

Alessandra Rodrigues

**ANÁLISE ECONÔMICA DAS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO
BOAS PRÁTICAS PARA MITIGAR OS EFEITOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E
LUTAR CONTRA A DESERTIFICAÇÃO**



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Faculdade de Ciências e Tecnologia

2024

Alessandra Rodrigues

**ANÁLISE ECONÔMICA DAS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO
BOAS PRÁTICAS PARA MITIGAR OS EFEITOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E
LUTAR CONTRA A DESERTIFICAÇÃO**

Mestrado em Gestão Sustentável de Espaços Rurais

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Prof.^a Doutora Maria de Belém Ferreira da Silva Costa Freitas

Prof.^a Doutora Carla Maria Rolo Antunes



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Faculdade de Ciências e Tecnologia

2024

**ANÁLISE ECONÔMICA DAS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO
BOAS PRÁTICAS PARA MITIGAR OS EFEITOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E
LUTAR CONTRA A DESERTIFICAÇÃO**

DECLARAÇÃO DE AUTORIA DE TRABALHO

Declaro ser a autora deste trabalho que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Universidade do Algarve, ____/____/____

(Alessandra Rodrigues)

Copyright © de Alessandra Rodrigues

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código de Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

Agradecimentos

Em primeiro lugar aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado durante o curso e, em especial, a Professora Maria de Belém Ferreira da Silva da Costa Freitas e à Professora Carla Rolo Antunes por terem me dado a oportunidade de desenvolver ainda mais minha aprendizagem além de terem se proposto a me guiar pessoalmente durante esse processo. Aos técnicos da Associação de Defesa do Patrimônio de Mértola Miguel C. Ribeiro e Ricardo Vieira pela cooperação durante todo o processo de desenvolvimento do trabalho.

Também gostaria de deixar aqui meu agradecimento aos colegas de turma que acrescentaram ainda mais valor a esse processo e a Ivan Filip Daniel, bolsista através do *Global Research Alliance Development Scholarships Programme (CLIFF-GRADS)*, pelas discussões enriquecedoras durante a fase final de meu trabalho. A todos aqueles amigos, aos que aqui estão, e aqueles que já não estão mais, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho; e a meu primo João Paulo Pereira pelo apoio ao fazer “a ponte” entre Brasil e Portugal.

E por fim gostaria de agradecer a meus pais, Luiz Rodrigues e Maria Rita Torres Rodrigues, que se propuseram a me acompanhar nessa jornada e me deram todo apoio, além de compreender a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Índice	ii
Índice de Figuras	iv
Índice de Quadros.	iv
Índice de Gráficos.....	vii
Lista de Siglas e Abreviaturas.....	vii
Resumo	ix
Abstract	x
1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo Geral	13
2.2. Objetivos Específicos.....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO.....	14
3.1. O montado e a agricultura na Região do Alentejo	14
3.1.1. Mértola, Serpa e o Parque do Vale do Guadiana: caracterização do território	16
3.1.2. Caracterização edafoclimática da área de estudo	20
3.1.2.1. Clima	20
3.1.2.2. Solo.....	22
3.2. As Alterações Climáticas e o Alentejo.....	24
3.2.1. Boas Práticas para a Mitigação das Alterações Climáticas	26
4. METODOLOGIA	27
4.1. O Método.....	27
4.1.1. Arquitetura metodológica.....	27
4.1.1.1. Contas de Cultura e Investimento	31
5. IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA TERRITORIAL +SOLO +VIDA.....	34
5.1. Caracterização do Programa Territorial +Solo +Vida: Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas e Luta contra a Desertificação.....	34
5.1.1. Tecnologias de produção.....	35
5.2. Tratamento dos dados	38
5.2.1. Produtores inscritos	38

5.2.2. Tratores e alfaias	39
5.2.3. Apuramento dos Cálculos	41
5.2.3.1. Cálculos horas trabalhadas: máquinas e alfaias	49
5.2.3.2. Cálculos horas trabalhadas: mão de obra	50
5.2.3.3. Custo dos materiais	53
5.3. Contas de cultura e investimento: matriz da estrutura geral do modelo	58
5.3.1. Matrizes: contas de cultura e custos de investimento.....	59
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
6.1. Resultados	65
6.1.1. A pegada de carbono.....	69
6.2. Discussão.....	73
7. CONCLUSÃO	78
Bibliografia	80
Anexos	86
Anexo A. Folha de cálculo conta de cultura geral aveia (sementeira direta).....	86
Anexo B. Folha de cálculo conta de cultura geral aveia com colheita (sementeira direta)	87
Anexo C. Folha de cálculo conta de cultura geral tremocilha (sementeira direta)	88
Anexo D. Folha de cálculo conta de cultura geral tremocilha com colheita (sementeira direta)	89
Anexo E. Folha de cálculo custo de investimento geral pastagem permanente (sementeira convencional).....	90
Anexo F. Folha de cálculo custo de investimento geral pastagem permanente (sementeira direta).....	91
Anexo G. Folha de cálculo custo de investimento geral bosquete	92
Anexo H. Folha de cálculo custo de investimento geral restauro de linha de água	93
Anexo I. Folha de cálculo custo de investimento geral protetores de regeneração malha galvanizada (lisos)	94
Anexo J. Folha de cálculo custo de investimento geral protetores de regeneração malha (cactus).....	95

Índice de Figuras

Figura 3.1 Exemplo de campo de pastagem permanente em sistema de montado	15
Figura 3.2 Divisão territorial do Alentejo (NUTS II)	15
Figura 3.3 Mapa do Território do Baixo Guadiana	17
Figura 3.4 Mapa do Parque Natural do Vale do Guadiana	19
Figura 3.5 Vista do Parque Natural do Vale do Guadiana	19
Figura 3.6 Domínios climáticos do território português	21
Figura 3.7 Horizontes de um solo	23
Figura 3.8 Exemplo de litossolo.....	24
Figura 4.1 Arquitetura Metodológica.....	28
Figura 4.2 Diagrama das fases da pesquisa.....	31
Figura 4.3 Diagrama do sistema de contas de cultura.....	32
Figura 5.1 Protetor de regeneração do tipo cactus	53
Figura 5.2 Protetor de regeneração do tipo liso	53
Figura 5.3 Sistema de rega - depósito	56
Figura 5.4 Vedação - cerca.....	57
Figura 6.1 Bosquete implementado em propriedade no Concelho de Mértola	65
Figura 6.2 Conjunto trator Deutz-Fahr 9340 330 cv + semeador direto 2,5 m.....	67
Figura 6.3 Ciclo de vida em sistemas agrícolas	70
Figura 6.4 Ciclo de vida em sistemas agrícolas – fase da produção agrícola	70

Índice de Quadros

Quadro 3.1 Explorações agrícolas e Superfície Agrícola Utilizada (SAU)	16
Quadro 3.2 Utilização da superfície Agrícola.....	16
Quadro 3.3 Concelho de Mértola	18
Quadro 3.4 Concelho de Serpa.....	18

Quadro 4.1 Fatores Técnicos e Econômicos	33
Quadro 5.1 Ações implementadas.....	38
Quadro 5.2 Modelos de tratores utilizados.....	39
Quadro 5.3 Alfaias produtores	40
Quadro 5.4 Trator e alfaia utilizadas para elaboração das folhas de cálculo.....	41
Quadro 5.5 Coeficientes técnicos da sementeira convencional	43
Quadro 5.6 Coeficientes técnicos da sementeira direta.....	44
Quadro 5.7 Custo, variedade e quantidade das sementes utilizadas (contas de cultura).....	45
Quadro 5.8 Custo e quantidade das sementes utilizadas (custos de investimento).....	45
Quadro 5.9 Custo, tipo e quantidade dos fertilizantes utilizados (contas de cultura e custos de investimentos)	45
Quadro 5.10 Coeficientes técnicos da implementação bosquetes e restauro de linha de água	46
Quadro 5.11 Coeficientes técnicos complementares da implementação bosquetes e restauro de linha de água.....	47
Quadro 5.12 Coeficientes técnicos da instalação protetores de regeneração	48
Quadro 5.13 Média hora trabalhada máquina e alfaia sementeira convencional por hectare ..	49
Quadro 5.14 Média hora trabalhada máquina e alfaia sementeira direta por hectare	49
Quadro 5.15 Média hora trabalhada máquina e alfaia bosquetes e restauro de linha de água.	50
Quadro 5.16 Média hora trabalhada (mão de obra) sementeira convencional.....	51
Quadro 5.17 Média hora trabalhada tratorista e mão de obra indiferenciada sementeira direta.....	51
Quadro 5.18 Média hora trabalhada tratorista bosquete e restauro de linha de água.....	51
Quadro 5.19 Média hora trabalhada mão de obra técnica bosquete e restauro de linha de água.....	52
Quadro 5.20 Média hora trabalhada mão de obra indiferenciada bosquete e restauro de linha de água	52
Quadro 5.21 Média hora trabalhada mão de obra técnica instalação protetores de regeneração	

.....	52
Quadro 5.22 Custo e quantidade das sementes e fertilizantes utilizados para cálculos contas de cultura aveia e tremocilha (sementeira direta)	54
Quadro 5.23 Custo e quantidade das sementes e fertilizantes utilizados para cálculos contas de investimento pastagem permanente (sementeira convencional e direta)	54
Quadro 5.24 Plantas utilizadas na implementação de bosquetes e restauro de linha de água.....	55
Quadro 5.25 Custo e quantidade protetores (fase inicial) – bosquetes e restauro de linha de água	55
Quadro 5.26 Custo e quantidade de composto orgânico e estilhas (bosquetes e restauro de linha de água)	56
Quadro 5.27 Custo do sistema de rega (bosquetes e restauro de linha de água).....	57
Quadro 5.28 Custo (metro linear) para cercar área de 500m ² (bosquetes e restauro de linha de água).....	58
Quadro 5.29 Custo protetores de regeneração (promoção da regeneração natural).....	58
Quadro 5.30 Matriz conta de cultura sementeira direta (aveia e tremocilha)	60
Quadro 5.31 Matriz custo de investimento pastagem permanente (sementeira convencional)	61
Quadro 5.32 Matriz custo de investimento pastagem permanente (sementeira direta)	62
Quadro 5.33 Matriz custo de investimento bosquetes e restauro de linha de água.....	63
Quadro 5.34 Matriz custo de investimento protetores de regeneração	64
Quadro 6.1 Resultados contas de cultura e custos de investimentos gerais.....	66
Quadro 6.2 Diferença dos encargos com os tratores e alfaias na sementeira direta (euros/ha)	66
Quadro 6.3 Média hora trabalhada (trator + alfaia, mão de obra e prestador de serviços) operações extras para as culturas de aveia e tremocilha (sementeira direta)	68
Quadro 6.4 Projeções para produção, limiar de rentabilidade (sementeira direta)	69

Quadro 6.5 Pegada de carbono e energética referentes as ações implementadas.....	71
Quadro 6.6 Pegada de carbono e energética referente as sementeiras de aveia e tremocilha (com adubação e colheita)	71
Quadro 6.7 Comparação pegada de carbono e energética para pastagem permanente em sistema de sementeira convencional e direta.....	72
Quadro 6.8 Comparação sementeira direta versus sementeira convencional (pastagem permanente)	75

Índice de Gráficos

Gráfico 3.1 Média histórica: Precipitação x Temperatura	22
Gráfico 6.1 Comparação média histórica x Ano estudo: Precipitação e Temperatura	68

Lista de Siglas e Abreviaturas

ADPM	Associação de Defesa do Patrimônio de Mértola
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
CM	Câmara Municipal
CIM	Comunidade Intermunicipal
EEA Grants	Fundo de Relações Bilaterais
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO
GEE	Gases de efeito estufa
ha	Hectares
ICNF	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
IPMA, I. P.	Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P.
ITPS	Intergovernmental Technical Panel on Soils
PNVG	Parque Natural do Vale do Guadiana
Pp	Precipitação
SAU	Superfície Agrícola Utilizada

SNIRH	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
Tmax	Temperatura máxima do ar
Tmin	Temperatura mínima do ar
Temp.	Temperatura média do ar
UE	União Europeia
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNRIC	Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental

Resumo

A Região Mediterrânea tem enfrentado um agravamento e intensificação dos períodos de seca além da diminuição da precipitação. Nesse contexto, em 1/07/2022, foi implementado, o Programa +Solo +Mais Vida: Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas e Luta contra a Desertificação. O programa, com duração de 22 meses, foi desenvolvido numa área de 94 hectares no Parque Natural do Vale do Guadiana, e tinha por objetivo impulsionar a adaptação às alterações climáticas e o combate à desertificação dessa região através da adoção de 10 boas práticas agrosilvopastoris de combate a degradação do solo. As medidas que caracterizaram o programa foram: biodiversidade funcional, controle da erosão e aumento da infiltração, economia circular e *carbon farming*, gestão adaptativa do pastoreio, melhoramento de solo, melhoria do mosaico mediterrânico, pastagens permanentes, promoção da regeneração natural, restauro de linhas de água e retenção e conservação de água na paisagem. O intuito da dissertação, apresentada a seguir, foi desenvolver uma análise econômica das tecnologias de produção, e boas práticas inseridas nesse programa, buscando compreender seus resultados e oferecer aos agricultores uma ferramenta que auxilie a sua tomada de decisão. Foi possível observar, de forma imediata, os custos referentes à implementação de cada tecnologia e dados relativos à emissão de carbono das atividades anuais e dos investimentos (sementeira direta e convencional de pastagens, protetores de regeneração, implementação de bosquetes e restauro de linha de água); também se estabeleceu uma comparação entre a tecnologia de sementeira direta e convencional, onde ficaram claras as vantagens econômicas e ambientais da primeira.

