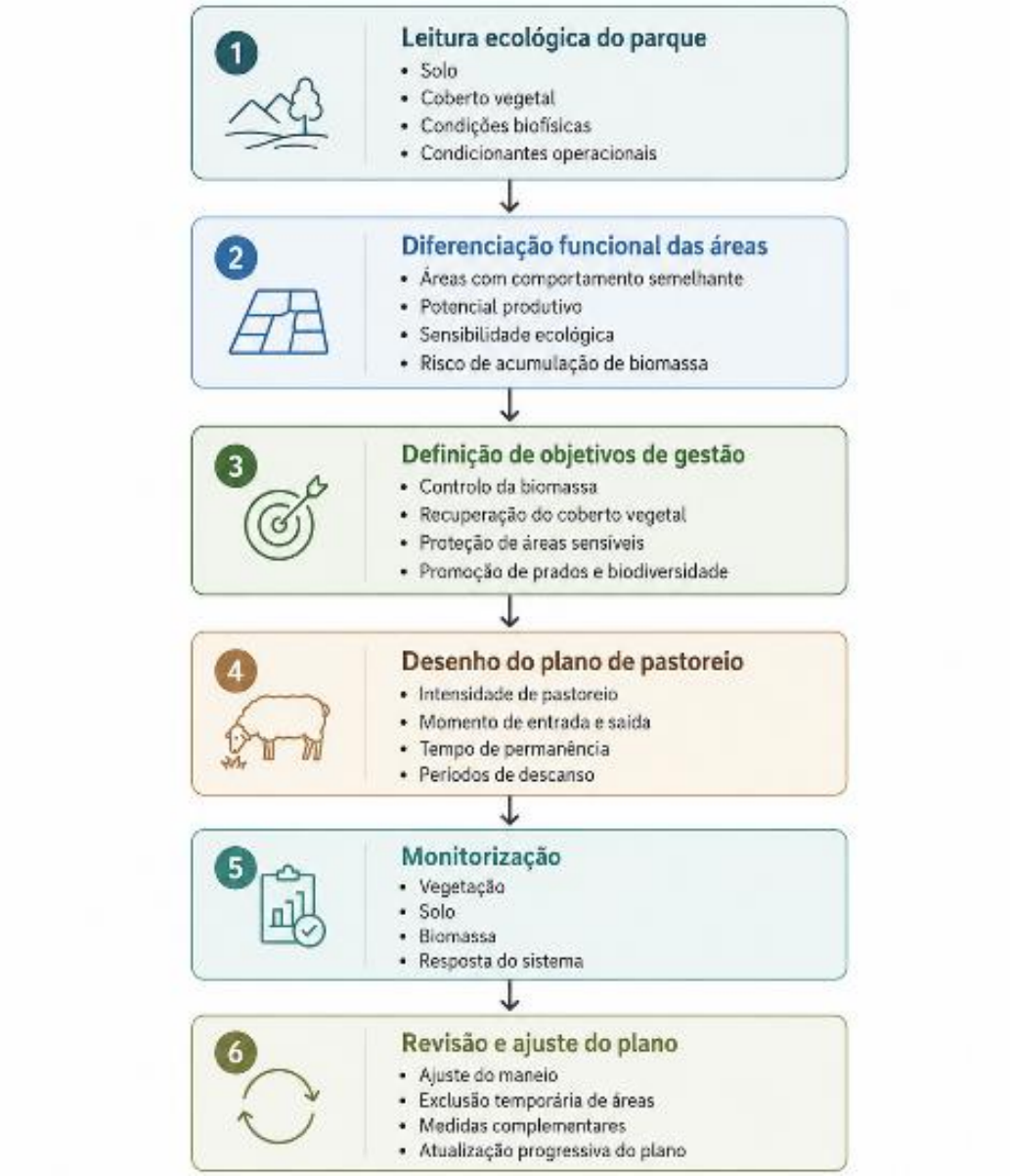


Figura 9: Fluxo metodológico de construção do PEIAP.

2.4.2. Estrutura Funcional

A abordagem técnica do PEIAP organiza a CSF a partir de áreas funcionais de gestão, definidas em função do papel que cada zona desempenha no sistema agroecológico. Esta

estrutura corresponde a uma forma de associar cada área a uma função dominante, a um grau de compatibilidade com o pastoreio e a uma lógica específica de intervenção.

A definição das áreas funcionais permite traduzir a heterogeneidade interna da CSF em critérios práticos de gestão. No interior do mesmo projeto coexistem zonas com diferentes condições biofísicas, ecológicas e operacionais, incluindo áreas associadas aos painéis fotovoltaicos, áreas vedadas sem painéis, linhas de água, charcas, zonas de acumulação hídrica, áreas condicionadas por instrumentos ambientais e superfícies que exigem medidas complementares. A função da estrutura funcional é garantir que estas diferenças são consideradas no desenho do PEIAP, evitando uma aplicação uniforme do maneio sobre áreas com aptidões, restrições e objetivos distintos.

De forma geral, o plano considera quatro grandes grupos de áreas funcionais (Figura 10):

- **áreas com painéis fotovoltaicos**, onde a vegetação tem de ser compatível com a operação da central e onde o pastoreio assume uma função dominante na gestão regular da biomassa;
- **áreas vedadas fora de painéis**, que podem assegurar funções complementares de produção forrageira, apoio ao maneio, estabilização ecológica ou valorização da biodiversidade;
- **áreas condicionadas por instrumentos ambientais ou restrições específicas**, cuja gestão fica subordinada aos objetivos definidos nesses instrumentos;
- **áreas sujeitas a medidas complementares**, onde o pastoreio, por si só, não assegura o objetivo de gestão definido e deve ser articulado com outras ferramentas de recuperação, estabilização ou melhoria ecológica.

Esta classificação não define, por si só, o estado final pretendido para cada área. A sua função é estabelecer uma base metodológica para o desenho do plano, permitindo relacionar cada zona com uma função dominante, um nível de integração do pastoreio, eventuais limitações operacionais e a necessidade de medidas complementares. A caracterização detalhada do estado agroecológico pretendido é desenvolvida posteriormente, em subcapítulo próprio.

Ao reconhecer a CSF como um espaço multifuncional, o PEIAP evita uma gestão indiferenciada da vegetação e cria condições para aplicar o pastoreio de forma ajustada à função, aptidão e restrição de cada área.



Figura 10: Conceptualização das áreas funcionais de maneio e integração do pastoreio numa CSF.

2.4.3. Base de Referência

O desenho do PEIAP assenta numa **base de referência biofísica, ecológica e operacional**, que constitui a leitura inicial estruturada do sistema. A sua função é identificar as condições que determinam o tipo de intervenção admissível em cada área, os objetivos de gestão prioritários e a forma como o pastoreio pode ser integrado no projeto.

Esta base de referência deve caracterizar o estado real do território antes da implementação do PEIAP. Trata-se de uma leitura orientada para a decisão, capaz de reconhecer aptidões, restrições, prioridades de intervenção e margens de ajustamento. A sua construção articula informação sobre a condição física do terreno, o funcionamento ecológico do sistema, as condicionantes operacionais da CSF e os dados recolhidos no âmbito da monitorização.

A componente **biofísica** permite compreender as condições de suporte físico do sistema. Incide sobre os fatores que condicionam a instalação e persistência do coberto vegetal, a circulação do rebanho, a retenção hídrica, a vulnerabilidade à erosão e a estabilidade das áreas de gestão.

A componente **ecológica** permite compreender o estado funcional do sistema e a relação entre solo, vegetação, biodiversidade e uso do espaço. Inclui a leitura do coberto vegetal, da biomassa, da composição florística, da atividade biológica do solo, dos polinizadores, da fauna selvagem e de outros elementos relevantes para avaliar a funcionalidade ecológica e a trajetória de evolução das diferentes áreas.

A componente **operacional** permite avaliar as condições materiais de implementação do plano, incluindo acessibilidade, disponibilidade de água, circulação interna, compatibilidade com a infraestrutura fotovoltaica, limitações de operação e manutenção e presença de áreas condicionadas.

A base de referência não substitui o plano de monitorização, nem antecipa a totalidade dos indicadores que nele serão definidos. A sua função é organizar a informação necessária para que o desenho do PEIAP parta das condições reais da CSF e para que as decisões sobre áreas funcionais, unidades de maneio, carga animal, medidas complementares e ajustamentos futuros tenham uma base técnica coerente.

2.4.4. Lógica do Desenho do Plano de Pastoreio

O desenho do plano de pastoreio corresponde à tradução espacial e operacional da estrutura funcional anteriormente definida. A partir da base de referência, cada área da CSF é analisada

quanto à sua aptidão para o pastoreio, à função que deve desempenhar no sistema e às condições necessárias para a sua utilização pelo rebanho.

Esta leitura permite definir que áreas podem integrar o pastoreio de forma imediata, que áreas exigem preparação ou estabilização prévia, que zonas devem funcionar como apoio ao maneio e que superfícies devem manter uma utilização condicionada ou excluída. O PEIAP assume, assim, a CSF como um conjunto de áreas com diferentes graus de aptidão, prioridade e compatibilidade.

A unidade de trabalho pode corresponder ao parque, à área funcional ou à parcela de pastoreio, consoante a escala de decisão necessária e deve ser aplicado de forma ajustada à função e à resposta esperada de cada zona.

A delimitação das parcelas de pastoreio deve resultar de critérios técnicos e não apenas de conveniência cartográfica. Para esse efeito, devem ser considerados:

- a quantidade e distribuição da biomassa;
- a composição e o estado do coberto vegetal;
- a presença de espécies pouco consumíveis ou com dinâmica própria;
- a função atribuída à área no sistema de gestão;
- características do rebanho
- a acessibilidade para o rebanho e para os meios de maneio;
- a localização e viabilidade dos pontos de água;
- configuração dos painéis, corredores, acessos e restantes infraestruturas;
- a compatibilidade com a operação da central.

Esta organização espacial permite ajustar a intensidade e a duração do pastoreio ao objetivo de cada área. Em zonas onde a prioridade é manter a vegetação compatível com a operação da central, a subdivisão do espaço favorece maior controlo sobre o tempo de permanência e a pressão animal. Em áreas com função ecológica complementar ou sujeitas a recuperação, o desenho do maneio deve compatibilizar a utilização do rebanho com objetivos de cobertura do solo, estabilização do terreno, melhoria do coberto ou proteção de habitats específicos.

A utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), ou de suporte equivalente, permite delimitar áreas funcionais, desenhar parcelas de pastoreio, calcular áreas e perímetros, posicionar pontos de água, identificar acessos e relacionar o maneio com as condicionantes físicas, ecológicas e operacionais do projeto. Esta base cartográfica constitui o suporte

espacial do PEIAP e assegura coerência entre a leitura do terreno, a decisão técnica e a execução futura.

Ao relacionar áreas funcionais, parcelas, acessos, pontos de água, meios de contenção e condicionantes operacionais, o PEIAP cria uma base espacial clara para orientar a entrada, permanência, deslocação e saída do rebanho. Desta forma, o pastoreio deixa de depender apenas da disponibilidade geral de área e passa a ser aplicado como uma ferramenta de gestão organizada no espaço e no tempo.

2.4.5. Meios operacionais necessários à execução do Plano

A execução do plano de pastoreio depende de infraestruturas e meios operacionais que permitam aplicar no terreno a lógica de maneio definida nos subcapítulos anteriores. Em projetos de larga escala e de longa duração, como uma CSF, esta dimensão assume particular importância, uma vez que a gestão não deve depender exclusivamente da instalação e remoção contínua de todos os elementos de contenção.

Neste contexto, o PEIAP irá combinar **pontos fixos de apoio ao maneio** com **equipamentos móveis de contenção e subdivisão**. Os pontos fixos, como postes instalados em locais estratégicos, permitem reduzir o esforço operacional recorrente e criar uma base de apoio à divisão das áreas. Os equipamentos móveis mantêm a flexibilidade necessária para instalar ou retirar fios, redes e subdivisões temporárias em função da presença do rebanho, da biomassa disponível, do estado do coberto e dos objetivos de cada intervenção.

Esta lógica é particularmente relevante ao longo de estradas, caminhos internos, limites funcionais e zonas de passagem recorrente. Nestes locais, a instalação de postes fixos facilita a montagem rápida de linhas temporárias, sem transformar esses espaços em áreas permanentemente fechadas quando os animais não estão presentes. A partir desta base, podem ser utilizados fios, redes e postes móveis para subdividir temporariamente parcelas maiores e adaptar o maneio à escala de cada intervenção. Esta estratégia permitirá transformar o PEIAP numa prática operacional controlada, eficiente e ajustável ao longo do tempo.

Para efeitos de estruturação técnica, as infraestruturas e meios operacionais devem considerar:

- postes fixos ou pontos de ancoragem em zonas de utilização recorrente;

- fio elétrico, postes móveis e eletrificadores para contenção e subdivisão temporária das parcelas;
- parques de maneio, mangas móveis e outros equipamentos de contenção animal;
- pontos de água, bebedouros, depósitos, depósitos de água móveis e soluções de distribuição de água adaptadas ao maneio;
- acessos internos, corredores de circulação e zonas de passagem do rebanho.

A definição concreta destas infraestruturas será efetuada em função da configuração final dos painéis, da rede de caminhos, da distribuição das áreas funcionais, da disponibilidade de água e da forma como o PEIAP for espacializado no momento da implementação. A sua instalação deve ser compatibilizada com a operação da central, garantindo que os acessos, corredores técnicos, zonas de manobra e necessidades de manutenção não ficam comprometidos.

2.4.6. Critérios técnicos para a definição da carga animal e do tempo de permanência

A definição da carga animal e do tempo de permanência resulta da relação entre a procura diária exercida pelo rebanho e a biomassa utilizável em cada parcela. Como referido anteriormente, esta decisão não depende apenas da área disponível ou do número de animais, mas da relação entre a oferta real do coberto, a fração que pode ser utilizada em cada passagem e a pressão exercida pelo efetivo.

Neste subcapítulo, essa relação é formalizada através de uma estrutura de cálculo aplicável ao PEIAP. A sua função não é fixar valores definitivos para todas as situações, mas estabelecer uma base técnica que permita ajustar a carga animal, o tempo de permanência e a dimensão das parcelas em função das condições observadas no terreno.

Do lado animal, o ponto de partida é a estimativa da procura individual. Para esse efeito, utiliza-se o peso metabólico, calculado a partir do peso vivo com um expoente ajustado à qualidade da forragem. Decruyenaere et al. (2009) referem que a ingestão de ruminantes em pastoreio pode ser expressa por unidade de peso vivo elevada a um expoente variável entre **0,54 e 1,00**, em função da qualidade da forragem, aproximando-se de **PV^0,75** em forragens de melhor qualidade. Esta referência permite enquadrar tecnicamente a relação entre dimensão corporal, qualidade do alimento disponível e procura diária exercida pelo animal.

A primeira etapa do cálculo é, por isso, a determinação do peso metabólico individual:

$$PM = PV^{e}$$

em que:

- **PM** = peso metabólico do animal, em **kg**
- **PV** = peso vivo do animal, em **kg**
- **e** = expoente adotado em função da qualidade da forragem

A segunda etapa consiste em estimar a **ingestão individual** a partir de um valor de **ingestão de referência** expresso por quilograma de peso metabólico:

$$I = VI * PM$$

em que:

- **I** = ingestão individual, em **kg MS/animal/dia**
- **VI** = valor de ingestão de referência, em **kg MS/kg PM/dia**
- **PM** = peso metabólico, em **kg**

Nesta abordagem, o **VI** não deve ser entendido como um valor universal fixo. A ingestão dos ovinos varia com o estado fisiológico, o peso do animal, a qualidade da forragem e as condições reais de pastoreio. Para efeitos de desenho do plano, podem ser utilizados valores médios de referência. Os valores para gestação e lactação são derivados do valor de manutenção, aplicando os fatores relativos apresentados no Quadro 2.

- manutenção: 0,120 kg MS·kg PM^{-1}·dia^{-1}
- gestação: 0,168 kg MS·kg PM^{-1}·dia^{-1}
- lactação: 0,252 kg MS·kg PM^{-1}·dia^{-1}

Estes valores permitem traduzir, de forma operacional, a diferença de procura alimentar entre animais em manutenção, gestação e lactação. A sua função é parametrizar o cálculo da ingestão individual e assegurar que a pressão exercida pelo rebanho é diferenciada em função da categoria animal considerada.

A pressão exercida por cada animal sobre o coberto não se limita à ingestão direta. Parte da biomassa é também afetada pelo **pisoteio**, pela quebra de material vegetal e pela incorporação de resíduos no solo. Para integrar este efeito, o plano utiliza a variável **IP**, correspondente à pressão individual total sobre o coberto:

$$IP = I * FP$$

em que:

- IP = pressão individual total sobre o coberto, em kg MS/animal/dia
- I = ingestão individual, em kg MS/animal/dia
- FP = Fator de Pisoteio

A partir do cálculo do **IP** para cada categoria animal, obtém-se a pressão total exercida pelo rebanho:

$$IP_{rebanho} = \sum (IPi * Ni)$$

em que:

- $IP_{rebanho}$= pressão total do rebanho, em kg MS/dia
- IPi = pressão individual de cada categoria animal, em kg MS/animal/dia
- Ni = número de animais de cada categoria, sem unidade

Do lado da parcela, a variável central é a **biomassa utilizável**. Esta corresponde à parte da biomassa comestível que pode ser efetivamente mobilizada numa passagem, de acordo com a **taxa de aproveitamento** definida para o objetivo de gestão. A sua função é traduzir, numa única variável, a relação entre a biomassa comestível existente e a proporção dessa biomassa que se decide utilizar sem comprometer a proteção do solo, a recuperação da vegetação e os objetivos definidos para a área.

A relação geral adotada pelo plano pode, assim, ser expressa da seguinte forma:

$$Área = (IP_{rebanho} * TP) / (BC * TA)$$

em que:

- Área = área necessária ou área gerível, em ha
- $IP_{rebanho}$ = pressão total do rebanho, em kg MS/dia
- TP = tempo de permanência, em dias
- BC = biomassa comestível disponível, em kg MS/ha
- TA = taxa de aproveitamento, expresso em proporção (0–1)

Esta formulação permite trabalhar o plano a partir de diferentes variáveis de entrada. Conhecendo a composição do rebanho, a biomassa comestível disponível, a taxa de aproveitamento e o tempo de permanência pretendido, é possível estimar a área necessária. Inversamente, conhecendo a área disponível e a biomassa utilizável, a mesma relação pode ser reorganizada para determinar o tempo de permanência adequado ou a dimensão do rebanho compatível com o objetivo de gestão.

A carga animal e o tempo de permanência são, assim, derivados da relação entre a procura real do rebanho, a oferta utilizável da parcela e o nível de utilização que se decide aplicar ao coberto. Esta estrutura liga, numa mesma base técnica, as características do efetivo, a leitura da pastagem, a dimensão das parcelas e os objetivos de gestão definidos para cada área.

2.5. MEDIDAS COMPLEMENTARES

No contexto de projetos solares fotovoltaicos, a regeneração natural e o pastoreio planeado devem constituir a base preferencial da gestão agroecológica. Esta abordagem é coerente com a minimização da mobilização do solo, com a valorização da resposta espontânea do sistema e com a integração progressiva do rebanho como ferramenta principal de gestão da vegetação.

No entanto, podem existir situações em que a resposta espontânea do sistema seja insuficiente, demasiado lenta ou orientada para trajetórias pouco compatíveis com os objetivos operacionais e ecológicos do projeto. Nesses casos, podem justificar-se medidas complementares, desde que aplicadas de forma localizada, proporcional e orientada por objetivos claros.

As medidas complementares podem justificar-se, nomeadamente, quando se verifique persistência de solo descoberto, baixa densidade de cobertura, fraca proteção superficial, instalação deficiente de um coberto herbáceo funcional, dominância persistente de espécies pouco palatáveis ou necessidade de intervenção localizada para acelerar a transição ecológica sem recorrer à mobilização generalizada.

Em termos de lógica de decisão, a sequência preferencial deverá ser:

1. regeneração natural e pastoreio planeado;
2. ajuste da carga animal, do tempo de ocupação e do tempo de descanso;
3. ativação pontual e dirigida de medidas complementares;
4. reavaliação por monitorização antes de repetir ou expandir a intervenção.

No âmbito do PEIAP, distinguem-se medidas complementares estruturantes ou previsíveis e medidas complementares potenciais, a aplicar apenas quando justificadas pelo diagnóstico, pela função atribuída à área e pela resposta observada através da monitorização.

Entre as **medidas estruturantes ou previsíveis** incluem-se:

- sementeiras dirigidas;
- corte mecânico seletivo da vegetação.

Entre as **medidas complementares potenciais** ou exemplificativas incluem-se:

- *bale grazing*;
- malhadas;
- utilização de lã como cobertura do solo;
- outras medidas complementares que venham a revelar-se adequadas aos objetivos do PEIAP.

No enquadramento do PEIAP, estas medidas funcionam como respostas graduais e situadas, aplicadas quando a regeneração natural e o pastoreio planeado não forem suficientes para conduzir o sistema na direção pretendida. A sua função é acelerar, corrigir ou desbloquear trajetórias ecológicas específicas, mantendo o pastoreio como ferramenta central de gestão da vegetação e valorização agroecológica da CSF.

A descrição detalhada das medidas atualmente consideradas, incluindo função principal, situações de aplicação, condições de aplicação e riscos e cuidados, é apresentada no **Anexo I.**

DIAGNÓSTICO

03

03. DIAGNÓSTICO

3.1. ANÁLISE TÉCNICA PECUÁRIA DA REGIÃO

3.1.1. Contexto Pecuário Nacional e Regional

A integração de pequenos ruminantes no PEIAP da CSF Sophia deve ser enquadrada no contexto pecuário da Beira Interior, onde os sistemas de produção ovina e caprina mantêm relevância territorial, produtiva e cultural. Apesar da diminuição progressiva dos efetivos ao longo das últimas décadas, a região conserva uma base pecuária associada a modelos extensivos de utilização do solo, assentes no aproveitamento de pastagens naturais, restolhos, matos e outros recursos forrageiros locais.

De acordo com o INE, em 2025 o efetivo ovino nacional totalizava **2,022 milhões de cabeças** (INE, 2025), enquanto o efetivo caprino totaliza **295 mil cabeças** (INE, 2025a). No mesmo ano, a região agrária da Beira Interior concentrava **294 mil ovinos** (INE, 2025) e **44 mil caprinos** (INE, 2025a), correspondendo a cerca de **14,6% do efetivo ovino e 14,9% do efetivo caprino nacional**. Estes valores confirmam que os pequenos ruminantes continuam a ter expressão significativa no território onde a CSF Sophia se insere.

Apesar desta expressão territorial, a evolução recente evidencia uma tendência de redução dos efetivos, tanto a nível nacional como regional. Esta evolução encontra-se sintetizada na Figura 11, relativa ao efetivo ovino, e na Figura 12, relativa ao efetivo caprino, evidenciando a contração progressiva da base pecuária ao longo do tempo.

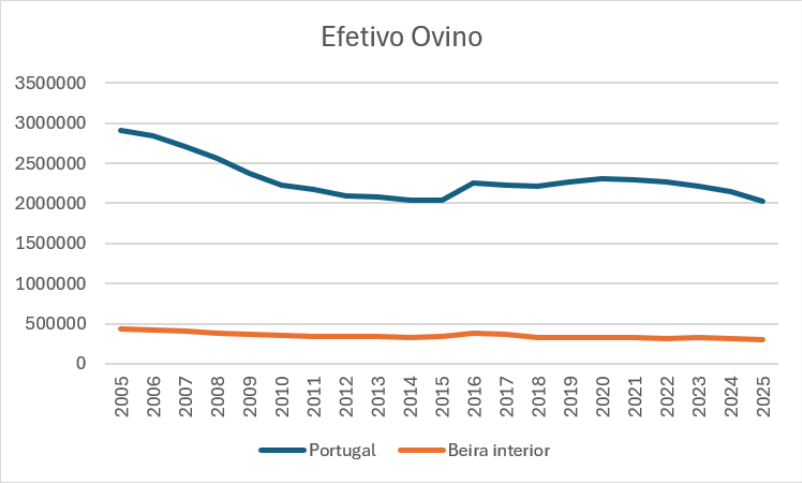


Figura 11: Evolução da dimensão do efetivo Ovino em Portugal e Beira Interior. *Fonte: https://www.ine.pt*

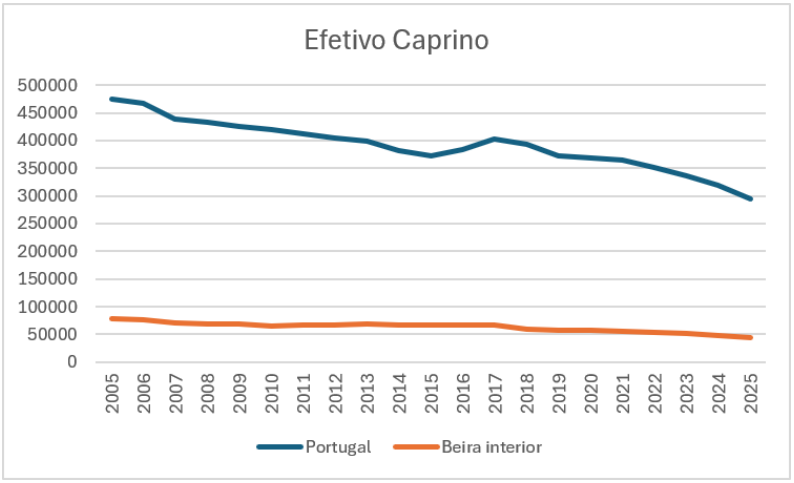


Figura 12: Evolução da dimensão do efetivo Caprino em Portugal e Beira Interior. *Fonte: https://www.ine.pt*

Na Beira Interior, a produção ovina e caprina encontra-se também associada a produtos qualificados e a referências territoriais como o **Borrego da Beira IGP**, o **Cabrito da Beira IGP** e os **Queijos da Beira Baixa DOP**, reforçando a ligação entre pecuária, identidade regional e valorização do território (INE, 2021). Para o PEIAP, este enquadramento é relevante por três razões principais:

- enquadra a integração de herbívoros na CSF Sophia como adaptação de uma prática com expressão histórica e funcional na região;
- demonstra a existência de raças, produtores, conhecimentos e fileiras locais que podem ser articulados com uma estratégia de gestão agroecológica da vegetação;
- permite posicionar o pastoreio como ferramenta de controlo de biomassa e, simultaneamente, como atividade capaz de associar gestão ecológica, produção pecuária e valorização territorial.

Assim, este diagnóstico tem como função identificar os elementos do setor ovino e caprino que ajudam a fundamentar a aplicação do PEIAP. A análise seguinte concentra-se nas raças autóctones com maior relevância para o projeto, na leitura sintética do mercado regional e nas implicações práticas para o modelo de integração agroecológica da CSF Sophia.

3.1.2. Raças Autóctones relevantes para o PEIAP

A integração de pequenos ruminantes na CSF Sophia deve privilegiar raças adaptadas às condições edafoclimáticas da Beira Baixa, à utilização de recursos forrageiros extensivos e à gestão de áreas com produtividade variável. As raças autóctones regionais constituem, por

isso, uma referência preferencial para o PEIAP, pela sua rusticidade, adaptação ao território, ligação a sistemas extensivos e potencial de valorização territorial.

Esta preferência não condiciona a implementação do plano exclusivamente a estas raças. A seleção efetiva do rebanho deverá depender da disponibilidade de produtores, das condições de maneio, da adaptação dos animais ao sistema, dos objetivos definidos para cada área funcional e da compatibilidade com a operação da CSF.

Merino da Beira Baixa

O **Merino da Beira Baixa** apresenta forte implantação nos concelhos de Castelo Branco, Idanha-a-Nova e Vila Velha de Ródão, mantendo ligação histórica aos sistemas extensivos da região (Rebello de Andrade et al., 2012). Trata-se de uma raça rústica, adaptada a solos pobres e a contextos edafoclimáticos exigentes, com aptidão para o aproveitamento de pastagens naturais, restolhos e outros recursos forrageiros locais (Ovibeira, 2015).



Figura 13: Raça ovina Merino da Beira Baixa.*Fonte: https://autoctones.ruralbit.com*

Churra do Campo

A **Churra do Campo** é uma raça ovina autóctone com forte ligação à Beira Baixa, especialmente em zonas de fronteira e territórios de baixa produtividade (Rebello de Andrade et al., 2019). Caracteriza-se pela rusticidade, pequena corpulência e capacidade de subsistência em sistemas extensivos pobres, mantendo interesse para modelos de pastoreio de baixa intensidade e elevada adaptação territorial (Rebello de Andrade et al., 2012)



Figura 14: Raça Ovina Churra do Campo. *Fonte:https://www.dgav.pt*

Charnequeira

A **Charnequeira**, em particular no ecótipo Beiroa, apresenta interesse complementar para o PEIAP. Trata-se de uma raça caprina autóctone adaptada a sistemas extensivos e semi-extensivos, com capacidade de utilizar vegetação espontânea, matos e áreas de maior complexidade estrutural (Ovibeira, 2016). Esta aptidão pode ser relevante em zonas onde a vegetação arbustiva, a heterogeneidade do coberto ou a necessidade de gestão seletiva exigem um tipo de herbivoria diferente da assegurada pelo efetivo ovino, em zonas exteriores à área vedada.



Figura 15: Raça caprina charnequeira. *Fonte:https://www.dgav.pt*

Em conjunto, estas raças ilustram o tipo de efetivo mais coerente com a lógica do PEIAP: animais rústicos, adaptados ao território, compatíveis com sistemas extensivos e capazes de aproveitar recursos vegetais locais. A sua relevância combina desempenho produtivo, contributo para a gestão agroecológica da vegetação, continuidade de práticas pecuárias regionais e valorização socioeconómica do território

A caracterização detalhada destas raças, incluindo parâmetros produtivos e reprodutivos de referência encontra-se no **Anexo II**.

3.1.3. Mercado Regional e Valorização Potencial

A integração pecuária na CSF Sophia deve ser enquadrada também pela sua capacidade de gerar valor económico associado à produção animal. No caso da Beira Interior, esta leitura deve ser prudente, uma vez que o mercado de pequenos ruminantes é sazonal, sensível à escala de oferta, ao canal de venda e à tipologia de produto.

Para efeitos do PEIAP, importa distinguir dois segmentos principais:

- **Borrego leve:** segmento mais coerente com raças autóctones de menor corpulência, sistemas extensivos e produtos de maior ligação territorial. Corresponde a animais abatidos jovens, normalmente entre **40 e 60 dias**, com pesos vivos reduzidos, sendo o segmento utilizado como referência nos cálculos de receita pecuária potencial apresentados nos cenários do Capítulo 4.
- **Borrego pesado:** segmento mais associado a animais abatidos mais tarde, após uma fase de crescimento ou engorda mais prolongada, com maior peso vivo, maior padronização comercial e maior exposição à concorrência de sistemas intensivos e produto importado. Tem menor coerência com a lógica extensiva e agroecológica proposta para a CSF Sophia.

O problema económico das raças autóctones de menor corpulência surge quando são obrigadas a competir diretamente com raças mais produtivas e com mercados indiferenciados, onde o preço, o volume e a padronização do produto têm maior peso do que a origem, a raça, o sistema de produção ou o valor territorial associado.

Para a Beira Baixa, esta leitura aponta para quatro prioridades:

- melhorar o posicionamento comercial do borrego leve associado a raças autóctones;
- ganhar escala mínima através da agregação de oferta;
- articular produto, certificação, calendário de abate e restauração ou gastronomia regional;
- associar a raça a um serviço territorial e ecológico que acrescente valor para além da carne.

A informação de mercado do GPP/SIMA confirma que os preços do borrego têm apresentado valorização nos últimos anos, embora com oscilação semanal e sazonal (Quadro 6). Em maio de 2026, o preço de referência nacional para borregos com menos de **12 kg de peso vivo**

situava-se em **6,293 €/kg de peso vivo**, valor utilizado como referência indicativa nos cálculos de receita pecuária potencial do PEIAP.

Quadro 6: Dados do SIMA/GPP (2026) para os valores comerciais do borrego nacional.

Classe de peso	Maio 2026 €/kg vivo	Maio 2025 €/kg vivo	Média 2023-2025 €/kg vivo	Leitura
Borrego <12 kg	6,293	5,943	4,935	Segmento mais valorizado e claramente acima da média recente.
Borrego 22 – 28 kg	4,645	5,060	3,876	Abaixo de 2025, mas ainda acima da média trienal.
Borrego >28 kg	4,575	4,965	3,654	Também com correção homóloga, mas ainda em patamar elevado face à média recente.

Permitem retirar as seguintes conclusões principais:

1. o borrego leve continua a ser o segmento com maior valorização por kg vivo;
2. os preços recentes mantêm-se, em geral, acima da média dos últimos três anos;
3. houve em 2026 uma correção face a 2025 nas classes de peso intermédia e pesada;
4. a trajetória da década continua a apontar para preços nominais mais altos, mas num mercado muito instável e muito dependente da região, da época, do canal e da escala de oferta.

Estes valores devem ser interpretados como referenciais de mercado e não como projeções comerciais fixas. A receita efetiva dependerá da época de venda, do canal comercial, da qualidade dos animais, da eventual certificação, da escala de oferta e das condições concretas de mercado no momento da comercialização.

3.1.4. Implicações para o PEIAP

Para a CSF Sophia, a principal implicação desta análise é que a viabilidade económica do modelo deve resultar da combinação entre **produção pecuária**, **serviço de gestão da vegetação**, **redução da dependência de gestão mecânica** e **integração do projeto na economia local**. Assim, o valor potencial do PEIAP deve ser lido pelo conjunto de funções produtivas, ecológicas e operacionais que o pastoreio pode desempenhar no projeto. Em termos práticos, esta estratégia sugere:

- articular o serviço de gestão da vegetação prestado pelos herbívoros com a produção de borrego leve;
- orientar a comercialização para canais coerentes com o perfil das raças regionais;

- explorar a ligação à origem, à raça, à certificação e à gastronomia regional;
- ajustar o calendário produtivo a janelas de maior procura, como Natal e Páscoa;
- procurar escala mínima através da agregação regional de oferta.

Esta leitura permite enquadrar o pastoreio como uma ferramenta operacional de gestão da vegetação e, simultaneamente, como componente produtiva associada ao território. A sua aplicação deverá ser gradual, ajustada à evolução do coberto vegetal, à disponibilidade de produtores, à capacidade de suporte da CSF e à compatibilidade com a operação da central.

3.2. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA REGIÃO

De acordo com a informação constante no EIA do Projeto da Central Solar Fotovoltaica de Sophia e LMAT, modificado ao abrigo do Artigo 16.º do RJAIA, a paisagem vegetal da área de estudo é marcada por forte influência antrópica e por um mosaico de ocupações associado a usos florestais, agrícolas e seminaturais. A ocupação florestal, com elevada representatividade de povoamentos de eucalipto, constitui uma componente dominante da leitura territorial e enquadra a opção estratégica de concentrar a implantação fotovoltaica em áreas florestais de menor valor agroecológico relativo, reduzindo a pressão sobre áreas agroflorestais e naturais de maior sensibilidade.

A elevada representatividade da exploração florestal, tipologia que caracteriza fortemente a ocupação vegetal local, é particularmente dominada pelas florestas de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) em regime intensivo e, em menor escala florestas de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e povoamentos de sobreiro (*Quercus suber*) de origem silvícola. Por fim, em termos de unidades vegetais, as áreas de matos surgem também com alguma representatividade, nomeadamente os estevais e giestais.

O EIA identifica a presença confirmada (através de trabalhos de campo) a presença de 359 *taxa* florísticos, dos quais: 16 espécies constituem endemismos ibéricos; uma apresenta estatuto de conservação "Vulnerável" (Carapeto *et al*., 2020) – *Bufonia macropetala* subsp. *willkommiana* – uma espécie está enquadrada no Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua redação atual – *Ruscus aculeatus;* e duas espécies têm enquadramento legal no que respeita às condicionantes para o seu abate, no Decreto-Lei nº 169/2001, de 25 de maio, com as alterações efetuadas na sua redação atual - *Quercus suber* e *Quercus rotundifolia*.

Foram ainda identificadas 16 espécies exóticas, das quais 8 são espécies invasoras de acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.

O EIA determina ainda regras de intervenção e de gestão que pretendem assegurar a conservação e valorização da biodiversidade, nomeadamente, ao nível de medidas de mitigação e da implementação do PRAI e do PEVIP.

Não obstante, ressalva-se que nenhuma das quatro espécies mais relevantes para a conservação anteriormente referidas tem, pelas suas características e habitats de ocorrência predominante, potencial para a herbivoria por gado ovino, não se prevendo que o presente PEIAP possa influenciar de forma negativa a presença destas espécies, caso se mantenham presentes na área da CSF de Sophia após a fase de obra e mediante a regeneração natural que se prevê para os terrenos do Projeto.

Por outro lado, o EIA identifica ainda a presença de um elevado número de espécies de vegetação herbácea, constituinte de prados naturais ou pastagens, e que apresentam potencial e compatibilidade para serem pastoreadas. Alguns exemplos incluem *Agrostis castellana Daucus carota, Avena barbata, Gaudinia fragilis, Bromus hordeaceus, Chamaemelum fuscatum, Anthoxanthum odoratum, Trifolium campestre*, *Trifolium subterraneum,* todas autóctones no território nacional continental.

Por fim, no que diz respeito à presença de Habitats Naturais e Semi-naturais classificados ao abrigo do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo D.L. n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, o EIA identifica a ocorrência de cinco Habitats. No contexto do desenvolvimento do presente PEIAP destaca-se o Habitat 6220 – "*Subestepes de gramíneas e anuais da Thero-Brachypodietea*", representado pelo subtipo pt4 "Arrelvados vivazes silicícolas de gramíneas altas". São arrelvados dominados por gramíneas heliófilas, com dominância de *Stipa gigantea, Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum, Anthoxanthum odoratum, Agrostis castellana, Agrostis stolonifera, Gaudinia fragilis*, entre outras espécies.

De acordo com o EIA, o Habitat 6220pt4 surge atualmente de forma muito pontual na área avaliada, tendo sido identificada apenas uma mancha que atualmente se encontra fora da área vedada associada à CSF. De acordo com o EIA o Habitat encontra-se em mau estado de conservação, embora tenha um valor global de conservação "muito alto". Este Habitat terá relevância no contexto do PEIAP uma vez que a presença do Habitat é compatível, e poderá até ser potenciado, pela gestão da vegetação com recurso a pastoreio por gado ovino em regime extensivo/rotativo (ALFA, 2004). Deste modo, o habitat é considerado neste

diagnóstico como referência ecológica indicativa, e não como objetivo vinculativo de reprodução integral ou de intervenção direta no interior da CSF.

Com o final da construção da CSF de Sophia e a entrada em exploração, haverá lugar à regeneração de vegetação natural, sendo que o uso do solo nas áreas entre e sob infraestruturas passará a ser dominado por espécies herbáceas considerando-se, dada a existência de um diverso número de espécies autóctones, que as mesmas poderão prosperar ao longo do tempo de vida do Projeto em compatibilidade com o PEIAP.

3.3. ANÁLISE DE PROPRIETÁRIOS E TERRENOS AFETOS AO PROJETO

A presente análise incide sobre a base territorial, fundiária e produtiva relevante para a futura implementação do PEIAP na CSF Sophia. Para esse efeito, são articuladas três fontes de informação complementares, que devem ser lidas como níveis distintos de análise e não como universos totalmente coincidentes.

O primeiro nível corresponde à cartografia de ocupação do solo produzida no âmbito do EIA, aplicada à área de estudo do projeto abrangida pelo layout final. Esta análise cobre os **1177 ha** do layout final da CSF Sophia (

Figura **16**) e permite caracterizar o território na sua condição pré-construção, identificando os principais grupos de ocupação do solo e o seu ponto de partida ecológico e operacional.

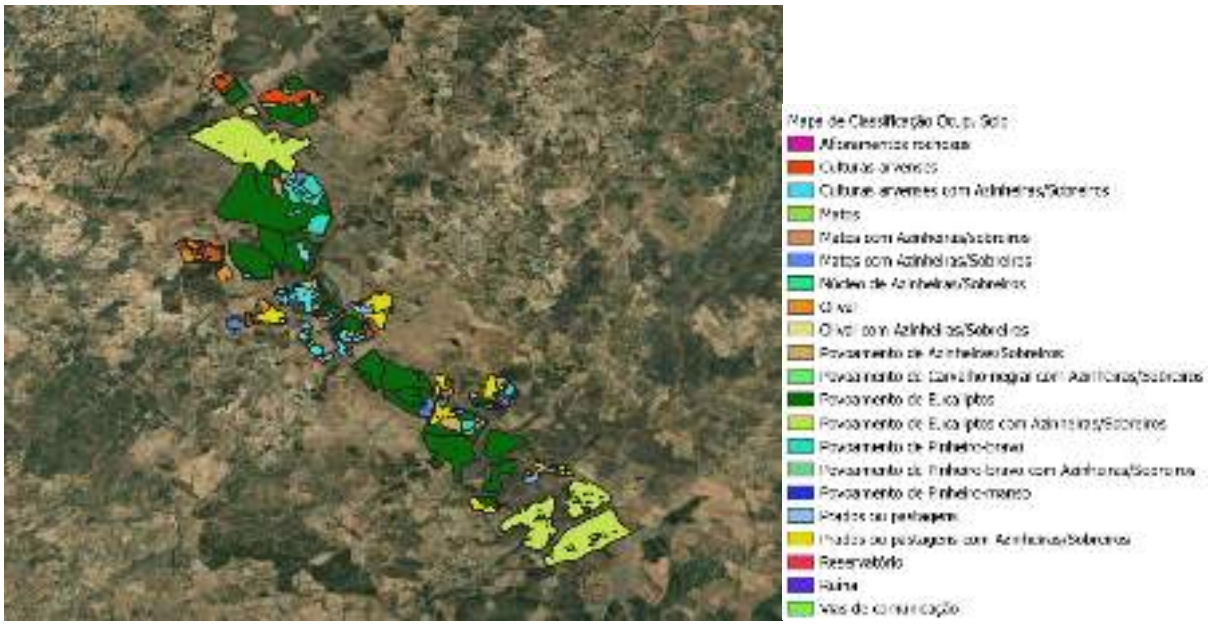


Figura 16: Universo de Terrenos Analisados.

O segundo nível corresponde à informação disponível sobre os **18 terrenos afetos ao layout final**, que totalizam cerca de **959 ha**. Esta leitura aproxima a caracterização territorial de uma dimensão fundiária e operacional, relevante para a futura organização das unidades de maneio, dos acessos, dos pontos de apoio e das condições de integração do pastoreio.

O terceiro nível resulta dos **19 questionários respondidos por proprietários abrangidos pela área de estudo do projeto**, dos quais **9 correspondem a terrenos integrados no layout final**. Esta informação complementa a leitura cartográfica e fundiária, incorporando dados sobre usos atuais, disponibilidade de água, presença de atividade agrícola ou pecuária, perfil dos proprietários, continuidade geracional e possíveis condições de colaboração.

Assim, este subcapítulo constrói uma base integrada de diagnóstico pré-construção, cruzando ocupação do solo, informação fundiária e dados sociais/produtivos disponíveis. Esta base deverá ser posteriormente validada através de uma leitura pós-construção, uma vez que a implantação da central irá alterar as condições reais do solo, do coberto vegetal, da acessibilidade e da funcionalidade de parte das áreas.

3.3.1. Leitura Funcional dos Grupos Operacionais

Considerando a cartografia de ocupação do solo do EIA aplicada aos **1177 ha analisados**, o território organiza-se em três grandes grupos operacionais:

- **Exploração florestal — 843,6 ha**;
- **Exploração agrícola — 247,5 ha**;
- **Vegetação natural e seminatural — 74,8 ha**.

A estes acresce uma fração residual de **áreas artificializadas**, com **11,1 ha**.

Esta distribuição confirma que a CSF Sophia parte de um mosaico territorial heterogéneo, com diferenças relevantes ao nível do uso anterior, do coberto vegetal, da condição do solo, da disponibilidade de biomassa e da aptidão para integração do pastoreio. O Plano de Estrutura Verde e Integração Paisagística reforça esta leitura ao enquadrar o território como uma estrutura ecológica em que as medidas de reconversão, requalificação e gestão variam consoante o tipo de coberto, a função ecológica e a posição territorial de cada área.

A **exploração florestal** constitui o grupo com maior expressão territorial, correspondendo a **843,6 ha**. A sua composição é dominada por:

- povoamentos de eucalipto;
- povoamentos de eucalipto com azinheiras e sobreiros;
- manchas mais reduzidas de pinheiro-bravo.

Para o PEIAP, este grupo representa a principal frente de transformação ecológica e operacional. A implantação da CSF implicará a alteração de parte significativa do coberto atual, criando uma situação pós-obra em que a recuperação do solo, a estabilização do coberto herbáceo e o controlo do rebrote lenhoso serão determinantes. A entrada do pastoreio deverá ser gradual e depender da estabilização mínima das áreas intervencionadas.

A **exploração agrícola** corresponde a **247,5 ha** e integra sobretudo:

- prados e pastagens;
- culturas arvenses;
- olival;
- áreas agrícolas com presença de azinheiras e sobreiros.

Este grupo apresenta maior proximidade com usos produtivos extensivos e com a lógica agropecuária que o PEIAP pretende integrar. No seu interior, foram identificados **4 terrenos com base pecuária instalada**, representando **105,12 ha**. Estes casos são particularmente relevantes porque indicam a existência de proprietários ou produtores com animais, conhecimento prático do território e experiência de maneio, podendo constituir um ponto de partida para testar a integração do efetivo na futura gestão agroecológica da CSF.

A análise destes proprietários deverá permitir avaliar a capacidade de resposta de cada produtor, o tipo e dimensão do efetivo, as condições de água e acessos, a disponibilidade para participar no modelo e a compatibilidade com os objetivos ecológicos e operacionais do PEIAP.

A **vegetação natural e seminatural** corresponde a **74,8 ha** e inclui principalmente:

- povoamentos e núcleos de azinheiras e sobreiros;
- matos;
- vegetação ribeirinha;
- áreas pontuais de maior naturalidade.

Este grupo exige uma leitura mais prudente, porque integra áreas associadas à proteção do solo, conectividade ecológica, continuidade arbórea e arbustiva, suporte à biodiversidade (por exemplo, áreas de ocorrência de *Bufonia macropetala* subsp. *Willkommiana*) e estabilidade hídrica. Algumas destas áreas poderão integrar pastoreio extensivo, desde que a carga animal, o tempo de permanência e o momento de entrada sejam ajustados à sensibilidade ecológica local. Nestes casos, o pastoreio deverá funcionar sobretudo como ferramenta de manutenção, estabilização e gestão seletiva da biomassa.

3.3.2. Condicionantes Transversais para a Integração do Pastoreio

Para além das diferenças entre grupos operacionais, a integração do pastoreio na CSF Sophia dependerá de um conjunto de condicionantes transversais. Estes fatores deverão ser considerados no desenho das unidades de maneio, na definição da carga animal, na localização dos pontos de apoio e no calendário de utilização das diferentes áreas.

As principais condicionantes identificadas são:

- **Disponibilidade hídrica**
  A água encontra-se confirmada apenas em parte dos terrenos, surgindo ausente ou não confirmada noutros casos. Esta condição influencia a localização dos pontos de abeberamento, a circulação do rebanho, a duração das permanências e a necessidade de infraestruturas móveis ou fixas de apoio.

- **Disponibilidade de produtores e efetivos**
  A implementação do pastoreio dependerá da existência de produtores disponíveis, efetivos adequados, capacidade de maneio e compatibilidade com os requisitos ecológicos e operacionais do PEIAP. A análise dos proprietários com atividade pecuária, referida no ponto anterior, deverá servir como base para avaliar esta capacidade inicial.

- **Continuidade geracional e organização da oferta**
  Nos casos em que existe informação etária preenchida, a idade média situa-se em torno dos **72,8 anos**, sinalizando fragilidade potencial na continuidade de alguns usos agropecuários tradicionais. Este fator reforça a importância de modelos de agregação, prestação de serviços, entrada de novos produtores e capacitação local.

- **Compatibilidade operacional com a CSF**

A circulação dos animais, a instalação de cercas temporárias, os acessos internos, a proteção de cabos e equipamentos, a segurança da operação e a articulação com atividades de operação e manutenção deverão condicionar o desenho final do sistema.

Em conjunto, estas condicionantes confirmam que a integração do pastoreio deverá ser definida pela combinação entre aptidão ecológica, condições materiais, disponibilidade de produtores e funcionamento operacional da central.

3.3.3. Implicações para o PEIAP

Do ponto de vista do PEIAP, esta análise permite retirar cinco conclusões principais:

1. **Caracterização pré-construção do território**
   O diagnóstico articula a cartografia de ocupação do solo do EIA, a informação dos terrenos afetos ao layout final e os questionários respondidos por proprietários da área de estudo. Esta combinação permite construir uma leitura pré-construção mais completa, cruzando ocupação do solo, base fundiária, usos atuais, condições produtivas e informação social relevante para a futura implementação do PEIAP.
2. **Exploração florestal como principal frente de reconversão**
   A exploração florestal constitui a principal frente de reconversão estrutural, por concentrar a maior área entre os grupos operacionais e uma forte presença de povoamentos de eucalipto. A sua transformação exigirá especial atenção à recuperação do solo, à estabilização do coberto herbáceo e ao controlo do rebrote lenhoso.
3. **Exploração agrícola como principal oportunidade de integração agroecológica**
   A exploração agrícola apresenta o maior potencial de articulação entre gestão da vegetação, integração agroecológica e criação de valor territorial, sobretudo nos terrenos onde já existe base pecuária instalada. Estes casos poderão constituir pontos de partida relevantes para testar modelos de colaboração, mobilização de efetivos e gestão adaptativa.
4. **Vegetação natural e seminatural com função ecológica própria**
   A vegetação natural e seminatural exige uma leitura orientada para conectividade ecológica, proteção do solo, estabilidade hídrica e gestão seletiva da biomassa. A eventual entrada do pastoreio nestas áreas deverá ser ajustada à sensibilidade ecológica local e aos objetivos de conservação definidos para cada zona.
5. **Necessidade de base de referência pós-construção**

O presente diagnóstico é suficiente para estruturar a lógica territorial do PEIAP, mas deverá ser validado através de uma base de referência pós-construção. Essa validação será indispensável para avaliar a resposta real dos solos, da vegetação, da biodiversidade e da água após a implantação da CSF, permitindo ajustar as condições de entrada do pastoreio, os parâmetros de maneio e a eventual necessidade de medidas complementares.

Em síntese, a principal utilidade desta análise é transformar a informação atualmente disponível num quadro de leitura operacional e ecológica do território. Esta base permite sustentar uma fase seguinte de desenho do PEIAP mais progressiva e ajustável, em articulação com a estrutura verde, a recuperação pós-obra, a operação da central e o envolvimento dos produtores e proprietários locais.

3.4. LOCALIZAÇÃO DE PARQUES DE MANEIO

A implementação do pastoreio na CSF Sophia exige infraestruturas de apoio ao maneio animal, localizadas fora das áreas vedadas com painéis, mas próximas dos principais blocos de pastoreio. Estas infraestruturas apoiam operações como receção, concentração, separação, observação, tratamentos sanitários, pesagens, carga e descarga de animais, funcionando como pontos logísticos de apoio aos produtores envolvidos no PEIAP.

Atendendo à dimensão territorial da CSF Sophia e à distribuição das áreas vedadas com painéis, foram identificadas várias localizações potenciais para implantação de parques de maneio (Figura 18). A sua distribuição procura garantir uma relação funcional com as diferentes zonas de pastoreio, aproximando as infraestruturas de maneio dos blocos operacionais e reduzindo deslocações dos rebanhos e dos produtores.

A localização dos parques de maneio privilegia terrenos envolventes às áreas vedadas, com boa ligação aos acessos internos e externos da central, proximidade às áreas de pastoreio e condições adequadas ao funcionamento das operações pecuárias. Estes parques funcionam como infraestruturas de apoio à gestão animal e à organização operacional do sistema.

A estratégia de escolha poderá ainda considerar a integração territorial das localizações nos municípios abrangidos pelo projeto, nomeadamente quando essa opção contribua para uma melhor organização logística, articulação com produtores e enquadramento operacional do PEIAP.



Figura 17: Localização dos parques de maneio de apoio à zona norte e à zona sul da CSF Sophia.

A definição final dos parques de maneio deverá assegurar uma base logística adequada à operacionalização do pastoreio na CSF Sophia. A componente de valorização complementar associada a estas infraestruturas, incluindo o seu potencial para formação, demonstração técnica, operações veterinárias, tosquia e organização logística de serviços associados, é desenvolvida no capítulo das oportunidades complementares do PEIAP.

PLANO ESTRATÉGICO DE GESTÃO AGROECOLÓGICA

04

04. PLANO ESTRATÉGICO DE INTEGRAÇÃO AGROECOLÓGICA

4.1. OBJETIVOS E INDICADORES ESTRATÉGICOS DO PEIAP

O PEIAP estabelece os objetivos estratégicos que orientam a integração agroecológica da CSF Sophia durante a fase de exploração, define o estado agroecológico pretendido e identifica os indicadores estratégicos que permitirão acompanhar a evolução do sistema ao longo do tempo. Estes indicadores constituirão a base do Sistema de Monitorização, Avaliação, Revisão e Ajustamento apresentado no presente Plano.

4.1.1. Objetivos Estratégicos

O PEIAP estabelece os seguintes objetivos estratégicos:

1. Promover a integração agroecológica da CSF Sophia, reforçando a compatibilização entre a produção de energia, a gestão da vegetação, a utilização agropecuária e o funcionamento ecológico da área ocupada pela infraestrutura.

2. Desenvolver um sistema agroecológico funcional e resiliente, promovendo a recuperação das funções ecológicas do solo, do coberto vegetal, da biodiversidade funcional e dos processos ecológicos que suportam o funcionamento do ecossistema.

3. Implementar um modelo de gestão da vegetação em que o pastoreio constitui a principal ferramenta de gestão, complementada por outras medidas sempre que necessário, assegurando a compatibilização entre os objetivos agroecológicos e os requisitos operacionais da infraestrutura.

4. Maximizar o potencial de uso dual da área ocupada pela CSF, aumentando progressivamente a disponibilidade de biomassa para pastoreio, a utilização agropecuária da área e os benefícios ambientais e operacionais associados à gestão agroecológica.

5. Implementar um Sistema de Monitorização, Avaliação, Revisão e Ajustamento, suportando a tomada de decisão e promovendo a melhoria contínua da gestão agroecológica ao longo da fase de exploração.

4.1.2. Estado Agroecológico Pretendido (Meta)

O Estado Agroecológico Pretendido descreve a condição funcional que o PEIAP pretende alcançar, como meta, na CSF Sophia ao longo da fase de exploração. Corresponde a uma central onde a produção de energia, a gestão da vegetação, a utilização agropecuária e a melhoria ecológica da área ocupada funcionam de forma integrada, respeitando as características biofísicas do local, os requisitos operacionais da infraestrutura e as diferentes funções atribuídas às unidades de gestão.

A concretização deste estado resulta da evolução diferenciada das áreas com painéis, das áreas vedadas sem painéis, das linhas de água, das charcas, das zonas de escorrência e acumulação temporária de água, das áreas condicionadas por outros instrumentos ambientais e das zonas onde sejam necessárias medidas complementares. Cada unidade funcional apresenta o coberto vegetal e a forma de gestão mais adequados à função que desempenha no ecossistema.

Nas áreas com painéis, incluindo as zonas sob módulos e as entrelinhas, o estado pretendido corresponde à consolidação de um coberto herbáceo/arbustivo mediterrânico sob gestão, com predominância herbácea nas áreas destinadas à utilização regular por ovinos. No âmbito do PEIAP, esta matriz é designada como prado mediterrânico para pastoreio, entendido como uma comunidade vegetal multifuncional, e não como uma pastagem agronómica intensiva ou homogénea. A seleção das comunidades vegetais de referência (**Anexo III-A**) baseia-se na sua adaptação às condições edafoclimáticas da Beira Baixa, no interesse forrageiro, na compatibilidade com o pastoreio, na capacidade de cobertura do solo e no valor ecológico. Esta matriz pode integrar gramíneas, leguminosas, herbáceas mediterrânicas e espécies arbustivas autóctones de baixo porte, desde que compatíveis com a gestão da CSF, a segurança operacional, a circulação animal, a proteção do solo e os objetivos do PEVIP.

A estrutura deste coberto permite a recuperação após o pastoreio, assegurando simultaneamente produção de biomassa para alimentação do rebanho, proteção contra erosão, diversidade funcional e compatibilidade da vegetação com a operação e manutenção da central. Durante os períodos de maior crescimento, o coberto poderá apresentar maior altura e biomassa; nos períodos críticos de verão, deverá manter-se dentro dos limites compatíveis com a prevenção do risco de incêndio e com os padrões operacionais da central.

A presença de espécies lenhosas pioneiras nas áreas de gestão regular encontra-se controlada, sobretudo quando estas comprometem a funcionalidade do prado, a circulação

dos animais, a gestão da biomassa ou a operação da infraestrutura. A sua ocorrência varia entre unidades funcionais, uma vez que determinadas formações arbustivas desempenham funções ecológicas relevantes em áreas fora dos painéis, zonas de abrigo e outras áreas destinadas à valorização ecológica.

Nas áreas vedadas sem painéis, o estado de referência admite maior diversidade estrutural e funcional, sendo que se incluirão aqui, por exemplo, as áreas de preservação ou requalificação de sobreiros/azinheiras. No subcoberto, algumas zonas evoluem para prados herbáceos de apoio ao sistema de pastoreio. Nas zonas de escorrência, acumulação temporária de água, bordaduras e áreas de transição onde a instalação de prados não constitua o objetivo principal, a gestão poderá ser orientada para comunidades de matos mediterrânicos de aromáticas e melíferas (**Anexo III-B**), sempre que compatível com a cartografia e os objetivos do PEVIP. Estas formações devem funcionar como componente complementar da estrutura verde, sem substituir áreas definidas para povoamentos de azinheira, olivais, sebes arbóreas/arbustivas, bosquetes ou requalificação ribeirinha.

Estas áreas contribuem para a estabilização do solo, reforçam a diversidade estrutural do coberto vegetal e criam habitat para a pequena fauna, polinizadores e outros organismos associados aos ecossistemas mediterrânicos. Em conjunto, estas diferentes comunidades vegetais formam um mosaico funcional que aumenta a heterogeneidade ecológica da CSF e contribui para a estabilidade global do ecossistema.

Nas linhas de água, charcas e respetivas zonas de influência, o pastoreio deverá ser excluído, temporariamente condicionado ou admitido apenas de forma pontual e seletiva, em função do estado de conservação, da estabilidade das margens, da presença de regeneração ripícola, da existência de plantações e dos objetivos definidos no PEVIP. Estas áreas mantêm uma lógica de gestão ecológica própria, centrada na recuperação da vegetação ribeirinha, na proteção dos habitats húmidos e na continuidade ecológica (**Anexo III-C**).

Nas áreas condicionadas por medidas de requalificação e/ou salvaguarda, ou por outros instrumentos ambientais do projeto, o coberto vegetal e a respetiva gestão evoluem de forma compatível com os objetivos específicos definidos para essas áreas. O pastoreio integra-se apenas quando é coerente com esses objetivos, podendo ser condicionado, temporariamente excluído ou articulado com outras medidas de gestão sempre que necessário.

No estado pretendido, os animais assumem um papel central no funcionamento agroecológico da CSF Sophia. O rebanho atua como meio de controlo da vegetação, agente de reciclagem

de nutrientes, redistribuição de matéria orgânica, estímulo ao rebrote e valorização da biomassa produzida. A utilização pecuária ocorre através de pastoreio holístico, com tempos de permanência curtos, períodos de descanso ajustados à resposta do coberto vegetal, carga animal definida em função da biomassa comestível disponível e utilização preferencial de raças autóctones adaptadas às condições locais.

Esta evolução deverá ser acompanhada pelo desenvolvimento da biodiversidade funcional ao longo da cadeia trófica. A presença e utilização da área por invertebrados do solo, polinizadores, pequenas aves, répteis, micromamíferos, aves de rapina e mamíferos predadores traduz um sistema com maior disponibilidade de alimento, abrigo, zonas de reprodução, micro-habitats e continuidade ecológica. No estado pretendido, o mosaico de prados, matos, zonas ribeirinhas e áreas de acumulação hídrica deverá funcionar como uma estrutura ecológica integrada, capaz de suportar diferentes grupos faunísticos e reforçar a complexidade, estabilidade e resiliência agroecológica da CSF.

A evolução para este estado traduz-se numa maior capacidade da CSF para suportar períodos regulares de pastoreio, aumentando a disponibilidade de biomassa comestível, a duração anual da utilização agropecuária e a eficiência da gestão biológica da vegetação. Esta evolução é expressa, entre outros indicadores, pelo aumento dos *Animal Days per Hectare* (ADH), desde que acompanhado pela manutenção ou melhoria do estado ecológico do sistema.

A CSF Sophia em Estado Agroecológico Pretendido distingue-se de uma área gerida apenas por corte mecânico. A gestão agroecológica transforma a manutenção da vegetação num processo produtivo e ecológico, em que a biomassa é convertida em fertilidade, alimento e valor funcional para o território. O resultado é uma infraestrutura energética cuja área ocupada funciona como um sistema multifuncional, onde a produção de energia, a gestão agroecológica, a produção agropecuária e a melhoria ecológica coexistem de forma compatível, mensurável e ajustável ao longo do tempo.

4.1.3. Indicadores Estratégicos de Avaliação

Os indicadores estratégicos do PEIAP traduzem os objetivos definidos no Plano e o Estado Agroecológico Pretendido em variáveis observáveis ao longo da fase de exploração da CSF Sophia. A sua função é avaliar se o ecossistema evolui na direção pretendida, identificar desvios relevantes e fornecer a base para o sistema de monitorização, avaliação, revisão e ajustamento desenvolvido no Capítulo 4.3.

A estrutura de avaliação assenta no *framework* apresentado na Figura 18, que organiza o sistema em três níveis. O **solo** constitui o núcleo funcional do modelo, por suportar a vegetação, a infiltração, a ciclagem de nutrientes e a resiliência ecológica da área ocupada pela CSF. Num segundo nível encontram-se as componentes diretamente ligadas à resposta ecológica e produtiva do sistema — **plantas, animais** e **clima**. Num terceiro nível são avaliadas as dimensões de desempenho e integração do PEIAP, incluindo **operação, economia, dimensão social** e **governança.**



Figura 18: *Framework* da estrutura de avaliação do PEIAP .

Com base neste *framework*, o Quadro 7 apresenta a síntese dos indicadores estratégicos de avaliação do PEIAP. Estes indicadores devem ser entendidos como dimensões centrais de acompanhamento, permitindo relacionar a evolução do solo, da vegetação, dos animais, da operação e da integração territorial com o Estado Agroecológico Pretendido.

A matriz técnica detalhada dos indicadores, incluindo métricas específicas, métodos de recolha, escalas, frequências, fontes de dados e direção desejada, é apresentada no **Anexo IV**.

Quadro 7: Síntese dos indicadores estratégicos de avaliação do PEIAP.

Dimensão	Função no PEIAP	Indicadores estratégicos principais	Direção desejada
Solo	Núcleo funcional do sistema agroecológico. Suporta a vegetação, a infiltração, a atividade biológica e a resiliência ecológica da CSF.	Cobertura do solo: solo descoberto; matéria orgânica/carbono; infiltração e retenção de água; erosão; compactação; atividade biológica.	Aumento da cobertura, matéria orgânica, carbono, infiltração e atividade biológica. Redução do solo descoberto, erosão, compactação e encrostamento.
Plantas	Avalia a evolução do coberto vegetal, a produção de biomassa comestível e a aproximação às comunidades vegetais de referência definidas para cada unidade funcional.	Cobertura vegetal; biomassa comestível; biomassa residual pós-pastoreio; proporção de gramíneas e leguminosas; espécies problemáticas; diversidade florística; recuperação após pastoreio.	Aumento da cobertura vegetal, biomassa útil, diversidade e capacidade de recuperação. Redução de espécies problemáticas nas áreas de gestão regular.
Animais	Integra a utilização agropecuária e a resposta da fauna selvagem, permitindo avaliar a função dos animais no sistema agroecológico e na cadeia trófica.	ADH; dias anuais de pastoreio; carga animal; estado geral do rebanho; utilização de raças autóctones; polinizadores; pequenos vertebrados; predadores como indicadores complementares.	Aumento da utilização agropecuária compatível com a recuperação do coberto. Manutenção do bem-estar animal. Reforço da biodiversidade funcional associada aos habitats previstos no PEIAP.
Clima e contexto anual	Enquadra a interpretação dos restantes indicadores, explicando variações anuais na resposta do solo, vegetação, animais e operação.	Precipitação; temperatura; humidade; radiação; eventos climáticos extremos.	Utilização como variável de contexto para interpretar a evolução do sistema, sem avaliação direta de desempenho.
Operação	Avalia a eficiência da gestão da vegetação e a compatibilidade entre o sistema agroecológico e os requisitos operacionais da CSF.	Área gerida por pastoreio; área gerida apenas com pastoreio; intervenções mecânicas; horas de maquinaria; áreas acima do limiar operacional de biomassa.	Aumento da área gerida por pastoreio. Redução da dependência de corte mecânico, horas de maquinaria e situações de risco operacional.
Economia	Avalia o valor gerado pela gestão agroecológica, pela utilização pecuária e pela redução progressiva da dependência de intervenções externas.	Custo de corte mecânico; valor económico da utilização agropecuária; custos diretos agropecuários; poupança alimentar; valor potencial de dual use.	Melhoria da eficiência económica do modelo e aumento do valor gerado pela utilização agropecuária da CSF.
Social	Avalia a integração territorial do PEIAP, o envolvimento de operadores locais e a criação de capacidade técnica associada ao sistema de pastoreio.	Produtores locais envolvidos; operadores locais envolvidos; técnicos ou gestores capacitados; ações técnicas; efetivo de raças autóctones associado ao projeto.	Aumento da participação local, reforço da capacidade técnica instalada e maior ligação entre a CSF e a atividade agropecuária do território.
Governança	Avalia a capacidade do PEIAP para ser implementado, acompanhado, revisto e ajustado com base em informação objetiva.	Base de referência ecológica; campanhas de monitorização; dados críticos recolhidos; decisões suportadas por dados; revisões do plano; não conformidades.	Aumento da qualidade da informação e das decisões suportadas por evidência. Redução do tempo de resposta e das não conformidades.

4.2. CENÁRIOS DE GESTÃO E EVOLUÇÃO AGROECOLÓGICA, *USO DUAL* E VALOR POTENCIAL

4.2.1. Enquadramento e Pressupostos dos Cenários

Os cenários de gestão e evolução agroecológica e uso dual foram definidos para estimar o potencial de evolução das áreas da CSF Sophia destinadas à instalação e consolidação de prados mediterrânicos para pastoreio. A sua função é relacionar diferentes graus de maturidade funcional do coberto vegetal com a produção potencial de biomassa comestível, a capacidade de suporte animal, a necessidade de medidas complementares e o valor económico e operacional associado à utilização agropecuária da área.

Antes da leitura dos cenários, importa clarificar a função dos principais valores de área utilizados no PEIAP (Quadro 8). Cada valor corresponde a uma escala de análise distinta, enquadramento territorial, organização operacional, modelação agroecológica, diagnóstico fundiário ou plano de negócio — não devendo ser interpretado como contradição entre áreas.

Quadro 8: Designação áreas utilizados nos cálculos dos cenários.

Designação	Área	Utilização no PEIAP
Área vedada/layout final da CSF	1177 ha	Enquadramento territorial e operacional geral
Área de parcelas fixas	1147,35 ha	Base espacial da organização operacional do pastoreio
Área funcional de prado/pastoreio	900 ha	Cálculo dos cenários de biomassa, capacidade de suporte e ADI

Os cenários devem ser entendidos como estados funcionais de evolução do sistema, e não como fases rigidamente associadas a prazos fixos. A evolução agroecológica da CSF Sophia dependerá da resposta real do solo e da vegetação após a construção, das condições edafoclimáticas de cada ano, da disponibilidade hídrica, da composição florística inicial, do banco de sementes, da eficácia das medidas complementares e da forma como o pastoreio for ajustado ao longo da fase de exploração. Por esta razão, o PEIAP opta por trabalhar com cenários funcionais, avaliáveis através da monitorização, em vez de estabelecer uma cronologia fixa para a passagem entre fases.

Neste enquadramento, o **Cenário 1 — Recuperação inicial e estabilização ecológica** representa a condição expectável das áreas destinadas a prado mediterrânico numa fase pós-

construção, quando o sistema ainda se encontra em recuperação, com menor estabilidade do coberto vegetal, maior necessidade de proteção do solo e menor previsibilidade da biomassa disponível. Este cenário funciona como referência inicial para interpretar os limites e cuidados de entrada do pastoreio.

O **Cenário 2 — Consolidação agroecológica** representa uma condição intermédia entre a fase inicial de recuperação e a condição-alvo pretendida. É neste cenário que se enquadra a modelação operacional desenvolvida no PEIAP, por representar uma fase inicial da exploração já com capacidade de integração mais estruturada do pastoreio, mas ainda dependente de monitorização, ajustamentos e consolidação progressiva do coberto vegetal. Assim, o Cenário 2 constitui a base mais prudente para desenhar a primeira aproximação operacional do sistema, sem assumir desde logo a capacidade plena prevista para o Cenário 3.

O **Cenário 3 — Sistema maduro / Condição-alvo agroecológica** representa a direção de evolução pretendida para as áreas de prado mediterrânico ao longo da fase de exploração. Corresponde a uma condição de maior maturidade funcional, com maior continuidade do coberto vegetal, melhor proteção do solo, maior disponibilidade de biomassa comestível, menor dependência de suplementação externa e maior potencial de uso dual. Este cenário deve ser entendido como o referencial de longo prazo que orienta a gestão adaptativa do PEIAP.

A estimativa da capacidade de suporte animal segue a metodologia de cálculo definida no **Capítulo 2.4.6**, relativa aos critérios técnicos para a definição da carga animal e do tempo de permanência. Esta metodologia baseia-se na relação entre biomassa comestível disponível, taxa de aproveitamento admissível, pressão diária exercida pelo rebanho e tempo de permanência. No presente capítulo, a metodologia é aplicada de forma comparativa aos três cenários, permitindo avaliar como a maturidade funcional do prado influencia a capacidade alimentar, a utilização agropecuária, a necessidade de suplementação externa e o valor potencial de uso dual.

A criação de cenários de gestão incide sobre as áreas destinadas a prados mediterrânicos para pastoreio, por serem as áreas onde se prevê produção regular de biomassa comestível e utilização agropecuária direta. As restantes unidades funcionais, incluindo matos de aromáticas e melíferas, vegetação ribeirinha, charcas, zonas de proteção e áreas condicionadas por outros instrumentos ambientais, são consideradas no PEIAP pela sua função ecológica e territorial, não integrando o cálculo da capacidade alimentar do rebanho.

Deste modo, os cenários funcionam como uma ferramenta de planeamento e avaliação adaptativa. A sua aplicação permitirá comparar a evolução real do sistema com a trajetória pretendida, ajustar a carga animal, rever tempos de permanência, ativar medidas complementares quando necessário e avaliar se a CSF Sophia está a aproximar-se do Estado Agroecológico Pretendido.

4.2.2. Caracterização Comparativa dos Cenários

O Quadro 9 apresenta a caracterização comparativa dos três cenários de gestão e evolução agroecológica considerados para as áreas destinadas a prados mediterrânicos para pastoreio. A comparação incide sobre os principais fatores que condicionam a capacidade de suporte animal, a utilização agropecuária, a necessidade de medidas complementares e o valor potencial de uso dual.

A leitura do quadro deve ser feita como uma comparação entre estados funcionais do sistema. A passagem entre cenários corresponde ao aumento da cobertura do solo, da estabilidade do coberto herbáceo, da produção de biomassa comestível e da capacidade da CSF para suportar períodos mais prolongados e previsíveis de pastoreio. Esta evolução não corresponde a uma calendarização fixa, mas a uma trajetória dependente da resposta real do solo, da vegetação, das condições climáticas anuais e dos resultados obtidos através da monitorização.

Assim, o quadro deve ser utilizado como referência para interpretar a evolução potencial das áreas de prado mediterrânico, apoiar a tomada de decisão e orientar os ajustamentos necessários ao longo da fase de exploração.

Quadro 9: Cenários de gestão agroecológica considerados para as áreas destinadas a prados mediterrânicos para pastoreio.

Variável	Cenário 1 Recuperação inicial	Cenário 2 Consolidação agroecológica	Cenário 3 Sistema maduro / condição-alvo agroecológica
Estado do coberto	Coberto herbáceo irregular, com áreas frágeis, solo descoberto e presença relevante de espécies pouco desejáveis.	Coberto mais contínuo, com maior presença de espécies herbáceas funcionais e redução progressiva das áreas degradadas.	Prado mediterrânico para pastoreio bem estabelecido, diverso, contínuo e funcional
Cobertura e proteção do solo	Baixa a moderada; prioridade à estabilização do solo e criação de cobertura superficial.	Moderada a elevada; melhoria da proteção do solo, infiltração e estrutura superficial.	Elevada; solo protegido, maior estabilidade ecológica e melhor capacidade de recuperação.
Biomassa comestível	Reduzida, irregular e muito dependente da época e da resposta às medidas de recuperação.	Moderada, crescente e mais previsível.	Elevada e mais regular, com maior previsibilidade de utilização pelo rebanho.
Período de pastoreio	Curto e condicionado, limitado às janelas com biomassa suficiente e condições adequadas do solo.	Mais alargado, com possibilidade de utilização em períodos adicionais nas áreas mais consolidadas.	Mais prolongado e previsível, podendo aproximar-se de um máximo de cerca de nove meses por ano, sempre com períodos de descanso.
Capacidade alimentar do parque	Parcial; pode cobrir apenas uma fração das necessidades alimentares diárias durante a permanência.	Significativa; cobre uma parte crescente das necessidades alimentares durante os períodos de utilização.	Elevada; assegura a componente principal da alimentação durante o período de permanência.
Capacidade de suporte animal	Baixa e condicionada pela recuperação do coberto.	Intermédia e crescente.	Elevada, dentro dos limites compatíveis com a proteção do solo e a recuperação do coberto.
Dependência de medidas complementares	Elevada; sementeiras, proteção do solo, controlo de lenhosas e gestão mecânica seletiva.	Moderada; intervenções mais dirigidas e localizadas.	Reduzida; intervenções de manutenção, prevenção e correção pontual.
Valor principal	Recuperação do sistema, estabilização ecológica e início da substituição parcial da gestão mecânica.	Consolidação da gestão agroecológica, aumento da capacidade alimentar e maior previsibilidade operacional.	Expressão plena do dual use, integrando gestão da vegetação, produção agropecuária, proteção do solo e valor económico.

4.2.3. Estratégia de Gestão e medidas complementares por Cenário

A evolução entre cenários implica uma alteração progressiva na função das medidas de gestão. Nas fases iniciais, as intervenções complementares têm um papel mais corretivo e regenerativo, orientado para estabilizar o solo, aumentar a cobertura vegetal, reduzir a competição de espécies lenhosas e criar condições para a instalação do prado mediterrânico para pastoreio. À medida que o sistema evolui, estas intervenções tornam-se mais seletivas e localizadas, passando a desempenhar uma função de consolidação, manutenção e prevenção.

Em todos os cenários, a utilização animal será conduzida segundo princípios de maneio holístico, com tempos de permanência curtos, períodos de descanso ajustados à recuperação do coberto vegetal e carga animal definida em função da biomassa comestível disponível e da condição do solo. A intensidade de utilização será, por isso, ajustada à capacidade real de cada área em cada momento, evitando a pressão excessiva sobre cobertos ainda frágeis ou em recuperação.

A gestão mecânica seletiva nas áreas destinadas a prado deverá privilegiar o período de outono/início do inverno, preferencialmente entre outubro e dezembro, articulando-se com as sementeiras e com o início do ciclo de crescimento do prado mediterrânico. Esta janela permite reduzir a competição de espécies lenhosas e herbáceas indesejáveis numa fase inicial do ciclo vegetativo, favorecer a instalação das sementeiras e evitar cortes tardios que removam biomassa útil para o pastoreio ou para a proteção do solo durante o verão.

A execução destas intervenções dependerá sempre das condições do solo e da meteorologia. Períodos de encharcamento ou baixa capacidade de suporte poderão impedir a circulação de equipamentos sem risco de compactação, erosão ou degradação do coberto. Intervenções antes do verão ficarão reservadas para situações justificadas por risco operacional, ensombramento dos módulos, interferência com a manutenção da CSF ou acumulação de biomassa combustível incompatível com os requisitos de prevenção de incêndio.

As sementeiras acompanharão a evolução funcional do solo e do coberto vegetal. Em fases iniciais, deverão privilegiar espécies rústicas e leguminosas adaptadas a solos pobres, com capacidade de instalação por sementeira a lanço e reduzida perturbação do solo. Em fases de consolidação, poderão evoluir para misturas de pastagens biodiversas, integrando gramíneas, leguminosas e outras herbáceas mediterrânicas, sobretudo nas áreas onde a

cobertura existente, o *mulch* superficial e a melhoria da estrutura do solo aumentem a probabilidade de germinação e persistência.

Para além das medidas sintetizadas no Quadro 10 poderão ser aplicadas outras ferramentas complementares previstas nos princípios agroecológicos do PEIAP, incluindo *bale grazing*, criação de zonas de maior deposição de matéria orgânica, reforço localizado de cobertura morta, instalação dirigida de sementeiras e outras práticas de apoio à regeneração do solo e do coberto vegetal. Estas medidas serão utilizadas de forma seletiva, sobretudo nos cenários iniciais ou em áreas onde a monitorização identifique baixa cobertura do solo, fraca recuperação do coberto, défice de matéria orgânica ou necessidade de acelerar a trajetória de recuperação.

A leitura conjunta dos cenários evidencia que a evolução agroecológica da CSF Sophia deverá reduzir progressivamente a dependência de intervenções corretivas, aumentar a eficácia do pastoreio como ferramenta principal de gestão da vegetação e reforçar a capacidade do sistema para gerar valor ecológico, operacional e agropecuário.

Quadro 10: Ferramentas complementares previstas nos princípios agroecológicos do PEIAP que poderão ser aplicadas para gestão

MEDIDA DE GESTÃO	CENÁRIO 1 RECUPERAÇÃO INICIAL	CENÁRIO 2 CONSOLIDAÇÃO AGROECOLÓGICA	CENÁRIO 3 SISTEMA MADURO / CONDIÇÃO-ALVO AGROECOLÓGICA
PASTOREIO HOLÍSTICO	Utilização prudente e limitada às janelas com biomassa suficiente e condições adequadas do solo. O rebanho atua sobretudo como ferramenta de gestão da vegetação, armazamento de biomassa e estímulo à recuperação do sistema.	Utilização mais regular, com rotações progressivamente mais previsíveis, períodos de descanso ajustados e maior articulação entre gestão da vegetação e produção animal.	Ferramenta principal de gestão da vegetação nas áreas de prado, com maior previsibilidade anual, maior capacidade de suporte e melhor articulação entre controle da biomassa, produção animal e proteção do solo.
GESTÃO MECÂNICA DE LENHOSAS E VEGETAÇÃO COMPETITIVA	Mais frequente e localizada em manchas onde a vegetação lenhosa ou competitiva comprometa a instalação do prado, a circulação animal ou a operação da central. Pode exigir equipamentos mais robustos em áreas de maior densidade ou dificuldade.	Mais seletiva e pontual, dirigida a manchas residuais, rebentos ou zonas onde a vegetação comprometa a evolução do prado. Maior recurso a equipamentos ligeiros ou roçadora manual.	Residual e preventiva, aplicada apenas quando necessário para evitar dominância localizada, risco operacional ou incompatibilidade com os objetivos de gestão.
JANELA PREFERENCIAL DE CORTE	Outono/início do inverno, preferencialmente entre outubro e dezembro, articulada com sementeiras e recuperação inicial do coberto, sempre dependente das condições do solo.	Mantém-se a mesma lógica temporal, com intervenções mais localizadas e ajustadas à monitorização.	Intervenções pontuais, definidas pela monitorização e pelos requisitos operacionais da CSF.
CORTES ANTES DO VERÃO	Aplicados apenas em situações justificadas por risco operacional, ensombramento dos módulos, interferência com manutenção ou biomassa combustível excessiva.	Pontuais e justificados por risco operacional ou incêndio.	Excecionais, mantendo sempre que possível biomassa residual suficiente para proteção do solo durante a estação seca.
SEMENTEIRAS	Foco em espécies rústicas e leguminosas adaptadas a solos pobres, com capacidade de instalação por sementeira a lanço e reduzida perturbação do solo. Objetivo: iniciar cobertura, reforçar fertilidade e criar biomassa para proteção superficial.	Introdução progressiva de misturas de pastagens biodiversas nas áreas com melhor cobertura, muoh superficial e maior capacidade de instalação. Nas zonas mais frágeis mantém-se a lógica de recuperação inicial.	Sementeiras de manutenção ou reforço pontual, apenas onde a monitorização indique perda de cobertura, baixa diversidade ou falhas de regeneração.
GESTÃO DO SOLO	Prioridade à proteção do solo descoberto, redução da erosão, criação de cobertura morta, aumento de matéria orgânica superficial e melhoria das condições de instalação herbáceas.	Consolidação da estrutura superficial, aumento da infiltração, melhoria da atividade biológica e redução de zonas críticas.	Manutenção da funcionalidade do solo, com intervenções corretivas apenas em áreas localizadas.
FUNÇÃO DAS MEDIDAS COMPLEMENTARES	Corretiva e regenerativa.	Consolidação e aceleração da trajetória positiva.	Manutenção, prevenção e afinação do sistema.