Palavras – chaves: Vale do Guadiana, alterações climáticas, desertificação, medidas de mitigação, economia, contas de cultura.

Abstract

The Mediterranean Region has faced worsening and intensifying drought periods in addition to decreasing precipitation. In this context the Program +Solo +Mais Vida: Adaptation and Mitigation of Climate Change and Fight against Desertification emerged on 1st July, 2022. The program, lasting 22 months, was developed in an 94 hectares of the Parque Natural do Vale do Guadiana and aimed to boost adaptation to climate change and combat desertification in this region through the adoption of 10 good agricultural and livestock practices to combat soil degradation. The set of measures which characterized the program, will be detailed below: functional biodiversity, erosion control and increased infiltration, circular economy and carbon farming, adaptive grazing management, soil improvement, improvement of the Mediterranean mosaic, permanent pastures, promotion of natural regeneration, restoration of water lines and retention and conservation of water in the landscape. The purpose of the dissertation, presented below, will therefore be to develop an economic analysis of production technologies, and the good practices included in this program, seeking to understand its results and offer farmers a tool that helps their decision-making. It was possible to immediately observe the costs of implementing each technology and data related to the carbon emissions of annual activities and investment activities (direct and conventional seeding of pasture, regeneration protectors, implementation of groves and restoration of water lines); a comparison was also established between direct and conventional seeding technology, where the economic and environmental advantages of the former became clear.

Key words: Vale do Guadiana, climate change, desertification, mitigation measures, economics, agricultural account.

1. INTRODUÇÃO

A Região Mediterrânea tem enfrentado, como consequência das alterações climáticas, um agravamento e intensificação dos períodos de seca, além de uma diminuição na precipitação. O Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental (UNRIC) adverte que a desertificação é um dos mais graves problemas a serem enfrentados por Portugal sendo os próximos 10 anos determinantes para o futuro (UNRIC, s.d.).

Há muito que o processo de desertificação é reconhecido pela comunidade internacional como um grave problema que resulta em implicações econômicas, sociais e ambientais a nível mundial. A desertificação, que segundo Carneiro (2002), advém de um processo de degradação ambiental, físico e biofísico, que leva a deterioração do solo através da perda de sua capacidade produtiva, sempre com um componente antropogênico, é diretamente influenciada pelo clima devido a seu impacto na vegetação e no ciclo hidrológico. Carneiro ainda ressalta que “... *as características dos solos são factores determinantes da sua degradação, influenciando a maior ou menor resistência ao destacamento de partículas pelos agentes erosivos*”. Diante desse quadro, o solo se torna protagonista, pois a manutenção de suas características é um fator determinante para prevenir a erosão e desertificação, em especial quando se trata dos solos da região mediterrânica que por sua gênese são mais delgados e incipientes.

O clima mediterrânico, que é caracterizado por verões quentes e secos e invernos frescos e húmidos, torna os ecossistemas e solo mais vulneráveis. A erosão, a perda de carbono orgânico e o declínio da biodiversidade são os principais desafios enfrentados nessas regiões (FAO e ITPS, 2015). Assim sendo e considerando que algumas consequências desse processo já se fazem sentir, como a escassez de água e intensificação dos períodos de seca, notadamente na região sul de Portugal, é necessário desenvolver e implementar ações e programas que possam, se não reverter, ao menos mitigar esses problemas.

O Programa Territorial +Solo +Mais Vida: Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas e Luta contra a Desertificação que teve início em 1/07/2022, e estava previsto para terminar à 31/12/2022, mas foi prorrogado até 30/04/2024, atuou justamente nesse sentido. O Programa resultou de uma iniciativa da Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM), em parceria com a Cooperativa Agrícola do Guadiana, a Natural Business Intelligence, a Universidade do Algarve e o International Development Norway e integrou um grupo de quatro projetos aprovados pelo Fundo EEAGrants em Portugal que visa a preparação

para condições meteorológicas extremas e a gestão de riscos no contexto das alterações climáticas.

Desenvolvido em uma área que abrange 94 hectares do Parque Natural do Vale do Guadiana, envolvendo o concelho de Mértola e parte do concelho de Serpa (União das Freguesias de Serpa: Salvador e Santa Maria) foi um projeto piloto que procurou estabelecer um conjunto de práticas que promovem o combate à erosão e desertificação, a redução da perda de carbono orgânico no solo, a atenuação da perda de biodiversidade, o aumento da cobertura vegetal e o incremento da produtividade agrícola. O Programa pretendia capacitar os produtores locais para a adoção de 10 boas práticas agrosilvopecuárias de combate à degradação do solo (<https://maissolomaisvida.pt/>, consultado em 06 de julho de 2023).

O conjunto de 10 medidas de boas práticas, que caracterizaram o programa, foram: biodiversidade funcional, controle da erosão e aumento da infiltração, economia circular e *carbon farming*, gestão adaptativa do pastoreio, melhoramento de solo, melhoria do mosaico mediterrânico, pastagens permanentes, promoção da regeneração natural, restauro de linhas de água e retenção e conservação de água na paisagem. No contexto do Programa, e no caso particular do Parque Natural do Vale do Guadiana, foram implementadas sete ações que visavam atender seis das medidas que integravam o programa e que serão descritas posteriormente no decorrer deste trabalho.

É necessário destacar a importância da aplicação de tais medidas, e processos que visam mitigar os problemas gerados pelas alterações climáticas, além de verificar a efetividade e resultados, tanto ambientais quanto econômicos, que justificam a adoção de tais práticas. Assim sendo a proposta deste trabalho será promover uma análise econômica das tecnologias de produção, e das boas práticas implementadas, que visam promover a regeneração, para reduzir os efeitos das alterações climáticas, e oferecer aos agricultores uma ferramenta que auxilie a sua tomada de decisão. Para tanto, as contas de cultura e os custos de investimento foram utilizados como a principal ferramenta de estudo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral da presente dissertação será estimar os custos e proveitos associados às boas práticas que foram implementadas no âmbito do Programa + Solo + Vida buscando compreender seus resultados econômicos. Nesse sentido o presente trabalho procura discutir práticas que têm por finalidade mitigar as consequências das alterações climáticas e avaliar as suas repercussões econômicas.

2.2. Objetivos Específicos

Tendo presente o objetivo geral enunciado antes, os objetivos específicos são os seguintes:

- Desenvolver uma caracterização socioeconômica dos produtores da região.
- Definir um esquema metodológico que norteie futuros estudos de boas práticas agrícolas privilegiando a preservação e o combate às alterações climáticas.
- Avaliar o *trade off* entre resultados ambientais e econômicos, ampliando a compreensão dos resultados econômicos obtidos com tais práticas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

3.1. O Montado e a agricultura na Região do Alentejo

O Montado, que se estende por grande parte do Alentejo e uma área significativa da Beira Baixa interior e da Serra Algarvia, é um território de baixa densidade populacional e poucos recursos, mas que suporta diversas atividades produtivas e não produtivas, com peso estratégico que cumpre valorizar (Pinto-Correia *et al.*, 2013). Nesse caso em específico será considerada a porção desse sistema agrosilvopastoril, caracterizado pelo clima mediterrânico e solos pobres, inserida na região alentejana.

O montado, que é uma marca paisagística construída identitária do Alentejo, possui traços resultantes da história agrária e trabalho humano que transformaram o ecossistema mediterrânico (Ferreira, 2001). Simplificado, ao longo dos séculos, em sua estrutura e biodiversidade o ecossistema original foi transformado em um sistema agrosilvopastoril extensivo caracterizado pela grande exploração fundiária. A paisagem vegetal do montado (figura 3.1), resultante dessa ação antrópica histórica, define-se por um extrato arbóreo esparsos de densidade variável, composto por azinheiras (*Quercus rotundifolia*) ou sobreiros (*Quercus suber*), aos quais por vezes se juntam as oliveiras (*Olea europaea*) (Ferreira, 2011) aqui no caso do PNVG. A autora ainda destaca que o montado é constituído por elementos interdependentes, estruturados em níveis variáveis, tais como a cobertura arbórea, as pastagens, as culturas extensivas baseadas nos cereais e os pousios de duração variável (entre dois e dez anos) que originam, periodicamente, um estrato herbáceo ou arbustivo (os matos) que servem de pasto aos animais (ovinos, caprinos, suínos e bovinos) (Ferreira, 2011).

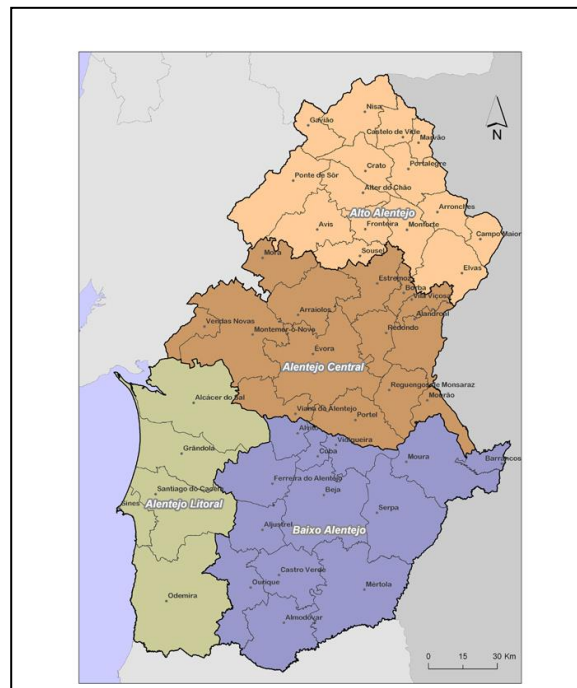
Os principais sistemas de produção da região portanto, como identificado por Carvalho e Marques (2017), são: as culturas arvenses (sequeiro e regadio), as culturas permanentes (sequeiro e regadio) como a olivicultura e viticultura, as culturas temporárias (industriais) e hortícolas de regadio e por fim o sistema agro-silvo-pastoril em montado (sequeiro), característico do Alentejo, ao qual está associada a produção de cortiça e, eventualmente, de porco preto ou de outras espécies pecuárias.

Figura 3.1 Exemplo de campo de pastagem permanente em sistema de montado



O Alentejo, região caracterizada pelo Montado, está subdividido em quatro sub-regiões (Alto Alentejo, Alentejo Central, Baixo Alentejo e Alentejo Litoral), como pode ser observado na figura 3.2. A região, que possui uma área 31.604,90 km², situa-se a sul de Portugal, limitada ao Norte pelo rio Tejo, a Sul pelo Algarve, a Oeste pelo Oceano Atlântico e a Leste pelo Rio Guadiana e pela fronteira com Espanha (Interreg Espanha – Portugal, s.d.).

Figura 3.2 Divisão territorial do Alentejo (NUTS II)



Fonte: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo Sustentável do Alentejo. Disponível em: <https://www.ccdr-a.gov.pt/mapas/>

De acordo com dados do Recenseamento Agrícola de 2019 (INE, 2021) a região conta com 31.131 explorações agrícolas distribuídas por uma superfície de 2.144.066 hectares (quadro 3.1), sendo a utilização da área em questão apresentada no quadro 3.2. Aqui também é interessante destacar que apesar da região não possuir o maior número de explorações agrícolas dentre as NUTS do país, é ali onde se concentram as propriedades de maiores dimensões, com uma média de 68,9 ha por exploração.

Quadro 3.1 Explorações agrícolas e Superfície Agrícola Utilizada (SAU)

ÁREA E Nº DE EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS - SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU)				
Região agrícola	Explorações agrícolas		SAU	
	nº	%	ha	%
Continente	266.039	100	3.838.708	100
Alentejo	31.131	12	2.144.066	56

Fonte: Adaptado de Recenseamento Agrícola - 2019 (INE, 2021).

Quadro 3.2 Utilização da Superfície Agrícola

UTILIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE AGRÍCOLA	
Alentejo	Área (hectares)
Culturas permanentes	323.733
Horta familiar	1.045
Pastagens permanentes	1.310.017
Terras aráveis (Culturas temporárias/pousio)	509.271
Total	2.144.066

Fonte: Adaptado de Recenseamento Agrícola - 2019 (INE, 2021).

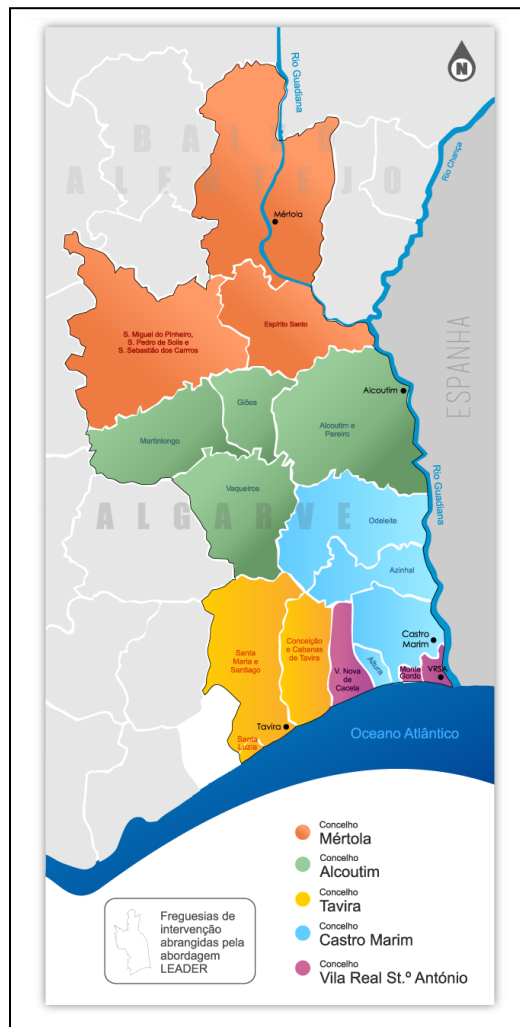
O clima da região é caracterizado, por certa homogeneidade climática que pode ser simplificada, de modo genérico, a verões quentes a muito quentes e a invernos frescos a moderados com um período de estio que dura de quatro a cinco meses com níveis de precipitação irregulares e relativamente reduzidos. Assim as médias anuais de pluviosidade situam-se em 800 mm no Alto Alentejo e 500 mm no Baixo Alentejo e as temperaturas na região podem atingir facilmente os 40°C no verão (Faísca, 2019).