4.2.4. Estimativa de biomassa, capacidade de suporte e valor potencial

A quantificação dos cenários foi construída a partir da metodologia de cálculo apresentada no capítulo relativo ao desenho do plano de pastoreio e encontra-se resumida no Quadro 11 (detalhe no **Anexo V**). Essa metodologia relaciona a biomassa comestível disponível, a taxa de aproveitamento definida para cada área, a pressão diária exercida pelo rebanho e o tempo de permanência, permitindo estimar a capacidade de suporte animal e os respetivos *Animal Days per Hectare* (ADH) e os restantes indicadores associados à utilização agropecuária da CSF.

A estimativa da biomassa comestível considerada nos cenários tem por base o modelo funcional do prado mediterrânico apresentado no **Anexo III-A**. Esse Anexo define o objetivo agroecológico pretendido para o prado, os intervalos produtivos indicativos, as janelas de pastoreio e os pressupostos de modelação inicial utilizados para comparar os três cenários.

A partir destes pressupostos foi possível estimar, para cada cenário, a biomassa utilizável, o período potencial de pastoreio, o número indicativo de animais suportados, os ADH, a proporção das necessidades alimentares cobertas pela CSF e o valor potencial associado ao *uso dual*.

O Cenário 3 representa a maior aproximação ao prado mediterrânico funcional definido. Os Cenários 1 e 2 traduzem diferentes níveis de desenvolvimento desse referencial, refletindo graus progressivamente inferiores de recuperação do coberto, continuidade da cobertura do solo, presença de espécies com interesse forrageiro, disponibilidade de biomassa comestível e eficiência de utilização pelo rebanho.

Esta abordagem permite relacionar diretamente a evolução agroecológica do sistema com a sua capacidade produtiva e económica. À medida que aumenta a funcionalidade do prado, aumenta igualmente a disponibilidade de biomassa comestível, prolonga-se o período anual de utilização agropecuária, reduz-se a necessidade de alimentação suplementar durante a permanência do rebanho na central e reforça-se o valor potencial de uso dual.

O Quadro 11 permite comparar os principais indicadores produtivos, pecuários, operacionais e económicos resultantes da aplicação da metodologia de cálculo e dos pressupostos definidos (**Anexo III**; **Anexo V**). Os valores apresentados devem ser entendidos como estimativas técnico-económicas indicativas, que posteriormente devem ser calibradas com a base de referência pós-construção e com os dados produzidos pelo sistema de monitorização da CSF Sophia.

Quadro 11: Descrição e Resultados Cenários de Gestão para o PEIAP.

Indicador	Cenário 1 — Recuperação inicial e estabilização ecológica	Cenário 2 — Consolidação agroecológica	Cenário 3 — Sistema maduro / Condição-alvo agroecológica
Área total Parcelas Fixas	1147.36 ha	1147.36 ha	1147.36 ha
Área útil destinada a prado/pastoreio	900 ha	900 ha	900 ha
Produção anual de referência	800-1 500 kg MS/ha/ano	1 500-2 500 kg MS/ha/ano	2 200-3 200 kg MS/ha/ano
Janela de pastoreio considerada	Abril/maio-julho/agosto	Março-agosto	Inverno leve + primavera/início de verão
Tempo de Permanência Total	~ 120	~ 180	~ 270
Fração da produção disponível na janela	75%	75%	10% + 75%
Taxa de aproveitamento admissível	45%	55%	25% + 70%
Biomassa utilizável estimada	270-506.3 kg MS/ha	618.8-1031.3 kg MS/ha	1265-1840 kg MS/ha
Biomassa utilizável total	243.0-455.7 t MS	556.9-928.2 t MS	1138.5-1656.0 t MS
Expoente adotado em função da qualidade da forragem	0.62	0.67	0.72
Fator de Pisoteio	1.15	1.25	1.35
IP individual diário considerado	1.14 kg MS/dia	1.46-3.1 kg MS/dia	1.88-3.95 kg MS/dia
Número indicativo de animais suportados	1776-3330	1589-2649	1627-2367
ADH	237-444	318-530	488-710
Produção potencial de borregos	-	1513-2523	1548-2254
Período anual de pastoreio	Curto e condicionado	Mais alargado e progressivamente mais previsível	Até cerca de 9 meses, se compatível com a resposta do sistema
Necessidade alimentar coberta pelo parque durante o período de permanência	Parcial	Significativa	Elevada
Necessidade de suplementação externa durante o período de permanência	Elevada	Moderada	Reduzida
Receita Pecuária	-	114 256-190 527 €	116 974-170 213 €
Serviço de gestão da vegetação pago ao produtor	48 476 €	63 391 €	74 578 €
Poupança potencial em alimentação externa (dias)	120	180	270
Redução potencial da gestão mecânica	Inicial / limitada	Progressiva	Elevada
Valor potencial de dual use	Inicial	Em consolidação	Elevado

A análise comparativa dos três cenários evidencia o aumento progressivo da capacidade agroecológica e produtiva da CSF à medida que o sistema evolui de uma fase inicial de recuperação para uma condição mais madura e funcional. Esta evolução traduz-se no aumento da biomassa utilizável, do período anual de permanência dos animais, da capacidade de suporte, do ADH e do potencial de valorização pecuária e do valor associado ao serviço de gestão da vegetação prestado pelo produtor.

No **Cenário 1 — Recuperação inicial e estabilização ecológica**, a biomassa utilizável total estimada situa-se entre **243 e 455,7 t MS**, permitindo suportar, de forma indicativa, cerca de **1776 a 3330 fêmeas reprodutoras** durante um período de permanência de aproximadamente **120 dias**. Este cenário corresponde a um **ADH estimado entre 237 e 444**, refletindo uma fase ainda limitada pela menor produção de biomassa, pela necessidade de proteção do solo e pela reduzida previsibilidade do coberto vegetal. Neste contexto, o pastoreio assume sobretudo uma função de apoio à estabilização do sistema, com elevada dependência de suplementação externa e menor potencial imediato de duso dual. A remuneração indicativa do produtor pelo serviço de gestão da vegetação é estimada em **48 476 €**, refletindo uma fase de menor intensidade funcional e menor período anual de utilização.

No **Cenário 2 — Consolidação agroecológica**, a biomassa utilizável total aumenta para cerca de **556,9 a 928,2 t MS**, permitindo prolongar o período de permanência para aproximadamente **180 dias**. A capacidade indicativa de suporte situa-se entre **1589 e 2649 fêmeas reprodutoras**, com um **ADH estimado entre 318 e 530**. Neste cenário, a maior disponibilidade de biomassa e a inclusão do período de lactação e manutenção permitem estimar uma produção potencial de **1513 a 2523 borregos**, correspondente a uma receita pecuária indicativa entre **114 256 € e 190 527 €**, considerando borregos leves com 12 kg de peso vivo e preço de referência de 6,293 €/kg vivo. A remuneração indicativa do produtor pelo serviço de gestão da vegetação aumenta para **63 391 €**, acompanhando o maior período de permanência, a maior capacidade de suporte e a maior relevância do pastoreio na gestão regular da CSF. Este cenário representa uma fase intermédia, em que o parque começa a cobrir uma parte significativa das necessidades alimentares durante o período de permanência e a reduzir progressivamente a dependência de alimentação externa e de gestão mecânica.

No **Cenário 3 — Sistema maduro / Condição-alvo agroecológica**, a biomassa utilizável total estimada atinge cerca de **1138,5 a 1656 t MS**, permitindo considerar um período anual de pastoreio até aproximadamente **270 dias**, desde que compatível com a resposta real do sistema. A capacidade indicativa de suporte situa-se entre **1627 e 2367 fêmeas**

reprodutoras, com um **ADH estimado entre 488 e 710**. Neste cenário, o sistema apresenta maior maturidade funcional, permitindo uma produção potencial de **1549 a 2254 borregos** e uma receita pecuária indicativa entre **116 974 € e 170 213 €**. A remuneração indicativa do produtor pelo serviço de gestão da vegetação atinge **74 578 €**, refletindo a maior capacidade do sistema para suportar uma gestão agroecológica mais prolongada, previsível e integrada. A maior estabilidade do coberto, a maior disponibilidade de biomassa e a redução da necessidade de suplementação externa reforçam o potencial de *uso dual* e a função do pastoreio como ferramenta central de gestão agroecológica da CSF.

Em síntese, a análise demonstra que a valorização agroecológica da CSF pode aumentar de forma significativa ao longo do tempo. A passagem de um sistema inicial, com cerca de **243 – 455,7 t MS de biomassa utilizável e 237– 444 ADH**, para um sistema maduro, com cerca de **1138,5 – 1656 t MS e 488 – 710 ADH**, traduz uma melhoria substancial da capacidade funcional do parque. Esta evolução reflete-se também no aumento do valor económico associado ao sistema, que passa de **48 476 €** no Cenário 1 para um valor agregado indicativo de **191 552 – 244 791 €** no Cenário 3, considerando a receita pecuária indicativa e a remuneração pelo serviço de gestão da vegetação. O aumento da produção potencial de borregos, da poupança alimentar, da remuneração pelo serviço de gestão da vegetação e da redução da gestão mecânica deve, contudo, ser entendido como resultado esperado da maturação progressiva do sistema e não como pressuposto imediato desde o início da implementação do PEIAP.

Esta leitura reforça a necessidade de um sistema de avaliação que permita verificar, em cada fase, se a evolução real da CSF acompanha a trajetória prevista nos cenários e proceder aos ajustes que se verifiquem como necessários para o sucesso do PEIAP.

4.3. MATERIALIZAÇÃO DO PLANO DE PASTOREIO

4.3.1. Distribuição de Meios operacionais necessários à implementação do PEIAP

A implementação do PEIAP na CSF Sophia exige uma base operacional simples, capaz de suportar a aplicação do pastoreio planeado ao longo dos 1177 ha de área vedada, durante a fase de exploração. Esta base assenta na definição de **parcelas fixas de apoio ao maneio** e na localização de **pontos de armazenamento de água**, que funcionam como suporte ao sistema móvel de abeberamento.

As parcelas fixas são definidas de acordo com os limites da vedação, a rede de estradas internas e a organização funcional da CSF. Estas parcelas correspondem a unidades operacionais de maior escala, dentro das quais poderão ser realizadas subdivisões internas temporárias, ajustadas ao efetivo presente, à biomassa disponível e à época de pastoreio. A sua delimitação é feita com postes de ferro com isoladores, com uma distância indicativa entre postes de cerca de **12 metros**, permitindo a instalação rápida de linhas elétricas temporárias e a condução dos rebanhos entre áreas.

Os pontos de armazenamento de água deverão ser integrados na mesma leitura espacial das parcelas fixas (Figura 19). A sua localização deve permitir abastecer o sistema móvel de abeberamento, reduzir deslocações excessivas dos animais e facilitar a gestão dos diferentes blocos de pastoreio. Para este efeito, poderão ser previstos depósitos de referência de **21 000 L**, instalados à superfície ou enterrados, consoante as condições técnicas e operacionais de cada local.



Figura 19: Distribuição das parcelas fixas de apoio ao maneio e pontos previstos para depósitos de água.

A partir destes pontos fixos de armazenamento, o abeberamento dos animais será assegurado por um sistema móvel, composto por depósitos, atrelados e bebedouros (Figura

20). Esta solução permite acompanhar a rotação dos rebanhos entre parcelas, ajustando a localização da água à área efetivamente em utilização.



Figura 20: Exemplos de solução de distribuição móvel de água para abeberamento.

A combinação entre parcelas fixas, pontos de armazenamento de água e abeberamento móvel cria uma base prática para aplicar o maneio holístico na CSF Sophia, mantendo a flexibilidade necessária para ajustar a operação ao longo da época de pastoreio. A caracterização das parcelas fixas de apoio ao maneio é apresentada no Quadro 12, incluindo a área total de cada unidade e a proporção média da área funcional prados e pastagens das parcelas fixas.

Quadro 12: Caracterização das parcelas fixas de apoio ao maneio.

N.º de parcelas fixas	Perímetro médio	Área total das parcelas	Área média	Área mínima	Área máxima	Área média de prado por parcela fixa	Distância indicativa entre postes
69	1933 m	1147,36 ha	16,63 ha	2,43 ha	55,76 ha	13,04 ha	12 m

4.3.1.1. Estimativa de Investimento em meios operacionais

Incluem-se neste âmbito os sistemas de compartimentação móvel, redes elétricas, postes, eletrificadores, passagens, corredores e restantes elementos necessários à organização espacial do maneio (Quadro 13). Estes equipamentos são de utilização dedicada ao Projeto Sophia e complementam o parque de maneio fixo, assegurando a operacionalização diária do plano de pastoreio nas diferentes parcelas.

A sua inclusão no PEIAP justifica-se por constituírem uma base material indispensável à aplicação do maneio holístico. Sem estes meios, a utilização do espaço tenderia a ser difusa e menos controlada, reduzindo a capacidade de ajustar a pressão animal às condições reais da vegetação e aos objetivos operacionais e ecológicos definidos para cada área.

Quadro 13: Descrição dos Equipamentos de Maneio e Contenção Animal.

Equipamento	Valor Unitário	Quantidade	Valor Total
Postes Fixos (Cantos)	3,9 €	985	3.841,50 €
Postes Fixos (Reta)	1,7 €	13487	22.928,00 €
Postes Móveis	2,4 €	1200	2.880,00 €
Eletrificadores	692 €	6	4.152,00 €
Fio Elétrico (500m)	29 €	120	3.480,00 €
Enrolador (500)	51,4 €	120	6.168,00 €
Isolador Regulável (pack 25)	10,7 €	2640	28.248,00 €
Esticador Galvanizado	97,4 €	10	974,00 €
Estaca Terra	18,45 €	50	922,50 €
Abraçadeira Estaca Terra	1,99 €	20	39,80 €
Bandeiras de Sinalização	20 €	15	300,00 €
Placas de aviso	1,89 €	50	94,50 €
Sistema Enrolar e Desenrolar Fio	2.500,00 €	3	7.500,00 €
Sinalizador de Plástico	0,35 €	16476	5.766,60 €
Voltímetro	100,86 €	3	302,58 €
Total	**87.597,48 €**		

O sistema de armazenamento e distribuição de água também constitui uma infraestrutura crítica para a viabilidade do pastoreio no interior da CSF Sophia. A disponibilidade de água condiciona diretamente a localização das parcelas, os percursos do rebanho, o tempo de permanência, a capacidade de rotação e a distribuição equilibrada da pressão animal no território.

Esta componente inclui os equipamentos fixos ou dedicados ao projeto necessários para assegurar a reserva, transporte, distribuição e disponibilização de água ao efetivo, nomeadamente reservatórios, cisternas, tubagens, válvulas, ligações, bebedouros e pontos de abastecimento (Quadro 15).

A sua contabilização no PEIAP decorre do carácter estrutural e não acessório desta infraestrutura. Um sistema de água insuficiente ou mal distribuído pode limitar a utilização de determinadas áreas, provocar concentração excessiva dos animais e reduzir a eficácia do

maneio. Por esse motivo, a água deve ser tratada como um elemento central do desenho operacional e não apenas como um apoio complementar.

Quadro 14: Descrição dos Equipamentos do Sistema de Armazenamento e Distribuição de Água.

Equipamento	Valor Unitário	Quantidade	Valor Total
Bebedouros	100 €	15	1.500,00 €
Depósitos (1.000L)	120 €	10	1.200,00 €
Atrelado	1.775,00 €	8	14.200,00 €
Bomba de água	577,50 €	3	1.732,50 €
Depósitos de 21.000 L	7.600,00 €	12	91.200,00€
Total	**109.832,50 €**		

4.3.2. Desenvolvimento Operacional do Cenário 2

O presente subcapítulo desenvolve uma primeira proposta operacional de pastoreio para o **Cenário 2 — Consolidação agroecológica**, com o objetivo de demonstrar como os pressupostos de biomassa, capacidade de suporte e período de permanência podem ser traduzidos num plano espacial de utilização da CSF Sophia. A escolha deste cenário resulta do seu carácter intermédio: o Cenário 1 representa uma condição pós-construção ainda marcada pela recuperação do solo e menor previsibilidade do coberto vegetal, enquanto o Cenário 3 corresponde à condição-alvo agroecológica, associada a um sistema mais maduro e funcional. Assim, o Cenário 2 constitui uma base prudente para construir uma primeira proposta de parcelas, rotação e pontos de água, sem assumir desde logo a capacidade plena prevista para o sistema maduro.

A proposta apresentada deve ser entendida como um **plano inicial e adaptativo**, compatível com os princípios do maneio holístico. A definição das parcelas e dos tempos de permanência parte de valores médios de biomassa, mas a decisão real de entrada, saída e permanência dos animais deverá ser sempre ajustada parcela a parcela, em função da altura do coberto, da cobertura do solo, do estado fenológico da vegetação, do resíduo pós-pastoreio, da humidade do solo e da resposta observada do sistema. Esta precaução é particularmente importante porque a produção forrageira não será homogénea ao longo da época de pastoreio: parcelas utilizadas no início, no meio ou no fim da rotação poderão apresentar níveis de biomassa diferentes do valor médio considerado.

Considera-se uma produção forrageira média disponível para alimentação do rebanho de **2000 kg MS/ha**, correspondente ao valor médio utilizado no Cenário 2. Aplicando a fração da produção disponível na janela de pastoreio e a taxa de aproveitamento admissível, obtém-se

uma biomassa utilizável média de **825 kg MS/ha**. Este valor permite estimar a área indicativa afeta a cada produtor, a área máxima por parcela e o número mínimo de parcelas necessário para garantir tempos de permanência curtos. O tempo máximo de permanência considerado por parcela é de **5 dias,** porque se pretende evitar que os animais permaneçam na mesma área quando se inicia o rebrote das plantas com interesse forrageiro. Desta forma, reduz-se o risco de consumo dos novos rebentos e protege-se a capacidade de recuperação do coberto vegetal entre intervenções.

Para além dos efeitos sobre o coberto vegetal, o controlo do tempo de permanência em cada parcela tem também relevância sanitária e de bem-estar animal. A permanência prolongada do rebanho no mesmo espaço favorece a acumulação localizada de fezes, urina e material vegetal pisoteado, criando zonas de maior carga orgânica e humidade. Estas condições podem funcionar como pontos quentes de desenvolvimento e persistência de larvas, parasitas gastrointestinais e outros agentes associados a problemas sanitários. A remoção dos animais após este período curto de ocupação permite reduzir a exposição continuada do efetivo a essas áreas contaminadas e limitar o risco de reinfeção por ingestão de vegetação próxima do solo.

Para efeitos do desenvolvimento operacional do Cenário 2, consideram-se **quatro produtores/rebanhos**, com dimensões distintas e áreas atribuídas de acordo com o layout operacional da CSF Sophia (Quadro 15). A área vedada corresponde à soma das áreas atribuídas a cada produtor dentro da central, a área de parcelas fixas corresponde à área total que cada produtor vai ter de vedar durante a prestação do serviço de gestão e a área de prado corresponde à superfície considerada utilizável para pastoreio. Estes valores já refletem a distribuição espacial prevista para o layout, devendo a operação ser ajustada posteriormente em função da biomassa real observada, dos acessos, dos pontos de água e das condições de maneio em cada época.

Quadro 15: Caracterização dos rebanhos e áreas operacionais consideradas para o desenvolvimento do Cenário 2.

Produtor	Efetivo considerado	Área vedada atribuída	Área de Parcelas Fixas	Área de prado considerada	IP médio do rebanho	Área máxima por parcela
Produtor A	[illegible]	[illegible]	[illegible]	180,2 ha	[illegible]	[illegible]
Produtor B	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Produtor C	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Produtor D	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Total	2250 animais	1178,0 ha	1147,28 ha	603,0 ha	4379 kg MS/dia	—

A representação espacial destas áreas é apresentada na Figura 21, onde cada produtor/rebanho é identificado por uma cor específica. Esta legenda permite relacionar a distribuição territorial com os valores operacionais apresentados no Quadro 15.

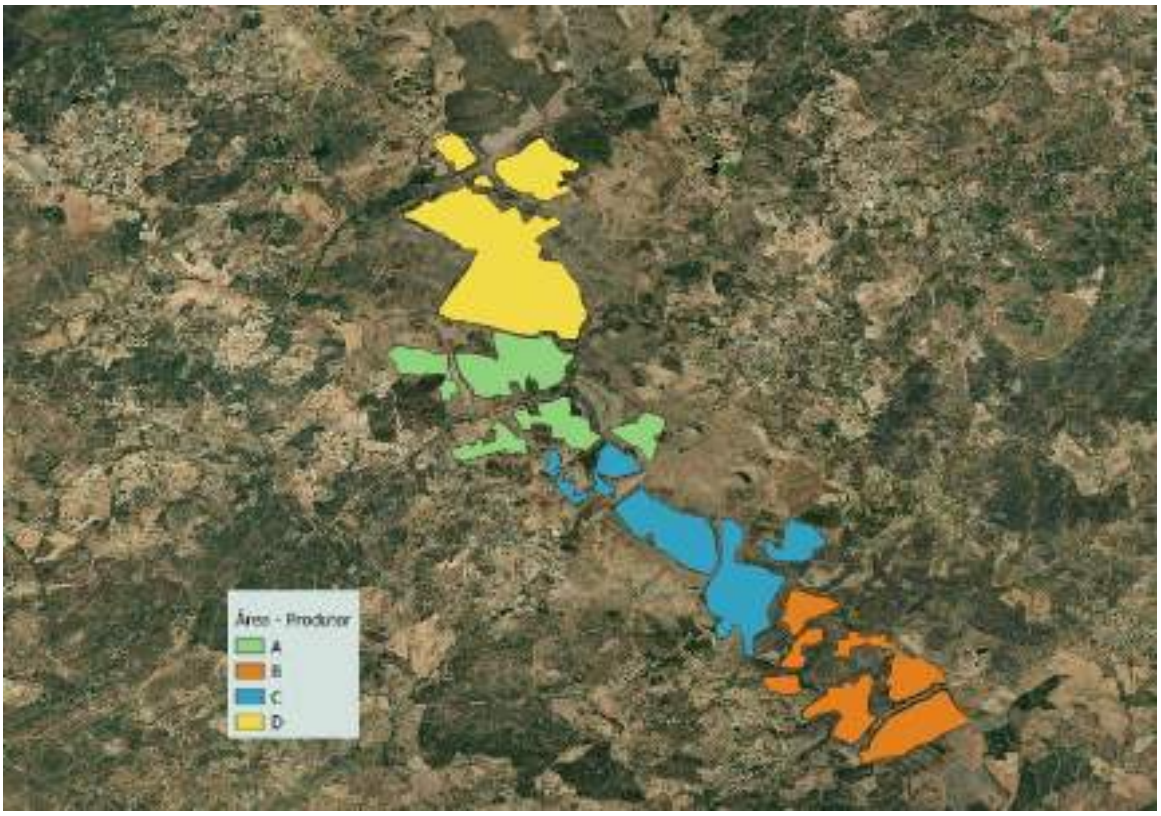


Figura 21: Distribuição das áreas operacionais atribuídas a cada produtor/rebanho no desenvolvimento do Cenário 2.

A partir desta distribuição territorial, cada área operacional é subdividida em parcelas de pastoreio (Figura 22), permitindo organizar a sequência de utilização ao longo da época.



Figura 22: Subdivisão das áreas operacionais em parcelas de pastoreio numeradas.

O Quadro 16 apresenta a síntese operacional desta subdivisão por produtor, incluindo os valores médios das parcelas temporárias, a biomassa utilizável estimada, o IP do rebanho e o tempo médio de permanência por parcela.

Quadro 16: Síntese operacional das parcelas temporárias por produtor no desenvolvimento do Cenário 2.

Produtor	N.º de animais	Biomassa utilizável média (kg MS/ha)	N.º de parcelas	Perímetro médio (m)	Área média (ha)	Área mínima (ha)	Área máxima (ha)	Área média de prado por parcela (ha)	IP do rebanho (kg MS/dia)	Biomassa utilizável média por parcela (kg MS)	Tempo médio de permanência (dias)	Total de dias de pastoreio
Produtor A	420	825	52	1131	4,56	2,51	5,28	3,603	875,7	2972,5	3,39	177
Produtor B	500	825	47	1172	5,05	2,43	5,80	4,243	973,0	3500,5	3,60	170
Produtor C	560	825	48	1250	5,71	3,35	6,80	4,552	1089,8	3738,9	3,43	161
Produtor D	740	825	51	1279	5,66	3,80	8,70	5,930	1440,0	4892,3	3,40	174

Esta subdivisão constitui uma base operacional inicial para a aplicação do pastoreio no Cenário 2. A utilização efetiva de cada parcela deverá ser ajustada ao longo da época, em função da biomassa disponível, do estado da vegetação, das condições climáticas e da resposta observada após cada passagem dos rebanhos.

Em termos de impacto na economia rural, o Cenário 2 demonstra que a CSF Sophia pode funcionar como uma base alimentar estratégica para os produtores locais. A possibilidade de manter **2250 animais** em pastoreio durante cerca de **165 a 177 dias** representa mais do que a utilização produtiva da vegetação da central - permite reduzir diretamente os custos de alimentação dos rebanhos durante o período em que a dependência de pastagem e de suplementação externa é mais crítica.

O acesso à área da CSF durante cerca de seis meses permite também aos produtores reduzir a pressão sobre os seus próprios terrenos. Estes terrenos podem beneficiar de períodos de descanso ou ser utilizados para a produção de forragens destinadas à alimentação dos animais na fase mais crítica do ano. Desta forma, o pastoreio na CSF contribui para diminuir a necessidade de aquisição de fardos, fenos, palhas ou outros suplementos alimentares a fornecedores externos.

De acordo com os pressupostos utilizados no modelo de negócio do jovem agricultor/empresário rural desenvolvido no Capítulo 5 do PEIAP, alimentar uma ovelha à mão durante três meses representa um custo estimado de **35 €/animal**. Aplicando este valor ao efetivo considerado no Cenário 2, a utilização da CSF Sophia como base de pastoreio representa uma poupança potencial de cerca de **78.750 €/ano** em custos de alimentação num período crítico do ano.

Considerando ainda a remuneração direta aos produtores animais pelo serviço de gestão territorial, podemos estimar não só as poupanças em custos de alimentação anual, como também os ganhos pela integração no PEIAP.

Produtor	Efetivo considerado	Área de Parcelas Fixas	Remuneração pelo serviço de gestão territorial	Poupança em custos de suplementação	Balanço
Produtor A	450 animais	238,39 ha	13 171 €	15 750 €	28 921 €
Produtor B	500 animais	237,33 ha	13 112 €	17 500 €	30 612 €
Produtor C	560 animais	277,32 ha	15 322 €	19 600 €	34 922 €
Produtor D	740 animais	394,32 ha	21 786 €	25 900 €	47 686 €
Total	**2250 animais**	**1147,36 ha**	**63 391 €**	**78 750 €**	**142 141 €**

Ao longo da vida útil do projeto (42 anos), caso se mantenha o cenário agroecológico 2 durante o mesmo período, podemos estimar uma injeção de **2,66M€** diretamente na economia rural e um impacto económico estimado de **5,97M€**.

Desta forma, a vegetação da CSF deixa de ser apenas um custo de manutenção e passa a constituir um recurso produtivo com impacto direto na viabilidade económica da pecuária extensiva local.

4.4. SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO, AVALIAÇÃO, REVISÃO E AJUSTAMENTO

4.4.1. Enquadramento

O Estado Agroecológico Pretendido define a condição funcional que o PEIAP pretende alcançar na CSF Sophia, ou seja, a sua Meta. A concretização desse objetivo depende da capacidade de acompanhar continuamente a evolução do sistema e de ajustar as decisões de gestão em função da resposta do ecossistema. Para esse efeito, o PEIAP integra um Sistema de Monitorização, Avaliação, Revisão e Ajustamento que suporta toda a gestão agroecológica da central ao longo da fase de exploração. Este sistema permite recolher informação sobre as condições do solo, da vegetação, da fauna selvagem, do efetivo pecuário, da operação da infraestrutura e das restantes componentes relevantes do projeto, transformando esses dados em conhecimento útil para apoiar a tomada de decisão.

A gestão passa, assim, a basear-se na resposta efetiva do ecossistema às diferentes práticas implementadas. A informação produzida pelo sistema permite avaliar a evolução da CSF, identificar desvios relativamente aos objetivos definidos no PEIAP e ajustar continuamente as medidas de gestão, promovendo um processo de melhoria contínua ao longo de toda a exploração.

O princípio da gestão holística prevista no PEIAP encontra-se representado na Figura 23, ilustrando o ciclo contínuo entre monitorização, avaliação, tomada de decisão e ajustamento das medidas, numa perspetiva de gestão adaptativa.

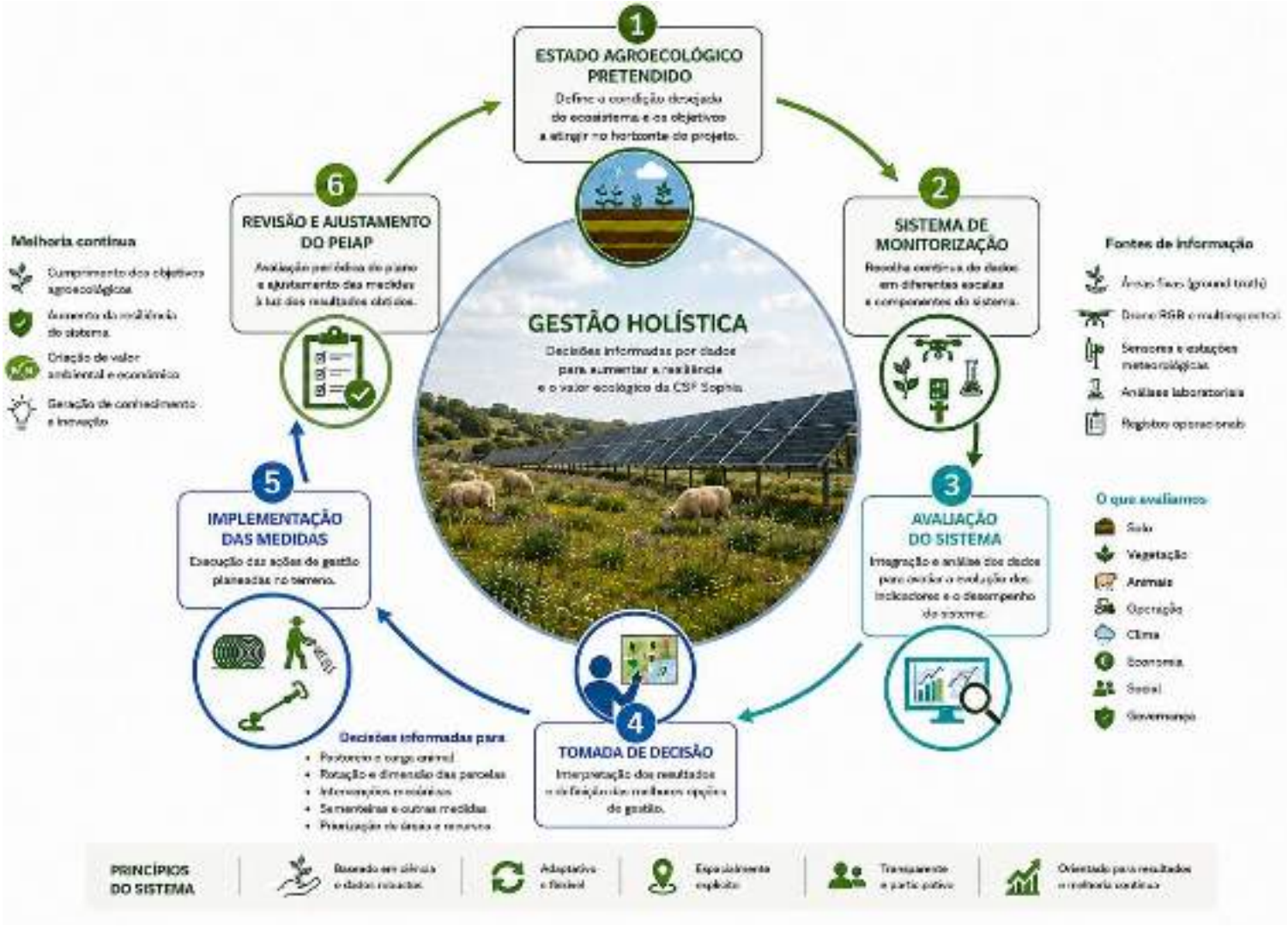


Figura 23: Modelo de Avaliação e Gestão Adaptativa do PEIAP.

4.4.2. Sistema de Monitorização

O sistema de monitorização do PEIAP foi concebido para acompanhar simultaneamente a evolução local das diferentes unidades funcionais da CSF e a resposta global do sistema agroecológico. Para esse efeito, integra diferentes escalas de observação e metodologias complementares de recolha de informação, permitindo caracterizar o funcionamento do ecossistema com diferentes níveis de detalhe.

A primeira escala corresponde à monitorização de campo (*ground truth*), desenvolvida em observação de campo e áreas fixas de monitorização representativas das diferentes unidades funcionais da CSF, previamente selecionadas com base nas características biofísicas, topográficas, operacionais e ecológicas da central (Figura 24). Nestas áreas são recolhidos os dados de maior detalhe sobre o solo, o coberto vegetal, o crescimento de espécies de interesse para a gestão, a biodiversidade e a resposta às diferentes práticas de maneio.

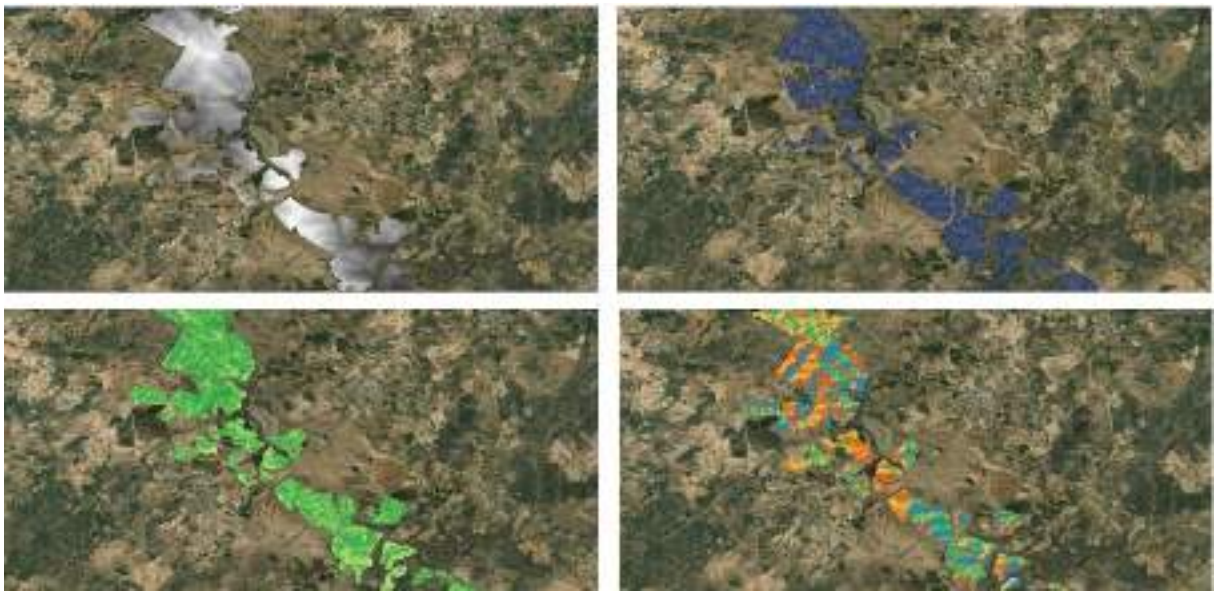


Figura 24: Mapas Topográficos associados à CSF Sophia.

A segunda escala corresponde à monitorização da totalidade da CSF através de cartografia SIG, imagens RGB e multiespectrais obtidas por drone, sensores sonoros e fotográficos, informação meteorológica, registos operacionais e observação direta. Esta abordagem permite caracterizar a distribuição espacial dos indicadores, identificar padrões de funcionamento, localizar áreas prioritárias de intervenção e acompanhar a evolução global da CSF.

A terceira escala corresponde à integração e análise da informação produzida pelas diferentes metodologias de monitorização. A utilização de uma base geográfica comum permite relacionar todos os indicadores recolhidos, apoiar a análise do funcionamento do sistema e produzir informação diretamente utilizável na gestão da central.

A evolução deste sistema permitirá incorporar progressivamente ferramentas de inteligência artificial e modelos preditivos capazes de apoiar a identificação automática de comunidades vegetais, estimar indicadores biofísicos, antecipar a evolução do sistema e suportar, futuramente, o desenvolvimento de modelos digitais (*Digital Twins*) para apoio à gestão adaptativa da CSF.

A arquitetura geral do sistema de monitorização é apresentada na Figura 25, evidenciando as diferentes escalas de recolha de informação, os processos de integração de dados e a forma como estes suportam a tomada de decisão ao longo da exploração da CSF.

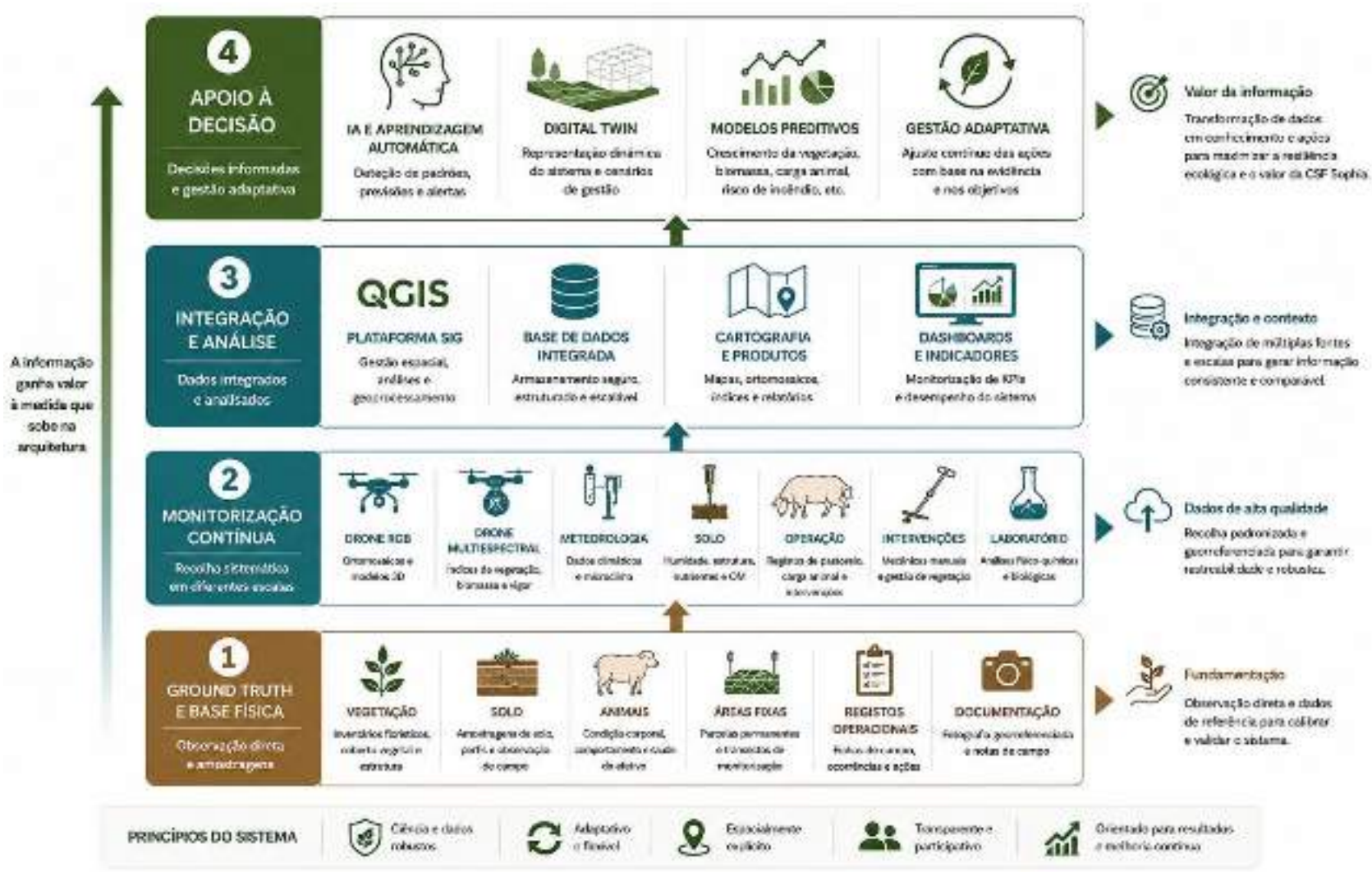


Figura 25: Arquitetura do Sistema de Monitorização.

4.4.3. Plano de Monitorização

O plano de monitorização operacionaliza o Sistema de Monitorização, definindo as dimensões de avaliação, os indicadores, as metodologias de recolha, as escalas de observação e a frequência de monitorização necessárias para acompanhar a evolução da CSF Sophia.

A sua função é avaliar a evolução do sistema, identificar desvios face aos objetivos do PEIAP e apoiar decisões de gestão, nomeadamente ao nível do planeamento do pastoreio, da necessidade de intervenções complementares, da recuperação do coberto vegetal, da proteção do solo e da compatibilização entre a gestão agroecológica e a operação da central.

O plano estrutura-se em dimensões de avaliação que abrangem os principais componentes ecológicos, agropecuários, operacionais, económicos, sociais e de governança associados ao funcionamento da CSF. Para cada dimensão são definidos objetivos de monitorização, escalas de observação, frequências indicativas e produtos de apoio à decisão.

O Quadro 17 sintetiza esta organização, apresentando as dimensões de monitorização, os respetivos objetivos, a escala de recolha de informação, a frequência indicativa e as principais aplicações dos dados produzidos.

Quadro 17: Plano de Monitorização - Dimensões, Escalas e frequências.

DIMENSÃO	OBJETIVO PRINCIPAL	ESCALA DE MONITORIZAÇÃO			FREQUÊNCIA			INDICADORES CHAVE
		GROUND TRUTH (GT)	PAISAGEM (CSF)	PROJETO (CENTRAL)	CONTÍNUA	SAZONAL	ANUAL / PLURIANUAL	
SOLO	Avaliar o estado e a funcionalidade do solo e a sua evolução	●	●	–	–	○	●	Qualidade biótica e abiótica do solo, matéria orgânica, compactação, infiltração, erosão. Apoio à gestão do pastoreio, sementeiras e recuperação do solo.
VEGETAÇÃO	Monitorizar a evolução da coberto vegetal e da estrutura das comunidades	●	●	–	–	●	○	Cobertura, composição, biomassa, espécies lenhosas. Apoio à gestão do pastoreio, intervenções e sementeiras.
ANIMAIS	Avaliar a utilização agropecuária, a fauna selvagem e o impacto do pastoreio	–	●	●	●	○	–	Carga animal, ADN, data de permanência, utilização da parcela, invertebrados aéreos/ polinizadores. Apoio ao planeamento das rotações e capacidade de suporte.
OPERAÇÃO	Monitorizar as ações de gestão e manutenção da central	–	●	●	●	○	–	Registos de pastoreio, intervenções mecânicas, sementeiras, incidências. Apoio à otimização operacional e redução de custos.
CLIMA	Contextualizar a resposta do sistema às condições climáticas	–	●	–	●	○	–	Temperatura, precipitação, humidade, radiação, vento. Interpretação dos indicadores bióticos e operacionais.
ECONOMIA	Avaliar o desempenho económico do modelo de gestão	–	–	●	–	○	●	Custos, produtividade, poupança, utilização agropecuária. Avaliação económica do modelo e tomada de decisão.
SOCIAL	Avaliar a integração e o impacto social do projeto	–	–	●	–	○	●	Produtores envolvidos, emprego, formação, impacto local. Monitorização do valor social gerado pelo projeto.
GOVERNANÇA	Monitorizar a implementação e a eficácia do PEMP	–	–	●	–	○	●	Cumprimento do plano, revisão de medidas, comunicação e melhoria contínua.

ESCALA DE MONITORIZAÇÃO
● Ground Truth (GT) ● Paisagem / CSF ● Projeto / Central

FREQUÊNCIA
● Contínua ○ Sazonal ● Anual / Plurianual

CSF – CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA
A escala da paisagem corresponde à Área de Influência da Central Solar Fotovoltaica (CSF Serpa).

A frequência, intensidade e detalhe da monitorização serão ajustados em função da base de referência pós-construção, da evolução do sistema, da sensibilidade das diferentes unidades funcionais e dos requisitos operacionais da CSF. O desenho final dos pontos de recolha, áreas fixas de monitorização e metodologias de campo será definido antes do início da gestão regular, assegurando representatividade das principais condições existentes no terreno.

A informação produzida pelo Plano de Monitorização será integrada na base geográfica comum do PEIAP e utilizada para acompanhar a trajetória de evolução do sistema, fundamentar decisões de maneio, acionar medidas corretivas quando necessário e apoiar a revisão periódica do plano.

4.4.4. Revisão e Ajustamento

A informação produzida pelo sistema de monitorização é analisada periodicamente para avaliar a evolução da CSF Sophia relativamente aos objetivos definidos no PEIAP.

A interpretação integrada dos indicadores permite identificar oportunidades de melhoria e fundamentar o ajustamento das diferentes medidas de gestão, incluindo a carga animal, o planeamento do pastoreio, a dimensão das parcelas, as intervenções mecânicas, as sementeiras, a proteção de áreas sensíveis, o reforço de habitats funcionais e as restantes ações previstas no plano.

Este processo assegura que o PEIAP evolui em função da resposta do ecossistema, incorporando o conhecimento produzido ao longo da exploração da central e promovendo uma gestão progressivamente mais eficiente, resiliente e adaptada às características do território.

OPORTUNIDADES

05

05. OPORTUNIDADES

O presente capítulo tem como objetivo identificar oportunidades adicionais que, sem comprometer o núcleo operativo do PEIAP, podem ampliar o valor territorial, produtivo, ecológico, demonstrativo e institucional do projeto.

No contexto do PEIAP, entende-se por oportunidade complementar de valorização toda a frente de trabalho que:

- não constitui condição mínima para a execução do modelo-base de integração agroecológica e do pastoreio;
- acrescenta valor ao projeto para além da função primária de gestão da vegetação;
- e produz benefícios territoriais, produtivos, ecológicos, institucionais ou demonstrativos adicionais;

5.1. RACIONAL TÉCNICO DE INTEGRAÇÃO DAS OPORTUNIDADES

A integração de oportunidades de valorização no PEIAP justifica-se quando apresentam potencial para aumentar a robustez do projeto em pelo menos uma das seguintes dimensões:

- **valorização territorial**, reforçando a ligação entre o projeto e funções económicas, ecológicas e sociais do território;
- **valorização produtiva**, criando potencial para novos usos, fileiras ou serviços associados;
- **valorização institucional**, reforçando a ligação a entidades setoriais, associações ou centros de competências relevantes;
- **valorização demonstrativa**, permitindo ao projeto funcionar como caso de referência;
- **valorização ecológica complementar**, sobretudo quando uma oportunidade gera efeitos positivos adicionais na biodiversidade funcional, mosaico territorial ou serviços de ecossistema.

5.2. OPORTUNIDADES DE VALORIZAÇÃO DESENVOLVIDAS EM FASE PRÉ-PROJETO

Cada oportunidade é apresentada como frente autónoma, com racional próprio, condições de integração e leitura preliminar de prioridade.

5.2.1. Resumo de Investimentos estimados para as Oportunidades de Valorização desenvolvidas em fase pré-projeto

O presente quadro resume os meios e o compromisso financeiro necessários à implementação das oportunidades seguidamente desenvolvidas. A solução proposta integra infraestruturas permanentes de maneio, a constituição do banco de efetivo ovino e a estruturação da atividade do Jovem Agricultor.

Assim, o estudo distingue três vertentes financeiras complementares:

- **CAPEX**: incluindo as infraestruturas, os equipamentos, o ativo biológico e os meios operacionais.
- **Financiamento de estruturação:** dotação temporária destinada a assegurar a constituição, o funcionamento e a consolidação inicial da sociedade do Jovem Agricultor durante a fase de crescimento do banco de efetivo;

Componente	Valor s/ IVA	Enquadramento
Parque de maneio	155.000,00 €	CAPEX
Ativo biológico e meios operacionais do modelo do JA	91.190,00 €	CAPEX
CAPEX físico, biológico e técnico	**246.190,00 €**	**Investimento Inicial**
Financiamento temporário do modelo do JA	160.000,00 €	Financiamento de estruturação (5 primeiros anos)
Compromisso inicial e de estruturação	**406.190,00 €**	**CAPEX + Financiamento**

5.2.2. Valorização funcional das raças autóctones e empreendedorismo rural

A valorização funcional das **raças autóctones** constitui uma das oportunidades complementares mais estruturantes do PEIAP. O seu interesse reside na conservação do património genético associado aos sistemas pecuários tradicionais e na possibilidade de utilizar animais adaptados às condições regionais como **instrumentos de gestão do território**, integrando produção extensiva, gestão da vegetação, manutenção da biodiversidade e prestação de serviços associados à exploração da CSF Sophia.

Esta oportunidade encontra-se, contudo, **diretamente dependente da existência futura de um efetivo com dimensão suficiente para responder às necessidades operacionais da central.** Conforme identificado na análise pecuária desenvolvida no presente PEIAP, a

disponibilidade atual de animais autóctones na região não permite assumir, por si só, a existência dessa capacidade quando a central entrar em exploração.

Por este motivo, a valorização da raça e a **constituição de um núcleo reprodutor ou banco de efetivo ovino autóctone** são consideradas uma única oportunidade integrada. A valorização funcional define o papel territorial e agroecológico do efetivo, enquanto o banco cria, progressivamente, a base animal necessária à aplicação desse modelo à escala da CSF Sophia.

O desenvolvimento da oportunidade considera como raça de referência o **Merino da Beira Baixa**, articulando a constituição do banco de efetivo com a criação de uma estrutura empresarial gerida **por um Jovem Agricultor (JA)**. Desta forma, pretende-se desenvolver simultaneamente o ativo biológico necessário ao projeto e a capacidade humana e empresarial necessária à sua futura operação.

O modelo económico desenvolvido para o JA deve ser entendido como uma **unidade-tipo de referência**. A integração territorial do PEIAP poderá envolver vários jovens agricultores ou operadores locais, mas a viabilidade económica é demonstrada a partir de um modelo-piloto individual, posteriormente replicável ou ajustável em função da capacidade de suporte real da CSF, da disponibilidade de produtores e da organização final da operação.

5.2.2.1. Modelo de implementação

O modelo assenta numa relação complementar entre a CSF Sophia e uma exploração agrícola autónoma, constituída e gerida pelo Jovem Agricultor.

A CSF Sophia assegura a base física e material necessária à criação do banco de efetivo, reduzindo a barreira de entrada e o risco de capital normalmente associado à instalação de uma nova exploração pecuária. O **Jovem Agricultor**, por sua vez, constitui e gere a sociedade agrícola, acompanha o crescimento do efetivo, assegura a operação pecuária e **desenvolve progressivamente as competências necessárias à futura prestação do serviço de pastoreio no interior da central.**

Recurso	Tratamento no modelo
Base territorial	Acesso progressivo a 400 ha na Central Solar de Sophia, sem renda.
Efetivo inicial	100 ovelhas Merino da Beira Baixa e 2 carneiros reprodutores, adquiridos e preparados pelo projeto.

Recurso	Tratamento no modelo
Infraestruturas	Vedações, água, pontos de abeberamento, instalações de apoio e acesso às infraestruturas de maneio disponibilizadas pelo projeto
Meios operacionais	Cisterna, cercas e manga móveis, equipamentos de identificação e restantes meios necessários à exploração
Estrutura empresarial	Sociedade Agrícola constituída e gerida pelo Jovem Agricultor
Função do JA	Gestão pecuária, crescimento do banco de efetivo e futura execução do serviço de pastoreio.
Função do Projeto Sophia	Disponibilização dos ativos necessários ao arranque e enquadramento futuro do serviço de gestão territorial.

Neste modelo, os ativos disponibilizados pela CSF Sophia não são imputados como investimento próprio do Jovem Agricultor. A exploração concentra-se, assim, na **operação, desenvolvimento do ativo biológico e construção de capacidade técnica e empresarial**, enquanto o projeto assegura a infraestrutura necessária à criação dessa capacidade.

Esta separação é particularmente relevante durante a fase inicial, uma vez que o objetivo principal não é maximizar a venda imediata de animais, mas aumentar a base reprodutora e preparar um efetivo funcionalmente orientado para as necessidades futuras da CSF Sophia.

5.2.2.2. Estrutura de suporte do Projeto Sophia

A implementação da oportunidade pressupõe três formas distintas de suporte, correspondentes a momentos diferentes do desenvolvimento do modelo.

Componente	Período	Valor de Referência
Investimento inicial nos ativos biológicos e meios operacionais	Antes do início da atividade	**91.190 €**
Financiamento líquido do défice da exploração	Fase de constituição e crescimento	**160.000 €**
Serviço de pastoreio holístico e gestão da vegetação	A partir do ano 5	**26.000 €/ano**

O investimento inicial destina-se à constituição do ativo biológico e à disponibilização dos meios necessários à exploração. Inclui o efetivo inicial e os principais equipamentos e recursos necessários ao arranque do modelo (Anexo VI).

O financiamento temporário assegura a estruturação da sociedade e o crescimento do banco de efetivo durante o período em que a exploração ainda se encontra em consolidação.

A remuneração anual do serviço corresponde, por sua vez, à fase em que o rebanho passa a desempenhar regularmente a sua função operacional na central.

O apoio à conservação da raça e o POC constituem receitas da exploração agrícola e não componentes adicionais do compromisso financeiro do Projeto Sophia. A sua consideração melhora a economia da sociedade do Jovem Agricultor, mas não deverá ser somada ao CAPEX ou ao OPEX contratual do promotor.

Para efeitos de reserva e decisão no PEIAP, mantém-se o envelope de financiamento temporário de 160.000 € definido para a estruturação do modelo. A leitura económica anual apresentada nos subcapítulos anteriores permite avaliar o desempenho esperado da exploração, enquanto o envelope financeiro corresponde a uma reserva plurianual de estruturação e deverá permanecer autonomizado dessa leitura anual.

A composição detalhada do investimento, o faseamento do financiamento e os respetivos pressupostos de cálculo são desenvolvidos no Anexo VI.

5.2.2.3. Síntese da oportunidade desenvolvida

A oportunidade de valorização funcional das raças autóctones materializa-se num modelo integrado de **criação de um ativo biológico, formação de um operador local e prestação futura de um serviço de gestão territorial**.

A constituição antecipada do banco de efetivo permite reduzir o risco de insuficiência de animais quando a CSF Sophia entrar em exploração e cria condições para que o sistema de pastoreio seja desenvolvido progressivamente, com um operador que acompanha o rebanho desde a sua fase inicial.

O modelo proposto não procura criar uma exploração pecuária convencional desligada do projeto. A sua viabilidade resulta precisamente da articulação entre **conservação e valorização da raça autóctone, produção pecuária extensiva e prestação de um serviço de gestão da vegetação associado ao funcionamento da central**.

Do ponto de vista económico, esta articulação é complementada pelos instrumentos de apoio aplicáveis à exploração. No cenário-base, a venda de borregos, o apoio à conservação da

raça e o POC permitem obter, à escala aproximada de 450 reprodutoras, uma margem associada ao efetivo de cerca de 26.570,50 €/ano.

Com a entrada do rebanho na fase regular de prestação do serviço à CSF Sophia, a remuneração de 26.000 €/ano pela gestão da vegetação eleva a margem total disponível para aproximadamente 52.570,50 €/ano. Face ao custo anual completo da sociedade de 42.305 €, o cenário-base apresenta um saldo positivo estimado de cerca de 10.265,50 €/ano.

O modelo permite, assim, compatibilizar a consolidação de um banco de efetivo autóctone com a criação de uma atividade empresarial rural economicamente funcional, sem fazer depender a sua sustentabilidade de uma expansão do rebanho para além da escala considerada adequada ao projeto.

Para a implementação da oportunidade, o Projeto Sophia deverá assegurar um investimento inicial de referência de **91.190 €** nos ativos e meios de exploração e um envelope temporário de **160.000 €** para a fase de estruturação, mantendo-se, a partir da fase comercial, a remuneração de **26.000 €/ano** pela prestação do serviço de pastoreio e gestão da vegetação.

Neste enquadramento, o Jovem Agricultor deixa de constituir apenas um beneficiário indireto do projeto e passa a representar uma componente operacional do próprio PEIAP, enquanto o banco de efetivo se afirma como uma **infraestrutura biológica necessária à aplicação continuada do modelo de pastoreio da CSF Sophia**.

Decisão	Proposta
1. Constituição do núcleo	Adquirir 100 ovelhas MBB e 2 carneiros, com registo, testes e quarentena, como ativo disponibilizado à sociedade do Jovem Agricultor.
2. Período de crescimento	Reter as fêmeas selecionadas durante quatro anos e vender apenas os machos viáveis.
3. Fase comercial	A partir do ano 5, vender 90% das crias e manter 10% para reposição/crescimento controlado.
4. Financiamento inicial	Reservar **160.000 €** para constituição, remuneração e encargos da sociedade até ao início da fase comercial. Este envelope cobre, com margem prudencial, a necessidade máxima de financiamento estimada em **150.906 €**, atingida no final do ano 4.
5. Operação até 450 fêmeas	Se o compromisso abranger a consolidação do núcleo até aproximadamente 450 reprodutoras, o envelope inicial de 160.000 € é suficiente desde que a contribuição anual de 26.000 € seja disponibilizada a partir do ano 5. Sem essa

Decisão	Proposta
	contribuição, o défice acumulado da atividade pecuária até ao início do ano 8 é estimado em cerca de 205.436 €.
6. Regime permanente	Rever anualmente a dimensão do efetivo, os custos unitários, a capacidade de suporte e a margem pecuária, ajustando a venda ou transferência de fêmeas excedentárias.
7. Governação empresarial	Formalizar sociedade, contabilista certificado, DMR mensal, IES, seguros, SST, regras de cedência dos ativos e tratamento do IRC quando exista lucro.

5.2.3. Parques de maneio multifuncionais como infraestrutura de valorização

Os **parques de maneio** quando desenhados de forma distribuída e multifuncional, constituem uma oportunidade complementar de valorização do projeto, por permitirem articular operação pecuária, demonstração técnica, formação e organização logística de serviços associados.

Enquanto oportunidade de valorização, esta frente interessa porque pode:

- criar condições para **tosquia, rastreios, vacinações e operações veterinárias** em contexto mais eficiente;
- apoiar **workshops, ações práticas, demonstração técnica e visitas especializadas**;
- facilitar a gestão de subprodutos, incluindo a concentração de operações ligadas à lã;
- e transformar uma infraestrutura funcional num dispositivo com valor adicional para capacitação, demonstração e organização territorial da fileira.

5.2.3.1. Conceptualização do Parque de Maneio

Cada parque de maneio ocupa uma área vedada de 40 x 30 m (1.200 m²) e combina uma infraestrutura fixa em aço galvanizado com componentes interiores amovíveis (Figura 26). A solução permite receber, encaminhar, identificar, pesar, observar e separar ovinos ou caprinos num fluxo unidirecional, terminando em dois parques de espera de pelo menos 100 m² cada. O telheiro de 20 x 10 m assegura armazenamento, quarentena e recuperação de animais. O desenho técnico de base prevê uma capacidade operacional de referência de cerca de 300 a 500 animais; para essa lotação, a utilização dos dois parques interiores é feita por lotes, não como alojamento simultâneo de todo o efetivo.

Foi adotada exclusivamente uma solução de postes e elementos fixos em aço galvanizado. O orçamento integra construção civil, telheiro, vedações, grades amovíveis, manga de ecografia, pesagem e identificação eletrónica, separador automático de três vias, água, iluminação, coordenação de obra e uma contingência de 10%.

1.200 m²	~400	154.475 €
ÁREA VEDADA	ANIMAIS / CAPACIDADE BASE	INVESTIMENTO SEM IVA

INVESTIMENTO TOTAL ESTIMADO	COM IVA 23%
154.475,38 €	190.004,72 €
Sem IVA; inclui engenharia, coordenação e contingência.	

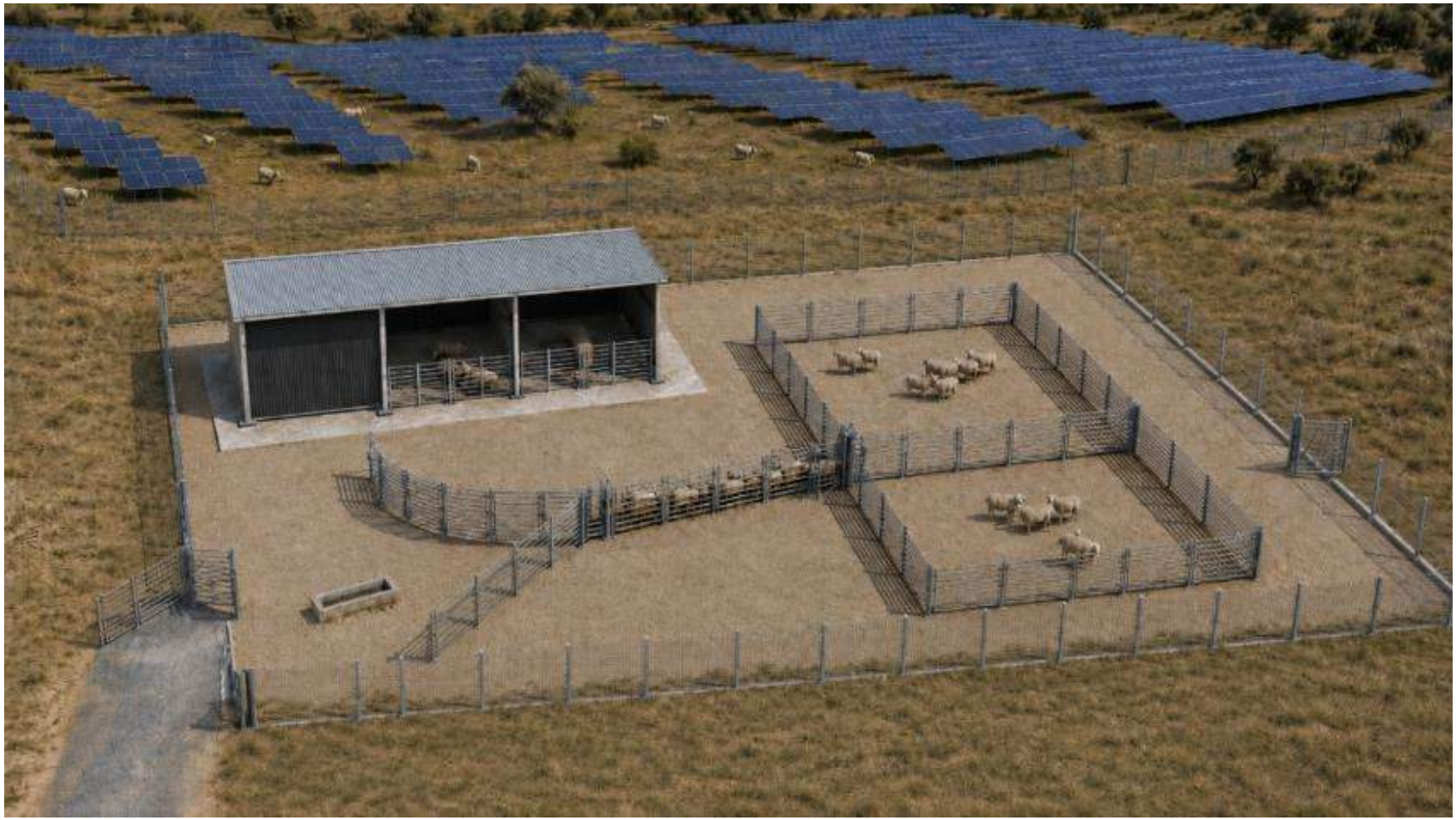


Figura 26: Idealização do Parque de Maneio para Centrais Solares.

5.2.3.2. Implantação e Organização Funcional

A implantação é retangular, com 40 m de comprimento por 30 m de largura. A entrada e a saída localizam-se em lados opostos, ambas através de portões de duas folhas com 3,50 m de abertura total. O telheiro ocupa a zona noroeste/sudoeste (dependendo da orientação) da implantação e a linha de maneio desenvolve-se no eixo central, desde o funil até ao portão de triagem. Os dois parques amovíveis de 10 x 10 m ocupam a metade oriental do recinto (Quadro 18; Figura 27).

Quadro 18: Dimensões e quantidades de referência.

Componente	Dimensão / Quantidade	Solução adotada	Função Principal
Área total	40 x 30 m | 1.200 m²	Recinto vedado e regularizado	Operação, circulação e espera
Vedação exterior	133 m líquidos | ~58 postes	Rede ovelheira 1,20 m + postes de aço galvanizado	Contenção permanente
Telheiro	20 x 10 m | 200 m²	Pórticos de aço galvanizado e cobertura metálica	Apoio operacional e animal
Laje	22 x 12 m | 264 m² | e=0,12 m	Betão armado com acabamento antiderrapante	Base do telheiro e zonas de serviço
Funil	7 m | 3,50 m -> 0,60 m	Grades amovíveis galvanizadas	Condução progressiva
Manga	0,60 x 11 m	Manga especializada + extensão de paredes lisas	Contenção, ecografia e pesagem
Parques interiores	2 x 100 m²	44 grades de 2 x 1 m, incluindo o funil e reserva	Separação e espera por lotes
Portão de triagem	1 unidade | 3 vias	Separador automático móvel	Encaminhamento para Parque 1 ou 2

Para mais detalhes, a solução construtiva adotada encontra-se descrita no respetivo Anexo Técnico.

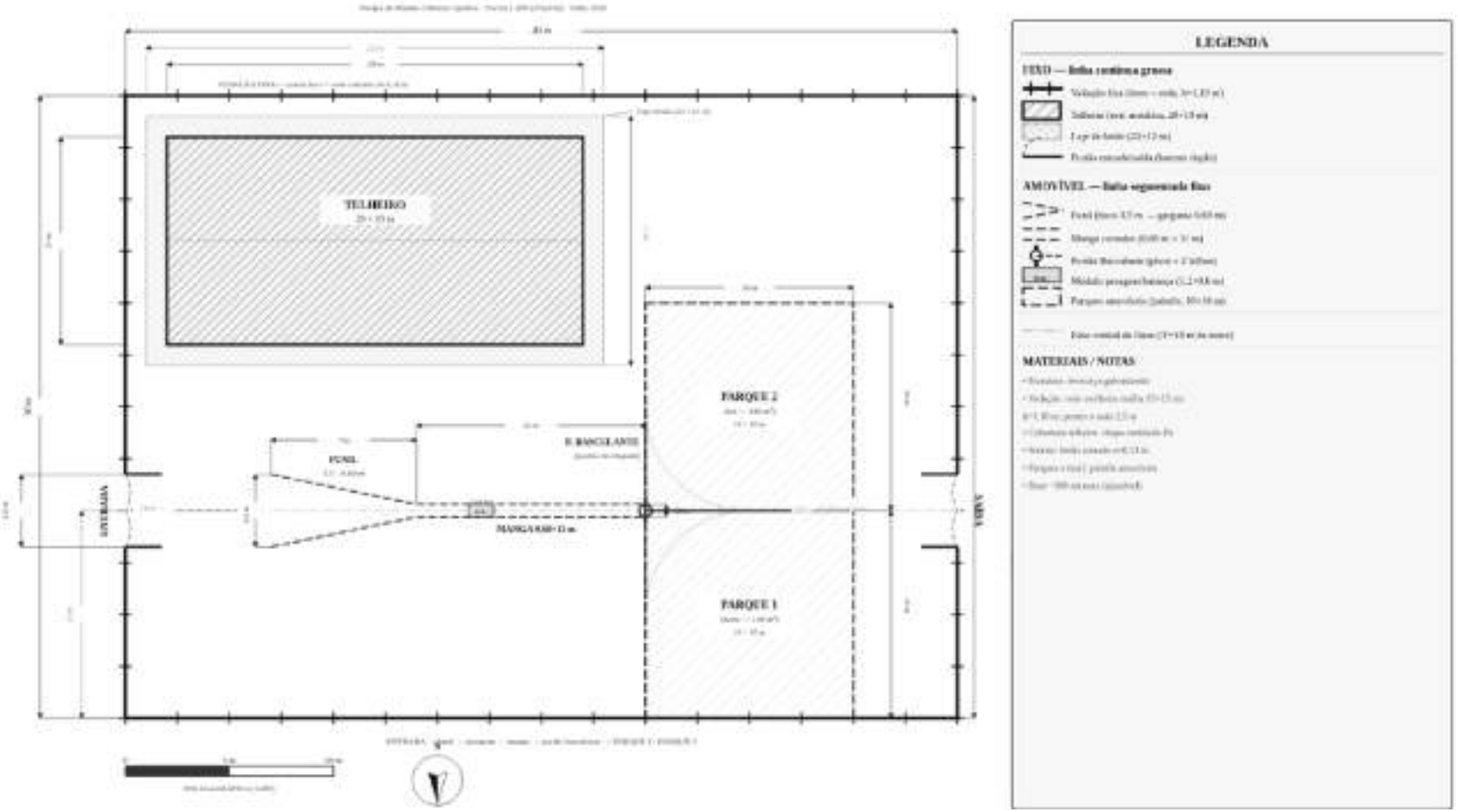


Figura 27: Planta geral do parque de maneio, com percurso entrada -> funil -> pesagem -> manga -> triagem -> parques

5.2.3.3. Fluxo de trabalho e utilização do parque de maneio

A configuração organiza o maneio num único sentido, reduz cruzamentos entre animais, operadores e equipamentos. A sequência operacional prevista é a seguinte:

1	**Receção e formação do lote**	Entrada pelo portão oeste, concentração temporária na área exterior e condução para a boca de 3,50 m do funil.
2	**Encaminhamento progressivo**	O funil de 7 m reduz gradualmente a largura até 0,60 m, evitando mudanças bruscas de direção e alimentando a manga.
3	**Identificação, pesagem e registo**	A plataforma de 2,20 m, as barras de carga, o indicador ID5000 e o leitor XRP2i permitem associar peso e identificação eletrónica ao animal.
4	**Observação e ecografia**	A manga de maneio cria uma posição de trabalho protegida para ecografia e inspeção; a extensão de paredes lisas completa os 11 m desenhados.
5	**Triagem automática**	O separador automático móvel de três direções encaminha os animais de acordo com critérios de peso, identificação ou decisão do operador.
6	**Parques de espera**	Dois recintos de 100 m² permitem separar lotes, animais intervencionados ou grupos com destinos distintos.
7	**Biossegurança e recuperação**	O pedilúvio, a zona de quarentena e o estábulo de recuperação permitem isolar animais e executar cuidados de curta duração.
8	**Apoio ao operador**	O módulo de armazenamento guarda consumíveis e equipamento; água, iluminação e tomadas dão suporte às operações técnicas.

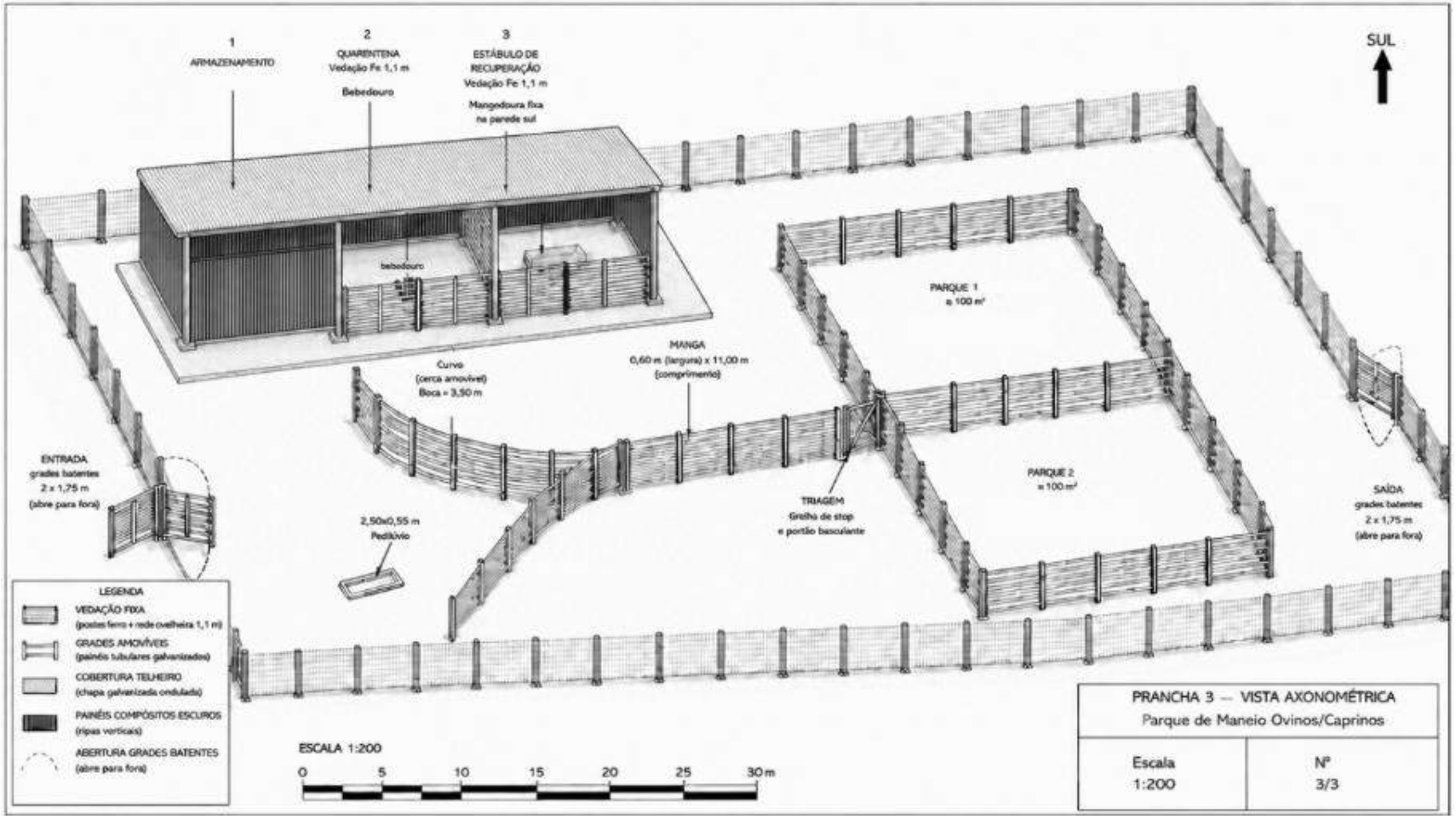


Figura 28: Vista axonométrica da solução funcional proposta.

5.2.3.4. Armazenamento, quarentena e recuperação

O telheiro é dividido em três módulos com cerca de 6,60 m de frente (Figura 29; Figura 30). O primeiro funciona como armazenamento fechado; o segundo como quarentena; e o terceiro como estábulo de recuperação, equipado com manjedoura e ponto de água. As frentes das duas baias animais mantêm-se abertas acima das cancelas para ventilação natural, enquanto a envolvente traseira e lateral é protegida por painel compósito.

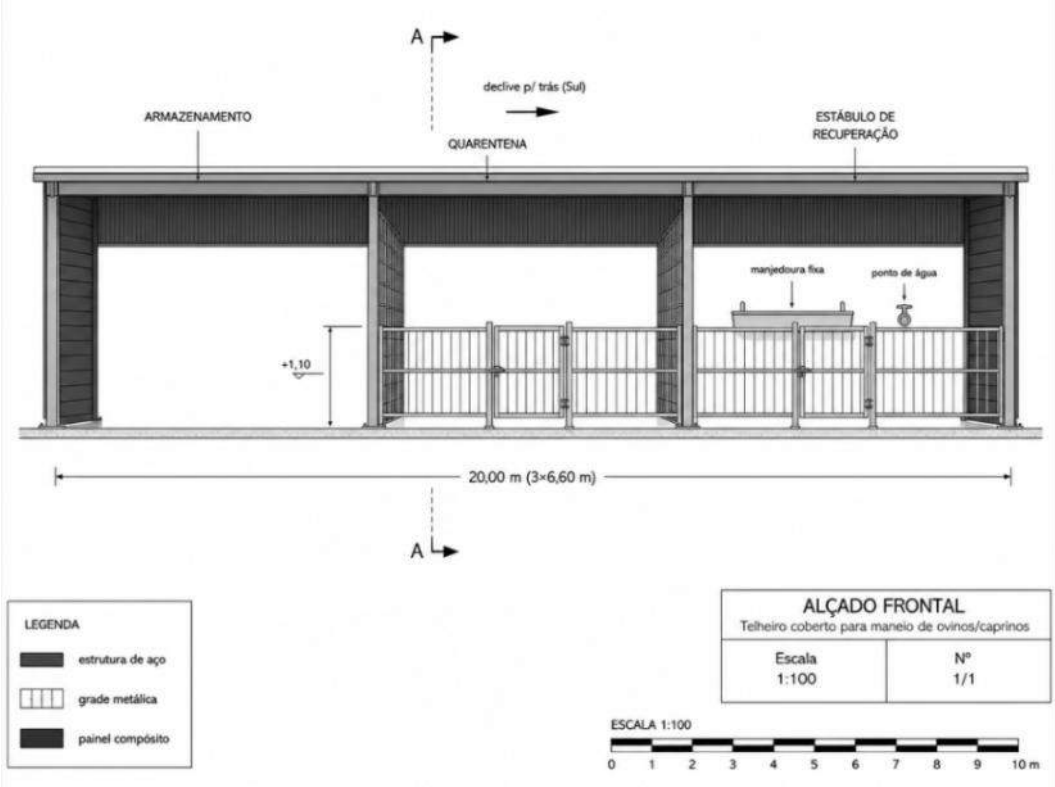


Figura 29: Alçado frontal do telheiro de apoio.