3.1.1 Mértola, Serpa e o Parque Natural do Vale do Guadiana: caracterização do território

O “Território do Baixo Guadiana” (figura 3.3) pode ser descrito, em termos paisagísticos, como um território homogéneo, de relevo acidentado, sulcado por ribeiras, que apresenta

vegetação rasteira e manchas recentes de pinheiro manso, e está inserido entre duas regiões: Alentejo e Algarve. Esse território engloba os concelhos de Mértola, Alcoutim, Castro Marim, Vila Real de Santo António e Tavira (Terras do Baixo Guadiana, s.d.).

Figura 3.3 Mapa do Território do Baixo Guadiana



Fonte: Terras do Baixo Guadiana. Disponível em: <https://www.atbaixoguadiana.pt/index.php?modulo=territorio>

O concelho de Mértola (quadro 3.3) está vinculado administrativamente ao Distrito de Beja. O concelho ocupa uma área de 1.292 km² e faz fronteira ao Norte com o concelho de Serpa, a Sul com o concelho algarvio de Alcoutim, a Oeste com Castro Verde e Almodôvar, e a Leste com Espanha. O concelho é composto atualmente por sete freguesias: Corte do Pinto, Santana de Cambas, Mértola, Alcaria Ruiva, Espírito Santo, São João dos Caldeireiros e a União de freguesias de São Pedro de Sólis, São Sebastião dos Carros e São Miguel do Pinheiro, sendo a Vila de Mértola a sede do concelho, e a maior freguesia contando com 323 km² de área (Câmara Municipal de Mértola, s.d.). Por sua vez o concelho de Serpa (quadro 3.4), que também integra o distrito de Beja, e ocupa uma área de 1.106,5 km², localiza-se na margem

esquerda do rio Guadiana e divide-se em cinco freguesias: Brinches, Pias, União das Freguesias de Serpa – Salvador e Santa Maria, Vila Nova de S. Bento e Vale de Vargo e Vila Verde de Ficalho. É delimitado a oeste pelo rio Guadiana, a leste pelo rio Chança, a norte pelo concelho de Moura e a sul pelo concelho de Mértola (Município de Serpa - Câmara Municipal de Serpa, 2023).

Quadro 3.3 Concelho de Mértola

CONCELHO DE MÉRTOLA	
LOCALIZAÇÃO	Localizada na região sudeste do Baixo Alentejo, distrito de Beja
ÁREA/EXTENSÃO	1.293 km ²
Nº HABITANTES	6.175 hab
DENSIDADE POPULACIONAL	4,8 hab/km ²
FREGUESIAS	Corte do Pinto, Santana da Cambas, Mértola, Alcaria Ruiva, Espírito Santo, São João dos Caldeireiros e a União de freguesias de São Pedro de Sólis, São Sebastião dos Carros, São Miguel do Pinheiro.

Fonte: Gabinete de Estratégias e Estudos – GEE (s.d.). Disponível em: <https://www.gee.gov.pt/pt/lista-publicacoes/estatisticas-regionais/distritos-concelhos/beja/mertola/2995-mertola/file>

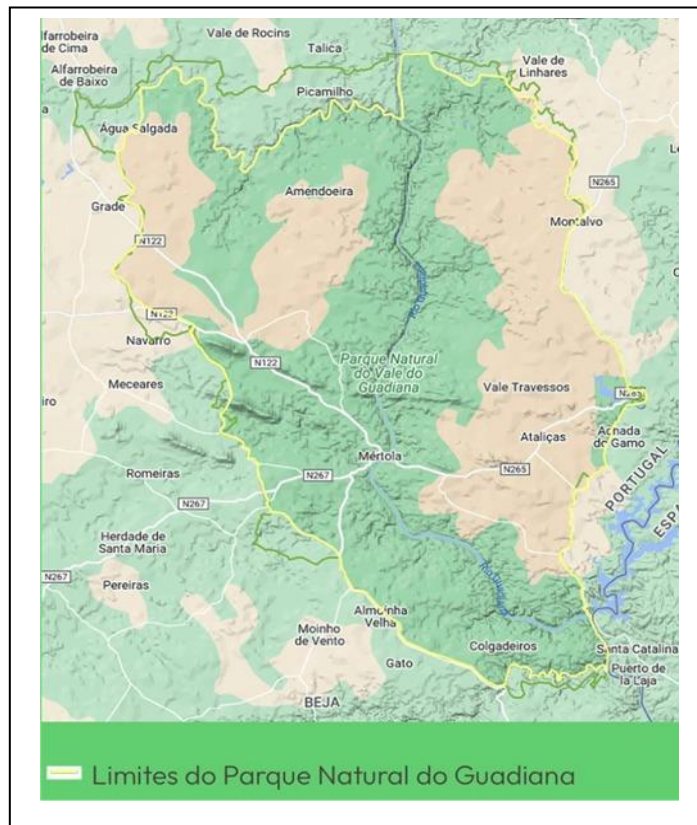
Quadro 3.4 Concelho de Serpa

CONCELHO DE SERPA	
LOCALIZAÇÃO	Localizada na região sudeste do Baixo Alentejo, distrito de Beja
ÁREA/EXTENSÃO	1.106 km ²
Nº HABITANTES	13.725 hab
DENSIDADE POPULACIONAL	12,4 hab/km ²
FREGUESIAS	Brinches, Pias, União das Freguesias de Serpa – Salvador e Santa Maria, Vila Nova de São Bento e Vale de Vargo e Vila Verde de Ficalho.

Fonte: Gabinete de Estratégias e Estudos – GEE (s.d.). Disponível em: <https://www.gee.gov.pt/pt/documentos/publicacoes/estatisticas-regionais/distritos-concelhos/beja/serpa/3002-serpa/file>

O Parque Natural do Vale do Guadiana (figuras 3.4 e 3.5) está localizado em uma área que envolve o Concelho de Mértola (inserida no denominado “Território do Baixo Guadiana”) e uma pequena parcela do Concelho de Serpa (União das Freguesias de Serpa: Salvador e Santa Maria). O parque, que possui uma área total de aproximadamente 69.666 ha, assenta numa planície ondulada onde repousam os vales do Rio Guadiana e seus afluentes (Natural – PT, 2023). O PNVG desenvolve-se num vale encaixado, sem fundo aluvial, de caráter agreste, caracterizado por encostas declivosas de xistos e as características fundamentais de sua paisagem estão vinculadas a presença do rio (Marques, 2021).

Figura 3.4 Mapa do Parque Natural do Vale do Guadiana



Fonte: Mapa adaptado do Programa Territorial +Solo +Vida. Disponível em: <https://maissolomaisvida.pt/>

Figura 3.5 Vista do Parque Natural do Vale do Guadiana



Fonte: Programa + Solo + Vida. Disponível em: <https://maissolomaisvida.pt/parque-natural-do-vale-do-guadiana/>

3.1.2. Caracterização edafoclimática da área de estudo

As características edafoclimáticas são o resultado da soma de fatores como o clima, o relevo, a litologia e a temperatura, dentre outros, de um determinado local, que indicam seus potenciais e limitações. No caso da área de estudo o clima é irregular, apresentando verões quentes e secos e invernos moderados e chuvosos. O período chuvoso fica compreendido entre os meses de outubro e março, mas as chuvas se concentram em novembro e dezembro, pelo que os meses de verão são caracterizados por precipitações muito baixas (Rodrigues, 2017). Esse é um tipo de clima que, associado à litologia local, não favorece a pedogênese além de conferir uma característica mais sensível à região. Tais características serão abordadas em maiores detalhes a seguir.

3.1.2.1. Clima

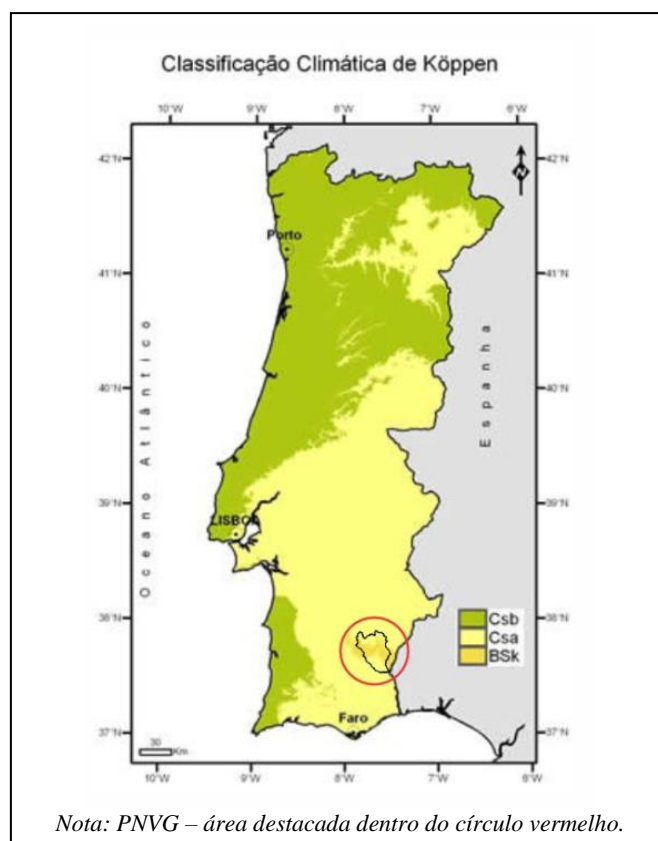
Uma vez que a superfície terrestre não é homogênea, e está sujeita a controles climáticos diferentes (temperatura, latitude, altitude, distância dos oceanos, tipos de superfície, etc.), apresenta uma variedade de clima distintos. O termo clima, utilizado para se referir ao estado médio da atmosfera, é o resultado da média (30 anos)¹ das variáveis atmosféricas (temperatura do ar, umidade relativa, pressão atmosférica, etc.) obtidas, sobretudo, através de estações meteorológicas (Ynoue et al., s.d.). Diversas são as classificações climáticas existentes, mas nesse caso em particular será considerado o modelo elaborado por Köppen-Geiger² que é aquele utilizado pelo IPMA.

Conforme citado anteriormente, e de acordo com o sistema de Köppen – Geiger, o clima da região é classificado como um clima temperado com Inverno chuvoso e Verão quente e seco (Csa) referido habitualmente como clima mediterrânico (figura 3.6); parte desta região é abrangida pelo clima árido, subtipo BS, variedade BSk (clima de estepe fria da latitude média)

¹ Ao valor médio resultante da medição, por 30 anos (número estabelecido pela Organização Meteorológica Mundial – OMM), de um elemento climático que represente o valor predominante desse mesmo elemento num determinado local, dá-se o nome de Normal Climatológica. Tais períodos de medição, conforme estabelecido pela OMM, devem ser considerados a partir do primeiro ano de cada década (IPMA, 2024).

² Criada por Vladimir Köppen (biólogo), e atualizada e modificada por Rudolf Geiger (climatologista e meteorologista), essa classificação caracteriza o clima fundamentando-se na vegetação encontrada em cada área geográfica e considerando elementos meteorológicos como temperatura e precipitação. Foram definidos cinco grupos principais de diferentes climas, representados por letras maiúsculas (A, B, C, D e E) e as demais letras representam, consecutivamente, o regime de chuvas e temperatura do ar característicos de uma dada região (Santos, s.d.).