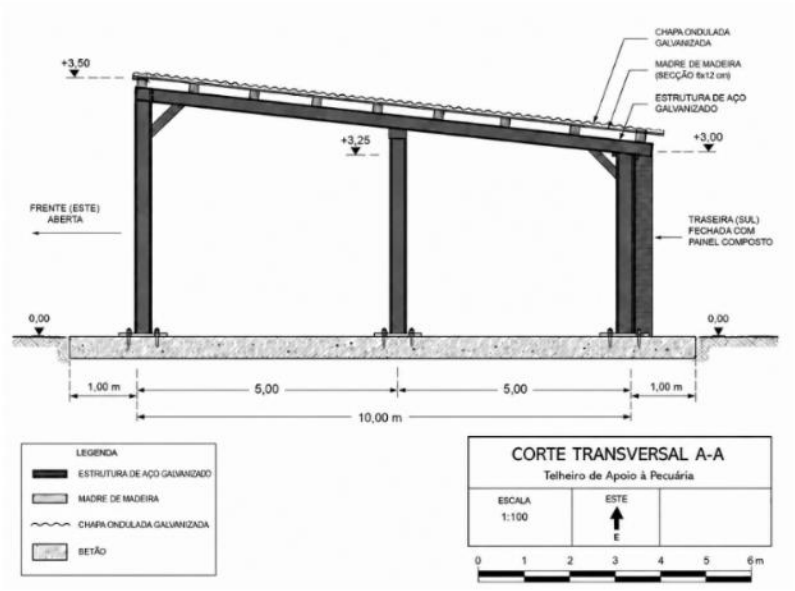


Figura 30: Corte transversal: estrutura de aço galvanizado, madres de madeira e cobertura inclinada para sul.

5.2.3.5. Enquadramento do investimento

A concretização do Parque de Maneio implica um investimento que combina duas componentes complementares: por um lado, a infraestrutura permanente necessária à implantação e funcionamento do parque e, por outro, os equipamentos específicos associados ao maneio e acompanhamento do efetivo animal.

A primeira componente compreende os elementos de carácter estrutural, nomeadamente a preparação do terreno, o telheiro, as vedações, os acessos internos às diferentes áreas funcionais e as infraestruturas de apoio. A segunda integra os elementos diretamente associados à operação pecuária, incluindo os sistemas de contenção, encaminhamento, pesagem, identificação e triagem dos animais.

Esta combinação distingue a solução proposta de sistemas de maneio exclusivamente móveis, uma vez que procura estabelecer uma infraestrutura permanente de apoio à gestão do efetivo e à execução continuada do modelo de pastoreio previsto para a CSF Sophia.

A estimativa detalhada do investimento, incluindo medições, preços unitários, referências de mercado e pressupostos de cálculo, é apresentada no Anexo VII.

5.2.3.6. Condições de concretização

A solução apresentada corresponde a um desenvolvimento de nível preliminar, adequado à definição funcional e ao enquadramento do investimento necessário à implementação do Parque de Maneio.

A sua concretização deverá ser precedida da validação das condições efetivas do local de implantação e do desenvolvimento do respetivo projeto de execução, permitindo confirmar dimensões, soluções construtivas, ligações às infraestruturas existentes e demais requisitos técnicos.

Nesta fase deverão igualmente ser obtidas propostas formais para os principais trabalhos e equipamentos, de modo a consolidar o investimento e compatibilizar a solução com as condições existentes na CSF Sophia.

Eventuais condicionantes do terreno, necessidades adicionais de infraestruturação ou alterações às condições consideradas no desenvolvimento preliminar poderão determinar ajustamentos à solução e ao investimento associado.

Os pressupostos económicos, inclusões, exclusões e margens de contingência considerados na estimativa são apresentados de forma detalhada no Anexo VII.

5.2.3.7. Síntese da oportunidade desenvolvida

A oportunidade desenvolvida traduz-se na criação de um Parque de Maneio permanente, modular e funcionalmente integrado, destinado a apoiar as diferentes operações necessárias à gestão do efetivo ovino associado ao sistema de pastoreio da CSF Sophia.

A solução articula uma infraestrutura fixa de apoio com componentes interiores adaptáveis e equipamentos especializados de maneio, permitindo organizar de forma controlada as operações de receção, encaminhamento, observação, identificação, pesagem e separação dos animais, bem como assegurar condições específicas de armazenamento, quarentena e recuperação.

O Parque de Maneio constitui, deste modo, uma infraestrutura de suporte à operacionalização do PEIAP, reforçando a capacidade de acompanhamento do efetivo, a organização das intervenções e a gestão continuada do sistema de pastoreio.

A configuração apresentada deverá ser consolidada em fase de projeto de execução, mantendo-se a **estimativa de investimento e a respetiva fundamentação económica remetidas para a respetivo Anexo Técnico.**

5.3. OUTRAS OPORTUNIDADES COMPLEMENTARES DE VALORIZAÇÃO IDENTIFICADAS

5.3.1. Caprinos autóctones para manutenção de aceiros e áreas periféricas

A utilização de **caprinos autóctones** deverá depender sempre de validação prévia pelas normas internas de operação, segurança e manutenção da CSF. A sua presença deve restringir-se a áreas exteriores à infraestrutura fotovoltaica, aceiros, faixas periféricas ou zonas sem elementos sensíveis, evitando contacto com cabos, estruturas, equipamentos elétricos, painéis ou áreas de circulação técnica prioritária.

O valor desta oportunidade reside em três aspetos principais:

- criar uma frente específica para gestão de matos e vegetação lenhosa em espaços onde o comportamento alimentar do caprino seja mais adequado do que o do ovino;
- valorizar funcionalmente a raça caprina charnequeira em contexto de serviço dos ecossistemas;
- ampliar a leitura do projeto para além da área estrita dos painéis, articulando o PEIAP e o mosaico territorial envolvente.
- e reforçar a oportunidade concreta de renovação geracional e integração de jovens agricultores, aptos a gerir rebanhos de ovinos e de cabras Charnequeiras, associados a funções territoriais específicas.

A utilização de caprinos deve ser considerada apenas para áreas sem infraestruturas, aceiros, faixas periféricas e zonas com maior presença de matos lenhosos. Não deve integrar o modelo-base de gestão sob as infraestruturas solares, onde o ovino é mais adequado e apresenta menor risco operacional.

Ainda assim, a sua viabilidade depende da continuidade dos criadores, da raça e da criação de operadores capazes de assumir, com enquadramento técnico adequado, a gestão estável destes efetivos. Neste sentido, a integração de **jovens agricultores** surge como condição especialmente relevante para transformar esta oportunidade numa frente operacional duradoura.

5.3.2. Valorização da lã e de subprodutos associados

A **valorização da lã** é uma oportunidade complementar real, embora de maturidade média e fortemente condicionada por limitações logísticas e económicas. A sua importância para este capítulo decorre do facto de ser uma frente que ultrapassa o núcleo operativo do pastoreio e acrescenta uma dimensão de reorganização de fileira, demonstração e criação de pequenos circuitos de valor.

A oportunidade não está, neste momento, na existência de um mercado robusto e consolidado. Está antes na possibilidade de:

- concentrar operações de **tosquia e recolha** de forma mais eficiente;
- testar utilizações específicas como ***mulching*, demonstração e experimentação aplicada**;
- enquadrar ações de formação ligadas à lã e à tosquia;
- e dar expressão material a uma narrativa de reaproveitamento de subprodutos da fileira ovina local.

Trata-se, por isso, de uma oportunidade que deve ser integrada com prudência: relevante como camada complementar e demonstrativa, mas não como eixo económico principal.

5.3.3. Valorização complementar de carne, leite e produto territorial (Produtos DOP e IGP)

A carne, o leite e outros produtos associados às raças autóctones constituem uma oportunidade complementar de valorização económica e territorial. O seu interesse não reside numa promessa de escala elevada, mas na possibilidade de criar **canais seletivos de valorização local**, reforçando a identidade territorial da raça e a sustentabilidade económica dos operadores envolvidos.

A fileira do leite e do queijo deve ser entendida como oportunidade territorial indireta e não como pressuposto económico do modelo-base. A CSF pode contribuir para a resiliência alimentar de explorações locais, incluindo explorações com ligação a produtos DOP/IGP, através da disponibilização de áreas de pastoreio, descanso dos terrenos próprios dos produtores e redução de custos de alimentação. Contudo, a produção leiteira exige infraestruturas, maneio sanitário e circuitos logísticos próprios, não contemplados no modelo operacional base do PEIAP. Por esse motivo, o leite e o queijo devem ser tratados como frente complementar a avaliar em fase posterior, e não como componente central da viabilidade económica inicial.

Esta oportunidade poderá traduzir-se em:

- reforço da relação entre raça, território e produto;
- criação de pequenas experiências-piloto de valorização comercial ou institucional;
- e apoio à construção de uma narrativa em que o produto resulta de uma função territorial e ecológica diferenciada.

A sua integração no PEIAP deve, contudo, ser tratada como camada complementar e progressiva, dependente de escala mínima, canais adequados de escoamento e coerência com a capacidade real dos operadores.

5.3.4. Componente apícola e valorização melífera

A **componente apícola** representa outra oportunidade complementar relevante, sobretudo nas dimensões de polinização, flora funcional, biodiversidade e eventual valorização melífera. Não pertence ao núcleo base do modelo de pastoreio, mas acrescenta valor ecológico e territorial adicional ao projeto.

O racional técnico desta oportunidade assenta em:

- seleção de flora melífera e polinizadora compatível com o desenho do parque;
- identificação de áreas adequadas para apiários e colmeias;
- articulação entre sazonalidade floral, polinização e produção melífera;
- e possibilidade de valorizar o projeto através de uma camada apícola tecnicamente credível.

A sua integração depende, porém, de validação espacial rigorosa, do formato de colaboração com os apicultores e de prudência institucional na relação com as entidades do setor.

5.3.5. Demonstração técnica, capacitação e “living-lab” territorial

Uma oportunidade complementar a avaliar consiste em posicionar o projeto como espaço de **demonstração técnica, capacitação e produção de evidência aplicada**. Esta frente tem utilidade porque permite transformar as várias oportunidades anteriores em dispositivos de aprendizagem, demonstração e transferência de conhecimento.

Relevância técnica:

- apoiar workshops, visitas técnicas e momentos de formação aplicada;

- gerar evidência útil sobre desempenho de raças, vegetação, biodiversidade e funções complementares;
- reforçar a legibilidade institucional do projeto;
- e posicionar o PEIAP como caso de referência em integração agroecológica associada a infraestrutura solar.

5.3.6. Valorização ecológica através de campo de alimentação para aves necrófagas

A oportunidade complementar final a avaliar consiste na eventual criação de um campo de alimentação para aves necrófagas, com enfoque prioritário no abutre-preto (Aegypius monachus) – espécie residente e classificada com estatuto Em Perigo em Portugal (Almeida et al. 2022), associado à presença de efetivo pecuário no Projeto. Esta possibilidade não pertence ao núcleo operativo do modelo de pastoreio, mas poderá acrescentar valor ecológico adicional à CSF Sophia, caso se confirme a sua viabilidade técnica, legal, sanitária e operacional, a qual terá de ser articulada e definida em conjunto com o Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, ICNF I.P e as restantes entidades competentes.

O racional técnico desta oportunidade assenta em:

- reforço da dimensão de valorização ecológica do PEIAP;
- apoio potencial ao abutre-preto e, de forma complementar, a outras aves necrófagas;
- eventual articulação regulada entre a gestão pecuária, os protocolos sanitários aplicáveis e uma medida de conservação dirigida a aves necrófagas;
- criação de uma frente demonstrativa entre pastoreio extensivo, biodiversidade e conservação;
- possibilidade de integrar monitorização de fauna selvagem associada ao projeto.

5.4. PRIORIZAÇÃO TÉCNICO-ESTRATÉGICA DAS OPORTUNIDADES

A leitura integrada do capítulo permite distinguir três níveis de prioridade:

- **prioridade alta** — oportunidades com ligação mais clara à valorização funcional das raças e à preparação estratégica do projeto;
- **prioridade média** — oportunidades com valor complementar relevante, mas dependentes de maior maturação logística, económica ou institucional;
- **prioridade seletiva** — oportunidades com interesse demonstrativo ou territorial, a desenvolver apenas se a base operacional estiver consolidada.

Quadro 19: Priorização técnico-estratégica das oportunidades

Oportunidade	Valor adicional	Prioridade	Condição Principal
Valorização funcional das raças autóctones + banco de efetivo	Territorial, estratégico, produtivo e demonstrativo	Alta	Apoio associativo, arranque antecipado, continuidade de criadores e operador dedicado
Parques de maneio multifuncionais	Operacional, formativo e logístico	Alta	Desenho multifuncional e distribuição adequada
Caprinos para aceiros e áreas periféricas	Territorial e ecológico complementar	Média-alta	Aplicação fora dos painéis, continuidade de criadores e desenho específico
Valorização da lã	Demonstrativo, logístico e fileira	Média	Concentração de operações e usos viáveis
Carne, leite e produto territorial	Económico e territorial	Média	Canais seletivos e escala mínima
Componente apícola	Ecológico, territorial e melífero	Média-alta	Validação espacial e colaboração técnica
Demonstração técnica e *living lab*	Institucional e científico	Seletiva	Produção de evidência útil e estrutura de parceiros
Campo de alimentação para aves necrófagas	Conservação ecológica	Seletiva	Viabilidade técnica, legal, sanitária e operacional

5.5. SÍNTESE CONCLUSIVA PARA INTEGRAÇÃO DIRETA NO PEIAP

As oportunidades complementares só devem avançar quando reforcem a execução do PEIAP. As prioridades são: garantir efetivo animal suficiente, identificar operadores locais, reservar condições para parques de maneio e testar soluções periféricas de gestão de matos. As restantes oportunidades — lã, apicultura, produto territorial e *living-lab* — devem ser tratadas como opções faseadas, dependentes de parceiros, escala e validação operacional.

Nesta lógica, as oportunidades descritas devem ser analisadas:

- como quadro de **valorização complementar**, por acrescentar dimensão territorial, institucional, produtiva e demonstrativa ao projeto;
- e como quadro de **pré-estruturação operacional**, por identificar condições que influenciam a futura execução do PEIAP, nomeadamente disponibilidade de efetivo, perfil dos operadores, desenho de infraestruturas e estabilidade das parcerias.

Deste ponto de vista, algumas oportunidades passam a funcionar como variáveis de robustez do modelo operacional. É o caso, em particular:

- da **valorização funcional das raças autóctones articulada com a constituição antecipada de um banco de efetivo**, cuja preparação condiciona a escala animal disponível para a exploração;
- da **integração de jovens agricultores**, essencial para assegurar continuidade de criadores, gestão técnica do núcleo reprodutor, renovação geracional e aprendizagem operacional acumulada;
- dos **parques de maneio multifuncionais**, que reforçam não apenas a fileira, mas também a operacionalidade futura do sistema;
- e do rebanho de **caprinos autóctones em áreas periféricas e de aceiro**, cuja viabilização pode criar uma frente estável de gestão complementar do mosaico envolvente.

As restantes oportunidades devem ser entendidas como camadas complementares de desenvolvimento progressivo, mas já enquadradas no desenho do PEIAP, para que a valorização não fique desligada da futura implementação operacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

06

06. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adhikari, K., & Hartemink, A. E. (2016). Linking soils to ecosystem services — A global review. Geoderma, 262, 101–111.

Agroportal / SIMA — conjuntura regional da Beira Interior e Castelo Branco

AJB Serralharia / Amarino Vicente - Produtos para pecuária e serralharia por medida.

ALFA (2004). Tipos de Habitats Naturais e Seminaturais do Anexo I da Diretiva 92/43/CEE (Portugal Continental): Fichas de Caraterização Ecológica e de Gestão para o Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Relatório. Lisboa

Almeida J, Godinho C, Leitão D, Lopes RJ (2022) Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOR/UÉ, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal

Andrew, J., et al. (2025). Agrivoltaic grazing systems for a sustainable future: A review. Earth's Future.

ANIDOP / INIAV — Merina da Beira Baixa

AnimalEquip - Equipamentos para ovinos e soluções Tru-Test.

ANIMOB e BE - Bioinsight & Ecoa (2026). Plano Estratégico de Integração Agroecológica e do Pastoreio para a Central Solar Fotovoltaica de Sophia. Em especial: Quadro 2 (preço do borrego), Quadros 4 e 5 (parâmetros do Merino da Beira Baixa) e capítulo 5.2.1 (banco de efetivo e Jovem Agricultor).

Armstrong, A., Ostle, N. J., & Whitaker, J. (2016). Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. Environmental Research Letters, 11(7), 074016.

ASF. O seguro de acidentes de trabalho integra os seguros obrigatórios em Portugal. O prémio de 600 €/ano é uma provisão de planeamento e deve ser confirmado por seguradora em função do risco agrícola e do capital seguro.

Autoridade Tributária. Agenda fiscal 2026: DMR com periodicidade mensal. Código do IRC, artigo 87.º: em 2026, 15% nos primeiros 50 000 € de matéria coletável para PME agrícola elegível e 17% no excedente. O modelo assume IRC nulo enquanto exista prejuízo.

Banco Central €opeu - taxa €/GBP de 16 de julho de 2026.

Barron-Gafford, G. A., Pavao-Zuckerman, M. A., Minor, R. L., Sutter, L. F., Barnett-Moreno, I., Blackett, D. T., Thompson, M., Dimond, K., Gerlak, A. K., Nabhan, G. P., & Macknick, J. E. (2019). Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–energy–water nexus in drylands. Nature Sustainability, 2, 848–855.

Blaydes, H., Potts, S. G., Whyatt, J. D., & Armstrong, A. (2021). Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111065. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121003531?via%3Dihub

Briske, D. D., Derner, J. D., Brown, J. R., Fuhlendorf, S. D., Teague, W. R., Havstad, K. M., Gillen, R. L., Ash, A. J., & Willms, W. D. (2008). Rotational grazing on rangelands: Reconciliation of perception and experimental evidence. Rangeland Ecology & Management, 61(1), 3–17.

Caprinet - Considerações sobre alojamentos, equipamentos e parques de maneio para caprinos.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Carita, T. (2021). Melhorar e conservar pastagens permanentes — desafios e oportunidades para os trevos anuais. Vida Rural / Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, 76–82. https://www.iniav.pt/images/publicacoes/2021/Melhorar_e_conservar_pastagens_permanentes.pdf

CYPE - Gerador de Preços para Portugal: estrutura, cobertura, painéis, base granular, vedação e portões.

Decruyenaere, V., Buldgen, A., & Stilmant, D. (2009). Factors affecting intake by grazing ruminants and related quantification methods: a review. Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement, 13(4), 559–573.

Desenhos técnicos do Parque de Maneio - Projeto Sophia, julho de 2026.

DGADR — Borrego da Beira IGP

DGAV — Catálogo e ficha da raça Merina da Beira Baixa

DGAV. Medida C.1.1.4 - Manutenção de Raças Autóctones em Risco. Classificação do Merino da Beira Baixa como “em risco” e apoio de 160 €/CN. Consulta em 18 de julho de 2026.

Diário da República, Código dos Regimes Contributivos, artigo 69.º: gerente remunerado - taxa conjunta de 34,75%, repartida entre 23,75% para a entidade e 11% para o beneficiário. Consulta em 18 de julho de 2026.

Díaz de Otalora, X., Epelde, L., Arranz, J., Garbisu, C., Ruiz, R., & Mandaluniz, N. (2021). Regenerative rotational grazing management of dairy sheep increases springtime grass production and topsoil carbon storage. Ecological Indicators, 125, 107484. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107484

FAO, ITPS, GSBI, SCBD & EC. (2020). *State of knowledge of soil biodiversity: Status, challenges and potentialities. Summary for policy makers*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://openknowledge.fao.org/items/24035f6b-eed4-40a8-a838-b45b866c35c2

FAP — Gestão Financeira PEPAC, Campanha 2025: montante unitário final do Pagamento aos Pequenos Ruminantes de 24,15 €.

FD Redes - Rede Ovelheira Série Ligeira 120/9/15.

GPP — Análise setorial carne de ovino e caprino

Graham, M., Ates, S., Melathopoulos, A. P., Moldenke, A. R., DeBano, S. J., Best, L. R., & Higgins, C. W. (2021). Partial shading by solar panels delays bloom, increases floral abundance during the late-season for pollinators in a dryland, agrivoltaic ecosystem. Scientific Reports, 11, 7452. https://doi.org/10.1038/s41598-021-86756-4

Guidelines for Reseeding Pastures

Hamřík, T., Szabó, M. Z., Gallé-Szpisjak, N., Michalko, R., Tölgyesi, C., Torma, A., & Gallé, R. (2026). Solar parks provide heterogeneous habitats for winter-active ground-dwelling predatory arthropods. Ecological Entomology, 51(1), 59–73. https://doi.org/10.1111/een.70018

How To Use Bale Grazing and Other Hay-Feeding Strategies To Build Soil Health and Improve Forage Production on Your Regenerative Ranch

ICNF (2021). Cartografia de Habitats Naturais e Seminaturais e Flora dos Sítios Classificados no Âmbito da Diretiva Habitats – Cart-Pg Rn2000. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. https://icnf.pt/api/file/doc/8ca741669f9a751d?

IFAP — Pedido Único 2026: o ARB passa a abranger a área elegível, sem dependência de direitos ao pagamento; informação do parcelário e dos animais deve estar atualizada.

IFAP. Regras da Manutenção de Raças Autóctones: ovinos com mais de um ano = 0,15 CN; apoio anual sujeito a elegibilidade. Consulta em 18 de julho de 2026.

INE (2021). Instituto Nacional de Estatística. Recenseamento Agrícola – Análise dos principais resultados - 2019. 111–140.

INE (2025). Instituto Nacional de Estatística. Obtido de Estatísticas agrícolas – Efetivo ovino (N.º) por Localização Geográfica (Região Agrária) e Categoria (Efetivo ovino); Anual; (acedido a 30 de maio de 2026): https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000545&contexto=bd&selTab=tab2

INE (2025a). Instituto Nacional de Estatística. Obtido de Estatísticas agrícolas – Efetivo caprino (N.º) por Localização Geográfica (Região Agrária) e Categoria (Efetivo ovino); Anual; (acedido a 30 de maio de 2026): https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000546&contexto=bd&selTab=tab2

INE (2025b). Instituto Nacional de Estatística. Estatísticas Agrícolas – 2024.

Introduction to the Hybrid Grazing & Mowing Model

IUCN. (2022). Nature-based Solutions in the Post-2020 Global Biodiversity Framework Targets. IUCN Policy Brief – November 2022. Disponível em: https://iucn.org/our-work/nature-based-solutions

Justiça / IRN. Empresa na Hora: sociedade unipessoal por quotas e custo normal de constituição de 360 €; IES/prestação de contas: 80 € por exercício e submissão pelo contabilista certificado. Consulta em 18 de julho de 2026.

Lehmann, J., Bossio, D. A., Kögel-Knabner, I., & Rillig, M. C. (2020). The concept and future prospects of soil health. Nature Reviews Earth & Environment, 1, 544–553.

Li, C., Liu, J., Bao, J., Wu, T., & Chai, B. (2023). Effect of light heterogeneity caused by photovoltaic panels on the plant–soil–microbial system in solar park. Land, 12(2), 367. https://doi.org/10.3390/land12020367

Mamun, M.A., Dargusch, P., Wadley, D., Zulkarnain, N.A. & Aziz, A.A. (2022). A review of research on agrivoltaic systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 161: 112351.

Mann, C., & Sherren, K. (2018). Holistic Management and Adaptive Grazing: A Trainers' View. Sustainability, 10(6), 1848. https://doi.org/10.3390/su10061848

Millennium Agro News — Setor dos ovinos e caprinos

Monteiro, H., & Barbosa, R. (2026). *Estudo de avaliação de impactes microclimáticos de centrais fotovoltaicas: Revisão bibliográfica e análise do caso de estudo da Central Fotovoltaica da Amareleja*. INEGI.

Mowing vs. Grazing Vegetation Strategies for Solar Sites

Natsukawa, H., & Sergio, F. (2022). Top predators as biodiversity indicators: A meta-analysis. *Ecology Letters*, 25(9), 2062–2075. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ele.14077

Newsletter Ovinos e Caprinos 2026 — GPP/SIMA

Obramat Portugal - Tubo quadrado galvanizado 60 x 60 x 1,5 mm, 3 m.

Ovibeira – Associação de Produtores Agropecuários (2015). Programa de Melhoramento Genético Animal da Raça Merino da Beira Baixa 2015–2020. Castelo Branco.

Ovibeira – Associação de Produtores Agropecuários (2016). Raça Charnequeira. https://www.caprinet.pt/PDFs/Ra%C3%A7a_Carnequeira.pdf. 1–5.

Peschel, R., Peschel, T., Marchand, M., & Hauke, J. (2019). Solar parks – profits for biodiversity. Berlin: Association of Energy Market Innovators (bne/Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V.).

Portaria n.º 482-A/2025/1, de 31 de dezembro: ARB 2026 — valor médio indicativo 107,96 €/ha; mínimo 80,97 €/ha; máximo 134,95 €/ha.

Portaria n.º 54-D/2023, na redação em vigor: superfície agrícola, sub-parcela iSIP e elegibilidade do ARB a partir de 2026.

Portaria n.º 54-I/2023, de 27 de fevereiro: objetivo e condições de elegibilidade do Pagamento aos Pequenos Ruminantes.

Premier Handling Systems e Stockpen Supplies - sistemas móveis para cerca de 300 ovelhas.

Pressuposto de contabilidade: 300 €/mês (3 600 €/ano), excluindo processamento salarial e DMR. Para o processamento salarial e preparação/submissão da DMR adotou-se 20 €/mês (240 €/ano), com base na referência pública da Labor Team para processamento salarial a partir de 20 €/mês, incluindo elaboração e entrega da DMR; ambos os valores ficam sujeitos a proposta formal do contabilista ou prestador.

Pressupostos ANIMOB de pré-projeto: aquisição de 250 €/ovelha MBB e 500 €/carneiro; mortalidade adulta de 3%; custos unitários de suplementação, sanidade, tosquia, renovação genética, cisterna, vedações, água e equipamentos. Todos devem ser validados por consulta formal antes da contratação.

QuintadoBanca - Bebedouro galvanizado 200 cm e manjedoura para ovelhas.

QuintadoBanca - Painel Grade Ovelhas 200 x 100 cm e condições de venda.

Rappa Fencing Ltd. Series 10 Super: parque móvel modular para grupos até 500 ovinos, peso bruto inferior a 750 kg e configuração-base com 40 grades de alumínio; preço oficial sob consulta. Sheep.ee: referência pública €opeia de 18 526 € para um sistema móvel comparável Prattley Super 10. Consulta em 18 de julho de 2026.

Rebello de Andrade, C.S.C. (2019). Charnequeira. AniDop, Animais Domésticos de Portugal. 1–10.

Rebello de Andrade, C.S.C. & Carvalho J. (2019). Churra do Campo. AniDop, Animais Domésticos de Portugal. 1–14.

Rebello de Andrade, C.S.C., Carvalho J. & Almeida, J.P.F. (2012) Raça Ovina Churra do Campo. VIII Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. 1.

Rebello de Andrade, C.S.C., Rodrigues, J.P.V., Almeida, J.P.F. & Andrade, L.P.P. (2012). Caracterização do potencial produtivo e reprodutivo da ovelha Merino da Beira Baixa. Escola Superior Agrária de Castelo Branco. 13–36.

Rebello de Andrade, C.S.C., Sousa Pires, T.H. (2012). Raça Ovina Merino de Beira Baixa. VIII Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. 1.

Savory Institute. (2019a). Holistic Management Handbook Series: Defining Your Whole Under Management.

Savory Institute. (2019b). Holistic Management Handbook Series: Holistic Planned Grazing.

Savory Institute. (2019c). Holistic Management Handbook Series: Ensuring Decisions are in Context.

Science for Environment Policy. (2015). Wind & Solar Energy and nature conservation. Future Brief 9 produced for the European Commission DG Environment. Bristol: Science Communication Unit. Disponível em: http://ec.europa.eu/science-environment-policy

Serrano, J. (2025). Calibração de um medidor de prato ascendente na estimativa da produtividade de pastagens biodiversas de sequeiro. Revista de Ciências Agrárias, 48(1), 21–30.

Serrano, J., Franco, J., Shahidian, S., & Moral, F. J. (2024). Estimation of Dry Matter Yield in Mediterranean Pastures: Comparative Study between Rising Plate Meter and Grassmaster II Probe. Agriculture, 14(10), 1737. https://doi.org/10.3390/agriculture14101737

SIMA / GPP — Cotações de mercado e newsletters setoriais

Solar Vegetation Management and Agrivoltaics Services

SPREGA. (2024). Ovinos – Raça Merino da Beira Baixa — Demografia 2024. https://www.sprega.com.pt/conteudo.php?idesp=ovinos&idraca=Merino%20da%20Beira%20Baixa

SPREGA. (2024a). Ovinos - Raça Churra do Campo — Demografia 2024. https://www.sprega.com.pt/conteudo.php?idesp=ovinos&idraca=Churra%20do%20Campo

SPREGA. (2024b). Caprinos – Raça Charnequeira — Demografia 2024. https://www.sprega.com.pt/conteudo.php?idesp=caprinos&idraca=Charnequeira

Teague, W. R., Dowhower, S. L., Baker, S. A., Haile, N., DeLaune, P. B., & Conover, D. M. (2011). Grazing management impacts on vegetation, soil biota and soil chemical, physical and

hydrological properties in tall grass prairie. Agriculture, Ecosystems & Environment, 141(3–4), 310–322.

White, S. R., Rees, R. M., Jackson, B., et al. (2020). Elucidating three-way interactions between soil, pasture and animals that regulate nitrous oxide emissions from temperate grazing systems. Agriculture, Ecosystems & Environment, 295, 106892.

Wilcox, B. P., & Thurow, T. L. (2006). Emerging issues in rangeland ecohydrology: Vegetation change and the water cycle. Rangeland Ecology & Management, 59(2), 220–224.

Wilcox, B. P., Turnbull, L., Young, M. H., Williams, C. J., Ravi, S., Seyfried, M. S., Bowling, D. R., Scott, R. L., Germino, M. J., Caldwell, T. G., & Wainwright, J. (2017). Ecohydrology: Processes and implications for rangelands. In D. D. Briske (Ed.), Rangeland Systems. Springer.

Wool: A Natural Bio-Enhancement for Gardens

ANEXOS

07

07. ANEXOS

7.1. ANEXO I – FICHAS TÉCNICAS

7.1.1. Ficha técnica — Sementeiras dirigidas

Função principal

As sementeiras dirigidas constituem uma ferramenta de restauro dirigido, especialmente útil quando é necessário acelerar a instalação de um coberto herbáceo funcional em áreas onde o banco de sementes, a estrutura do solo ou a competição ecológica existente não são suficientes para garantir uma resposta adequada no tempo requerido.

Podem contribuir para a cobertura rápida do solo, reduzindo exposição, erosão e perda de humidade, bem como para o aumento da produção radicular, a melhoria progressiva da estrutura do solo, o incremento da matéria orgânica e da atividade biológica, a incorporação de leguminosas com função de fixação biológica de azoto e a orientação da vegetação para uma composição mais coerente com os objetivos de prado funcional e com os referenciais ecológicos definidos para o projeto.

Situações de aplicação

As sementeiras dirigidas podem justificar-se em:

- áreas com solo descoberto ou baixa cobertura vegetal;
- zonas pós-obra ou sujeitas a mobilização localizada;
- parcelas com instalação deficiente de coberto herbáceo funcional;
- áreas onde o banco de sementes existente não seja suficiente ou esteja pouco alinhado com a trajetória pretendida;
- zonas onde seja necessário aumentar a presença de espécies de interesse forrageiro, ecológico ou funcional;
- áreas onde se pretenda criar maior competição ecológica contra plantas invasoras, arbustivas ou lenhosas oportunistas.

Condições de aplicação

As sementeiras devem ser desenhadas em função das condições locais e dos objetivos definidos para cada área. A sua conceção deve considerar:

- tipo de solo, profundidade, drenagem, fertilidade e pH;
- época do ano e disponibilidade hídrica;
- espécie animal e modelo de pastoreio previstos;
- composição atual do coberto e pressão de competição;
- objetivo ecológico final da parcela.

O racional mais consistente é privilegiar misturas adaptadas ao local, com preferência por espécies autóctones ou bem-adaptadas, evitando uma mistura única para toda a CSF. A combinação entre gramíneas e leguminosas pode ser particularmente relevante para equilibrar fibra, cobertura, produção radicular, interesse alimentar e fertilidade funcional.

Sempre que possível, devem privilegiar-se técnicas de baixa mobilização, como sementeira direta, sementeira a lanço ou outras soluções que preservem a estrutura existente do solo.

Para maximizar a eficácia e reduzir o risco de insucesso, as sementeiras devem ser acompanhadas por diagnóstico prévio de pH e fertilidade, controlo prévio de fatores que inviabilizam a instalação, escolha cuidada da janela de sementeira e proteção da instalação inicial contra pastoreio demasiado precoce. A entrada dos animais deve ocorrer apenas quando o coberto estiver suficientemente estabelecido, o solo firme e o risco de arranque radicular for baixo.

Riscos e cuidados

- Os principais riscos associados às sementeiras dirigidas incluem:
- escolha inadequada de espécies ou misturas;
- insucesso por falta de humidade no período de instalação;
- competição excessiva de infestantes ou espécies já instaladas;
- mobilização excessiva do solo;
- entrada precoce dos animais antes do estabelecimento do coberto;
- baixa persistência das espécies introduzidas;
- incompatibilidade entre a sementeira e o objetivo ecológico da área.

A sua aplicação deve ser precedida de diagnóstico local e seguida de monitorização da emergência, cobertura, persistência e resposta ao pastoreio.

7.1.2. Ficha Técnica - Corte Mecânico Seletivo da Vegetação

Função principal

O corte mecânico deve ser enquadrado como ferramenta complementar, seletiva e orientada por limiares. A sua função é responder às situações em que o pastoreio, por razões de calendário, acessibilidade, composição florística ou risco operacional, não consegue manter a vegetação dentro dos limites compatíveis com a operação solar e com a trajetória ecológica pretendida.

Em projetos solares fotovoltaicos, o corte mecânico pode cumprir várias funções específicas: reduzir risco imediato de ensombramento ou contacto excessivo da vegetação com módulos, cablagens, caminhos técnicos e outras infraestruturas; controlar manchas dominadas por espécies não palatáveis ou lenhosas de rebrote rápido; responder a picos sazonais de crescimento; manter acessos, perímetros, faixas técnicas e zonas críticas; e apoiar um modelo híbrido em que o pastoreio é a ferramenta principal e o corte entra apenas onde a realidade do terreno o exige.

Situações de aplicação

Esta medida tende a fazer mais sentido em:

- zonas onde a vegetação ultrapassa limiares operacionais no período primavera/verão;
- manchas com dominância de lenhosas ou espécies pouco consumidas, como estevas, rosmaninhos ou outras plantas de baixa palatabilidade;
- áreas pós-obra ou áreas perturbadas onde o rebrote lenhoso seja rápido;
- acessos, perímetros e faixas técnicas que exigem maior previsibilidade operacional;
- parcelas ou micro-zonas onde a altura ao solo dos painéis, a configuração do layout ou a morfologia do terreno limitam a eficácia do pastoreio;
- envolvente de equipamentos, extremidades das fileiras e pontos com risco acrescido para a infraestrutura.

Condições de aplicação

A decisão de cortar deve resultar do cruzamento entre eficácia do pastoreio, risco para os painéis e tipo de vegetação.

A observação de campo mais útil para decidir inclui:

- presença e densidade de espécies não palatáveis;
- composição da vegetação por grupos funcionais;
- altura e velocidade de crescimento da biomassa sob painéis e entre filas;

- padrão de rebrote pós-corte;
- capacidade real do rebanho controlar cada zona no período crítico.

A leitura operacional daí resultante deve permitir distinguir áreas de intervenção prioritária, intervenção direcionada, intervenção pontual manual e áreas sem intervenção nessa fase.

Do ponto de vista da gestão adaptativa, importa distinguir entre corte reativo de primavera e corte estratégico de inverno. Quando o corte é feito demasiado tarde, em abril-maio, pode estimular o rebrote rápido, não impedir a produção e libertação de semente e deixar o solo mais exposto numa fase crítica. Em contraste, um corte mais cedo, em janeiro-fevereiro, pode ser mais eficaz para atuar sobre plantas ainda em fase vegetativa, atrasar ou impedir a floração e disseminação de sementes, obrigar espécies não desejadas a gastar energia no rebrote, tornar o rebrote mais tenro e, em certos casos, mais consumível pelos animais, e dar maior vantagem competitiva ao pasto herbáceo.

Do ponto de vista técnico, o corte mecânico deve seguir alguns princípios de boa prática:

- privilegiar corte seletivo e localizado em vez de corte uniforme sobre toda a área;
- evitar cortes demasiado baixos que exponham o solo e removam em excesso a proteção superficial;
- preservar, sempre que possível, o sistema radicular e parte do coberto funcional;
- ajustar o tipo de equipamento à altura dos painéis, largura entre linhas, declive, pedregosidade, sensibilidade da infraestrutura e proximidade de cabos;
- evitar intervenção em solos saturados ou em momentos de maior vulnerabilidade à compactação e erosão;
- articular o calendário de corte com o plano de pastoreio, para evitar sobreposição de operações, desperdício de biomassa útil e perda de eficiência global.

Em micro-zonas mais sensíveis, como áreas sob painéis muito baixos, extremidades das fileiras, envolvente de equipamentos e pontos com risco acrescido para a infraestrutura, poderá fazer mais sentido recorrer a equipamento ligeiro ou intervenção manual localizada, em vez de maquinaria mais agressiva.

Riscos e cuidados

O corte mecânico resolve problemas operacionais reais, mas também pode gerar efeitos indesejáveis quando se torna demasiado frequente, indiferenciado ou mal calibrado. Os principais riscos incluem:

- aumento de OPEX, consumo de combustível e emissões associadas;
- projeção de pedras, poeiras ou resíduos com potencial de dano em módulos, cablagens e outros componentes;
- remoção recorrente de biomassa aérea sem o mesmo retorno de matéria orgânica, nutrientes e atividade biológica que o sistema animal proporciona;
- maior exposição do solo à radiação, ao aquecimento e à erosão quando o corte reduz em excesso a cobertura;
- necessidade de repetir mais vezes a operação quando o corte estimula o rebrote rápido de certas espécies lenhosas ou não palatáveis.

Por isso, o corte mecânico deve ser tratado como ferramenta de contenção e afinação, e não como resposta automática a qualquer aumento de biomassa.

7.1.3. Ficha Técnica - *Bale Grazing*

Função principal

O *bale grazing* deve ser entendido como uma técnica de fertilização biológica localizada, cobertura orgânica do solo e, em determinados casos, sementeira indireta.

Na prática, consiste em colocar estrategicamente fardos de feno ou palha em zonas selecionadas, deixando que os animais consumam parte do material e dispersem o restante, juntamente com estrume, urina e impacto de casco. Esta técnica permite concentrar matéria orgânica, nutrientes e cobertura superficial em zonas pobres ou subprodutivas, melhorar a infiltração da água, acelerar a atividade biológica do solo e aumentar a produção forrageira nos ciclos seguintes em áreas antes degradadas.

Pode ainda funcionar como vetor indireto de disseminação de semente, desde que o material utilizado seja coerente com o sistema vegetal pretendido.

Situações de aplicação

O *bale grazing* pode justificar-se em:

- áreas pobres ou subprodutivas;
- zonas com baixa matéria orgânica;
- manchas com reduzida atividade biológica do solo;
- áreas em transição ecológica difícil;
- zonas onde se pretenda aumentar rapidamente a cobertura superficial;

- locais onde se pretenda criar núcleos localizados de melhoria funcional;
- áreas onde seja útil concentrar temporariamente matéria orgânica e nutrientes.

Condições de aplicação

A aplicação deve ser localizada e previamente definida. Os fardos devem ser colocados em zonas onde a adição de matéria orgânica, nutrientes e cobertura superficial seja desejável e compatível com os objetivos da área.

O material utilizado deve ser coerente com o sistema vegetal pretendido. Sempre que possível, deve evitar-se feno com sementes de espécies indesejadas, invasoras ou pouco compatíveis com a trajetória ecológica da CSF.

A aplicação deve ter duração limitada e ser articulada com o plano de pastoreio, evitando concentrações prolongadas que possam gerar compactação, lama ou acumulação excessiva de nutrientes. Deve ser tratado como ferramenta localizada, com objetivo ecológico claro, localização pré-definida e avaliação pós-intervenção.