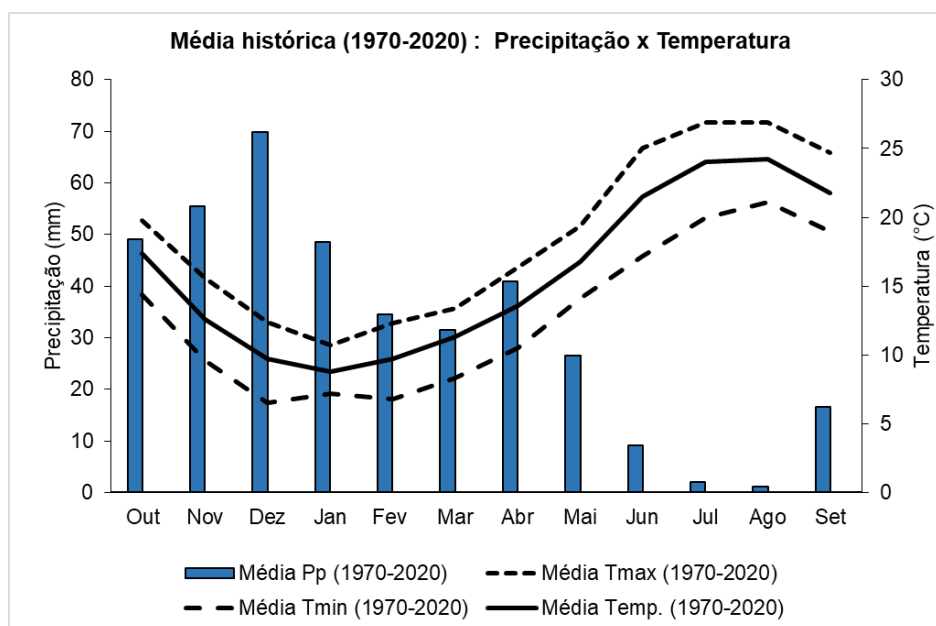
Figura 3.6 Domínios climáticos do território português



Fonte: Mapa adaptado do Instituto Português do Mar e da Atmosfera – IPMA (2024). Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/?print=true>

Tal tipo de clima é característico de latitudes médias, com invernos amenos e estações bem definidas, e neste caso com verões quentes e secos. Não tendo sido possível obter, para a região em estudo, uma normal climática apresentam-se de seguida (gráfico 3.1) as médias históricas dos dados climáticos da região. A média histórica da precipitação (Pp), média histórica da temperatura (Média temp.), temperatura máxima (Tmax) e temperatura mínima (Tmin) representam dados do período de 1970 a 2020 (anos hidrológicos não consecutivos), obtidos através do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos Estação de Mértola (Cód.: 28L/01UG) para precipitação e Estação Herdade da Valada (Cód.: 26M/01C) para temperatura.

Gráfico 3.1 Média histórica: Precipitação x Temperatura



Conforme destacado por Casimiro (1993) o importante é definir um regime geral (estação - a - estação), para que se possa compreender a atuação dos agentes climáticos sobre os processos morfológicos, de erosão de solos, de desenvolvimento da vegetação e a forma como esses impõem limitações às atividades agrícolas e, nesse contexto, na implementação das medidas preconizadas pelo projeto.

Como pode ser observado no gráfico 3.1, a temperatura média anual é elevada (variando entre 8,8°C, em média, no mês mais frio e 24,2°C, em média, no mês mais quente) e a pluviosidade média anual é baixa - 323,62 mm - e bastante irregular ao longo do ano, com os maiores índices se concentrando nos períodos de outono e inverno.

3.1.2.2. Solo

O solo é o resultado da interação de quatro fatores de formação, o clima (microclima/macroclima), o relevo, a matéria originária (rocha mãe) e o tempo, estando os três primeiros submetidos à ação do último. É composto por horizontes (figura 3.7) que podem ser mais ou menos evoluídos dependendo do tempo e características dos elementos que resultam na sua gênese.

Figura 3.7 Horizontes de um solo.



Fonte: Imagem disponível em: <https://pt.slideshare.net/mjagualuza/solo-80873429>

As condições climatológicas da região do Alentejo, a rocha mãe e o relevo não favorecem a pedogênese, dessa forma o território é caracterizado por solos incipientes. Carvalho e Serralheiro (2021), por exemplo, destacam que os solos do Alentejo, em elevada percentagem, apresentam poucas reservas de nutrientes, problemas de drenagem e baixo armazenamento de água útil.

O Parque Natural do Vale do Guadiana, território onde foi implementado o programa, não é exceção. A região onde o parque se insere possui uma constituição litológica pouco variada, sendo três as unidades principais que caracterizam sua origem: uma espessa formação xisto-quartzítica, um complexo vulcano sedimentar (faixa piritosa) e uma formação espessa (tipo flysch) dominada por xistos e grauvaques (Casimiro, 1993). O local é caracterizado por solos pouco evoluídos, esqueléticos originários de rochas consolidadas, denominados litossolos (figura 3.8). Tais solos são morfologicamente simples, de baixa aptidão cultural, com textura ligeira ou mediana (dependendo da rocha de origem) e apresentam uma percentagem apreciável de elementos grosseiros. Tais solos “*não apresentam horizontes genéticos definidos, estando limitados a um perfil tipo CR, mas podendo nalguns casos, definir-se por um horizonte Al ou Ap incipiente, de baixo teor orgânico, já povoado de microrganismos, onde é maior a abundância de raízes*” (Cardoso, 1965). Quase sempre são pobres em matéria orgânica, tanto em percentagem quanto em quantitativo por hectare, dada a sua limitada espessura, normalmente inferior a 10 cm.

Figura 3.8 Exemplo de litossolo



Nota: Litossolo dos Climas de Regime Xérico (xistos ou grauvaques) (imagem próprio autor).

Os solos que dominam a área são, portanto, em sua maioria, delgados e caracterizados pela baixa fertilidade³, pois possuem baixo teor de matéria orgânica devido ao horizonte A estreito e pouca capacidade de acumulação de água. São assim solos suscetíveis aos processos de erosão e desertificação uma vez que a matéria orgânica é requisito fundamental para a manutenção da qualidade do solo (Carranca et al., 2009). Tal característica ainda é agravada pelo mau uso do solo e as alterações climáticas.

3.2. As alterações climáticas e o Alentejo

Dados do Relatório Especial do Tribunal de Contas Europeu de nº 33 ano 2018, já davam conta de que os cenários de alterações climáticas indicavam o aumento da suscetibilidade ao processo de desertificação na UE ao longo deste século, devido ao aumento

³ Fertilidade aqui se refere a capacidade do solo de sustentar o crescimento das plantas, disponibilizando azoto (N), fósforo (P) e demais nutrientes essenciais para seu crescimento. Tal processo é dinamizado pela matéria orgânica disponível no solo; pela transformação de nutrientes de sua forma orgânica para a mineral (disponível para as plantas); e por processos físicos e químicos que controlam a absorção, disponibilidade, transporte e eventuais perdas de nutrientes para a atmosfera e água (FAO - ITPS, 2015).

das temperaturas, intensificação das secas e diminuição nos níveis de precipitação, sendo que os efeitos seriam particularmente intensos no sul de Portugal, em partes da Espanha, no sul da Itália, no sudeste da Grécia, em Malta, em Chipre, e nas regiões junto ao mar Negro na Bulgária e Romênia. No caso de Portugal (continental) foram registradas alterações relevantes em diversos parâmetros climáticos, a temperatura média subiu em todas as regiões do país a uma taxa média de 0,5°C por década desde 1970 tendo havido um aumento mais intenso das temperaturas mínimas, além do aumento da frequência e duração das ondas de calor e dos dias muito quentes (ICNF, s.d.). De uma forma geral a Região Mediterrânea tem enfrentado um agravamento e intensificação dos períodos de seca, além de uma diminuição nas precipitações. De acordo com Dias e Correia (2020) tem-se verificado uma evolução negativa na precipitação no território continental com reduções da ordem de 15% a 30% a sul do país, nomeadamente nas regiões do Alentejo e Algarve onde já haviam sido registradas as secas mais amplas e graves durante o século XX.

Conforme adiantado anteriormente o clima mediterrâneo temperado (Csa), associado as características litológicas da área em questão, resultam, em vastas áreas do Alentejo, em solos frágeis e pobres. Nesse contexto o aumento da temperatura média do ar gera impactos para além do aumento do consumo de água, ao intensificar os efeitos sobre o processo de erosão do solo, uma vez que tal combinação promove a diminuição dos teores de matéria orgânica do solo alterando a sua capacidade de agregação, permeabilidade e porosidade e levando a uma redução da cobertura vegetal e um agravamento do processo de desertificação. Tais alterações do solo segundo Santos e Miranda (2006, citado por Valverde et. al., 2014) resultam em efeitos, duradouros, persistentes e de difícil reversão que causam a diminuição da capacidade de armazenamento de água do solo e por conseguinte um aumento no escoamento superficial com uma perda acentuada de fertilidade.

O quadro apresentado é ainda agravado por eventos meteorológicos extremos, como secas mais intensas e prolongadas e eventos de precipitação intensa, que geram perdas significativas para a atividade agrícola e para o meio ambiente (Valverde et al., 2014). Tal quadro torna imprescindível que medidas de mitigação e processos de adaptação sejam empregues de forma a evitar os efeitos devastadores para o ecossistema local e as perdas sofridas pela atividade agrícola, que interferem diretamente no desenvolvimento socioeconómico local.

3.2.1. Boas práticas para a mitigação das alterações climáticas

A União Europeia foi, em 2021, o quarto maior emissor de gases de efeito estufa (GEE)⁴ ficando atrás apenas da China, dos Estados Unidos e da Índia. E apesar da contribuição da UE no total de emissões mundiais de gases com efeito estufa ter diminuído de 15,2 % em 1990 para 7,3% em 2019, as consequências das emissões continuam a ser uma preocupação. A luta contra as alterações climáticas é assim uma prioridade para a UE, pois estas já afetam o continente de variadas formas, consoante a região, gerando dentre outras consequências a perda da biodiversidade, a intensificação dos incêndios florestais e um decréscimo na produção agrícola (Parlamento Europeu, 2024).

Nesse contexto surgem as boas práticas para a adaptação às alterações climáticas. Boas práticas, por definição, constituem um conjunto de técnicas, processos, procedimentos e atividades que têm por objetivo alcançar a eficácia e sucesso na realização de uma dada atividade. Aqui os processos e atividades desenvolvidos, que constituem o conjunto das boas práticas citadas inicialmente, buscam atenuar os efeitos nocivos causados por essas alterações climáticas ao preconizar o uso sustentável e consciente dos recursos disponíveis, além de diminuir as emissões de CO². Tais práticas podem ter caráter mais amplo e serem adotadas pela população em geral ou podem ter caráter mais específico e serem aplicadas em contextos, setores ou regiões distintas buscando atuar de forma diferente consoante a realidade que ali se apresenta.

Dito isso iremos considerar aqui especificamente as boas práticas agrosilvopastoris cuja aplicação ocorreu no âmbito do Programa +Solo +Vida e que visaram aumentar a resiliência do território, através da recuperação e preservação do solo, frente às alterações climáticas.

⁴ Muitos desses gases ocorrem naturalmente na atmosfera, mas as atividades antropogênicas contribuem para seu aumento, o que exacerba o “efeito estufa” na atmosfera provocando as alterações climáticas. Tais gases são oriundos da queima de combustíveis fósseis, do processo de transformação de CO₂ sólido da biomassa vegetal para a forma gasosa (desmatamento/queimadas), de atividades agropecuárias dentre outras e são os seguintes: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorcarbonetos (HFC), Perfluorocarbonetos (PFC), Hexafluoreto de enxofre (SF₆) e Trifluoreto de nitrogênio (NF₃) (Parlamento Europeu, 2023).

4. METODOLOGIA

4.1. O Método

Castro⁵ (2009) define o que é o método, seu desenvolvimento, e a que ele se propõe, além de destacar sua importância para o desenvolvimento da humanidade nos últimos séculos:

“[...]Se pensarmos na contribuição da Europa nos últimos cinco séculos, muitas ideias nos vêm à cabeça. Mas talvez uma das mais decisivas tenha sido o desenvolvimento do método científico, salto que teve Bacon e Descartes como ícones. Por trás dos gigantescos avanços científicos está o método. Com ele a ciência avança, seja com passinhos, seja com saltos. Não há marcha ré, pois até o erro educa.

O método impõe a disciplina de formular as perguntas de maneira rigorosa e sem ambiguidades. Em seguida, propõe e fiscaliza um plano de ação para verificar se as hipóteses para responder às perguntas, de fato, descrevem o mundo real. Sem essa disciplina para escoimar de imprecisões e equívocos a busca científica das respostas, não poderíamos ter confiança nos resultados [...]”

Ainda vale destacar aqui o que diz Gil (1989): a investigação científica depende de um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos para que seus objetivos sejam atingidos. São estes procedimentos, denominados em conjunto de método científico, que direcionam o desenvolvimento do trabalho além de explicar a linha e as ferramentas de pesquisa utilizadas.

4.1.1 Arquitetura Metodológica

O processo para organizar os dados, delimitar os processos e gerar os dados necessários para desenvolver as contas de cultura baseou-se no método científico. Assim considerando as etapas do método científico, que incluem a observação, o questionamento, a formulação da hipótese, a experimentação e pôr fim a conclusão, procurou-se entender qual seria a melhor forma para desenvolver a metodologia que posteriormente nortearia o processo de análise e tratamento dos dados. Para tanto, após avaliação inicial das informações fornecidas pela

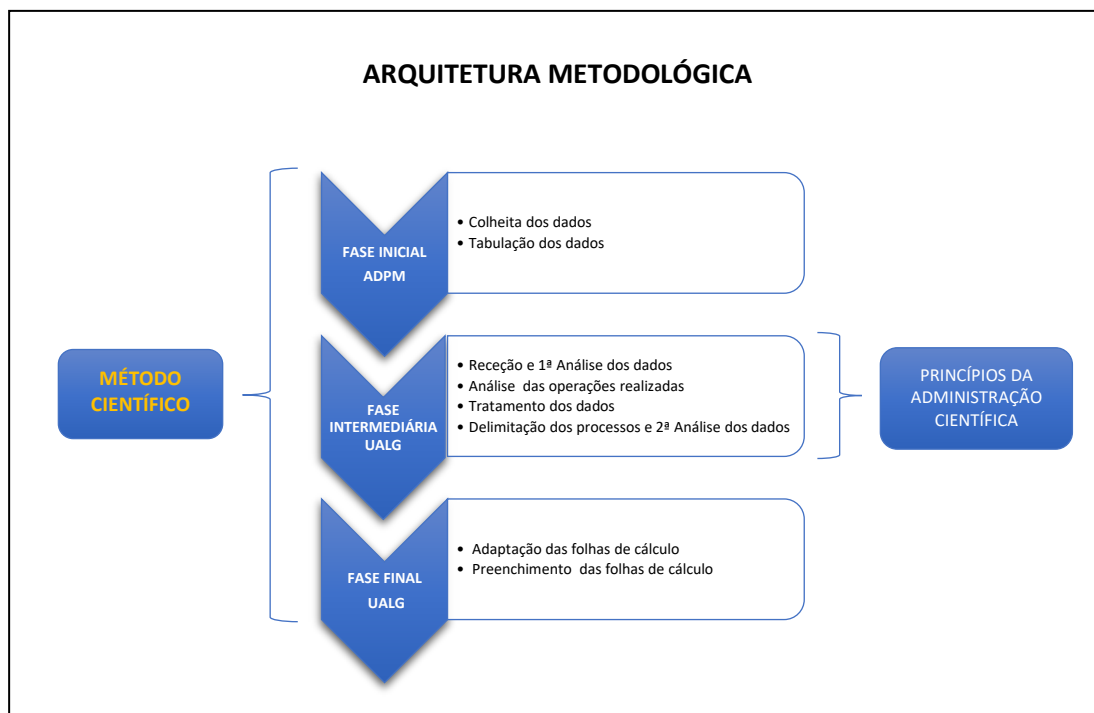
⁵ Economista, com doutoramento na Universidade Vanderbilt, Claudio de Moura Castro é atualmente Conselheiro do Instituto Positivo. Mas já atuou como economista sênior do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), lecionou em inúmeras universidades nacionais e internacionais. Ele também coordenou o Projeto Educacional de Desenvolvimento, dirigiu a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e foi secretário-executivo do Centro Nacional de Recursos Humanos do Ipea além de chefiar uma unidade de formação profissional na Organização Internacional do Trabalho, em Genebra. Castro também exerceu a função de economista sênior na área de recursos humanos do Banco Mundial (Instituto Positivo, s.d.).

ADPM, elaborou-se através da união dos procedimentos científicos e de alguns dos princípios da Teoria Científica da Administração, que está incluída dentro da Abordagem Clássica, a referida metodologia.

Após a análise inicial dos dados, e das operações realizadas em campo, optou-se por utilizar alguns dos princípios da Teoria Científica da Administração⁶ para melhor dividir e racionalizar as atividades que integram as tecnologias de produção e ações implementadas. Dessa forma, analisando e estudando as operações desenvolvidas, considerando seu tempo de execução, e suas divisões, com base em aspectos da Organização Racional do Trabalho⁷ (análise do trabalho e estudo dos tempos e movimentos, divisão do trabalho e especialização do operário, padronização de métodos e de máquinas, desenho de cargos e tarefas) criou-se um quadro geral que indica como cada tecnologia de produção/ação implementada se desenvolve e qual seria o tempo médio necessário para que as operações fossem executadas.

Segue abaixo o diagrama da arquitetura metodológica (figura 4.1) que norteou todo o desenvolvimento trabalho:

Figura 4.1 Arquitetura Metodológica



⁶ Desenvolvida inicialmente por Frederick W. Taylor, nos Estados Unidos, baseia-se no emprego dos métodos científicos aos trabalhos operacionais com o objetivo de aumentar a eficiência industrial evitando o desperdício e as perdas, além de elevar a produção (Chiavenato, 2004).

⁷ A Organização Racional do Trabalho (ORT) constitui-se em uma análise científica, associada a um estudo apurado de tempos e movimentos, que permitem entrever o método mais rápido e instrumento mais adequado para realizar uma determinada tarefa/operação (Chiavenato, 2004).

Como pode ser observado no diagrama acima o processo, que foi dividido em três grandes fases, com a indicação de cada instituição responsável, é composto pelas etapas descritas abaixo:

- Colheita dos dados: dados foram colhidos no campo, por técnicos que integram o quadro de colaboradores da ADPM, aquando da realização das operações (sementeira convencional e direta, implementação dos bosquetes, restauro da linha de água e instalação de protetores de regeneração).
- Tabulação dos dados: os dados foram organizados em formato de folha de cálculo, pelo técnico responsável, de acordo com as operações realizadas (conforme citado em item anterior) e enviados para a UAlg.
- Recepção e 1ª Análise dos dados: após a receção os dados foram analisados ainda no formato preparado pelo técnico responsável da ADPM.
- Análise das operações realizadas: nesta etapa foram analisadas as operações realizadas durante a sementeira, e demais ações implementadas, para melhor entender a dinâmica do trabalho realizado em campo.
- Tratamento dos dados: nesta etapa os dados disponibilizados anteriormente pela ADPM foram reavaliados e reorganizados no formato específico que melhor correspondia às necessidades. Assim os dados referentes ao tempo de mão-de-obra necessária (diferenciada, indiferenciada e técnica), a quantidade e o tipo de sementes utilizadas, as alfaías e tratores que realizaram as operações, e demais materiais empregues foram reorganizados nesta etapa. Os valores referentes ao custo de tratores, alfaías, e demais materiais necessários para a execução das ações em questão também foram levantados durante esta etapa.
- Delimitação dos processos e 2ª análise dos dados: nesta etapa os processos foram delimitados, e o tempo necessário para a realização de cada operação foi determinado, para que posteriormente fosse possível estabelecer a ordem das operações e calcular o tempo médio necessário para realização de cada uma delas. Esta ação foi realizada para que posteriormente fosse possível adaptar e alimentar as folhas de cálculo com as informações geradas.
- Adaptação das folhas de cálculo: nesta etapa as folhas de cálculo foram adaptadas ao modelo originalmente adotado pela Direção Regional de Agricultura e Pescas do

Algarve, considerando as necessidades de cada tecnologia de produção⁸ e ações de implementação em questão, tendo em consideração a delimitação de processos realizada na etapa anterior.

- Preenchimento das folhas de cálculo: nesta etapa, os dados previamente levantados e tratados foram inseridos nas folhas de cálculo.

Através desse processo que envolveu duas instituições, ADPM e Universidade do Algarve, foram geradas as contas de cultura e também foram calculados os custos de investimentos. Nesse contexto em particular o que se busca inferir são os custos oriundos da aplicação de medidas de adaptação às alterações climáticas e os benefícios/proveitos económicos oriundos dessa prática.

Para a elaboração da presente dissertação, consideram - se as fases intermediária e final desse processo; para tanto foram utilizadas três ferramentas: a pesquisa documental, a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso.

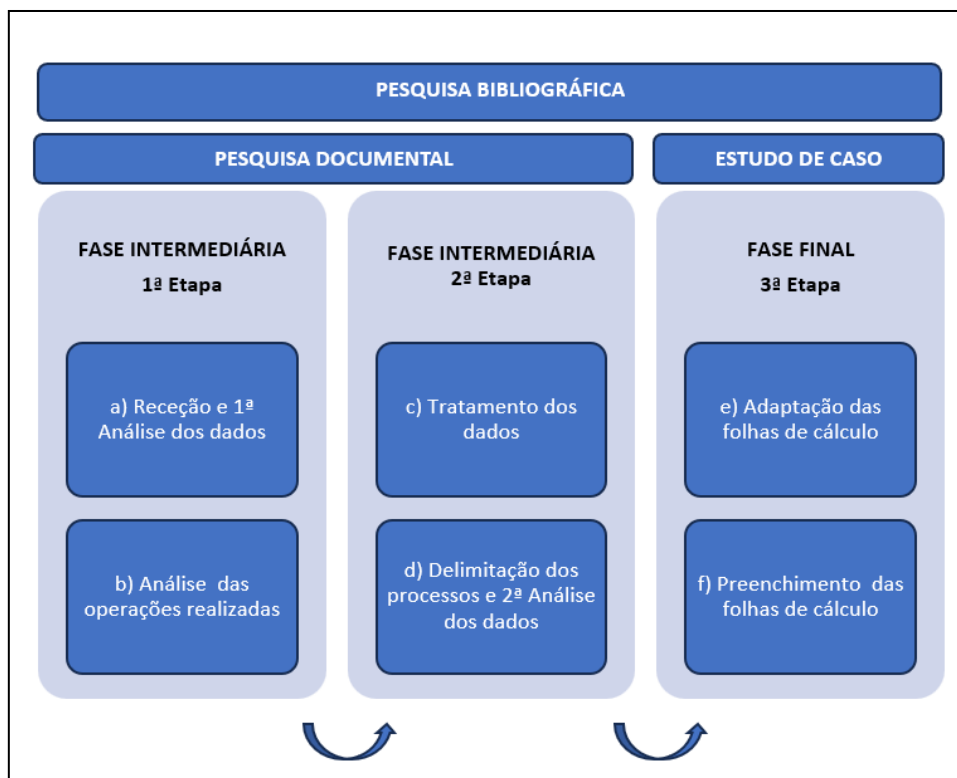
Medeiros (2004) registra que a pesquisa documental compreende o levantamento de documentos que não foram utilizados anteriormente como base de pesquisa, e que podem ser encontrados em arquivos de empresas particulares ou públicas entre outras. A pesquisa bibliográfica, por sua vez, consiste no levantamento da bibliografia referente ao assunto a ser estudado. Esse material inclui livros e artigos científicos que contenham informações relevantes sobre o assunto. Para a elaboração deste trabalho, em específico, foram consideradas algumas obras literárias específicas, além de artigos e outras publicações de conteúdo relevante, sendo estes as principais fontes bibliográficas. O estudo de caso, método que foi escolhido devido a sua flexibilidade, é uma técnica que se baseia no estudo profundo de um ou de poucos objetos de forma que seja propiciado seu conhecimento amplo e detalhado (Gil, 2002). Serão considerados, para o desenvolvimento do estudo de caso em questão, os dados económico-financeiros relacionados com o processo de produção dos agricultores inseridos no âmbito do Projeto + Solo + Vida, disponibilizados pela ADPM.

Assim sendo o processo de trabalho se principiou na fase intermediária (a qual tem duas fases) com a pesquisa documental e bibliográfica, onde foram avaliados os dados recolhidos pela ADPM (receção, 1ª análise dos dados e análise das operações realizadas); posteriormente

⁸ Nesse contexto, para cada cultura agrícola, é elaborado uma “conta de atividade”, ou também referido como “conta de cultura”, de acordo com suas necessidades e condições específicas. O que implica que cada etapa das operações realizadas durante as ações, e outras mais de acordo com as necessidades específicas, devem ser incluídas no plano de contas agrícola quando necessário.

iniciou-se o trabalho de tratamento dos dados, o que permitiu a delimitação dos processos e 2ª análise dos dados; na fase final procedeu-se a adaptação e preenchimento das folhas de cálculo, o que tornou possível o estudo de caso. É preciso ressaltar que a pesquisa bibliográfica decorreu em ambas as fases, intermediária e final, enquanto que a pesquisa documental se limitou à fase intermediária e o estudo de caso à fase final, como pode ser observado no diagrama abaixo (figura 4.2):

Figura 4.2 Diagrama das fases da pesquisa



4.1.1.1 Contas de Cultura e Investimento

A conta de cultura é um método de análise que permite a avaliação de uma dada cultura do ponto de vista econômico – financeiro. Esse método resulta em um mapa utilitário que oferece uma série de informações de origem técnico-econômica que permitem avaliar e calcular indicadores económicos verificando dessa forma a viabilidade de uma dada produção. Nesse sistema de contas, conforme pode ser observado no diagrama abaixo (figura 4.3), são considerados entradas a tecnologia empregue no processo de produção, os custos com os processos de produção e os proveitos obtidos e são consideradas saídas e os indicadores

económicos, pois estes oferecem a informação necessária, para se avaliar a viabilidade e utilidade das práticas tecnológicas inseridas no processo de produção (Marques, 1997).

Figura 4.3 Diagrama do sistema contas de cultura



Fonte: Adaptado de “A conta de cultura - Adaptabilidade às culturas arvenses de sequeiro” (Marques, 1997).

Assim, para que possamos elaborar uma conta de cultura, fica claro que é preciso conhecer os aspectos técnicos e económicos ligados à atividade produtiva em questão, pelo que devemos ter em mente algumas questões, que implicam de forma específica, que consideremos as informações de carácter técnico e económico (quadro 4.1):

- Quais as operações culturais ou pecuárias que efetuamos?
- Quando é que efetuamos essas operações? Nesse caso considerando a data média de operação e também o tempo em que o capital estará empatado.
- Com que máquinas e alfaias efetuamos tais operações?
- Quais fatores de produção (gasóleo, mão-de-obra, sementes, fitofármacos, etc.) utilizamos?

Ainda é necessário aqui considerar os proveitos obtidos com a atividade realizada que permitirão o cálculo da margem bruta e líquida da atividade. Para tanto é necessário saber a quantidade produzida e o preço de venda do produto principal, a quantidade produzida e o preço de venda dos produtos secundários e o montante dos subsídios (se estes existirem).

Tais dados quando considerados em conjunto com os demais, no âmbito das contas de cultura, nos possibilitam traçar e calcular alguns indicadores económicos cuja análise, conforme ressaltado por Marques (1997), proporciona uma melhor gestão da atividade agrícola e possibilita a avaliação da viabilidade e utilidade das práticas tecnológicas inseridas no processo

de produção em questão.