Riscos e cuidados

O *bale grazing* não deve ser aplicado de forma repetitiva no mesmo ponto nem tratado como prática generalizada em toda a área. Os principais riscos são:

- criação de pontos com excesso de nutrientes;
- excesso de resíduo orgânico, que pode atrasar o crescimento inicial em áreas já férteis;
- introdução indesejada de espécies não desejáveis se o feno utilizado não for coerente com o sistema-alvo;
- compactação e lama se aplicado em solos mal drenados ou em condições demasiado húmidas;
- custo logístico desnecessário quando usado sem objetivo ecológico claro.

Em consequência, deve ser tratado como ferramenta cirúrgica, com localização pré-definida, duração limitada e avaliação pós-intervenção.

7.1.4. Ficha Técnica - Malhadas

Função principal

As malhadas, aqui entendidas como concentração muito curta e dirigida dos animais num espaço reduzido, frequentemente em lógica de redil móvel ou pastoreio de ultra-alta

densidade, podem funcionar como instrumento de transferência de fertilidade, impacto biológico intenso e arranque de transição ecológica em áreas selecionadas.

Normalmente, correspondem a zonas onde os animais pernoitam, alternando-se a localização do redil móvel para distribuir o impacto, a deposição de estrume e urina e a fertilização no espaço ao longo do tempo.

Quando corretamente aplicadas, as malhadas podem concentrar estrume, urina e matéria orgânica, aumentar a incorporação superficial de resíduos vegetais, estimular maior atividade biológica e ciclagem mineral, acelerar a passagem de áreas muito pobres ou dominadas por lenhosas para estados mais favoráveis à instalação herbácea e criar núcleos localizados de melhoria a partir dos quais a regeneração se pode expandir.

Situações de aplicação

- Esta medida pode ser particularmente útil:
- após corte ou redução de arbustivas ou lenhosas;
- em solos muito empobrecidos, com baixa resposta inicial;
- em áreas onde se pretenda criar manchas de alta fertilidade para estimular recuperação;
- como complemento ao bale grazing ou a sementeiras em zonas de transição difícil;
- em locais onde se pretenda criar núcleos localizados de fertilidade e atividade biológica.

Condições de aplicação

A concentração animal deve ter duração muito curta e localização rotativa. A repetição da malhada no mesmo local deve ser evitada, salvo se a monitorização demonstrar necessidade e ausência de impactos negativos.

A aplicação deve considerar a sensibilidade do solo, o declive, a drenagem, a humidade no momento da intervenção e a capacidade de recuperação do coberto vegetal. Pode ser utilizada de forma articulada com outras medidas, como corte prévio de lenhosas, bale grazing ou sementeiras dirigidas, desde que exista objetivo claro e monitorização posterior.

Riscos e cuidados

As malhadas são uma ferramenta poderosa, mas também uma das mais fáceis de usar em excesso. Os principais cuidados são:

- duração muito curta da concentração;

- rotação frequente da localização;
- evitar solos saturados ou muito vulneráveis à compactação;
- não repetir com demasiada frequência na mesma área;
- monitorizar a resposta do coberto, infiltração, encrostamento e eventual excesso de nitrificação localizada.

Os principais riscos incluem compactação do solo, excesso localizado de nutrientes, degradação do coberto por permanência demasiado longa, criação de lama em solos húmidos e pressão excessiva sobre áreas frágeis.

7.1.5. Ficha Técnica - Lã como cobertura de solo

Função principal

A utilização de lã como cobertura do solo surge como medida complementar especialmente interessante para linhas ou faixas sob painéis com altura ao solo muito baixa, onde a passagem animal é limitada, a gestão mecânica representa maior risco para os painéis e a competição de herbáceas ou infestantes pode gerar custos operacionais elevados.

A lã pode funcionar como barreira física contra a emergência de infestantes, material com elevada capacidade de retenção de água, fonte lenta de azoto e outros nutrientes e cobertura com persistência de vários ciclos antes da sua decomposição completa.

Situações de aplicação

Esta medida poderá fazer sentido sobretudo:

- sob linhas de painéis muito baixas, onde o controlo por pastoreio é difícil;
- em faixas estreitas onde a gestão mecânica implica maior risco para cabos, estrutura ou módulos;
- em zonas-piloto onde se pretenda reduzir rebrota localizada sem recorrer a herbicidas;
- em áreas onde o pastoreio é pouco viável e a gestão mecânica convencional apresenta limitações;
- em locais onde se pretenda testar soluções de cobertura orgânica localizada.

Condições de aplicação

A sua utilização deve ser localizada, em faixas bem delimitadas e preferencialmente com lã residual regional ou de baixa valorização comercial.

Antes de aplicação em maior escala, a medida deve ser testada em parcelas-piloto, para avaliar durabilidade, estabilidade ao vento, resposta vegetal e necessidades de manutenção. A instalação deve garantir fixação adequada, estabilidade, compatibilidade com drenagem, ausência de interferência com cabos e estruturas e conformidade com regras de segurança e operação da CSF.

Riscos e cuidados

A lã não substitui a gestão do coberto à escala da CSF. É uma solução mais indicada para zonas com limitação operacional específica. Os principais pontos de atenção são:

- necessidade de fixação adequada para evitar deslocação pelo vento;
- eventual acumulação indevida em linhas de escorrência;
- necessidade de garantir que o material não introduz contaminantes, sementes indesejadas ou interferência operacional;
- avaliação do comportamento do material em contexto de exposição solar intensa;
- compatibilização com regras de segurança, drenagem, risco de incêndio e operação O&M.

7.2. ANEXO II - RAÇAS AUTÓCTONES

Merino da Beira Baixa

O **Merino da Beira Baixa** constitui uma das raças ovinas autóctones mais relevantes para o enquadramento do PEIAP, pela sua adaptação histórica aos sistemas extensivos da Beira Baixa, rusticidade e ligação a produtos regionais qualificados. Em 2024, a raça apresentava **4 203 fêmeas inscritas no Livro Genealógico**, das quais **1 734 em linha pura, 160 machos** e **46 criadores** (SPREGA, 2024), informação que permite enquadrar a sua expressão territorial e disponibilidade potencial para modelos de valorização agroecológica. O Quadro 20 e o Quadro 21 sintetizam os principais parâmetros produtivos e reprodutivos de referência da raça.

Quadro 20: Parâmetros produtivos do Merino da Beira Baixa.

Parâmetros Produtivos	Machos	Fêmeas
Peso Nascimento (kg)	3.13	3.09
Peso ao Desmame (kg)	12	12
Peso Adulto (kg)	56	28-30
Duração da lactação (dias)	---	150-180
Produção de Leite (litros)	---	53.99
Produção de Leite (L/dia)	---	0.36
Peso médio do velo (kg)	2.5-3.2	1.5-2.5
Ganho médio diário até ao desmame (g)	135.5	128.3

Fonte: https://www.sprega.com.pt/

Quadro 21: Parâmetros Reprodutivos do Merino da Beira Baixa.

Parâmetros Reprodutivos	Época de Cobrição	
	Primavera	Verão
Taxa de Fertilidade Ap (%)	80.4	91.2
Taxa de Prolificidade (%)	107.7	114.2
Taxa de Fecundidade (%)	86.3	104.1
Taxa de mortalidade total	9.5	8.5
Produtividade Numérica	78.1	95.2
% Partos Simples	92.3	85.8
% Partos Duplos	7.7	14.2

Fonte: https://anidop.iniav.pt

Churra do Campo

A **Churra do Campo** apresenta particular importância enquanto raça ovina autóctone adaptada a territórios pobres, sistemas extensivos de baixa intensidade e condições edafoclimáticas exigentes. Em 2024, a raça apresentava **1 039 fêmeas inscritas no Livro**

Genealógico, das quais **781 em linha pura, 61 machos** e **9 criadores** (SPREGA, 2024a), evidenciando uma situação demográfica frágil que reforça o interesse de modelos capazes de contribuir para a valorização funcional e territorial de recursos genéticos autóctones. O Quadro 22 e o Quadro 23 apresentam os principais parâmetros produtivos e reprodutivos relevantes para avaliar o seu potencial de integração em sistemas de pastoreio agroecológico.

Quadro 22: Parâmetros produtivos da Churra do Campo.

Parâmetros Produtivos	Machos	Fêmeas
Peso Nascimento (kg)	2.8	2.6
Peso ao Desmame (kg)	12.7	11.6
Peso Adulto (kg)	35-40	25-30
Duração da lactação (dias)	---	106-162
Produção de Leite (litros)	---	51.03
Produção de Leite (L/dia)	---	0.38
Peso médio do velo (kg)	2.7-4.9	1.7-3
Ganho médio diário ao desmame (g)	78	92

Fonte:https://www.sprega.com.pt

Quadro 23: Parâmetros Reprodutivos da Churra do Campo.

Parâmetros Reprodutivos	Época de Cobrição
Taxa de Fertilidade (%)	88.2
Taxa de Prolificidade (%)	106
Taxa de Fecundidade (%)	93.7
Taxa de mortalidade ao nascimento	12.7
Produtividade Numérica	81.8
% Partos Simples	94
% Partos Duplos	6

Fonte: Rebello de Andrade (2012). Raça Ovina Churra do Campo. VIII Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais

Charnequeira

A **Charnequeira**, em particular no ecótipo Beiroa, assume interesse complementar no âmbito do PEIAP pela sua aptidão para utilizar vegetação espontânea, matos e áreas de maior complexidade estrutural. Em 2024, a raça apresentava **2 057 fêmeas inscritas no Livro Genealógico**, das quais **962 em linha pura, 71 machos e 42 criadores** (SPREGA, 2024b), informação relevante para enquadrar a sua expressão atual e o seu papel na valorização de sistemas caprinos autóctones. O

Quadro 24 e o Quadro 25 sintetizam os principais parâmetros produtivos e reprodutivos de referência, permitindo avaliar a sua possível função em modelos de gestão diferenciada da vegetação.

Quadro 24: Parâmetros produtivos da Charnequeira.

Parâmetros Produtivos	Machos	Fêmeas
Peso Nascimento (kg)	2.96	2.81
Peso ao Desmame (kg)	11.6	9.94
Peso Adulto (kg)	55-60	45-50
Duração da lactação (dias)	---	190
Produção de Leite (litros)	---	170
Produção de Leite (L/dia)	---	0.89
Ganho médio diário ao desmame (g)	109	101

Fontes:https://anidop.iniav.pt; https://www.caprinet.pt/

Quadro 25: Parâmetros reprodutivos da Charnequeira.

Parâmetros Reprodutivos	Época de Cobrição
Taxa de Fertilidade Ap (%)	95.4
Taxa de Prolificidade (%)	147.6
Taxa de Fecundidade (%)	141
Taxa de mortalidade cabritos	4.8
Produtividade Numérica	122.9
% Partos Simples	52.4
% Partos Duplos	47.6

Fonte: https://anidop.iniav.pt

7.3. ANEXO III – MODELOS FUNCIONAIS PRETENDIDOS

7.3.1. Anexo III-A — Modelo funcional do prado pretendido

O prado mediterrânico pretendido para as áreas de pastoreio da CSF Sophia é inspirado no referencial ecológico dos **arrelvados vivazes silicícolas de gramíneas altas do subtipo 6220pt4**, integrando gramíneas vivazes estruturantes, gramíneas acompanhantes, leguminosas e herbáceas mediterrânicas de interesse ecológico e funcional.

Este referencial é utilizado como modelo ecológico e funcional de apoio à avaliação do coberto herbáceo, não como objetivo de reprodução integral ou vinculativa do Habitat 6220pt4 no interior da CSF. O modelo pretendido corresponde a um prado multifuncional, capaz de conciliar produção de biomassa comestível, proteção do solo, diversidade florística, recuperação ecológica, compatibilidade com o pastoreio e funcionamento operacional da central.

A sua função no PEIAP é servir como referência para avaliar a evolução das áreas destinadas ao pastoreio, orientar eventuais medidas de reforço florístico e apoiar a construção dos cenários de capacidade de suporte animal e valor potencial de uso dual, sempre em articulação com a base de referência pós-construção, os objetivos do PEVIP e a resposta real do coberto vegetal.

A designação de prado mediterrânico para pastoreio utilizada no PEIAP deve ser lida em articulação com o conceito de coberto herbáceo/arbustivo sob gestão previsto no PEVIP para a área fotovoltaica. Neste contexto, o prado pretendido não corresponde a uma pastagem semeada homogénea ou a uma composição florística rígida, mas a uma matriz vegetal mediterrânica, predominantemente herbácea, funcional, diversa e compatível com o pastoreio planeado. A presença pontual de espécies arbustivas autóctones de baixo porte pode ser compatível com este modelo, desde que não comprometa a operação da central, a circulação dos animais, a segurança, a gestão da biomassa ou a manutenção das áreas destinadas ao pastoreio.

O Quadro 26 define a composição funcional do prado pretendido para as áreas destinadas ao pastoreio. A sua leitura deve ser feita de forma integrada, uma vez que o objetivo do PEIAP é desenvolver um coberto herbáceo diverso, persistente e funcional, capaz de conciliar produção de alimento para o rebanho, proteção do solo, recuperação ecológica e compatibilidade com a operação da CSF.

Quadro 26: Composição funcional do prado pretendido para as áreas destinadas ao pastoreio.

Grupo funcional	Espécies de referência	Relevância ecológica / funcional	Implicação para a gestão
Gramíneas vivazes estruturantes do prado mediterrânico	*Agrostis castellana, Stipa gigantea, Arrhenatherum elatius subsp. baeticum,*	Constituem o núcleo estrutural do referencial 6220pt4. Conferem continuidade ao coberto, contribuem para a proteção do solo e ajudam a formar arrelvados vivazes mais estáveis em solos siliciosos.	Devem ser usadas como espécies de referência para avaliar a aproximação do coberto ao prado mediterrânico pretendido. A sua presença e consolidação indicam evolução positiva em áreas com gestão extensiva e pastoreio bem ajustado.
Gramíneas acompanhantes e de consolidação do coberto	*Dactylis glomerata subsp. lusitanica, Dactylis glomerata subsp. hispanica, Festuca ampla, Gaudinia fragilis, Avenula sulcata subsp. sulcata, Briza maxima, Cynosurus echinatus, Holcus lanatus*	Reforçam a estrutura herbácea, aumentam a diversidade funcional do prado e contribuem para a ocupação do solo em diferentes momentos do ciclo anual.	Devem ser valorizadas como componentes de suporte à consolidação do coberto. Podem orientar decisões de reforço florístico, sementeira ou avaliação da estabilidade do prado.
Leguminosas de interesse forrageiro e funcional	*Trifolium subterraneum, Trifolium campestre, Trifolium repens, Ornithopus compressus, Vicia spp., Hymenocarpos lotoides, Astragalus cymbicarpos, Astragalus pelecinus*	Aumentam o valor alimentar do prado, reforçam a diversidade florística e contribuem para a melhoria funcional do solo, nomeadamente pela fixação biológica de azoto e pela complementaridade com as gramíneas.	Devem ser promovidas nas áreas destinadas a pastoreio regular, sobretudo quando se pretende aumentar a biomassa consumível, melhorar a qualidade forrageira e reforçar a recuperação do coberto após o pastoreio.
Herbáceas mediterrânicas acompanhantes	*Plantago lanceolata, Plantago coronopus, Parentucellia latifolia, Tuberaria guttata, Tolpis barbata, Jasione montana, Chamaemelum nobile, Erodium botrys, Erodium cicutarium, Erodium moschatum*	Contribuem para a diversidade específica e para a expressão de um prado mediterrânico mais complexo, evitando que a leitura do coberto se limite às espécies de maior interesse forrageiro. Algumas apresentam interesse para insetos polinizadores e heterogeneidade florística.	Devem ser interpretadas como parte da qualidade ecológica do prado. A sua presença pode indicar menor uniformização do coberto, menor perturbação e evolução favorável em áreas com gestão extensiva.
Espécies de floração sazonal e maior valor ecológico associáveis a prados extensivos	*Orchidaceae spp., Narcissus bulbocodium e outras espécies de floração sazonal associadas a prados mediterrânicos extensivos, quando presentes*	Acrescentam valor florístico e ecológico ao prado, sobretudo em áreas de menor perturbação e gestão extensiva. Contribuem para a leitura do coberto como comunidade herbácea de maior valor natural e não apenas como pastagem produtiva.	Devem ser salvaguardadas quando identificadas. A gestão do pastoreio, cortes ou sementeiras deve considerar a sua localização e períodos sensíveis, sempre que ocorram em áreas específicas.

Leitura ecológica e funcional do prado pretendido

O referencial adotado inspira-se nos **arrelvados vivazes silicícolas de gramíneas altas do subtipo 6220pt4**, descritos como comunidades herbáceas mediterrânicas associadas a solos siliciosos, onde gramíneas vivazes como *Agrostis castellana, Stipa gigantea e Arrhenatherum elatius* subsp. *baeticum* assumem um papel estrutural relevante (ICNF, 2021). Esta base florística é utilizada no PEIAP como modelo ecológico de referência, e não como uma composição rígida ou fechada a reproduzir uniformemente em toda a CSF.

Neste modelo, as gramíneas vivazes estruturantes asseguram continuidade, persistência e proteção do solo, as gramíneas acompanhantes reforçam a ocupação herbácea e a estabilidade do coberto, as leguminosas aumentam o valor alimentar e contribuem para a melhoria funcional do solo através da fixação biológica de azoto e as herbáceas mediterrânicas acompanhantes reforçam a diversidade florística e o valor ecológico global. A introdução, conservação e boa gestão das leguminosas é particularmente relevante em pastagens permanentes mediterrânicas, pela sua função na melhoria da qualidade da erva e no reforço da fertilidade do solo (Carita, 2021).

O prado mediterrânico de referência deve, por isso, ser entendido como um **sistema herbáceo multifuncional**. A sua qualidade não se mede apenas pela quantidade total de matéria seca produzida, mas pela combinação entre cobertura do solo, diversidade funcional, presença de espécies com interesse forrageiro, capacidade de recuperação após o pastoreio, proteção contra erosão e manutenção de biomassa residual suficiente para sustentar o funcionamento ecológico do sistema.

A evolução positiva do prado deverá ser avaliada pela conjugação de vários sinais: aumento da cobertura herbácea, redução do solo descoberto, maior presença de gramíneas e leguminosas funcionais, melhoria da recuperação após pastoreio, redução de espécies lenhosas problemáticas nas áreas de gestão regular e manutenção de uma diversidade florística compatível com o referencial ecológico definido. Esta abordagem permite evitar uma leitura simplificada do prado como mera pastagem produtiva, reconhecendo o seu papel na gestão da vegetação, na recuperação do solo e na valorização ecológica da área ocupada pela CSF.

Comportamento produtivo e pressupostos de modelação dos Cenários

A produção de biomassa do prado mediterrânico apresenta elevada variabilidade espacial e interanual, dependendo da precipitação, da profundidade e fertilidade do solo, da composição florística, da presença de leguminosas, do estado de desenvolvimento do coberto, da gestão do pastoreio e das condições microclimáticas criadas pela infraestrutura fotovoltaica.

No âmbito do PEIAP, os valores produtivos apresentados neste Anexo têm uma função operacional: permitir construir cenários comparáveis de evolução agroecológica, capacidade de suporte animal e valor potencial de uso dual, antes da existência de dados próprios da CSF Sophia. Estes valores devem, por isso, ser entendidos como **pressupostos técnico-produtivos de modelação inicial**, a calibrar posteriormente com a base de referência pós-construção e com os dados produzidos pelo sistema de monitorização.

A definição dos intervalos produtivos teve por base três critérios. Em primeiro lugar, considerou-se o grau de desenvolvimento funcional esperado do coberto em cada cenário, distinguindo uma fase inicial, uma fase de consolidação e uma condição de prado mediterrânico funcional. Em segundo lugar, foram considerados estudos recentes em pastagens mediterrânicas e biodiversas de sequeiro, que demonstram a forte variação sazonal da matéria seca e a necessidade de medição direta no terreno. Serrano et al. (2024) utilizaram amostras de campo durante o ciclo de crescimento 2023/2024 para estimar matéria seca em pastagens mediterrânicas, demonstrando que a estimativa da biomassa deve ser calibrada localmente, mesmo quando se utilizam sensores de proximidade. Em terceiro lugar, adotou-se uma abordagem prudente, adequada a uma fase anterior à existência de dados locais da CSF Sophia.

A produção anual total de matéria seca é utilizada apenas como referência produtiva geral. Para o cálculo da capacidade de suporte animal, o parâmetro relevante será a biomassa comestível disponível nas janelas de pastoreio consideradas para cada cenário e a respetiva taxa de aproveitamento admissível. Para efeitos de modelação inicial, adotam-se os seguintes intervalos:

Condição funcional do prado	Produção anual indicativa de matéria seca	Utilização na modelação
Coberto herbáceo inicial ou degradado	800–1 500 kg MS/ha/ano	Referencial produtivo do Cenário 1.
Prado em consolidação	1 500–2 500 kg MS/ha/ano	Referencial produtivo do Cenário 2.
Prado mediterrânico funcional	2 200–3 200 kg MS/ha/ano	Referencial produtivo do Cenário 3.

Estes intervalos funcionam como valores de trabalho para modelação dos cenários, permitindo diferenciar situações de coberto inicial, prado em consolidação e prado funcional antes da existência de dados próprios da CSF Sophia. Os valores inferiores representam situações de coberto descontínuo, solo ainda exposto e baixa proporção de espécies comestíveis. Os valores intermédios correspondem a fases de consolidação, com maior cobertura herbácea e presença crescente de gramíneas e leguminosas funcionais. O intervalo superior representa uma situação de maior maturidade funcional, com coberto mais contínuo, maior previsibilidade produtiva e melhor equilíbrio entre produção de biomassa, qualidade alimentar e proteção do solo.

Sazonalidade e janelas de pastoreio

A produção do prado mediterrânico segue uma dinâmica sazonal típica dos sistemas de sequeiro mediterrânicos. O crescimento reinicia-se após as primeiras chuvas eficazes do outono, evolui de forma gradual durante o inverno e atinge maior expressão entre o final do inverno e a primavera. A partir do final da primavera e início do verão, a redução da disponibilidade hídrica conduz à desaceleração do crescimento, maturação e senescência progressiva do coberto.

A sazonalidade é determinante para a construção dos cenários, porque a produção anual não está disponível de forma uniforme ao longo do ano. Serrano (2025), em pastagens biodiversas de sequeiro no Alentejo, avaliou a produtividade da pastagem durante o ciclo vegetativo 2023/2024, com recolhas em dezembro, fevereiro e maio, reforçando a importância de estimar a matéria seca em diferentes momentos do ciclo e não apenas como valor anual agregado. Apesar de se tratar de um estudo realizado no Alentejo, e não na Beira Baixa, a fonte é recente, utiliza medição direta de matéria seca e é relevante para sustentar a necessidade de modelar a disponibilidade de biomassa por períodos funcionais.

Para efeitos de modelação dos cenários, considera-se a seguinte estrutura simplificada de janelas de pastoreio:

Cenário	Janela de pastoreio considerada	Função principal da utilização animal
Cenário 1 – Recuperação inicial	Abril/maio a julho/agosto	Aproveitamento de biomassa acumulada, redução de combustível, início da gestão biológica da vegetação e acompanhamento de biomassa.
Cenário 2 – Consolidação agroecológica	Março a agosto	Gestão mais regular da vegetação, maior componente alimentar e maior previsibilidade de utilização.
Cenário 3 – Sistema maduro / Condição-alvo agroecológica	Inverno love + primavera/início de verão	Utilização ligeira no inverno para regulação e estímulo do coberto, seguida de utilização principal no período de maior disponibilidade de biomassa.

Esta abordagem permite manter o modelo simples, evitando uma previsão mensal excessivamente especulativa, mas incorpora a sazonalidade necessária para diferenciar os três cenários.

Pressupostos para cálculo da biomassa utilizável

A modelação da capacidade de suporte animal deve distinguir a produção anual total da biomassa efetivamente utilizável pelo rebanho. Para isso, cada cenário combina três elementos: produção anual de referência, fração da produção considerada disponível na janela de pastoreio e taxa de aproveitamento admissível.

Cenário	Produção anual de referência	Janela considerada	Fração da produção anual considerada disponível na janela	Taxa de aproveitamento admissível
 Cenário 1 – Recuperação inicial	800–1 500 kg MS/ha/ano	Abril/maio a julho/agosto	60–75%	25–35%
 Cenário 2 – Consolidação agroecológica	1 500–2 500 kg MS/ha/ano	Março a agosto	70–85%	35–45%
 Cenário 3 – Sistema maduro / Condição-alvo agroecológica	2 700–3 200 kg MS/ha/ano	Inverno leve	10–20%	15–25%
 Cenário 3 – Sistema maduro / Condição-alvo agroecológica	2 200–3 200 kg MS/ha/ano	Primavera/início de verão	60–75%	40–50%

A **fração da produção anual considerada disponível** traduz a parte da produção total que se estima estar presente e funcionalmente relevante na janela de pastoreio definida. A taxa de aproveitamento admissível traduz a parte dessa biomassa que pode ser consumida ou mobilizada pelo rebanho, mantendo biomassa residual suficiente para proteger o solo, permitir a recuperação do coberto e assegurar continuidade funcional do prado.

Calibração local dos pressupostos

Os valores apresentados neste Anexo têm função operacional: permitem construir cenários comparáveis antes da existência de dados próprios da CSF Sophia. A sua utilização deverá ser revista após a base de referência pós-construção e as primeiras campanhas de monitorização, substituindo progressivamente os pressupostos de modelação por dados observados no terreno.

A calibração deverá combinar cortes de biomassa, áreas de exclusão temporária ao pastoreio, levantamentos botânicos, registo do estado fenológico, imagens RGB ou multiespectrais e dados meteorológicos. A utilização de sensores ou deteção remota pode apoiar a extrapolação espacial da biomassa, mas deverá ser validada com amostras de campo.

7.3.2. Anexo III-B — Comunidade vegetal pretendida: matos mediterrânicos de aromáticas e melíferas

A comunidade vegetal pretendida para os matos mediterrânicos de aromáticas e melíferas corresponde a formações arbustivas adaptadas às condições edafoclimáticas da Beira Baixa, orientadas para a proteção do solo, criação de habitat, reforço dos recursos para polinizadores e valorização ecológica das áreas fora de painéis, zonas de acumulação temporária de água, bordaduras e outras unidades funcionais onde a instalação de prados não constitua o objetivo principal.

Estas comunidades são compostas por espécies mediterrânicas aromáticas, melíferas e arbustivas, selecionadas pela sua adaptação local, capacidade de cobertura, interesse ecológico, valor para a fauna e compatibilidade com a gestão agroecológica da CSF Sophia.

O Quadro 27 organiza os matos mediterrânicos em grupos funcionais que, em conjunto, permitem estruturar áreas de maior diversidade arbustiva, floração, abrigo e estabilização ecológica dentro da CSF Sophia. A sua leitura deve ser feita pela função que cada grupo desempenha na proteção do solo, na criação de habitat, no apoio a polinizadores e na valorização das áreas onde a instalação de prados não constitui o objetivo principal.

Quadro 27: Composição funcional matos mediterrânicos de aromáticas e melíferas pretendidos.

Grupo funcional	Espécies de referência	Relevância ecológica / funcional	Implicação para a gestão
Aromáticas e melíferas principais	*Lavandula pedunculata subsp. pedunculata, Lavandula stoechas, Thymus mastichina*	Fornecem recursos florais relevantes para polinizadores, reforçam o valor melífero da área e contribuem para a criação de coberto arbustivo baixo, aromático e adaptado a condições mediterrânicas.	Devem ser privilegiadas em zonas de floração, bordaduras, áreas de acumulação temporária de água e unidades funcionais orientadas para habitat, polinização e valorização ecológica.
Cistáceas mediterrânicas	*Cistus ladanifer, Cistus crispus, Cistus salvifolius*	Contribuem para estrutura arbustiva, abrigo para pequena fauna, floração sazonal e ocupação de solos pobres ou perturbados.	Devem integrar o mosaico arbustivo fora das áreas de prado, de forma seletiva e controlada, evitando dominância em áreas destinadas à gestão regular por pastoreio.
Arbustos leguminosos estruturantes	*Cytisus multiflorus, Cytisus stratus, eventualmente Genista spp. ou outras Fabaceae arbustivas adequadas à baseline local*	Reforçam a estrutura vertical do mato, criam abrigo, aumentam a heterogeneidade ecológica e contribuem para a funcionalidade do mosaico mediterrânico.	Devem ser usados de forma pontual em zonas de abrigo, bordaduras e áreas de valorização ecológica, evitando a formação de manchas densas que comprometam acessos, operação ou prados adjacentes.
Ericáceas e matos acidófilos complementares	*Calluna vulgaris, Erica lusitanica, outras Erica spp. quando adequadas às condições locais*	Contribuem para a diversidade florística e estrutural dos matos em solos ácidos, frescos ou de transição, podendo fornecer recursos florais em períodos complementares.	Devem ser consideradas apenas nas unidades funcionais onde a baseline, o solo e a disponibilidade hídrica justifiquem a sua presença.
Matos de proteção do solo e estabilização	*Combinações de Lavandula spp., Thymus mastichina, Cistus spp., Calluna vulgaris, Erica spp. e Fabaceae arbustivas adequadas à unidade funcional*	Protegem o solo, aumentam a rugosidade vegetal, reduzem a erosão superficial, favorecem a retenção de sedimentos e estabilizam áreas menos adequadas à formação de prados.	Devem ser promovidos em zonas de escorrência, acumulação temporária de água, taludes suaves, bordaduras e áreas expostas onde a prioridade seja estabilização e cobertura permanente.
Plantas melíferas relevantes para a Beira Baixa	*Rosmaninho (Lavandula spp.), tomilhos (Thymus spp.), alecrim, urzes (Erica spp., Calluna vulgaris), estevas (Cistus spp.) e giestas (Cytisus spp.)*	Reforçam a disponibilidade de néctar e pólen ao longo do ano, apoiam polinizadores e podem criar sinergias com a apicultura local.	Devem orientar a composição das zonas de floração e dos matos de aromáticas, procurando diversidade temporal de floração e compatibilidade com a vegetação mediterrânica local.

Leitura ecológica e funcional dos matos mediterrânicos de aromáticas e melíferas

As aromáticas e melíferas principais, como *Lavandula pedunculata, Lavandula stoechas e Thymus mastichina*, constituem o grupo mais diretamente associado à floração, ao valor melífero e ao suporte de polinizadores. Estas espécies contribuem para criar cobertos arbustivos baixos, adaptados a condições mediterrânicas, com interesse ecológico e paisagístico. A sua presença é particularmente relevante em bordaduras, zonas de floração, áreas de acumulação temporária de água e unidades funcionais orientadas para habitat e polinização.

As cistáceas mediterrânicas, como *Cistus ladanifer, Cistus crispus e Cistus salviifolius*, reforçam a estrutura arbustiva e a ocupação de solos pobres, secos ou perturbados. Têm importância na criação de abrigo para pequena fauna, na floração sazonal e na formação de manchas arbustivas adaptadas a condições edáficas difíceis. A sua utilização deve, no entanto, ser controlada, evitando que estas espécies dominem áreas destinadas à instalação ou manutenção de prados mediterrânicos para pastoreio.

Os arbustos leguminosos estruturantes, como *Cytisus multiflorus, Cytisus striatus* e outras *Fabaceae* arbustivas adequadas à base de referência local, acrescentam diversidade estrutural e reforçam a heterogeneidade do mosaico mediterrânico. Pela sua dimensão e arquitetura, podem criar zonas de abrigo, transição e proteção, sendo úteis em bordaduras, áreas de valorização ecológica e zonas onde se pretenda maior estrutura vertical. A sua presença deve ser pontual e bem enquadrada, evitando a formação de manchas densas que comprometam acessos, operação ou prados adjacentes.

As ericáceas e os matos acidófilos complementares, incluindo *Calluna vulgaris* e espécies de *Erica* spp., têm uma função mais dependente das condições locais de solo e humidade. São relevantes em solos ácidos, frescos ou de transição, podendo aumentar a diversidade florística e prolongar a disponibilidade de recursos florais em períodos complementares. A sua inclusão deve resultar da leitura da base de referência e da compatibilidade com as condições edafoclimáticas de cada unidade funcional.

Os matos de proteção do solo e estabilização representam uma combinação funcional de aromáticas, cistáceas, ericáceas e leguminosas arbustivas, orientada sobretudo para áreas onde a prioridade seja proteger o solo e reduzir processos erosivos. Estes cobertos aumentam a rugosidade vegetal, favorecem a retenção de sedimentos, reduzem a escorrência superficial e ajudam a estabilizar zonas menos adequadas à formação de prados contínuos. São

particularmente relevantes em zonas de escorrência, áreas expostas, bordaduras, taludes suaves e locais de acumulação temporária de água.

As plantas melíferas relevantes para a Beira Baixa, como rosmaninhos, tomilhos, alecrim, urzes, estevas e giestas, devem ser lidas como uma componente transversal aos diferentes grupos anteriores. A sua importância está na criação de uma sequência temporal de floração, capaz de reforçar os recursos para polinizadores e criar possíveis sinergias com a apicultura local. A diversidade temporal e funcional da floração é, por isso, tão importante como a presença de cada espécie isolada.

Assim, a qualidade ecológica dos matos mediterrânicos de aromáticas e melíferas não depende apenas da presença de espécies arbustivas, mas da sua organização em mosaico. A evolução positiva destas áreas traduz-se na presença de cobertos adaptados às condições locais, com diversidade estrutural, floração escalonada, proteção do solo, abrigo para fauna e controlo da dominância arbustiva nas zonas onde o objetivo principal seja a manutenção de prados para pastoreio.

7.3.3. Anexo III-C — Comunidade vegetal de referência: vegetação ribeirinha

A comunidade vegetal de referência para a vegetação ribeirinha corresponde a formações autóctones associadas a linhas de água, charcas e respetivas zonas envolventes, orientadas para a estabilização das margens, proteção dos habitats húmidos, regulação hídrica e suporte da biodiversidade. No âmbito do PEIAP, estas áreas têm uma lógica de gestão distinta das áreas de prado e dos matos de aromáticas, devendo ser conduzidas de acordo com a sua função ecológica e hidrológica.

A seleção das espécies deve considerar a base de referência pós-construção, a presença de linhas de água permanentes ou temporárias, o grau de humidade do solo, a estabilidade das margens e a compatibilidade com os restantes instrumentos ambientais do projeto.

O Quadro 28 organiza a vegetação ribeirinha em grupos funcionais que, em conjunto, permitem estruturar as linhas de água, margens, charcas e zonas temporariamente húmidas como unidades ecológicas próprias dentro da CSF Sophia. A sua leitura deve ser feita pela função que cada grupo desempenha na estabilidade das margens, na regulação hídrica, na criação de habitat e na continuidade ecológica.

Quadro 28: Composição funcional da vegetação ribeirinha pretendida.

Grupo funcional	Espécies de referência	Relevância ecológica / funcional	Implicação para a gestão
Árvores ribeirinhas estruturantes	*Fraxinus angustifolia subsp. angustifolia, Salix atrocinerea, Salix salvifolia subsp. salvifolia, Alnus glutinosa quando adequado às condições locais*	Estruturam a vegetação ribeirinha, estabilizam margens, criam sombra, reduzem a temperatura da água e contribuem para a continuidade ecológica das linhas de água. *Fraxinus angustifolia, Salix atrocinerea* e *Salix salvifolia* são espécies ripícolas relevantes em Portugal continental.	Devem ser privilegiadas em linhas de água, margens de charcas e zonas com humidade edáfica suficiente. A sua instalação ou regeneração deve respeitar a dinâmica hídrica local e evitar conflitos com a operação da CSF.
Arbustos e vegetação lenhosa de margem	*Salix spp., Frangula alnus, Tamarix africana quando adequado, Nerium oleander quando compatível com a região e a baseline local*	Reforçam a estrutura das margens, aumentam a rugosidade vegetal, criam abrigo para fauna e contribuem para a retenção de sedimentos e matéria orgânica.	Devem ser usados de forma seletiva em margens, pequenas linhas de drenagem e transições entre zonas húmidas e áreas mais secas. A gestão deve evitar cortes excessivos e privilegiar a continuidade da vegetação ribeirinha.
Herbáceas e helófitas de zonas húmidas	*Juncus spp., Oenanthe crocata, Mentha pulegium, Mentha suaveolens, Ranunculus peltatus*	Contribuem para a estabilização de solos húmidos, filtragem de sedimentos, retenção de humidade e criação de micro-habitats associados a zonas encharcadas ou temporariamente húmidas.	Devem ser mantidas ou promovidas nas zonas húmidas, margens de charcas e pontos de acumulação hídrica com função ecológica. A gestão deve evitar mobilizações do solo, pisoteio intenso e cortes em períodos sensíveis.
Vegetação de transição entre zonas húmidas e matriz agroecológica	*Combinações locais de Juncus spp., Mentha spp., Salix spp., herbáceas higrófilas e espécies autóctones adaptadas a gradientes de humidade*	Criam transições ecológicas entre as áreas húmidas e os prados ou matos envolventes, aumentando a heterogeneidade e a conectividade funcional da CSF.	Devem ser geridas como zonas tampão, com eventual exclusão ou limitação do pastoreio quando necessário para proteger margens, regeneração arbórea ou comunidades sensíveis.
Espécies a evitar ou controlar em zonas ribeirinhas	*Exóticas invasoras e espécies oportunistas com comportamento invasor, incluindo Acacia dealbata, Acacia mearnsii, Conyza spp., Bidens frondosa e outras identificadas no baseline*	Podem comprometer a regeneração da vegetação ribeirinha autóctone, alterar a estrutura das margens, reduzir a diversidade florística e dificultar a gestão ecológica das linhas de água.	Devem ser alvo de controlo prioritário quando ocorrem em margens, charcas ou zonas húmidas, especialmente em fases iniciais de colonização.

Leitura ecológica e funcional da vegetação ribeirinha

As árvores ribeirinhas estruturantes, como *Fraxinus angustifolia* e espécies de *Salix* spp., constituem o elemento de maior estabilidade destas comunidades. Pela sua dimensão, sistema radicular e capacidade de criar sombra, contribuem para consolidar margens, reduzir a temperatura junto às linhas de água e formar uma estrutura ecológica mais duradoura. A sua presença indica uma evolução positiva das zonas húmidas e deve ser favorecida sempre que as condições locais de solo e humidade o permitam.

Os arbustos e a vegetação lenhosa de margem complementam esta estrutura, criando uma camada intermédia entre as árvores ribeirinhas e a vegetação herbácea. Este grupo aumenta a rugosidade vegetal, melhora a retenção de sedimentos e matéria orgânica, cria zonas de abrigo para fauna e reforça a continuidade das margens. A sua gestão deve ser seletiva, evitando tanto a eliminação excessiva como a formação de manchas demasiado densas que dificultem a funcionalidade da área ou a operação da central.

As herbáceas e helófitas de zonas húmidas desempenham uma função essencial nos locais de encharcamento temporário, margens de charcas e pontos de acumulação hídrica. Espécies como *Juncus* spp., *Mentha* spp. ou *Oenanthe crocata* contribuem para estabilizar solos húmidos, filtrar sedimentos, manter humidade e criar micro-habitats associados a ambientes mais frescos e temporariamente alagados. A sua presença ajuda a identificar áreas com funcionamento hídrico diferenciado e maior sensibilidade à perturbação.

A vegetação de transição entre zonas húmidas e matriz agroecológica é particularmente importante porque evita ruturas bruscas entre linhas de água, prados e matos envolventes. Estas comunidades criam zonas tampão, aumentam a heterogeneidade ecológica e melhoram a conectividade funcional da CSF. A sua composição deve resultar da resposta local do terreno, combinando espécies higrófilas, arbustivas e herbáceas adaptadas aos gradientes de humidade existentes.

A presença de espécies invasoras ou oportunistas deve ser interpretada como um sinal de risco para a funcionalidade da vegetação ribeirinha. Espécies como *Acacia dealbata, Acacia mearnsii, Conyza* spp. ou *Bidens* frondosa podem comprometer a regeneração autóctone, reduzir a diversidade florística e alterar a estrutura das margens. O seu controlo deve ser prioritário, sobretudo em fases iniciais de colonização, antes de se formarem manchas dominantes.

Assim, a qualidade ecológica da vegetação ribeirinha não depende apenas da presença de árvores ou de espécies isoladas, mas da articulação entre diferentes estratos vegetais: árvores, arbustos de margem, herbáceas higrófilas, helófitas e vegetação de transição. A evolução positiva deste habitat traduz-se numa maior estabilidade das margens, maior diversidade estrutural, melhor retenção de sedimentos, maior continuidade ecológica e menor presença de espécies invasoras.