Quadro 4.1 Fatores Técnicos e Econômicos

FATORES TÉCNICOS	FATORES ECONÔMICOS
Quais são as operações culturais realizadas.	Qual é o custo dos diferentes fatores de produção.
Qual é a data da sua realização.	Qual é o montante anual em reparações e conservações dos capitais fundiários e de exploração utilizados.
Quais são as máquinas e alfaias necessárias.	Qual é o valor da amortização anual dos capitais fundiários e de exploração utilizados.
Qual é o tempo necessário para realizar uma unidade.	Qual é o custo de oportunidade dos capitais fundiários e de exploração utilizados.
Qual é a quantidade de fatores de produção empregados (gasóleo, mão de obra, sementes, adubos, fitofármacos, etc.).	

Fonte: Adaptado de “A conta de cultura - Adaptabilidade às culturas arvenses de sequeiro” (Marques, 1997).

Os custos de investimento, por sua vez, são aqueles que têm por objetivo/expectativa gerar benefícios futuros, quer económicos quer, também nesse caso, ambientais. As contas de cultura, e também os custos de investimentos, referentes ao projeto, foram preparados tendo como base as ações implementadas dentro das propriedades⁹ inscritas no programa, utilizando para tanto os dados disponibilizados pela ADPM.

Conforme citado anteriormente as folhas de cálculo (contas de cultura e custos de investimento) foram adaptadas do modelo originalmente adotado pela Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve. Para realizar os cálculos referentes aos custos horários das máquinas e equipamentos foi utilizada a metodologia proposta por Albino (2008) adotada pelo Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas.

⁹ Constituem-se por explorações agrícolas localizadas em área protegida (Parque Natural do Vale do Guadiana) que abrange os concelhos de Mértola e Serpa.

5. IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA TERRITORIAL + SOLO + VIDA

5.1. Caracterização do Programa Territorial + Solo + Vida: Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas e Luta contra a Desertificação

Conforme já referido o Programa Territorial +Solo +Mais Vida: Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas e Luta contra a Desertificação foi um projeto piloto desenvolvido numa área que abrangia 94 hectares do Parque Natural do Vale do Guadiana. O projeto em questão, cujo objetivo era impulsionar a adaptação às alterações climáticas e o combate à desertificação no Parque Natural do Vale do Guadiana, resultou de uma iniciativa fomentada pela Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM), em parceria com a Cooperativa Agrícola do Guadiana, a Natural Business Intelligence, a Universidade do Algarve e o International Development Norway e integrou um grupo de quatro projetos aprovados pelo Fundo EEAGrants em Portugal que possui como intuito a preparação para condições meteorológicas extremas e a gestão de riscos no contexto das alterações climáticas (<https://maissolomaisvida.pt/>, consultado em 06/07/2023).

O intuito era aumentar a resiliência do território às alterações climáticas através de práticas promotoras do combate à erosão e desertificação, a redução da perda de carbono orgânico no solo, a atenuação da perda de biodiversidade, o aumento da cobertura vegetal e o incremento da produtividade agrícola. Foram estabelecidas 10 medidas de boas práticas agrosilvopastoris que visavam capacitar os agricultores locais:

- Melhoria do mosaico mediterrânico: Desmatção seletiva e desmatção em faixas.
- Promoção da regeneração natural: Proteção da regeneração à herbivoria, através da instalação de protetores.
- Biodiversidade funcional: Instalação de sebes e estruturas vegetais para aumentar espécies auxiliares e polinizadores
- Pastagens permanentes: Conservação, instalação (sementeira direta) e melhoria (correções de solo) de pastagens.
- Gestão adaptativa do pastoreio: Implementação de planos de pastoreio.
- Retenção e conservação da água na paisagem: Melhoria da qualidade da água em sistemas de armazenamento. Melhoria dos habitats ripícolas.
- Controle da erosão e aumento da infiltração: Implementação de estruturas verdes.

Plantação em curva de nível. Plantação de vegetação arbórea e arbustiva, Instalação de culturas anuais sem mobilização de solo.

- Restauo de linhas de água: Conservação e Restauo de galerias ripícolas (habitat 92D0).
- Melhoramento de solo: Instalação de culturas de cobertura ou culturas melhoradoras do solo.
- Economia circular e *carbon farming*: Produção de composto a partir de sobrantes florestais e agrícolas.

As ações em questão, avaliadas através de um conjunto de indicadores ambientais e econômicos, serviriam de alicerce para o desenvolvimento de uma proposta de recomendação de políticas públicas tendo por fim reforçar a capacidade de dar resposta as alterações climáticas de um território significativamente vulnerável (<https://maissolomaisvida.pt/>, consultado em 06/07/2023).

Conforme citado anteriormente, esse conjunto de 10 medidas procuram dentro da realidade local, integrando práticas de gestão tradicionais e práticas pautadas em conhecimentos científicos, fomentar a adaptabilidade do território aos efeitos das alterações climáticas. Tais medidas nada mais são que tecnologias de produção que permitem a regeneração da biodiversidade e a manutenção do ciclo hidrológico local, e mitigam os efeitos de degradação do solo e das alterações climáticas ao promover a manutenção do equilíbrio ecossistêmico.

5.1.1. Tecnologias de produção

O percurso da agricultura foi caracterizado no último século, segundo Baptista (2021, p. 109), pela mudança do quadro econômico em que estavam inseridas as unidades de produção agrícola, pela transformação tecnológica e as alterações que envolveram a própria questão da terra. A globalização da economia, que tem como um dos fatores preponderantes a competitividade, acabou por modificar os modos de produção trazendo à luz e intensificando sua faceta químico – mecânica e todas as consequências desta sobre o meio - ambiente.

No presente capítulo apresentam-se as tecnologias de produção utilizadas no âmbito do Programa +Solo +Vida com o objetivo de preparar os agricultores locais para combater o processo de degradação do solo, que é agravado pelas alterações climáticas, dadas as condições edafoclimáticas locais, tornando-os dessa forma mais resilientes e preparados para enfrentar as

consequências oriundas desse quadro de alterações. Dito isso, abaixo serão apresentadas estas opções tecnológicas em maiores detalhes:

- Instalação de sebes e estruturas vegetais: estas estruturas quando planejadas e instaladas de forma adequada constituem importantes elementos na manipulação das populações de auxiliares visando aumentar seu impacto na defesa contra os inimigos das culturas. Estas estruturas devem estar integradas na paisagem florestal e agrícola local, devendo para tanto ser consideradas as espécies autóctones (Franco, 2010), pelo que promovem a biodiversidade natural.

- Sementeira direta: nessa técnica não é realizada a mobilização primária, e a secundária limita-se ao trabalho realizado apenas na linha da sementeira, sendo o controle de infestantes assegurado por um herbicida aplicado em pré – sementeira. A superfície do solo não fica nua, portanto, está menos sujeita aos impactos das máquinas e do intemperismo (Martins, 2003, p. 9). No contexto do programa essa é uma das técnicas aplicadas na instalação das pastagens permanentes e também no controle da erosão.

- Correção do solo de pastagem: consiste em um conjunto de técnicas a serem aplicadas que visam à melhoria da rentabilidade e sustentabilidade das pastagens ao melhorar a sua composição florística e aumentar a eficiência dos recursos como fatores de produção, reciclagem de nutrientes, utilização de matéria seca e trabalho (Carita, 2021, pp. 78-79). Essa é uma técnica utilizada na manutenção das pastagens permanentes.

- Implementação de estruturas verdes: essas estruturas tem a função de atuar como suporte das paisagens e ecossistemas autóctones, também funcionando como corredor ecológico ao prover habitats para fauna e flora, além de atuar como um filtro de ar e água dentre outras funções (Ferreira & Machado, 2010), utilizando-se essa técnica para controle da erosão e promoção da infiltração de água.

- Plantação de vegetação arbórea e arbustiva: trata-se de uma técnica que visa utilizar a ação mecânica das raízes como forma de promover a consolidação e estabilização do solo para melhorar a infiltração de água e controlar a erosão (Bifulco, 2015) e aumentar o carbono do solo.

- Instalação de culturas anuais sem mobilização do solo: consiste no cultivo mediante utilização de técnicas que não mobilizam o solo visando evitar o processo de erosão além de auxiliar no processo de infiltração. A técnica de sementeira no sistema de sementeira direta citado acima, é um exemplo (Barros & Freixial, 2011).

- Conservação e restauro de galerias ripícolas: consiste em um conjunto de técnicas e processos aplicados com o intuito de promover o restauro e conservação das galerias fluviais, considerando a complexa interação entre sistema aquático e terrestre, visando preservar suas características naturais que são responsáveis por articular os delicados ecossistemas circundantes (Yuste e Santa-Maria,2009).

- Instalação de culturas de cobertura ou melhoradoras do solo: culturas melhoradoras são aquelas que deixam em boas condições a parcela do terreno para a cultura seguinte ao produzir matéria orgânica, proteger contra a erosão e ajudar no controle do ciclo das doenças que podem afetar as outras culturas da rotação (Barros, 2017).

- Produção de composto, a partir de sobras florestais e agrícolas: conforme definido por Merkel e Golueke (1981, citados por Cordeiro, 2010) a compostagem consiste na decomposição biológica e estabilização de material orgânico, em condições controladas, com o objetivo de produzir um material final estável, contendo substâncias húmicas, que pode ser utilizado como corretivo orgânico do solo. Tal técnica visa promover a economia circular e *carbon farming*.

No contexto do Programa, e no caso particular do Parque Natural do Vale do Guadiana, foram implementadas sete ações para as quais foram estimados os custos de exploração ou os custos de investimento. Estas ações visaram atender seis das medidas que integram o programa. São elas:

- i. Controle da erosão e aumento da infiltração: implementação de bosquetes (com utilização de protetores na fase inicial) e cultura anual de cobertura (aveia – *Avena sativa*) sem mobilização do solo;
- ii. Melhoramento de solo: cultura anual melhoradora do solo (tremocilha - *Lupinus luteus*);
- iii. Pastagens permanentes: cultura permanente (pastagem) sem mobilização do solo (sementeira direta) e com mobilização do solo (sementeira convencional);
- iv. Promoção da regeneração natural: instalação de protetores de regeneração do tipo cactus e liso (aço galvanizado);
- v. Restauro de linhas de água: restauro da vegetação que acompanha as linhas de água (com utilização de protetores na fase inicial);
- vi. Retenção e conservação da água na paisagem: instalação de ilhas depuradoras¹⁰.

¹⁰ Em particular, no caso das ilhas depuradoras, uma dentre as várias ações implementadas, todo o processo de produção e de instalação das estruturas, foi realizado pela empresa Islas de Corcho Natural (<https://www.islasdecorchonatural.es/>) assim sendo tal operação não gerou uma conta de cultura ou investimento.

5.2. Tratamento dos dados

Os dados fornecidos pela ADPM foram analisados de acordo com a arquitetura metodológica (figura 8) apresentada anteriormente. Assim as operações efetuadas durante as ações foram delimitadas, indicaram-se os produtores inscritos no programa e as ações implementadas nas respectivas propriedades, e também se listaram os tratores e alfaias utilizados durante as operações agrícolas, além de apresentar as demais informações pertinentes que culminaram no desenvolvimento das contas de cultura e custos de investimento que serão apresentadas nos anexos.

5.2.1. Produtores inscritos

O programa contou com 18 produtores inscritos, porém algumas explorações não puderam ser consideradas por se localizarem fora da área do Parque e da ZPE Vale do Guadiana, como explicado por Maria Bastidas, a coordenadora do programa e técnica da Associação de Defesa do Património de Mértola. Com o intuito de preservar as informações referentes aos produtores, optou-se por substituir os nomes dos mesmos por letras. Abaixo (quadro 5.1) são apresentadas as ações implementadas por 12 destes produtores no âmbito do Programa +Solo +Vida, para as quais foi possível realizar contas de cultura ou de investimento:

Quadro 5.1 Ações implementadas

PRODUTORES	AÇÕES IMPLEMENTADAS							
	BOSQUETES	ILHAS DE DEPURAÇÃO	PASTAGEM PERMANENTE SEMEITEIRA CONVENCIONAL	PASTAGEM PERMANENTE SEMEITEIRA DIRETA	PROTETORES DE REGENERAÇÃO	RESTAURO DE LINHA DE ÁGUA	SEMEITEIRA LEGUMINOSA (TREMOCILHA) - SEMEITEIRA DIRETA	SEMEITEIRA CULTURA DE COBERTURA (AVEIA) - SEMEITEIRA DIRETA
Produtor C		X	X		X	X		
Produtor D	X	X	X					
Produtor E	X	X			X			
Produtor F					X			
Produtor G		X				X		
Produtor H				X				
Produtor J				X				
Produtor L		X			X			X
Produtor M				X	X			
Produtor N			X				X	
Produtor O					X			
Produtor P		X		X	X			

5.2.2. Tratores e Alfaias

Seguem abaixo as tabelas que apresentam as máquinas e alfaias utilizadas durante a execução das ações. Também estão inseridas observações referentes a particularidades que se apresentaram durante a elaboração das contas de cultura e investimento. Para o desenvolvimento das folhas de cálculo, no que se refere ao custo de tratores e alfaias, foram realizadas pesquisas online em sites especializados na venda dessas alfaias. Em seguida (quadro 5.2 e quadro 5.3) é apresentada a lista de tratores e alfaias utilizadas pelos produtores e no quadro 5.4 apresenta-se o modelo de trator e as alfaias que foram efetivamente escolhidos.

Quadro 5.2 Modelos de tratores utilizados

PRODUTORES	TRACTORES	
	MODELO	POTÊNCIA (CV)
Produtor C	NewHolland T6	165
Produtor D	NewHolland T6	115
Produtor E	Retro Mini-giratória	110
Produtor F **		
Produtor G	New Holland T90	90
Produtor H ***		
Produtor J ***		
Produtor L ***		
Produtor M***		
Produtor N	NewHolland tk4060	100
	NewHolland 80-66S	80
Produtor O **		
Produtor P	Fiat 70-66	70
	Fendt 818	190
MÉDIA (POTÊNCIA)		115

***Não foram utilizados tratores nas ações implementadas nas áreas pertencentes a esses produtores.*

**** No caso destes produtores, para realizar a sementeira direta, foi utilizado um trator Deutz-Fahr 9340 de 330 cv e um semeador de sementeira direta (marca Amazone), porém a máquina e alfaia em questão pertencem à empresa contratada para executar a sementeira, pelo que, para fins de cálculos e comparação, essa máquina foi excluída.*

Quadro 5.3 Alfaías produtores

PRODUTORES	ALFAIAS - LARGURA (METROS)								
	BROCA	CORTA MATO	DISTRIBUIDOR SEMENTE /ADUBO	DISTRIBUIDOR ADUBO	DISTRIBUIDOR SEMENTE	ESCARIFICADOR	GRADE DE DISCOS	RIPPER	SEMEADOR DIRETO
Produtor C				18	8	3	2		
Produtor D	0,3			14	6	2	2		
Produtor E								2,1	
Produtor F **									
Produtor G		1,2						1,5	
Produtor H ***									
Produtor J ***									
Produtor L ***									
Produtor M ***									
Produtor N			10				2,5		
Produtor O **									
Produtor P				18					3,5
MÉDIA	0,3	1,2	10	16,7	7	2,5	2,2	1,8	3,5

**Não foram utilizados tratores nas ações implementadas nas áreas pertencentes a esses produtores.

*** No caso destes produtores, para realizar a sementeira direta, foi utilizado um trator Deutz-Fahr 9340 de 330 cv e um semeador direto (marca Amazone), porém a máquina e alfaia em questão pertencem à empresa contratada para executar a sementeira, pelo que, para fins de cálculos e comparação, essa máquina foi excluída.

Quadro 5.4 Trator e alfaías utilizadas para elaboração das folhas de cálculo

TRATOR E ALFAIAS UTILIZADAS - FOLHAS DE CÁLCULO				
ALFAIA/TRATOR	MARCA	LARGURA/ POTÊNCIA	PREÇO (€)	PREÇO (€) + IVA (13%)
Corta mato	Maqall	1,25 m	1.859,00 €	2.100,67 €
Distribuidor (Semente/adubo)	Distribuidor Centrifugo Fialho Linha Verde LV FI-880-2E	14 m	4.154,00 €	4.694,02 €
Distribuidor adubo	Sulky-Burel DX 20	18 m	4.300,00 €	4.859,00 €
Distribuidor semente	Distribuidor Centrifugo Fialho FI-70	9 m	2.949,00 €	3.332,37 €
Escarificador	Escarificador Agram CHISEL - ED 7	1,7 m	1.423,00 €	1.607,99 €
Grade de discos	Bomet u 363/1	1,8 m	2.600,00 €	2.938,00 €
Ripper	Ripper - STP GL2 (2 dentes)	1,4 m	0,00 €	2.766,95 €
Semeador direto	Diretta Corso - 19 linhas	3 m	39.500,00 €	44.635,00 €
Trator	New Holland T5 4x4	120 cv	54.000,00 €	61.020,00 €

Para a escolha das máquinas e alfaías, que foram utilizadas para desenvolver os cálculos, considerou-se aquelas que possuem a capacidade para atender de forma adequada o desenvolvimento dos processos efetuados, no caso das contas de cultura e investimentos, referentes às medidas implementadas. No caso do trator, diversas foram as marcas e potências que os produtores utilizaram, porém a título de se obter um melhor rendimento, a um menor custo, optou-se por trabalhar com uma máquina com potência de 120 cv, que é perfeitamente capaz de rebocar as alfaías necessárias para realizar os processos. Nesse sentido optou-se por trabalhar com uma máquina (trator) de características intermédias. Por outro lado, no caso das alfaías, após análise do quadro (quadro 5.3), onde foi desenvolvido um cálculo considerando a média de largura de trabalho das alfaías utilizadas pelos produtores, o intuito ao determinar as peças que seriam utilizadas, foi atender as necessidades dos processos a serem implementados. Não foram utilizados tratores ou alfaías para instalação dos protetores de regeneração já que todo o trabalho foi realizado manualmente.

5.2.3. Apuramento dos cálculos

Os cálculos necessários para o preenchimento das folhas de cálculo foram realizados considerando as informações (dados e valores) disponibilizadas pela ADPM. Com base nestas foram efetuados os cálculos necessários para gerar os itinerários e coeficientes técnicos (horas trabalhadas máquinas, horas trabalhadas mão-de-obra, sementes, composto orgânico,

fertilizantes, mudas, estilhas, protetores (fase inicial), protetores de regeneração, etc.) para realização de cada atividade¹¹. Seguem abaixo (Quadros 5.5 a 5.12) as folhas de cálculo utilizadas para o levantamento e tratamento dos dados:

¹¹ Cada atividade (modo de cultivo, implementação de bosquetes e restauro de linha de água, instalação de protetores de regeneração, etc.) varia em condições específicas de local e manejo apesar de consistirem em etapas similares e específicas. Nesse contexto, para o desenvolvimento das folhas de cálculo (contas de cultura/ custos de investimento) gerais, considerou-se um quadro representando as melhores condições de desenvolvimento para a execução de tais atividades.

Quadro 5.5 Coeficientes técnicos da sementeira convencional

SEMENTEIRA CONVENCIONAL															
PRODUTOR	OPERAÇÃO CULTURAL	TIPO	LOCAL	ÁREA PARCELA (ha)	TRACTOR (Operação)	TRACTOR (Marca e modelo)	POTÊNCIA (hp)	HORAS TRABALHO MÁQUINA	TOTAL HORA (Operação)	HORA (Operação/ha)	MÃO DE OBRA (Tipo)	MÃO DE OBRA (Hora trabalhada)	TOTAL MO (Hora trabalhada)	HORA TRAB. (Tratorista)	HORA TRAB. (Hora mo/ha)
Produtor N	Sementeira pastagem permanente	Sementeira convencional	Propriedade des N1 & N2	3,5	Prep. terreno	NewHolland tk4060	100	12	12	3,43	Tratorista	18,5	19	12	5,29
					Distr. semente e adubo	NewHolland 80-66S	80	2,5	2,5	0,71	Especializado (Tratorista)	0		3	0,86
					Enterramento	NewHolland tk4060	100	4	4	1,14	Indiferenciado	0,5		4	0,14
Produtor D	Sementeira pastagem permanente	Sementeira convencional	Propriedade de D	2	Prep. terreno	NewHolland T6	115	4	4	2	Tratorista	4	11		2
					Adubação	NewHolland T6	115	1	3	1,5	Tratorista	1,5			2
					Sementeira	NewHolland T6	115	2		Tratorista	2,5	2			
					Enterramento	NewHolland T6	115	3	3	1,5	Tratorista	3			1,5
Produtor C	Sementeira pastagem permanente	Sementeira convencional	Propriedade de C	2	Prep. terreno	NewHolland T6	165	2,5	4	2	Tratorista	2,8	10		2,25
					Prep. terreno	NewHolland T7	165	1,5			Tratorista	1,7			
					Distribuição de adubo	NewHolland T6	165	0,6	2	1	Tratorista	1			1,5
					Distribuição de semente	NewHolland T6	165	1,4			Tratorista	2			
					Enterramento	NewHolland T6	165	2	2	1	Tratorista	2,5			1,25

Quadro 5.6 Coeficientes técnicos da sementeira direta

SEMENTEIRA DIRETA													
PRODUTOR	OPERAÇÃO CULTURAL	TIPO	LOCAL	ÁREA PARCELA (ha)	TRACTOR (Operação)	TRACTOR (Marca e modelo)	POTÊNCIA (hp)	HORAS TRABALHO MÁQUINA	HORA (Operação/ha)	MÃO DE OBRA (Tipo)	MÃO DE OBRA (Hora trabalhada)	TOTAL MO (Hora trabalhada)	HORA TRAB. (Hora mo/ha)
Produtor N	Sementeira de leguminosas	Sementeira direta	Propriedade N	2	Sementeira	Deutz-Fahr 9340	330	2,5	1,25	Tratorista	2,5	3	1,25
										Indiferenciado	0,5		0,25
Produtor M	Sementeira pastagem permanente	Sementeira direta	Propriedade M	2	Sementeira	Deutz-Fahr 9340	330	2,5	1,25	Tratorista	2,5	2,8	1,25
										Indiferenciado	0,3		0,15
Produtor L	Sementeira de cultura de cobertura	Sementeira direta	Propriedades L1 & L2	3	Sementeira	Deutz-Fahr 9340	330	3,5	1,17	Tratorista	4	5	1,33
										Indiferenciado	1		0,33
Produtor H	Sementeira pastagem permanente	Sementeira direta	Propriedade H	1	Sementeira	Deutz-Fahr 9340	330	1,5	1,5	Tratorista	1,5	2	1,5
										Indiferenciado	0,5		0,5
Produtor J	Sementeira pastagem permanente	Sementeira direta	Propriedades J1 & J2	1,5	Sementeira	Deutz-Fahr 9340	330	1,5	1	Tratorista	1,5	2	1
										Indiferenciado	0,5		0,33
Produtor P	Sementeira pastagem permanente	Sementeira direta	Propriedade P	4,7	Adubação	Fiat 70-66	70	1	0,21	Tratorista	5,5	7,5	1,17
					Sementeira	Fendt 818	190	3,5	0,74	Indiferenciado	2		0,43

Quadro 5.7 Custo, variedade e quantidade das sementes utilizadas (contas de cultura)

SEMENTES - CONTAS DE CULTURA				
SEMENTES	QUANTIDADE TOTAL (kg)	SEMENTE kg/ha	CUSTO TOTAL €	CUSTO €/kg
Aveia (<i>Avena Sativa</i>)	450	150	381,60	0,85
Tremocilha (<i>Lupinus luteus</i>)	120	60	248,04	2,06

Quadro 5.8 Custo e quantidade das sementes utilizadas (custos de investimento)

SEMENTES - CUSTOS DE INVESTIMENTOS				
SEMENTES	QUANTIDADE TOTAL kg	SEMENTE kg/ha	CUSTO TOTAL €	CUSTO €/kg
Mistura pastagem	87,5	25	482,30	5,51
Mistura pastagem	50	25	275,60	5,51
Mistura pastagem	55	27,5	303,16	5,51
Mistura pastagem	20	20	110,24	5,51
Mistura pastagem	37,5	25	206,70	5,51
Mistura pastagem	50	25	275,60	5,51
Mistura pastagem	125	26,596	689,00	5,51

Quadro 5.9 Custo, tipo e quantidade dos fertilizantes utilizados (contas de cultura e custos de investimentos)

FERTILIZANTES UTILIZADOS						
CULTURA	FERTILIZANTES	COMPOSIÇÃO QUÍMICA	QUANTIDADE TOTAL kg	ADUBO kg/ha	CUSTO TOTAL €	CUSTO €/kg
Cultura de cobertura Aveia	Action Plus 6.7.7	6% N 7% P ₂ O ₅ 7% K ₂ O	525	175	227,50	0,43
Pastagem permanente	Melius FOSnatur 26,5	26,5% P ₂ O ₅ 40% CaO	350	175	159,25	0,45
Pastagem permanente	Melius FOSnatur 26,5	26,5% P ₂ O ₅ 40% CaO	175	175	79,63	0,45
Pastagem permanente	Melius FOSnatur 26,5	26,5% P ₂ O ₅ 40% CaO	800	170,2	364,00	0,45
Pastagem permanente	Superfosfato 18 %	18% P ₂ O ₅ 28% CaO 30% SO ₃	350	175	162,05	0,46
Pastagem permanente	Superfosfato 18 %	18% P ₂ O ₅ 28% CaO 30% SO ₃	350	175	162,05	0,46
Pastagem permanente	Superfosfato 18 %	18% P ₂ O ₅ 28% CaO 30% SO ₃	275	183,3	127,33	0,46
Pastagem permanente	Superfosfato 18 %	18% P ₂ O ₅ 28% CaO 30% SO ₃	525	150	243,08	0,46
Cultura de Leguminosa Tremocilha	Superfosfato 18 %	18% P ₂ O ₅ 28% CaO 30% SO ₃	350	175	162,05	0,46

Quadro 5.10 Coeficientes técnicos da implementação bosquetes e restauro de linha de água