A utilização por herbívoros nestas unidades deverá ser tratada com especial prudência. Em zonas de margem, charcas, linhas de água, regeneração ripícola ou plantações recentes, o pastoreio deverá ser excluído ou condicionado até que exista estabilidade suficiente do coberto e das margens. Quando tecnicamente admissível, a presença animal deverá ser pontual, de curta duração e orientada por objetivo específico de gestão, evitando compactação, pisoteio excessivo, consumo de regeneração e degradação das zonas húmidas.

7.4. ANEXO IV - MATRIZ DETALHADA DE INDICADORES DO PEIAP

O presente anexo desenvolve a matriz de indicadores estratégicos apresentada no Capítulo 4.1.3, detalhando as principais métricas de acompanhamento associadas às diferentes dimensões de avaliação do PEIAP.

A sua função é apoiar a operacionalização do Sistema de Monitorização, Avaliação, Revisão e Ajustamento, sem sobrecarregar o corpo principal do Plano com uma listagem extensa de indicadores. No Capítulo 4.1.3 são apresentados os indicadores estruturantes da avaliação; no presente anexo são desenvolvidas as métricas técnicas que permitem acompanhar a evolução do sistema ao longo da fase de exploração. A sua aplicação deverá ser feita de forma integrada, relacionando os indicadores de solo, vegetação, animais, clima, operação, economia, dimensão social e governança.

A matriz segue o *framework* de avaliação do PEIAP, organizado em torno do solo enquanto núcleo funcional do sistema, das componentes ecológicas e produtivas — plantas, animais e clima — e das dimensões de desempenho e integração — operação, economia, dimensão social e governança. Esta organização é coerente com o Sistema de Monitorização, Avaliação, Revisão e Ajustamento, que prevê a recolha de informação sobre solo, vegetação, fauna selvagem, efetivo pecuário, operação da infraestrutura e restantes componentes relevantes do projeto.

Os indicadores aqui apresentados devem ser entendidos como uma matriz técnica de referência. A sua aplicação concreta deverá ser ajustada em função da base de referência pós-construção, da configuração final da CSF Sophia, das metodologias de monitorização disponíveis e da resposta observada do sistema ao longo da fase de exploração.

A interpretação dos resultados deverá considerar a fase de desenvolvimento do sistema, as condições climáticas anuais, a resposta real do coberto vegetal, a capacidade de suporte animal, a evolução da biodiversidade funcional e os requisitos operacionais da CSF. Desta forma, o PEIAP mantém uma lógica adaptativa, permitindo que as decisões de gestão sejam ajustadas com base na evolução efetiva do sistema e não apenas em pressupostos iniciais.

Este anexo constitui, assim, uma base técnica de apoio ao Sistema de Monitorização, Avaliação, Revisão e Ajustamento, permitindo recolher, organizar e interpretar a informação necessária à gestão agroecológica da CSF Sophia ao longo da fase de exploração.

7.4.1. Solo

O solo constitui o núcleo funcional do sistema agroecológico. A sua evolução condiciona a instalação e persistência do coberto vegetal, a infiltração e retenção de água, a ciclagem de nutrientes, a atividade biológica e a resiliência ecológica da CSF (Quadro 29).

Quadro 29: Indicadores de Solo.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Cobertura do solo					Anual
Percentagem de solo descoberto					Anual
Espessura média da camada superficial do solo					Anual
Matéria orgânica					Anual
Carbono do solo					Anual
Acidez do solo					Anual
Relação solo/rocha					Anual
Infiltração e retenção de água					Anual
Áreas críticas e edificadas					Anual
Compactação e endurecimento					Anual
Atividade biológica do solo					Anual
Cobertura de fibra					Anual
Incorporação de fiber					Anual
Incorporação de escarificação					Anual

7.4.2. Plantas

A vegetação é avaliada pela sua capacidade de proteger o solo, produzir biomassa comestível, recuperar após o pastoreio e evoluir para as comunidades vegetais de referência definidas para cada unidade funcional. Esta dimensão liga diretamente o Estado Agroecológico Pretendido aos cenários de gestão, à capacidade de suporte do sistema e ao valor potencial de *uso dual* (

Quadro 30).

Quadro 30: Indicadores de Vegetação.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Cobertura vegetal total	Avaliar a continuidade do coberto e o grau de proteção ecológica e funcional da superfície	Transectos, quadrículas, fotografia georreferenciada, e drone/RGB	Acompanhar a evolução do coberto e identificar áreas com necessidade de recuperação.	Aumentar.	2 vezes ano
Biomassa comestível	Estimar a quantidade de biomassa acessível ao rebanho em cada período de utilização.	Cortes de biomassa, amostragem de campo, pontos fixos, estimativa visual calibrada.	Definir carga animal, tempo de permanência e época de entrada.	Aumentar de forma funcional	Contínuo
Biomassa utilizável	Traduzir a biomassa comestível na fração efetivamente disponível para o rebanho	Estimativa da biomassa comestível disponível articulada com a taxa de aproveitamento.	Apoiar o cálculo da capacidade de suporte e dos ADH.	Otimizar.	Contínuo
Altura do coberto vegetal	Avaliar a estrutura do coberto e a proximidade aos limites operacionais e ecológicos definidos.	Medições de campo, pontos fixos, réguas de vegetação	Ajustar momento de entrada, intensidade de utilização e necessidade de corte seletivo.	Manter dentro do intervalo funcional definido.	Contínuo
Composição florística	Avaliar a composição botânica do prado e a presença dos grupos funcionais pretendidos.	Levantamentos florísticos, transectos, quadrículas, pontos fixos.	Interpretar a evolução do prado mediterrânico e orientar medidas de reforço ou correção.	Aproximar do estado agroecológico pretendido.	2 vezes por ano
Diversidade florística	Avaliar a riqueza e heterogeneidade do coberto vegetal.	Inventários florísticos, transectos e parcelas de monitorização.	Acompanhar a maturidade ecológica do sistema e a qualidade do habitat.	Aumentar, quando compatível com a função da área.	2 vezes por no
Espécies desejáveis / indesejáveis	Avaliar a proporção de espécies com interesse forrageiro, ecológico ou problemático.	Observação de campo, listas florísticas, pontos fixos, avaliação visual	Orientar ajustes de pastoreio, cortes seletivos, sementeiras e outras medidas complementares.	Aumentar as desejáveis e reduzir as indesejáveis.	2 vezes por ano
Cobertura foliar por espécie	Avaliar o peso relativo das espécies mais representativas no coberto.	Quadrículas, amostragem por cobertura, análise de imagem	Acompanhar dominâncias, desequilíbrios e resposta do coberto ao maneio	Equilibrar.	2 vezes por ano
Espécies lenhosas ou arbustivas	Avaliar a presença e evolução de lenhosas nas áreas de prado e em unidades onde o seu controlo é relevante.	Contagem por espécie, pontos fixos, observação de campo.	Antecipar necessidade de controlo, planear pastoreio dirigido e gestão mecânica localizada.	Controlar nas áreas de prado e manter de forma funcional nas áreas próprias.	2 vezes por ano
N.º de espécies não comestíveis	Acompanhar a expressão de espécies sem interesse alimentar direto para o rebanho.	Inventários florísticos, observação de campo.	Interpretar a qualidade funcional do coberto e orientar medidas corretivas quando necessário.	Reduzir nas áreas de pastoreio regular.	2 vezes por ano
Capacidade de rebrote	Avaliar a resposta do coberto após a passagem do rebanho ou após corte	Pontos fixos, medições periódicas, observação de recuperação do coberto.	Definir tempos de repouso e adequar o calendário de retorno às parcelas.	Aumentar.	Anual
Floração e recursos para polinizadores	Avaliar a disponibilidade de recursos florais e a função ecológica do coberto para insetos e outros polinizadores.	Observação de floração, inventários botânicos, pontos fixos	Condicionar gestão do pastoreio com a manutenção de recursos ecológicos e serviço funcional.	Aumentar ou manter em níveis funcionais.	Anual

7.4.3. Animais

A dimensão animal integra duas componentes complementares: a utilização agropecuária (Quadro 31), associada ao efetivo pecuário que gere a vegetação, e a fauna selvagem, associada à biodiversidade funcional e à cadeia trófica (Quadro 32). Esta dimensão permite avaliar se o sistema suporta simultaneamente produção, gestão ecológica da biomassa e aumento da funcionalidade ecológica.

Quadro 31: Indicadores de Utilização Agropecuária.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Animal Days per Hectare (ADH)					Anual
Dias anuais de pastoreio					Anual
Carga animal	Avaliar pressão animal aplicada em cada área	Nº/ano de animais, área, tempo de permanência.	Ajustar rotações e descanso	Ajustar à biomassa disponível e ao estado da cobertura	Anual
Tempo de permanência					Anual
Número de fêmeas		Reg rios pecuários			Anual
Número de machos		Reg rios pecuários			Anual
Estado corporal do rebanho					Contínuo
Incidências sanitárias		Reg rios veterinários e operacionais		Reduzir	Contínuo
Mortalidade		Reg rios de produção/operação			Contínuo
Taxa de fertilidade					Anual
Taxa de prolificidade					Anual
Taxa de fecundidade					Anual
Produção de forragem		Reg rios reprodutivos e comerciais			Anual
Utilização de vapo sustentáveis				Manter ou aumentar	Anual

Quadro 32: Indicadores de Fauna Selvagem e Biodiversidade Funcional.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Riqueza de espécies de fauna selvagem	Avaliar diversidade faunística associada ao desenvolvimento ecológico do sistema.	Campanhas de monitorização, observação direta, armadilhagem fotográfica e outros métodos adequados por grupo faunístico.	Interpretar evolução da biodiversidade e resposta das áreas funcionais.	Aumentar ou manter em tendência positiva.	2 vezes ano
Pequenos vertebrados	Avaliar presença e utilização de habitat por pequenas aves, répteis e micromamíferos.	Transectos, pontos de observação, armadilhas fotográficas e metodologias específicas por grupo.	Perceber disponibilidade de abrigo, alimento e continuidade ecológica.	Aumentar ou manter em função da maturidade do sistema.	2 vezes ano
Polinizadores	Avaliar resposta da entomofauna à diversidade floral e à sazonalidade dos recursos.	Transectos, observação direta, armadilhas apropriadas e monitorização em épocas de floração.	Ajustar medidas de valorização floral, meios e prados.	Aumentar ou manter em tendência positiva.	Anual
Invertebrados aéreos	Avaliar disponibilidade trófica intermédia e funcionalidade ecológica do mosaico vegetal.	Amostragens entomológicas e métodos adequados à tipologia de habitat.	Apoiar leitura da cadeia trófica e da qualidade do habitat.	Aumentar ou manter em tendência positiva.	Anual
Predadores e aves de rapina	Avaliar utilização da área por níveis tróficos superiores.	Observação direta, armadilhagem fotográfica e registos de ocorrência.	Interpretar disponibilidade de presas, zonas de caça e conectividade ecológica.	Presença regular ou tendência positiva, quando ecologicamente compatível.	2 vezes por ano
Espécies necrófagas	Avaliar utilização ocasional ou regular da área por espécies associadas a recursos tróficos específicos.	Observação direta, armadilhagem fotográfica e registos de ocorrência.	Interpretar utilização ecológica do território e eventuais oportunidades de valorização.	Presença pontual ou regular, quando aplicável.	2 vezes por ano
Índice de utilização faunística da área	Integrar a informação de ocorrência e utilização por diferentes grupos faunísticos.	Síntese interpretativa dos dados de monitorização.	Apoiar avaliação global da funcionalidade ecológica do sistema.	Tendência estável ou positiva.	Anual

7.4.4. Clima

O clima não constitui, por si só, uma dimensão de desempenho do PEIAP. Funciona como variável de contexto para interpretar a resposta anual do solo, da vegetação, dos animais e da operação (Quadro 33).

Quadro 33: Indicadores de Clima.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Precipitação anual	Interpretar produtividade vegetal, rebate stress hídrico e erosão.	Estações meteorológicas, dados públicos, sensores locais.	Ajustar calendário de pastoreio e expectativas de biomassa.	Usar como variável de contexto.	Anual
Distribuição sazonal da precipitação	Avaliar janelas de crescimento e períodos críticos.	Dados meteorológicos.	Apoiar planeamento de entrada, saída e recursos.	Usar como variável de contexto.	Anual
Temperatura sob painel	Avaliar microclimas em zonas sombreadas.	Sensores locais, recolhas de campo.	Interpretar diferenças de crescimento e perda/ganho de coberto.	Usar como variável de contexto.	Contínua
Temperatura entre fileiras	Avaliar condições nas áreas mais expostas.	Sensores locais, recolhas de campo.	Interpretar stress térmico e recuperação do coberto.	Usar como variável de contexto.	Contínua
Humidade do solo	Avaliar disponibilidade de água e resposta do coberto.	Sensores, observação, dados de campo.	Ajustar pastoreio, sementeiras e medidas de proteção.	Usar como variável de contexto e apoio à decisão.	Contínua
Radiação	Interpretar diferenças de crescimento e fenologia.	Dados meteorológicos, sensores, modelação espacial.	Apoiar leitura da heterogeneidade interna do CSF.	Usar como variável de contexto.	Contínua
Eventos climáticos extremos	Registar secas, ondas de calor, chuvas intensas e geadas.	Dados meteorológicos e observação de campo.	Explicar desvios e orientar medidas adaptativas.	Registar e considerar na revisão anual.	Contínua

7.4.5. Operação

A dimensão operacional avalia a eficiência da gestão da vegetação e a compatibilidade entre o sistema agroecológico e os requisitos de exploração da CSF (Quadro 34).

Quadro 34: Indicadores de Operação.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Percentagem da vegetação gerida por pastoreio	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Anual
Hectares geridos apenas com pastoreio	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Anual
Dias de pastoreio por unidade funcional	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Anual
Tempo de permanência por parcela	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Período de repouso	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Repastoreio antes da recuperação adequada	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Número de intervenções mecânicas anuais	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Anual
Horas de maquinaria	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Anual
Área acima do limite operacional de biomassa	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Atividades de risco em períodos críticos	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Anual
Zonas de exclusão temporária	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Anual

7.4.6. Economia

A dimensão económica avalia o valor gerado pela gestão agroecológica, pela utilização pecuária e pela redução progressiva da dependência de intervenções externas (Quadro 35).

Quadro 35: Indicadores de Economia.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Custo anual de corte mecânico					
Custo de alimentação pagado					
Receitas agropecuárias diretas					
Produção comercializável com canal de escoamento ativo					
Investimentos e medidas complementares					
Custos agropecuários diretos					
Valor económico associado à utilização agropecuária					
Receita de serviços de gestão da vegetação					

7.4.7. Social

A dimensão social avalia o envolvimento de operadores locais, a criação de capacidade técnica e a ligação do sistema à atividade agropecuária do território (Quadro 36).

Quadro 36: Indicadores Sociais.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Produtores locais envolvidos	Acompanhar a integração territorial e a participação de agentes locais no modelo de gestão.	Registos de contratos, parcerias, participação e articulação local.	Avaliar o enraizamento territorial do PEAP e a capacidade de mobilização local.	Aumentar.	Anual
Operadores locais envolvidos	Medir a participação de prestadores de serviços, fornecedores e operadores do território.	Registos de contratação, prestação de serviços e fornecedores associados ao projeto.	Avaliar o efeito do projeto na economia local e na capacidade operacional instalada.	Aumentar.	Anual
Técnicos e gestores capacitados	Acompanhar o reforço de competências técnicas associadas ao PEAP.	Registos de formação, participação em ações técnicas e processos de capacitação.	Avaliar a disseminação de conhecimento e a capacidade de implementação do modelo.	Aumentar.	Anual
Ações técnicas e de capacitação realizadas	Registar atividades de formação, acompanhamento e demonstração no território.	Registos internos, relatórios, agendas e atas.	Apoiar a transferência de conhecimento e o envolvimento dos atores locais.	Aumentar quando útil.	Anual
Emprego local equivalente a tempo inteiro (ETP)	Estimar o efeito do projeto na criação e manutenção de emprego local.	Registos laborais, contratos e estimativas de ETP.	Avaliar o impacto social e económico local do modelo de gestão.	Aumentar.	Anual
Utilização de raças autóctones	Acompanhar a valorização territorial e genética associada ao modelo agroecológico.	Registos de efetivos, identificação racial e livros genealógicos quando aplicável.	Avaliar o contributo do projeto para a valorização de recursos pecuários locais.	Aumentar quando compatível com o sistema.	Anual

7.4.8. Governança

A governança avalia a capacidade do PEIAP para ser implementado, acompanhado, revisto e ajustado com base em informação objetiva (Quadro 37).

Quadro 37: Indicadores de Governança.

Indicador	Finalidade	Fonte / método indicativo	Utilização na gestão	Direção desejada	Periodicidade
Percentagem de terrenos com base de referência ecológica levantada	Avaliar a eficácia das medidas de recuperação e de conservação	Relatórios de intervenção, análise espacial e GIS	Identificar locais de melhoramento	Aumentar até atingir a meta definida nos objetivos do plano de referência	Anual
Cobertura e densidade de espécies nativas e naturalizadas	Verificar a presença das espécies plantadas e a sua regeneração	Relatórios de campo, transectos e amostragens	Ajustar estratégias e técnicas de plantação	Aumentar e manter níveis ótimos	Anual
Dados sólidos e necessidade de pastagem prevista	Acompanhar os dados e a evolução da informação	Registos de monitorização e gestão de dados	Corrigir e ajustar medidas de controlo	Aumentar	Anual
Habitats com biota animal de maldenda local ou naturalizada	Avaliar a evolução regional de biodiversidade também para gestão.	Relatórios anuais, fotointerpretação, observações	Apoiar formação de decisão e avaliação de sucesso	Aumentar, pelo menos ao nível da área de referência	Anual
Corredores preferenciais, núcleos e nível de conectividade para dados	Avaliar conectividade e implementação da gestão territorial	Registos de consenso, planos de gestão, GCE/GIS.	Reforçar gestão adaptativa	Aumentar	Anual
Estatística do plano responsável por nível ecológico	Avaliar se o PEIAP é vantajoso com base em critérios	Relatórios de monitorização e auditoria	Evitar gestão reativa e promover melhoria contínua	Reduzir consideravelmente	Anual
Índice sinbee anual de estado ecológico	Integrar diferentes indicadores numa visão sintética da evolução	Matriz interna, indicadores ecológicos e socioeconómicos	Apoiar comunicação e decisões estratégicas	Aumentar ou manter tendência positiva	Anual
Percentagem de terrenos com tendência estável ou positiva em índice habitacional anual	Avaliar evolução espacial e temporal do diverso	Matriz interna, cartografia, monitorização aérea	Identificar áreas críticas ou em regressão	Aumentar	Anual
Ações corretivas implementadas dentro do tempo e prazo	Avaliar capacidade de resposta e eficácia	Registos de ações corretivas, atas, relatórios	Reduzir atrasos e impactos negativos	Aumentar	Anual
Tempo médio de deteção de problemas e eficiência de resolução	Medir a rapidez de resposta operacional	Registos de ocorrências e custos	Reduzir atrasos e impactos negativos	Reduzir	Anual
Taxa de manutenção ou substituição bem sucedida de estruturas ou habitats programados	Avaliar a qualidade da manutenção e dos resultados	Atas, plano de ação, relatórios comparativos	Garantir execução e continuidade das ações	Aumentar	Anual
Oportunidades para obras com empreitadas locais e fornecedores territoriais	Avaliar a criação, número e de implementação de medidas	Contratos, protocolos, planos empresariais	Reforçar envolvimento e base de dados operacionais	Aumentar	Anual
Não conformidades	Registar casos ou atos em objetivos, procedimentos ou requisitos	Relatórios de acompanhamento, auditorias, registos operacionais	Corrigir desvios e prevenir recorrências	Reduzir	Anual
Não conformidades fechadas	Avaliar eficácia da resposta a casos identificados	Registos de encerramento, relatórios de seguimento	Garantir melhoria contínua	Aumentar	Anual

7.5. ANEXO V - CÁLCULOS PARA OS CENÁRIOS

7.5.1. Cenário 1

BU = BC*TA

BU = Produção Anual de Referência* Fração da Produção Disponível na Janela* TA

BU (min) = 800 * 0.75 * 0.45 = 270 kg MS/ha

BU (max) = 1500 * 0.75 * 0.45 = 506.3 kg MS/ha

BU total = BU * Área útil destinada a prado/pastoreio

BU total (min) = 270 × 900 = **243 000 kg MS**

BU total (max) = 506.3 × 900 = **455 670 kg MS**

Rebanho

No Cenário 1 a janela de pastoreio considerada corresponde ao período pós-desmame. Logo neste cenário consideramos apenas animais em manutenção. Os valores de referência podem ser consultados no diagnóstico feito à raça Merino da Beira Baixa.

PM = PV^{e}

PM = 30^0.62 = 8.24 Kg

I = VI * PM

I = 0.120 * 8.24 = 0.99 Kg MS/dia

IP = I * FP

IP = 0.99 * 1.15 = 1.14 Kg MS/dia

Área = (IP*rebanho* * *TP) / BU*

900 = (1.14 N(min)*120)/(270) (=) N(min)= 1776 animais*

900 = (1.14 N(max)*120)/(506.3) (=) N(max)= 3330 animais*

ADH = (N*TP)/ Área

*ADH(min) = (1776*120)/900 = 237*

*ADH(max) = (3330*120)/900 = 444*

7.5.2. Cenário 2

BU = BC*TA

BU = Produção Anual de Referência* Fração da Produção Disponível na Janela* TA

BU (min) = 1500 * 0.75 * 0.55 = 618.8 kg MS/ha

BU (max) = 2500 * 0.75 * 0.55 = 1031.3 kg MS/ha

BU total = BU * Área útil destinada a prado/pastoreio

BU total (min) = 618.8 * 900 = 556 920 kg MS

BU total (max) = 1031.3 * 900 = 928 170 kg MS

Rebanho

No Cenário 2 a janela de pastoreio considerada corresponde ao período março a agosto. Logo neste cenário temos de considerar o período de lactação e o período de manutenção após o desmame. Os valores de referência podem ser consultados no diagnóstico feito à raça Merino da Beira Baixa.

Tendo em conta o ciclo produtivo das ovelhas e tendo em conta o período de pastoreio. Vão ser 2 meses em período de lactação e 4 meses em período de manutenção.

PM = PV^{e}

PM = 30^0.67 = 9.76 Kg

I = VI * PM

I = 0.120 * 9.76 = 1.17 Kg MS/dia

IP = I * FP

IP(manutenção) = 1.17 * 1.25 = 1.46 Kg MS/dia

IP (lactação) = 1.46 * 2.1 = 3.1 Kg MS/dia

IP(médio) = (1.46*4 + 3.1*2)/6 = 2 Kg MS/dia

Nota: Considerando que a raça Merino da Beira Baixa tem, na época de cobrição do Verão, uma taxa de fertilidade de aproximadamente 90%. Para os cálculos temos de considerar que 10% do rebanho vai ter o IP de manutenção e 90% o IP médio.

Área = (IP*rebanho* * *TP) / BU*

*900 = ((1.46 * 0.1N(min) + 2 * 0.9N(min))*180) / 618.8 (=) N(min)= 1589 animais*

*900= ((1.46 * 0.1N(max) + 2 * 0.9N(max))*180) / 1031.3 (=) N(min)= 2649 animais*

ADH = (N*TP)/ Área

*ADH(min) = (1589*180)/900 = 318*

*ADH(max) = (2649*180)/900 = 530*

Produção de Borregos

Para o cálculo da produção de borregos são os usados os dados reprodutivos apresentados no Anexo II.

NºBorregos = Nºfemêas * Taxa de Fecundidade * (1-Taxa de Mortalidade)

Nº Borregos (min) = 1589 * 1.041 * (1-0.085) = 1513 borregos

Nº Borregos (max) = 2649 * 1.041 * (1-0.085) = 2523 borregos

Receita Pecuária

Segundo a análise de mercado feita no capítulo 3.1.3, o preço de referência em Maio de 2026 é 6,293 €/ kg de peso vivo, para borregos com menos de 12kg, que é coerente com produtos tipo borrego da Beira IGP. Conforme é demonstrado no quadro 3, no capítulo 3.1.3, o peso vivo ao abate para borregos de Merino Beira Baixa é 12kg.

Receita Pecuária = Nº de Borregos * Peso Vivo ao Abate * Preço referência

Receita Pecuária (min) = 1513 * 12 * 6.293 = 114 256 €

Receita Pecuária (max) = 2523 * 12 * 6.293 = 190 527 €

7.5.3. Cenário 3

Nota: O cenário 3 conta com duas épocas de pastoreio por parcela, logo a biomassa útil, vai ser a soma da biomassa disponível na primeira passagem e a biomassa disponível na segunda passagem.

BU = BC*TA

BU = Produção Anual de Referência* Fração da Produção Disponível na Janela* TA

BU (min) = 2200* 0.2* 0.25 + 2200 * 0.75 * 0.70 = 1265 kg MS/ha

BU (max) = 3200* 0.2* 0.25 + 3200 * 0.75 * 0.70 = 1840 kg MS/ha

BU total = BU * Área útil destinada a prado/pastoreio

BU total (min) = 1265 * 900 = 1 138 500 kg MS

BU total (max) = 1840 * 900 = 1 656 000 kg MS

Rebanho

No Cenário 3 a janela de pastoreio considerada corresponde a 9 meses do ano, em que só não vai haver pastoreio nos meses de verão quando não existe crescimento vegetativo. Logo neste cenário temos de considerar o período de gestação, o período de lactação e o período de manutenção após o desmame. Os valores de referência podem ser consultados no diagnóstico feito à raça Merino da Beira Baixa.

Tendo em conta o ciclo produtivo das ovelhas e tendo em conta o período de pastoreio. Vão os últimos 4 meses de gestação 2 meses em período de lactação e 3 meses em período de manutenção.

PM = PV^{e}

PM = 30^0.72 = 11.58 Kg

I = VI * PM

I = 0.120 * 11.58 = 1.39 Kg MS/dia

IP = I * FP

IP(manutenção) = 1.39 * 1.35 = 1.88 Kg MS/dia

IP (gestação) = 1.88 * 1.4 = 2.63 Kg MS/dia

IP (lactação) = 1.88 * 2.1 = 3.95 Kg MS/dia

IP(médio) = (1.88*3 + 2.63*4 + 3.95*2)/9 = 2.67 Kg MS/dia

Nota: Considerando que a raça Merino da Beira Baixa tem, na época de cobrição do Verão, uma taxa de fertilidade de aproximadamente 90%. Para os cálculos temos de considerar que 10% do rebanho vai ter o IP de manutenção e 90% o IP médio.

Área = (IP*rebanho* * *TP) / BU*

900 = ((1.88 0.1N(min) + 2.67 * 0.9N(min))*270) / 1265 (=) N(min)= 1627 animais*

*900 = ((1.88 * 0.1N(max) + 2.67 * 0.9N(max))*270) / 1840 (=) N(min)= 2367 animais*

ADH = (N*TP)/ Área

*ADH(min) = (1627*270)/900 = 488*

*ADH(max) = (2367*270)/900 = 710*

Produção de Borregos

Para o cálculo da produção de borregos são os usados os dados reprodutivos apresentados no Anexo II.

NºBorregos = Nºfemêas * Taxa de Fecundidade * (1-Taxa de Mortalidade)

Nº Borregos (min) = 1627 * 1.041 * (1-0.085) = 1549 borregos

Nº Borregos (max) = 2367 * 1.041 * (1-0.085) = 2254 borregos

Receita Pecuária

Segundo a análise de mercado feita no capítulo 3.1.3, o preço de referência em maio de 2026 é 6,293 €/ kg de peso vivo, para borregos com menos de 12kg, que é coerente com produtos tipo borrego da Beira IGP. Conforme é demostrado no quadro 3, no capítulo 3.1.3, o peso vivo ao abate para borregos de Merino Beira Baixa é 12kg.

Receita Pecuária = Nº de Borregos * Peso Vivo ao Abate * Preço referência

Receita Pecuária (min) = 1549 * 12 * 6.293 = 116 974 €

Receita Pecuária (max) = 2254 * 12 * 6.293 = 170 213 €

7.6. ANEXO VI – FICHA TÉCNICA DO PLANO DE NEGÓCIO DO JOVEM AGRICULTOR / EMPRESÁRIO RURAL

7.6.1. Sumário prévio e pressupostos

O Plano de Negócio assume que o Projeto da CSF Sophia disponibiliza terreno, animais, viatura, água, vedações e equipamentos, enquanto o Jovem Agricultor (JA) constitui e gere a sua própria sociedade agrícola como sócio-gerente remunerado. O plano de negócio não imputa ao JA CAPEX, renda ou amortizações dos ativos disponibilizados, mas incorpora a remuneração bruta, a contribuição patronal para a Segurança Social, contabilidade certificada, processamento salarial e DMR, IES, seguros, medicina e segurança no trabalho e custos bancários e de faturação. A análise concentra-se na capacidade da atividade pecuária para cobrir os custos diretos dos animais e, progressivamente, o custo anual completo da sociedade, com a entrada do rebanho nos quadros de gestão da vegetação da CSF Sophia.

O objetivo operacional de aproximadamente **450 ovelhas reprodutoras** decorre do resultado do ADH (Animais dia / hectare) nos cenários do PEIAP, considerando a utilização anual articulada de 400 ha no interior da CSF Sophia.

Este valor é uma referência de planeamento do efetivo e não substitui a validação da capacidade de suporte real, que deverá resultar da biomassa comestível, do estado fisiológico dos animais e do plano anual de pastoreio.

7.6.1.1. Elementos incluídos no plano de negócio do Jovem Agricultor

Quadro 38: Elementos incluídos no plano de negócio do Jovem Agricultor.

Bloco	Âmbito
Receitas	Venda de borregos; apoio à conservação da raça autóctone; Pagamento aos Pequenos Ruminantes; serviço de pastoreio na fase comercial.
Custos diretos	Três meses de suplementação; higiene e sanidade; assistência veterinária; identificação; tosquia; renovação genética; desenvolvimento das borregas retidas.
Remuneração	30 000 € brutos por ano para o sócio-gerente, acrescidos da contribuição patronal aplicável.
Estrutura empresarial	Contabilidade certificada (300 €/mês), processamento salarial e DMR orçamentados separadamente, IES, seguros, medicina e segurança no trabalho, conta bancária e faturação certificada.
Exclusões	Renda, aquisição de terrenos, amortização dos ativos disponibilizados pelo projeto, outras receitas de serviços de ecossistemas não expressamente consideradas no

Bloco	Âmbito
	modelo, leite, lã, refugos e outros apoios PEPAC, incluindo o ARB. O IRC é considerado apenas quando exista lucro tributável. Não são integrados como receitas garantidas os ecorregimes, as medidas agroambientais e apoios às zonas com condicionantes naturais.

7.6.1.2. Investimentos suportados pelo Projeto Sophia

O quadro seguinte (Quadro 39) discrimina os ativos e meios de arranque financiados ou disponibilizados pelo Projeto Sophia. Estes valores são provisões de anteprojeto e deverão ser confirmados por consulta formal. A ausência de CAPEX próprio é o principal benefício financeiro inicial do JA; o regime de propriedade, cedência, seguro, manutenção e reposição de cada ativo deverá constar do acordo operacional.

Quadro 39: Ativos e meios de arranque financiados ou disponibilizados pelo Projeto Sophia.

Rubrica	Base de cálculo / referência	Provisão
100 ovelhas Merino da Beira Baixa	100 x 250 €	25 000 €
Carneiros reprodutores	2 x 500 €	1 000 €
Transporte, testes, quarentena e registos	Lote inicial	3 500 €
Cisterna móvel galvanizada	Capacidade indicativa de 5 000 L	8 400 €
Sistema de água da base operacional	Reserva, bombagem, tubagem e bebedouros	20 000 €
Cercas móveis e área de quarentena	Redes elétricas, postes, eletrificadores e contenção	12 500 €
Identificação, informática, ferramentas e EPI	Lote operacional	5 000 €
Stock inicial de alimentação e sanidade	Reserva de arranque	7 500 €
Subtotal direto		**82.900€**
Contingência de anteprojeto	**10%**	**8.290 €**
Total suportado pelo Projeto Sophia	**Exclui terreno e parque fixo de maneio**	**91.190 €**

O investimento direto disponibilizado à exploração é estimado em 82.900 €, acrescido de uma contingência de 10% (8.290 €), totalizando uma dotação indicativa de 91.190 €. Este

valor não entra no *break-even* do JA. Não monetiza o terreno nem o parque fixo de maneio da central, que são recursos do projeto avaliados noutros capítulos.

7.6.1.3. Venda e apoio à raça

Quadro 40: Apoios e Critérios Comerciais da Venda de Borregos Merino Beira Baixa.

Parâmetro	Valor	Tratamento
Peso de venda do borrego	12 kg de peso vivo	_____
Cotação adotada	6,293 €/kg vivo	_____
Receita unitária	75,52 €/borrego	12 kg × 6,293 €/kg vivo
Pagamento aos Pequenos Ruminantes (POC)	24,15 €/ovelha elegível	Referência: montante unitário final da campanha 2025; sujeito a fixação anual.
Apoio à conservação	160 €/CN para raça em risco	_____
Conversão de ovinos >1 ano	0,15 CN/cabeça	_____
Apoio utilizado no modelo	24,00€/ovelha adulta elegível/ano	160 €/CN × 0,15 CN

O preço corresponde ao segmento nacional de borrego com menos de 12 kg referido no PEIAP para maio de 2026. O Merino da Beira Baixa é classificado como raça “em risco”; o apoio efetivo depende de inscrição no Livro Genealógico, linha pura, reprodução e regras anuais de elegibilidade.

O cenário-base considera, além do apoio à conservação da raça, o Pagamento aos Pequenos Ruminantes, usando como referência 24,15 €/animal elegível em 2026. Estes montantes dependem das condições e dos valores definidos para cada campanha.

Ecorregimes, medidas agroambientais e outros compromissos específicos não são tratados como receita garantida.

7.6.1.4. Custos diretos adotados

Quadro 41: Custos Diretos de Produção.

Rubrica	Custo unitário	Critério
Alimentação suplementar - 3 meses	35,00 €/ovelha adulta/ano	Provisão média anual para suplementação complementar durante até três meses,

Rubrica	Custo unitário	Critério
		assumindo que a pastagem constitui a principal fonte alimentar. O valor deverá ser confirmado em função da disponibilidade forrageira, do regime alimentar e dos preços locais.
Higiene, sanidade e veterinário	8,00 €/adulta + 2,00 €/borrego	Vacinação, desparasitação, consumíveis, análises e acompanhamento.
Identificação eletrónica	2,25 €/borrego	Referência coerente com conjuntos de 100 brincos eletrónicos.
Tosquia	3,00 €/ovelha adulta	Serviço externo, sem valorar a lã.
Renovação genética e carneiros	3,00 €/ovelha adulta	Reserva anual para reprodutores e gestão genética.
Desenvolvimento das fêmeas retidas	8,00 €/borrega	Suplementação e cuidados adicionais até entrada no núcleo.

Estes valores são pressupostos pré-projeto e não orçamentos vinculativos. O cenário-base pressupõe utilização efetiva de 400 ha disponibilizados na CSF Sophia, limitando a suplementação a três meses. Seca, atraso na disponibilização de parcelas ou menor biomassa comestível aumentam diretamente esta rubrica. Os investimentos e infraestruturas não são amortizados na exploração porque se assume que são disponibilizados pelo Projeto Sophia; uma transferência de propriedade exigiria rever o tratamento contabilístico e fiscal.

7.6.1.5. Estrutura empresarial, remuneração e obrigações

Assume-se uma sociedade unipessoal por quotas, ou estrutura societária equivalente, com o Jovem Agricultor como sócio-gerente remunerado. A remuneração anual bruta é fixada em 30 000 €. Para efeitos de planeamento, o modelo incorpora os encargos patronais e os custos mínimos de funcionamento e conformidade da sociedade.

Quadro 42: Critérios de remuneração do Jovem Agricultor.

Rubrica	Valor anual	Tratamento no modelo
Remuneração bruta do sócio-gerente	30 000 €	Custo da sociedade; a forma de pagamento em 12 ou 14 prestações não altera o total anual.
Segurança Social patronal - 23,75%	7 125 €	Encargo adicional da sociedade. A taxa conjunta do gerente remunerado é 34,75%.

Rubrica	Valor anual	Tratamento no modelo
Contabilidade certificada, IVA e Modelo 22	3 600 €	Avença de 300 €/mês, excluindo processamento salarial e DMR; sujeita a proposta de contabilista certificado.
Processamento salarial e DMR	240 €	Provisão de 20 €/mês para um sócio-gerente; obrigação mensal e serviço separado da avença contabilística.
IES / prestação de contas	80 €	Taxa anual oficial; submissão pelo contabilista certificado.
Seguro de acidentes de trabalho e responsabilidade	600 €	Provisão prudencial; prémio depende do risco e da seguradora.
Medicina e segurança no trabalho	300 €	Provisão anual para cumprimento de SST.
Conta bancária e faturação certificada	360 €	Provisão para comissões, software e meios digitais.
Custo fixo anual completo da sociedade	**42 305 €**	**Base utilizada no cálculo do financiamento e do break-even.**

Dos 30 000 € brutos, a sociedade retém 11% de contribuição do gerente (3 300 €) e a retenção de IRS aplicável à situação pessoal. Estes valores são deduzidos da remuneração bruta e não constituem custo adicional. A sociedade remete à Segurança Social 10 425 € por ano: 7 125 € de encargo patronal e 3 300 € retidos ao gerente. A DMR é uma obrigação mensal sem taxa pública autónoma; o modelo orçamenta separadamente 20 €/mês para processamento salarial e preparação/submissão da DMR, não incluídos na avença de contabilidade de 300 €/mês.

O IRC é calculado sobre o lucro tributável, não sobre a faturação. Enquanto a exploração apresenta prejuízo, o IRC projetado é nulo. Em 2026, uma PME que exerça atividade agrícola pode aplicar 15% aos primeiros 50 000 € de matéria coletável e 17% ao excedente, sem prejuízo de derrama municipal ou alterações futuras. O modelo não prevê dividendos. A constituição e abertura da sociedade são estimadas em 1 000 € no primeiro ano: 360 € de registo normal e 640 € de preparação contabilística, bancária, administrativa e contratual. O capital social não é tratado como gasto, por permanecer na sociedade.

7.6.1.6. Estratégia de constituição do banco de efetivo

A constituição do banco de efetivo inicia-se com um núcleo de **100 ovelhas Merino da Beira Baixa e 2 carneiros reprodutores**.

O crescimento do núcleo baseia-se na retenção de uma elevada proporção das fêmeas produzidas durante os primeiros anos, permitindo aumentar rapidamente a base reprodutora sem depender exclusivamente da aquisição sucessiva de animais no mercado.

Os principais pressupostos utilizados no desenvolvimento do modelo são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 43: Pressupostos Técnicos para a Constituição do Banco de Efetivo.

Pressuposto	Valor adotado
Fêmeas reprodutoras iniciais	100
Carneiros reprodutores iniciais	2
Produtividade numérica	95,2 borregos viáveis por 100 ovelhas/ano
Distribuição por sexo	50% machos / 50% fêmeas
Mortalidade anual de adultos	3%
Apoio à manutenção/conservação da raça autóctone	160 €/CN/ano; considerando 0,15 CN por ovino adulto, corresponde a 24 €/ovelha elegível/ano
Pagamento aos Pequenos Ruminantes (POC)	24,15 €/animal elegível/ano, correspondendo a 2.415 €/ano para 100 reprodutoras
Anos 1-4	Retenção de 90% das fêmeas viáveis para crescimento do banco
Vendas durante os anos 1-4	95% dos machos viáveis; nenhuma receita de venda de fêmeas
A partir do ano 5	Venda de 90% de todos os borregos viáveis; retenção de 10%

A retenção das fêmeas durante a fase inicial transforma a reprodução numa forma de **capitalização biológica do projeto**. Embora os animais retidos não gerem receita imediata, aumentam progressivamente a dimensão do ativo biológico e a capacidade futura de resposta do sistema.

A produtividade numérica de 95,2% já integra fertilidade, prolificidade e mortalidade das crias para a cobrição de verão, valores referenciados no ANEXO II do PEIAP. O modelo não volta a deduzir mortalidade neonatal. Assume-se que as borregas retidas entram no ciclo

reprodutivo seguinte; uma entrada mais tardia deslocará a trajetória de crescimento e aumentará a duração do financiamento.

O apoio à raça e o POC constituem duas componentes distintas do modelo. Para 100 reprodutoras elegíveis representam, conjuntamente, uma receita anual de referência de 4.815 €.

7.6.2. Lógica económica da exploração

O modelo económico foi concebido distinguindo duas realidades complementares: a **viabilidade da atividade pecuária** e a **viabilidade da estrutura empresarial necessária para manter um operador dedicado ao projeto**.

Durante a fase de crescimento, a retenção das fêmeas privilegia a criação de valor patrimonial no banco de efetivo em detrimento da geração imediata de receita comercial. A partir da fase comercial, o aumento da venda de crias melhora significativamente a margem gerada pelo efetivo.

A receita da exploração não assenta numa única fonte. O modelo combina receitas comerciais da atividade pecuária e apoios públicos associados ao efetivo animal.

Quadro 44: Descrição das Receitas por 100 Reprodutoras em Fase de Crescimento e em Fase Comercial.

Por 100 reprodutoras	Fase de crescimento	Fase comercial - venda de 90%
Borregos vendidos	45,2 unidades	85,7 unidades
Receita de borregos	3 415 €	6 470 €
Apoio à raça	2 400 €	2 400 €
POC	2 415 €	2 415 €
Receita total	8 230 €	11 285 €
Custos diretos dos animais	5 647 €	5 381 €
Margem para estrutura empresarial	**2 583 €**	**5 904 €**

Assim, durante a fase de crescimento, a exploração beneficia simultaneamente do valor gerado pelo efetivo, do POC e do apoio à conservação da raça, reduzindo a dependência exclusiva da venda imediata de animais.

O custo anual completo da estrutura empresarial considerado no modelo é de aproximadamente **42.305 €**, incluindo a remuneração do sócio-gerente e os encargos mínimos de funcionamento e conformidade da sociedade.

7.6.2.1. Fase de crescimento e entrada na fase comercial

Foram analisados diferentes períodos de retenção de fêmeas, procurando encontrar um equilíbrio entre velocidade de crescimento do banco, necessidade de financiamento e dimensão futura do efetivo.

Quadro 45: Pressupostos para entrada em fase comercial a 3, 4 e 5 anos.

Retenção	Venda 90%	Ovelhas na transição	Necessidade acumulada até à fase comercial	~450 ovelhas
3 anos	Ano 4	273	115.653 €	Ano 12
4 anos	Ano 5	382	150.906 €	Ano 8
5 anos	Ano 6	535	160.773 €	Ano 6

O cenário de **quatro anos de retenção** apresenta o melhor compromisso entre crescimento do banco de efetivo e controlo da dimensão da exploração, sendo por isso adotado como **cenário de referência**.

Uma retenção de apenas três anos reduz a necessidade inicial de financiamento, mas prolonga significativamente o período necessário para atingir uma dimensão próxima da desejada. Pelo contrário, cinco anos de retenção aceleram excessivamente o crescimento e conduzem a um efetivo superior a 500 reprodutoras antes da entrada plena na fase comercial.

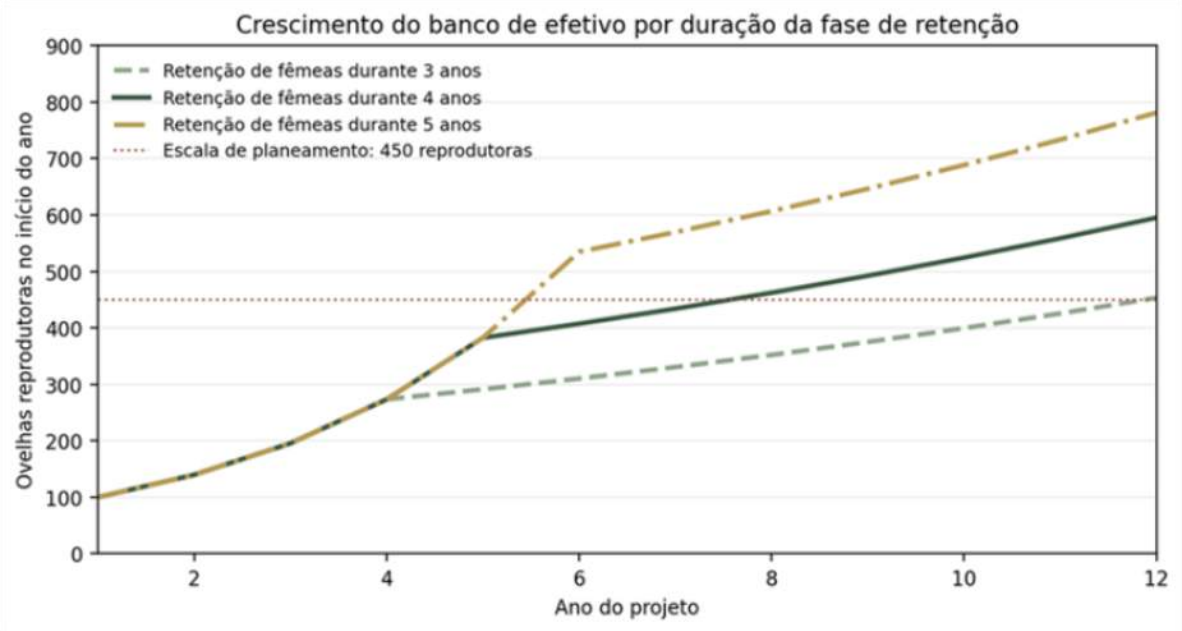


Figura 31: Trajetória indicativa do banco de efetivo em função do período de retenção das fêmeas.

7.6.2.2. Evolução do cenário de referência

No cenário selecionado, o banco de efetivo evolui de cerca de 100 para aproximadamente **382 reprodutora**s ao final dos quatro primeiros anos, entrando na fase comercial no ano 5.

A partir dessa fase, a retenção deixa de estar orientada prioritariamente para o crescimento acelerado do núcleo e passa a assegurar sobretudo reposição e crescimento controlado.

Quadro 46: Evolução do Cenário de Referência.

Ano	Fase	Ovelhas iniciais	Borregos vendidos	Fêmeas/ crias retidas	Margem para estrutura empresarial	Necessidade financeira anual antes do serviço	Ovelhas finais
1	Crescimento	100	45	43	2 583 €	39.722 €	140
2	Crescimento	140	63	60	3.616 €	38.689 €	196
3	Crescimento	196	88	84	5.063 €	37.242 €	273
4	Crescimento	273	124	117	7.052 €	35.253 €	382
5	Comercial	382	328	36	22.553 €	19.752 €	407
6	Comercial	407	349	39	24.209 €	18.096 €	434
7	Comercial	434	372	41	25.623 €	16.682 €	462

A necessidade acumulada até à entrada na fase comercial é estimada em 150.906 €. A reconciliação entre esta necessidade, as remunerações da fase comercial e o saldo acumulado no início do ano 8 é apresentada no subcapítulo 7.6.6.

Esta trajetória permite que o operador acompanhe o crescimento progressivo da exploração, adquira experiência na gestão sanitária, reprodutiva e logística do núcleo e chegue à fase de utilização regular da central com um conhecimento acumulado do próprio efetivo.

A dimensão de aproximadamente **450 reprodutoras deve ser entendida como referência de planeamento**, devendo a carga animal efetivamente utilizada na CSF Sophia resultar da monitorização da biomassa disponível, da capacidade de suporte, das condições anuais e dos critérios de maneio definidos no PEIAP.

7.6.2.3. *Break-even* e viabilidade com um único operador

Quadro 47: Viabilidade económica do modelo com 450 ovelhas.

Regime com 450 ovelhas	Valor anual
Receita anual de borregos	29,115 €
Apoio à conservação da raça	10.800 €
Pagamentos aos Pequenos Ruminantes (POC)	10.868 €
Receita total antes do serviço	50.783 €
Custos diretos anuais dos animais	24.213 €
Margem disponível	26.570 €
Custo fixo anual da sociedade	42.305 €
Défice anual empresarial	15.735 €

Dentro do universo territorial definido, o projeto não atinge o break-even integral apenas com a venda de borregos e os apoios associados ao efetivo e à superfície. A atividade pecuária é operacionalmente positiva, mas necessita da remuneração contratual do serviço de pastoreio para suportar integralmente a remuneração do Jovem Agricultor e a estrutura anual da sociedade.

7.6.2.3.1. Leitura em duas fases

- **Break-even dos animais:** as vendas de borregos, o apoio à conservação da raça, o pagamento elegível aos pequenos ruminantes e o Apoio ao Rendimento Base aplicado

à superfície elegível permitem cobrir os custos diretos de alimentação, sanidade, assistência veterinária, identificação e tosquia no cenário-base.

- **Break-even do negócio completo:** não é alcançado à escala de 400–450 ovelhas apenas com as receitas pecuárias e os apoios considerados, porque a margem disponível permanece abaixo da remuneração do sócio-gerente e dos restantes encargos anuais da sociedade.

7.6.2.3.2. Nota sobre a estabilização do rebanho

A venda de 90% dos borregos não estabiliza totalmente o efetivo. Com produtividade de 95,2% e mortalidade adulta de 3%, o rebanho continua a crescer cerca de 6,5% por ano. Ao atingir a capacidade definida, as fêmeas excedentárias terão de ser vendidas, transferidas para outros núcleos ou contratualizadas como banco de reposição. Essa venda adicional melhora a margem, mas não foi contabilizada como condição-base e, por si só, não garante a cobertura do custo anual completo da sociedade à escala de 450 fêmeas.

7.6.3. Sensibilidade e condições de robustez

Quadro 48: Análise da variação do défice anual da sociedade em diferentes cenários de alteração de custos e rendimentos.

Cenário	Alteração	Défice anual da sociedade a 450 ovelhas
Base: POC + apoio à conservação	Apoio elegível, alimentação conforme orçamento e preço de 6,293 €/kg	15.735 €
Sem POC	Perda de 24,15 €/ovelha elegível	26.603 €
Sem apoio à conservação	Perda de 24 €/ovelha adulta	26.535 €
Sem POC + apoio à conservação	Perda de 48,15 €/ovelha adulta	37.403 €
Alimentação +25%	Seca ou menor disponibilidade de pastagem	19.673 €
Preço do borrego +10%	Canal premium ou melhor janela comercial	12.824 €

A análise de robustez confirma que os resultados são sensíveis à elegibilidade anual dos animais, aos preços de venda e aos custos de alimentação.

A exploração não deverá, por isso, ser interpretada exclusivamente como uma unidade pecuária convencional baseada na venda de borregos. A sua lógica económica incorpora igualmente o valor criado pela **prestação do serviço territorial de pastoreio e gestão da vegetação à CSF Sophia**.

7.6.4. Pastoreio como serviço de gestão

Quando o efetivo inicia a utilização regular das áreas da CSF Sophia, o papel económico da exploração altera-se.

O rebanho deixa de constituir apenas uma unidade de produção animal e passa a assegurar também um **serviço de gestão da vegetação**, contribuindo para o controlo da biomassa, implementação do plano de pastoreio, gestão adaptativa das parcelas e manutenção funcional do ativo biológico criado para o projeto.

No modelo desenvolvido considera-se, como referência, uma remuneração do serviço correspondente a **65 €/ha/ano**, aplicada a cerca de **400 ha**, equivalente a:

400 ha × 65 €/ha/ano = 26.000 €/ano

Na ótica da sociedade do Jovem Agricultor, esta componente constitui receita operacional associada à prestação do serviço. Na ótica da CSF Sophia, integra o custo operacional necessário à execução continuada do modelo de pastoreio.

A leitura económica da fase de cruzeiro resulta da combinação entre a margem gerada pelo efetivo, os apoios associados à atividade e a remuneração do serviço territorial. Conforme apresentado no subcapítulo 7.6.2, na fase comercial cada 100 ovelhas reprodutoras geram aproximadamente 5.904 €/ano de margem associada ao efetivo, considerando a venda de borregos, o apoio à conservação da raça e o POC, depois de deduzidos os custos diretos dos animais.

A estrutura económica anual da exploração em fase de cruzeiro é, assim, a seguinte:

Quadro 49: Discriminação do saldo anual da sociedade incluindo a remuneração do serviço de pastoreio.

Situação anual com ~450 reprodutoras	Base de cálculo	Valor
Margem associada ao efetivo	Venda de borregos + apoio à conservação da raça + POC − custos diretos dos animais	26.570,50 €

Situação anual com ~450 reprodutoras	Base de cálculo	Valor
Contribuição pelo serviço de pastoreio e gestão da vegetação	400 ha × 65 €/ha/ano	26.000,00 €
Margem total disponível para a estrutura empresarial	Margem da exploração + serviço de pastoreio	52.570,50 €
Custo fixo anual completo da sociedade	Remuneração do sócio-gerente + encargos e estrutura empresarial	42.305,00 €
Saldo anual estimado	Margem total − custo anual da sociedade	+10.265,50 €/ano

A margem associada ao efetivo constitui a principal componente gerada diretamente pela atividade animal. À escala considerada, as receitas provenientes da venda de borregos e dos apoios associados aos animais, depois dos respetivos custos diretos, disponibilizam aproximadamente 26.570,50 €/ano para a estrutura empresarial.

A exploração gera, deste modo, uma parte relevante dos recursos necessários à manutenção da estrutura empresarial através da própria atividade agrícola e pecuária.

A remuneração adicional de 26.000 €/ano pelo serviço de pastoreio e gestão da vegetação eleva a margem total disponível para cerca de 52.570,50 €/ano. Face ao custo anual completo da sociedade, estimado em 42.305 €, o cenário-base apresenta um saldo positivo de aproximadamente 10.265,50 €/ano.

O equilíbrio económico do modelo resulta, portanto, da complementaridade entre quatro componentes: produção pecuária, apoio à conservação da raça, apoios associados à atividade e prestação do serviço territorial à CSF Sophia. Esta combinação permite estruturar uma exploração economicamente funcional sem depender do crescimento indefinido do efetivo para atingir sustentabilidade empresarial.

O apoio à conservação da raça e o POC devem, contudo, ser distinguidos da remuneração do serviço. Os primeiros dependem dos respetivos regimes de apoio e das condições de elegibilidade de cada campanha; os **26.000 €/ano** constituem a contrapartida pela prestação efetiva do serviço de pastoreio holístico e gestão da vegetação à CSF Sophia.

Neste enquadramento, o Jovem Agricultor não é considerado apenas como produtor pecuário, mas progressivamente como operador especializado na prestação de um serviço territorial associado à gestão agroecológica da CSF Sophia.

7.6.4.1. Condições a validar antes da contratação

- Capacidade de suporte real dos 400 ha da central, com base em biomassa comestível, taxa de aproveitamento, estado fisiológico e tempo de permanência; a área, isoladamente, não determina a carga animal.
- Idade efetiva à primeira cobrição das borregas retidas e disponibilidade de machos reprodutores à medida que o núcleo cresce.
- Elegibilidade anual dos animais para o apoio à manutenção da raça e cumprimento dos registos do Livro Genealógico.
- Orçamentos formais de alimentação, sanidade, identificação e tosquia, com atualização anual.
- Definição contratual da relação entre o Projeto Sophia e a sociedade do JA: titularidade e cedência dos ativos, cobertura de seguros, manutenção, remuneração de gerência, deveres de reporte e tratamento de eventuais apoios ou resultados.

7.6.5. Escala económica e limite do modelo

A análise económica deve ser articulada com a escala territorial e operacional prevista para a exploração. O crescimento do efetivo constitui um instrumento para assegurar capacidade futura de pastoreio e não um objetivo autónomo de maximização da produção animal.

Na fase comercial, a margem diretamente associada ao efetivo corresponde a aproximadamente 59,05 €/ovelha reprodutora/ano, considerando conjuntamente a margem pecuária e o POC.

Nestas condições, o ponto de equilíbrio teórico da estrutura empresarial, **sem considerar a remuneração contratual do serviço de pastoreio**, pode ser obtido pela relação entre o custo anual da sociedade e a margem unitária associada ao efetivo:

42.305 € / 59,05 €/reprodutora ≈ 716 reprodutoras

O limiar económico teórico situa-se, portanto, em aproximadamente 716 ovelhas reprodutoras. Este valor não constitui uma recomendação de dimensionamento do efetivo, mas apenas uma leitura económica do modelo.

Esta dimensão é superior à escala de referência de aproximadamente 450 reprodutoras considerada para a CSF Sophia e não deverá ser assumida como compatível com a

capacidade de suporte do território ou com a capacidade operacional de um único agricultor sem validação específica.

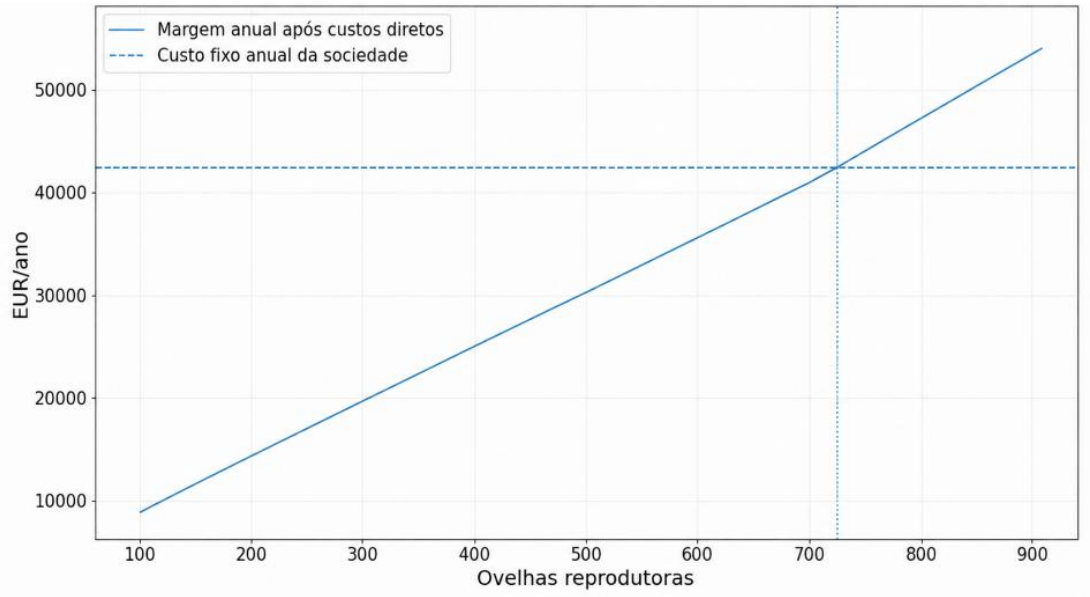


Figura 32: *Break-even* teórico do modelo empresarial, depois dos custos diretos dos animais e incluindo remuneração do sócio-gerente, Segurança Social e encargos anuais da sociedade. *Sem incluir a remuneração do serviço de pastoreio.*

A leitura do break-even deve ser complementada pela função territorial da exploração. À escala aproximada de 450 reprodutoras, a margem agrícola e pecuária ainda não cobre isoladamente o custo completo da sociedade; contudo, a prestação do serviço de pastoreio à CSF Sophia permite ultrapassar o ponto de equilíbrio, apresentando o cenário de referência um saldo anual positivo de aproximadamente 10.265,50 €

Consequentemente, não se propõe aumentar o efetivo até ao limiar económico teórico. A dimensão do rebanho deverá resultar prioritariamente da capacidade de suporte, dos objetivos de gestão da vegetação e da capacidade operacional do sistema, sendo a sustentabilidade empresarial assegurada pela complementaridade das diferentes funções e receitas do modelo.

7.6.6. Reconciliação das necessidades de financiamento com a remuneração do serviço de pastoreio na fase comercial

A análise financeira precedente mede a exploração pecuária isoladamente, sem incorporar remuneração pela gestão da vegetação. Quando o rebanho iniciar a utilização efetiva dos 400 ha da **Central Solar de Sophia**, considera-se uma remuneração anual da **ANIMOB** de **65 €/ha**, pela execução do pastoreio holístico e pela gestão da vegetação.

Na ótica da sociedade do Jovem Agricultor, este montante constitui receita operacional contratualizada. Na ótica do Projeto Sophia, deve ser orçamentado como custo de manutenção do ativo biológico e de execução do plano de gestão da vegetação. A contribuição não é aplicada durante os quatro anos de constituição do banco de efetivo e inicia-se apenas na fase comercial, quando os animais passam a utilizar efetivamente os 400 ha da central.

** A remuneração de 65 €/ha é um pressuposto contratual do estudo e deverá ser formalizada no acordo de prestação do serviço. Não altera a necessidade de financiamento dos anos 1 a 4, estimada em 150.906 € no final do quarto ano, imediatamente antes da entrada na fase comercial.*

Quadro 50: Discriminação dos valores reconciliados com a remuneração do serviço de pastoreio.

Reconciliação da fase comercial	Valor
Área efetivamente abrangida pelo serviço	400 ha
Contribuição unitária	65 €/ha/ano
Remuneração anual do Projeto Sophia (400ha)	26.000 €
Défice anual da sociedade a 450 ovelhas, antes da remuneração	15.735 €
Saldo anual residual após a remuneração	+10.265 €
Financiamento acumulado até ao início do ano 8, antes da contribuição	205.436 €
Remunerações dos anos 5 a 7	78.000 €
Financiamento líquido até ao início do ano 8	127.436 €
Envelope prudencial de financiamento da estruturação	160.000 €

A remuneração anual de 26.000 € cobre integralmente o défice empresarial projetado para uma escala de 450 reprodutoras e gera um saldo operacional estimado de cerca de 10.265 €/ano. Este resultado depende da efetiva disponibilização dos 400 ha, do cumprimento do serviço, da elegibilidade dos apoios considerados e da confirmação dos custos reais da exploração.

Considerando apenas a atividade pecuária, a necessidade acumulada de financiamento aumenta de 150.906 € no final do quarto ano para cerca de 205.436 € no início do oitavo ano. As contribuições dos anos 5, 6 e 7, no total de 78.000 €, reduzem o saldo ainda não recuperado para aproximadamente 127.436 € no início do ano 8.

O montante de 127.436 € não constitui uma nova necessidade de financiamento nem substitui o valor máximo que deve estar disponível durante a fase de estruturação. Representa apenas

a parcela do apoio financeiro inicial ainda não recuperada pelos resultados da fase comercial, até ao ano 8.

Para decisão, recomenda-se um **envelope prudencial de 160.000 €**, suficiente para cobrir a necessidade acumulada de 150.906 € até à entrada na fase comercial e uma margem para variações de tesouraria, elegibilidade e calendário de pagamentos.

7.6.7. Notas de cálculo

Quadro 51: Notas de Cálculo.

Cálculo	Expressão
Crias viáveis anuais	N.º de ovelhas reprodutoras x 0,952
Efetivo no fim do ano - crescimento	0,97N + (0,952 x 50% x 90%) N = 1,398N
Efetivo no fim do ano - venda de 90%	0,97N + (0,952 x 10%) N = 1,065N
Receita unitária do borrego	12 kg × 6,293 €/kg = 75,52 €/borrego
Apoio à conservação da raça	160 €/CN × 0,15 CN = 24,00 €/ovelha adulta elegível/ano
Pagamento aos pequenos ruminantes	24,15 €/ovelha adulta elegível/ano
Margem animal - crescimento	Receita de machos + apoio à conservação + pagamento aos pequenos ruminantes − custos diretos = 25,83 €/ovelha reprodutora/ano
Margem animal - fase comercial	Receita da venda de 90% das crias + apoio à conservação + pagamento aos pequenos ruminantes − custos diretos = 59,04 €/ovelha reprodutora/ano
Margem total da exploração	Margem animal unitária × número de reprodutoras
Break-even empresarial	42.305 € ÷ 59,04 € = 716 ovelhas reprodutoras, aproximadamente
Margem total a 450 reprodutoras	450 × 59,04 € =26.568 €, aproximadamente
Saldo anual a 450 reprodutoras	26.568 € − 42.305 € = − 15.737 €/ano, aproximadamente
Necessidade acumulada até à fase comercial	Soma dos resultados anuais negativos dos anos 1 a 4 = 150.906 €
Necessidade acumulada até à aproximação de 450 reprodutoras	Soma dos resultados anuais da atividade pecuária até ao início do ano 8, sem considerar a contribuição pela gestão da vegetação = cerca de 205.436 €

7.6.8. Limitações

Este Anexo e respetivo Capítulo constituem um plano de negócio preliminar e não substitui um plano de exploração aprovado, aconselhamento contabilístico, fiscal, laboral ou societário, parecer veterinário, estudo de capacidade de suporte, proposta comercial vinculativa ou confirmação de elegibilidade a apoios. As projeções são expressas em valores projetados para 2026, sem IVA, juros ou inflação. O IVA é tratado como recuperável e não foi modelado como custo; o respetivo efeito de tesouraria deve ser validado. O IRC é nulo enquanto exista prejuízo e deverá ser recalculado quando houver lucro, considerando derrama municipal, prejuízos fiscais reportáveis, tributação autónoma e a forma de utilização ou distribuição dos resultados. A titularidade dos animais e equipamentos, a sua eventual transferência para a sociedade e as respetivas amortizações deverão ser contratualmente definidas.

7.7. ANEXO VII – FICHA TÉCNICA DA CONCEPTUALIZAÇÃO DOS PARQUES DE MANEIO COMO INFRAESTRUTURAS DE APOIO MULTIFUNCIONAL

7.7.1. Premissas essenciais do valor de investimento apresentado

As premissas essenciais do valor apresentado no Capítulo 5.2 do PEIAP são:

- Implantação em Portugal continental, em terreno com acessibilidade normal, sem rocha ou contaminação;
- Pontos existentes de água e baixa tensão situados até 50 m do parque de maneio;
- Fornecimento e montagem em obra incluídos nas principais rubricas; IVA excluído do valor-base;
- Preços publicados e referências de mercado consultados em julho de 2026; atualização obrigatória antes da contratação;
- Estimativa em fase pré-projeto com intervalo de controlo de -15% a +20%, até à receção de propostas formais e ao projeto de execução.

7.7.2. Capacidade e regime de utilização

A capacidade-base de cerca de 400 animais corresponde à capacidade de processamento do conjunto, e não à permanência simultânea nos dois parques de triagem de 100 m². Para o efetivo de referência, a operação é organizada por lotes, mantendo os animais ainda não chamados numa área exterior de espera ou na parcela de origem. Esta regra evita sobrelotação e preserva a fluidez do sistema (Figura 29).

7.7.3. Solução Construtiva adotada

A solução construtiva adotada apresenta-se no quadro seguinte.

Quadro 52: Mapa da Solução Construtiva adotada.

Elemento	Especificação de referência
Preparação do terreno	Desmatação e regularização de 1.200 m²; geotêxtil de separação; base granular de tout-venant artificial calcário com 0,15 m, compactada a 98% Proctor Modificado.
Laje e drenagem	Laje de 264 m² em betão C25/30, 0,12 m, armada com malha eletrossoldada, juntas serradas e acabamento antiderrapante. Inclui modelação de pendentes, drenagem superficial e caleira traseira do telheiro.

Elemento	Especificação de referência
Vedação fixa	Rede ovelheira galvanizada 120/9/15 com 1,20 m de altura, instalada em postes intermédios de tubo quadrado galvanizado 60 x 60 x 1,5 mm, afastados no máximo 2,50 m. Cantos, cabeças de linha e portões com postes reforçados 80 x 80 x 3 mm, escoras e maciços de betão.
Portões exteriores	Dois portões de duas folhas, 3,50 m de abertura útil, em tubo de aço galvanizado a quente, com fechos, batentes e retenção em posição aberta.
Telheiro	Estrutura porticada em aço S275 galvanizado a quente, 20 x 10 m, 12 apoios, alturas aproximadas de 3,50 m a este e 3,00 m a sul. Madres em madeira tratada 6 x 12 cm e cobertura de chapa perfilada galvanizada/pré-lacada de 0,6 mm.
Fechamentos	Painel sandwich de aço galvanizado, 50 mm, na fachada traseira, laterais, divisórias interiores e faixas superiores da frente. Porta de correr galvanizada no armazenamento e cancelas galvanizadas nas baias de quarentena e recuperação.
Elementos amovíveis	Grades de 2,00 x 1,00 m, tubo 20 x 20 mm e galvanização por imersão a quente. Total de 44 unidades, incluindo parques, funil, ligações e uma unidade de reserva.
Maneio especializado	Manga de ecografia, extensão de corredor com paredes lisas, plataforma de pesagem, barras MP600, indicador ID5000, leitor XRP2i com antena e separador automático móvel de três direções.
Água e apoio	Dois bebedouros automáticos galvanizados de 2 m, uma manjedoura, ponto de água com válvula e ligação interior até 50 m. Pedilúvio de 2,50 x 0,55 m com descarga controlada.
Energia	Alimentação monofásica até 50 m, quadro de proteção, iluminação LED do telheiro e tomadas de serviço para pesagem, equipamentos e manutenção.

7.7.4. Armazenamento, quarentena e recuperação

O telheiro é dividido em três módulos com cerca de 6,60 m de frente (Figura 30; Figura 31). O primeiro funciona como armazenamento fechado; o segundo como quarentena; e o terceiro como estábulo de recuperação, equipado com manjedoura e ponto de água. As frentes das duas baias animais mantêm-se abertas acima das cancelas para ventilação natural, enquanto a envolvente traseira e lateral é protegida por painel compósito.

7.7.5. Medições e Preços Unitários

Os preços seguintes são apresentados sem IVA. As rubricas com preço público foram convertidas para valores sem IVA; as rubricas de construção baseiam-se em preços compostos CYPE e em composições ajustadas à pequena escala, galvanização, transporte e

montagem. Os equipamentos especiais utilizam preços publicados pelos fornecedores indicados.

7.7.5.1. A – Preparação do terreno e construção civil

Quadro 53: Medições e Preços Unitários - Preparação do terreno e construção civil.

Cód.	Descrição	Qtd.	Un.	P. unit.	Subtotal	Base
A1	Mobilização, implantação, estaleiro e segurança inicial	1	vg	2.500,00 €	2.500,00 €	Comp.
A2	Limpeza, desmatação e regularização da plataforma	1.200	m²	2,50 €	3.000,00 €	Comp.
A3	Geotêxtil de separação sob plataforma	1.200	m²	1,75 €	2.100,00 €	Comp.
A4	Base granular compactada, espessura média 0,15 m	180,0	m³	37,26 €	6.706,80 €	CYPE
A5	Laje de betão armado e=0,12 m, acabamento e juntas	264	m²	42,00 €	11.088,00 €	CYPE+Comp.
A6	Fundações isoladas, chapas e ancoragens do telheiro	12	un.	500,00 €	6.000,00 €	Comp.
A7	Drenagem superficial e modelação de pendentes	1	vg	2.000,00 €	2.000,00 €	Comp.
Subtotal					**33.394,80 €**	

7.7.5.2. B - Telheiro, cobertura e isolamentos

Quadro 54: Medições e Preços Unitários - Telheiro, cobertura e isolamentos.

Cód.	Descrição	Qtd.	Un.	P. unit.	Subtotal	Base
B1	Estrutura porticada galvanizada, madres, transporte e montagem	200	m²	95,00 €	19.000,00 €	CYPE+Comp.
B2	Cobertura de chapa perfilada galvanizada/pré-lacada 0,6 mm	210	m²	24,03 €	5.046,30 €	CYPE
B3	Caleira, tubos de queda, remates e selagens	1	vg	1.250,00 €	1.250,00 €	CYPE+Comp.
B4	Painel sandwich de aço, 50 mm, instalado	210	m²	68,16 €	14.313,60 €	CYPE
B5	Porta de correr galvanizada do armazenamento, por medida	1	un.	4.500,00 €	4.500,00 €	CYPE+Comp.

Cód.	Descrição	Qtd.	Un.	P. unit.	Subtotal	Base
B6	Cancelas frontais galvanizadas das baias animais	2	cj.	1.500,00 €	3.000,00 €	AJB/Comp.
Subtotal					**47.109,90 €**	

7.7.5.3. C – Vedação fixa e portões exteriores

Quadro 55: Medições e Preços Unitários - Vedação fixa e portões exteriores.

Cód.	Descrição	Qtd.	Un.	P. unit.	Subtotal	Base
C1	Vedação ovelheira 1,20 m, postes Q60/Q80 galvanizados, maciços e montagem	133	m	32,00 €	4.256,00 €	FD/CYPE
C2	Portão exterior 3,50 m, duas folhas, galvanizado e montado	2	un.	1.200,00 €	2.400,00 €	AJB/Comp.
Subtotal					**6.656,00 €**	

7.7.5.4. D – Parques e grades amovíveis

Quadro 56: Medições e Preços Unitários - Parques e grades amovíveis.

Cód.	Descrição	Qtd.	Un.	P. unit.	Subtotal	Base
D1	Grades galvanizadas amovíveis 2,00 x 1,00 m	44	un.	51,79 €	2.278,76 €	Quinta B.
D2	Pinos, ancoragens, transporte e montagem inicial	1	vg	850,00 €	850,00 €	Comp.
Subtotal					**3.128,76 €**	

7.7.5.5. E – Equipamento de maneio, pesagem e triagem

Quadro 57: Medições e Preços Unitários - Equipamento de maneio, pesagem e triagem.

Cód.	Descrição	Qtd.	Un.	P. unit.	Subtotal	Base
E1	Manga de maneio para ovinos, sem rampa	1	un.	6.124,00 €	6.124,00 €	AnimalEquip
E2	Extensão de manga de paredes lisas para 11 m úteis, galvanizada	1	vg	3.500,00 €	3.500,00 €	AJB/Comp.
E3	Separador automático móvel, três direções	1	un.	14.890,00 €	14.890,00 €	AnimalEquip

Cód.	Descrição	Qtd.	Un.	P. unit.	Subtotal	Base
E4	Pesagem e EID: plataforma 2,20 m, MP600, ID5000, XRP2i e antena	1	cj.	7.096,70 €	7.096,70 €	AnimalEquip
E5	Frete, integração, ensaios, configuração e formação inicial	1	vg	2.500,00 €	2.500,00 €	Comp.
Subtotal					**34.110,70 €**	

7.7.5.6. F – Água, apoio animal e eletricidade

Quadro 58: Medições e Preços Unitários - Água, apoio animal e eletricidade.

Cód.	Descrição	Qtd.	Un.	P. unit.	Subtotal	Base
F1	Pedilúvio 2,50 x 0,55 m, descarga e remates	1	un.	650,00 €	650,00 €	Comp.
F2	Manjedoura galvanizada para ovinos	1	un.	233,33 €	233,33 €	Quinta B.
F3	Bebedouro automático galvanizado de 2 m	2	un.	97,55 €	195,10 €	Quinta B.
F4	Rede interior de água, válvulas e ligação até 50 m	1	vg	2.500,00 €	2.500,00 €	Comp.
F5	Alimentação elétrica, quadro, LED e tomadas até 50 m	1	vg	2.000,00 €	2.000,00 €	Comp.
Subtotal					**5.578,43 €**	

7.7.6. Sumário do Valor Global de Investimento para parques de maneio

Quadro 59: Sumário do Valor Global de Investimento para parques de maneio.

Bloco	Valor sem IVA	Peso no total
A. Preparação e construção civil	33.394,80 €	21,6%
B. Telheiro e fechamentos	47.109,90 €	30,5%
C. Vedação fixa e portões	6.656,00 €	4,3%
D. Parques e funil amovíveis	3.128,76 €	2,0%
E. Maneio, pesagem e triagem	34.110,70 €	22,1%
F. Água, apoio e eletricidade	5.578,43 €	3,6%
Subtotal de trabalhos diretos	**129.978,59 €**	**84,1%**
G. Projeto de execução e verificação estrutural	5.000,00 €	3,2%
H. Coordenação geral de obra e logística - 5%	6.498,93 €	4,2%
I. Contingência de anteprojeto - 10%	12.997,86 €	8,4%

TOTAL SEM IVA	**154.475,38 €**
IVA - 23%	35.529,34 €
TOTAL COM IVA	190.004,72 €
VALOR RECOMENDADO PARA APROVAÇÃO	**155.000,00 € + IVA**

7.7.7. Preços publicados e referências comparáveis

O valor foi construído a partir de preços públicos atuais e composições de obra, para efeitos de referência. As referências abaixo demonstram a coerência das principais rubricas e permitem atualizar o orçamento quando forem recebidas propostas formais.

Quadro 60: Preços Publicados e Referências Comparáveis.

Referência	Preço publicado	Aplicação no orçamento	Leitura
FD Redes - rede 120/9/15	34,00 €/rolo de 50 m, sem IVA	3 rolos para 133 m líquidos	A rede representa uma pequena parcela do preço instalado; postes, escoras, betão e montagem dominam o custo.
Obramat - tubo Q60 galvanizado	22,20 €/barra de 3 m, sem IVA	Controlo do custo dos postes intermédios	Confirma a ordem de grandeza do material antes de corte, reforços e instalação.
QuintadoBanca – grades 2 x 1 m	63,70 € com IVA = 51,79 € sem IVA	44 grades = 2.278,76 €	Preço diretamente aplicado à rubrica D1.
AnimalEquip - Prattley / Tru-Test	6.124 € manga; 14.890 € separador; 7.096,70 € pesagem/EID	Equipamento especializado do bloco E	Preços públicos sem IVA diretamente aplicados.
CYPE - estrutura porticada	69,41 €/m², acabamento primário	Base elevada para 95 €/m²	O acréscimo cobre galvanização a quente, madres, transporte e montagem em pequena escala.
CYPE - cobertura / painel	24,03 €/m² e 68,16 €/m²	Cobertura e fechamentos do telheiro	Preços compostos diretamente aplicados às quantidades medidas.
CYPE - vedação comparável	20,30 €/m instalado	Base de controlo para 32 €/m	A solução do projeto usa postes quadrados, reforços de portões e rede rural específica.

Referência	Preço publicado	Aplicação no orçamento	Leitura
Sistemas móveis para 250 - 500 ovelhas	£5.999 a £8.950 + IVA	Comparável do núcleo mecânico	Equivale a cerca de 7.068 € a 10.545 €; não inclui telheiro, obra civil, pesagem EID ou automação.

7.7.8. Leitura do custo do sistema de maneio

Os parques, o funil e o equipamento de maneio representam 37.239,46 € sem IVA. Este valor é superior ao de um sistema móvel simples para 400 ovelhas porque inclui manga multifuncional, corredor de 11 m, pesagem eletrónica, leitura eletrónica e triagem automática. O restante investimento corresponde sobretudo à construção civil e ao telheiro permanente, que não integram os sistemas comparáveis consultados.

7.7.9. Condições de aplicação da estimativa de investimento

As condições de aplicação são as seguintes:

- Inclui materiais, fornecimento, montagem, ensaios, configuração e formação inicial nas rubricas identificadas;
- Inclui uma contingência de 12.997,86 € para ajustes de quantidades, transporte e compatibilização pré-projeto;
- Não inclui IVA no valor-base, taxas ou licenças, reforços de rede pública, furo, reservatório, acessos rodoviários exteriores, CCTV, telecomunicações ou operação anual;
- Solos rochosos, aterros instáveis, distâncias superiores a 50 m às utilidades ou requisitos especiais de fundação deverão ser medidas como trabalhos adicionais.

7.7.10. Solução recomendada e valor para decisão

A solução proposta materializa um parque de maneio permanente e completo, com vedação exclusivamente em aço galvanizado, compartimentação interior modular e uma linha técnica de elevado nível funcional. O sistema permite realizar receção, ecografia, pesagem, identificação eletrónica e triagem automática, mantendo áreas autónomas para quarentena, recuperação e armazenamento.

Para efeitos de decisão e reserva financeira, recomenda-se a aprovação de um investimento de 155.000,00 € acrescido de IVA. Este montante arredonda o orçamento detalhado de 154.475,38 € sem IVA e inclui 10% de contingência. A adjudicação deverá ser precedida de

projeto de execução e de cotações formais para a estrutura metálica, serralharia pecuária e equipamentos especializados.

Nota: *Preços consultados em 07.2026. O orçamento é uma estimativa fundamentada de pré-projeto e não constitui proposta comercial vinculativa de fornecedores ou empreiteiros.*