IMPLANTAÇÃO DE BOSQUETES E RESTAURO DE LINHA DE ÁGUA													
PRODUTOR	OPERAÇÃO CULTURAL	LOCAL	ÁREA PARCELA (ha)	OPERAÇÃO CULTURAL	MÃO DE OBRA (Tipo)	MÃO DE OBRA (Hora trabalhada)	TOTAL MO (Hora trabalhada)	TRACTOR (Marca e modelo)	POTÊNCIA (hp)	ALFAIA	HORAS TRABALHO MÁQUINA		
Produtor D	Instalação de bosquete	Propriedade D	0,09	Preparação do terreno	Tratorista (proprietário)	0,5	0,5	Ripagem ligeira	115	Escarificador	0,5		
					Tratorista (proprietário)	3	3	Abertura de covas	115	Broca perfuradora	3		
				Plantação, montagem de rega	Indiferenciado	8	16						
					Indiferenciado	8							
				Colocação de protetores	Indiferenciado	3,5	7						
					Indiferenciado	3,5							
Colocação de protetores	Técnico	1	2										
	Técnico	1											
Produtor G	Restauro de linha de água	Propriedade G	0,3	Preparação do terreno	Tratorista	6	6	Corta mato	90	Corta mato	6		
					Tratorista	6	6	Ripagem	90	Ripper	6		
				Abertura de covas, plantação, montagem de rega, colocação de protetores	Indiferenciado	13	26						
					Indiferenciado	13							
				Colocação de Protetores e estilha	Técnico	7	14						
					Técnico	7							
Colocação de Protetores e estilha	Técnico	10	20										
	Técnico	10											
Produtor E	Instalação de Bosquete	Propriedade E	0,1	Preparação do terreno	Tratorista	5	5	Ripagem	110	Ripper	5		
					Técnico	5							
				Abertura de covas, plantação	Indiferenciado	13	26						
					Indiferenciado	13							
				Colocação de protetores e estilha	Técnico	13	7						
					Indiferenciado	3,5							
Colocação de protetores	Indiferenciado	3,5	5,5										
	Técnico	3,5											
Produtor C	Restauro de linha de água	Propriedade C	0,02	Abertura de covas, plantação, montagem de sistema de rega, colocação de protetores e mulch	Indiferenciado	14,5	29						
					Indiferenciado	14,5							
				Colocação de protetores	Técnico	5	5						
					Técnico	1	1						

Quadro 5.11 Coeficientes técnicos complementares da implementação bosquetes e restauro de linha de água

BOSQUETES E RESTAURO DE LINHA DE ÁGUA															
PRODUTOR	OPERAÇÃO CULTURAL	LOCAL	ÁREA (ha)	MUDAS **	QUANT. TOTAL (unid.)	CUSTO TOTAL	ADUBO (COMPOSTO)	QUANT TOTAL (kg)	CUSTO TOTAL	MULCH	QUANT TOTAL (kg)	CUSTO TOTAL	PROTETORES *** (Fase inicial)	QUANT. TOTAL (unid.)	CUSTO TOTAL
Produtor C	Restauro de linha de água	Propriedade C	0,02	Diversas	40	19,10 €	NÃO UTILIZADO	0	0,00 €	Estilhas - pinheiro manso	125	24,10 €	Diversos	40	22,40 €
Produtor D	Instalação bosquete	Propriedade D	0,09	Diversas	216	102,00 €	URSA/EDIA	720	84,93 €	Estilhas - pinheiro manso	300	24,10 €	Diversos	216	108,72 €
Produtor E	Instalação bosquete	Propriedade E	0,1	Diversas	204	107,00 €	URSA/EDIA	640	84,93 €	Estilhas - pinheiro manso	300	24,10 €	Diversos	204	106,72 €
Produtor G	Restauro de linha de água	Propriedade G	0,3	Diversas	393	188,85 €	URSA/EDIA	1400	84,93 €	Estilhas - pinheiro manso	550	24,10 €	Diversos	393	211,96 €

** Plantas: Medronho, alfarrobeira, tamujo, freixo, espiiradeira, oliveira silvestre, lentisco, catapereiro, azinheira, sobreiro, rosa mosqueta, tamargueira e pilriteiro.

*** Tipos de protetores (fase final): perfurado, de papel, e com ranhuras.

Nota: Custo total composto e estilhas: incluso apenas valor transporte e o mão - de - obra (carga/descarga) já que o composto/estilhas utilizados não geraram custos. O composto foi produzido por uma das Unidades de Recirculação de Subprodutos de Alqueva (URSA), essas unidades produzem fertilizante orgânico por compostagem. Tais unidades são o resultado de um projeto da EDIA, Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva S.A., visando a valorização dos subprodutos orgânicos da agricultura e o seu regresso ao solo.

Quadro 5.12 Coeficientes técnicos da instalação protetores de regeneração

PROTETORES DE REGENERAÇÃO											
PRODUTOR	OPERAÇÃO CULTURAL	LOCAL	DATA INSTALAÇÃO	MÃO DE OBRA (Tipo)	GÊNERO M/F	MÃO DE OBRA (Hora trabalhada)	CUSTO TOTAL (€)	PROTETOR	QUANTIDADE	VALOR	CUSTO TOTAL (€)
Produtor L	Proteção da regeneração	Propriedade L	25/07/2023	Técnico	M	4	46,04	Protetor Malha Galvanizada	10	10,88 €	108,80 €
				Técnico	M	4	46,04	Protetor Cactus	10	17,96 €	179,60 €
Produtor M	Proteção da regeneração	Propriedade M	26/07/2023	Técnico	M	3	34,53	Protetor Malha Galvanizada	10	10,88 €	108,80 €
				Técnico	M	3	34,53	Protetor Cactus	10	17,96 €	179,60 €
Produtor F	Proteção da regeneração	Propriedade F	09/08/2023	Técnico	M	3	34,53	Protetor Malha Galvanizada	10	10,88 €	108,80 €
				Técnico	M	3	34,53	Protetor Cactus	10	17,96 €	179,60 €
Produtor C	Proteção da regeneração	Propriedade C	09/08/2023	Técnico	M	3	34,53	Protetor Malha Galvanizada	10	10,88 €	108,80 €
				Técnico	M	3	34,53	Protetor Cactus	10	17,96 €	179,60 €
Produtor P	Proteção da regeneração	Propriedade P	17/08/2023	Técnico	M	3	34,53	Protetor Malha Galvanizada	10	10,88 €	108,80 €
				Técnico	M	3	34,53	Protetor Cactus	10	17,96 €	179,60 €
Produtor O	Proteção da regeneração	Propriedade D	17/08/2023	Técnico	M	3	34,53	Protetor Malha Galvanizada	10	10,88 €	108,80 €
				Técnico	M	3	34,53	Protetor Cactus	10	17,96 €	179,60 €
Produtor E	Proteção da regeneração	Propriedade E	13/11/2023	Indiferenciado	M	4	233,33	Protetor Malha Galvanizada	10	10,88 €	108,80 €
				Indiferenciado	M	4		Protetor Cactus	10	17,96 €	179,60 €

5.2.3.1 Cálculo horas trabalhadas: máquinas e alfaias

Para desenvolver os cálculos referentes ao custo das horas trabalhadas/ha das máquinas e alfaias foi preparada uma folha de cálculo onde constavam as informações referentes às horas trabalhadas por cada trator, e respectiva alfaia; dessa forma foi possível desenvolver os cálculos necessários e definir o tempo médio necessário para realizar os procedimentos no campo. Este procedimento foi usado tanto para as contas de cultura como para as contas de investimento, pelo que os dados não serão apresentados separadamente. Os valores em questão foram delimitados considerando a média geral de tempo necessário para realizar as operações. Os resultados apresentam-se abaixo (quadros 5.13 a 5.15).

Quadro 5.13 Média hora trabalhada máquina e alfaia sementeira convencional por hectare

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÁQUINA + ALFAIA	
Operação	h/ha
Preparação terreno	2,50
Fertilização/ distri. Sementes	1,10
Enterramento	1,20

Quadro 5.14 Média hora trabalhada máquina e alfaia sementeira direta por hectare

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÁQUINA + ALFAIA	
Operação	h/ha
Sementeira	1,20

Quadro 5.15 Média hora trabalhada máquina e alfaia bosquetes e restauro de linha de água

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÁQUINA+ALFAIA	
Operação	h/500 m²
Limpeza	1,30
Preparação terreno	2,30
Abertura de covas, Fertilização/estilhas. Plantio e Instalação protetores	0,00
Instalação sistema de rega	0,00
Instalação cerca	0,00

Embora a unidade básica para a realização das contas de cultura seja o ha, no caso da instalação de bosquetes e restauro de linhas de água não faz sentido pensar em ha, pelo que a unidade básica utilizada, para a qual foram realizadas as respetivas contas de investimento, foram 500m².

5.2.3.2. Cálculos horas trabalhadas: mão de obra

Os cálculos referentes ao custo da hora trabalhada (mão de obra - indiferenciada, técnica e tratorista), como no caso anterior, foram realizados utilizando-se as informações previamente fornecidas, tendo sido preparada uma folha de cálculo onde constavam as informações referentes às horas trabalhadas por cada colaborador; dessa forma foi possível desenvolver os cálculos necessários e definir um tempo médio necessário para realizar os procedimentos no campo tanto no caso da sementeira convencional como da sementeira direta e demais ações implementadas. Este procedimento foi usado tanto para as contas de cultura como para as contas de investimento, pelo que os dados não serão apresentados separadamente.

Para o desenvolvimento dos cálculos referentes ao custo das horas trabalhadas (trabalhadores indiferenciados, técnicos e tratoristas) foram utilizadas as tabelas, e dados, apresentados abaixo (quadros 5.16 a 5.21):

Quadro 5.16 Média hora trabalhada (mão de obra) sementeira convencional

MÉDIA HORA TRABALHADA	
MÃO DE OBRA TRATORISTA	
Operação	h/ha
Preparação terreno	2,50
Distribuição Semente/adubo	1,50
Enterramento	1,30
MÃO DE OBRA INDIFERENCIADA	
Operação	h/ha
Preparação terreno	0,00
Distribuição Semente/adubo	0,00
Enterramento	0,30

Quadro 5.17 Média hora trabalhada tratorista e mão de obra indiferenciada sementeira direta

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÃO DE OBRA	h/ha
Tratorista	1,30
Indiferenciada	0,30

Quadro 5.18 Média hora trabalhada tratorista bosquete e restauro de linha de água

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÃO DE OBRA TRATORISTA	
Operação	h/500 m²
Limpeza	1,30
Preparação terreno	2,30
Abertura de covas, Fertilização/estilhas. Plantio e Instalação protetores	0,00
Instalação sistema de rega	0,00
Instalação cerca	0,00

Quadro 5.19 Média hora trabalhada mão de obra técnica bosquete e restauro de linha de água

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÃO DE OBRA TÉCNICA	
Operação	h/500 m²
Limpeza	0,00
Preparação terreno	0,00
Abertura de covas, Fertilização/estilhas. Plantio e Instalação protetores	12,50
Instalação sistema de rega	0,00
Instalação cerca	0,00

Quadro 5.20 Média hora trabalhada mão de obra indiferenciada bosquete e restauro de linha de água

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÃO DE OBRA INDIFERENCIADA	
Operação	h/500 m²
Limpeza	0,00
Preparação terreno	0,00
Abertura de covas, Fertilização/estilhas. Plantio e Instalação protetores	12,50
Instalação sistema de rega	8,00
Instalação cerca	16,00

Quadro 5.21 Média hora trabalhada mão de obra técnica instalação de protetores de regeneração

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÃO DE OBRA TÉCNICA	h/ha
Protetor malha galvanizada (10 unid.)	3
Protetor cactus (10 unid.)	3

Nas figuras seguintes apresentam-se os dois tipos de protetores de regeneração utilizados (figura 5.1 e figura 5.2).

Figura 5.1 Protetor de regeneração do tipo cactus



Figura 5.2 Protetor de regeneração do tipo liso



5.2.3.3. Custo dos materiais

Para o desenvolvimento dos cálculos referentes ao custo dos materiais utilizados (sementes, fertilizantes, composto orgânico, estilha de pinheiro (mulch), protetores (fase inicial), protetores de regeneração, material para o sistema de rega e para a cerca) foram desenvolvidas folhas de cálculo onde constavam as informações referentes aos diferentes materiais utilizados durante as ações. Foram realizados cálculos separados para as folhas de cálculo de conta de cultura e de investimentos de acordo com as ações implementadas. Assim sendo cada folha de cálculo foi preparada considerando as particularidades, em relação a quantidade e custo de cada material utilizado, conforme poderá ser observado posteriormente (Quadros 5.22 a 5.29):

Quadro 5.22 Custo e quantidade das sementes e fertilizantes utilizados para cálculos contas de cultura aveia e tremocilha (sementeira direta)

SEMENTE/FERTILIZANTE	kg/ha	CUSTO €/kg
Semente aveia (<i>Avena sativa</i>)	150	0,84
Semente tremocilha (<i>Lupinus luteus</i>)	60	2,06
Fertilizante Action Plus 6-7-7	175	0,43
Fertilizante Superfosfato 18 %		0,46

Quadro 5.23 Custo e quantidade das sementes e fertilizantes utilizados para cálculos contas de investimento pastagem permanente (sementeira convencional e direta)

SEMENTE/FERTILIZANTE	kg/ha	CUSTO €/kg
Semente mistura de pastagem	25	5,51
Fertilizante FOSnatur 26.5	175	0,46
Fertilizante Superfosfato 18 %		0,46

É preciso esclarecer que, para os cálculos referentes às sementes, foram considerados os valores/quantidades específicos de cada variedade. No caso dos fertilizantes optou-se, por trabalhar com o Superfosfato 18%, que foi o tipo de adubo mais utilizado pelos produtores inscritos (proporção de 175 kg/ha).

Os cálculos referentes às folhas de cálculo de investimento em pastagens, implementação de bosquetes, restauro de linha de água e instalação de protetores de regeneração foram realizados utilizando as informações apresentadas nos quadros que seguem abaixo. Ainda é preciso destacar que no caso das plantas¹² (quadro 5.24) e protetores (fase inicial)¹³ (quadro 5.25) optou-se por trabalhar com o custo médio referente aos itens utilizados enquanto que para os sistemas de rega (quadro 5.27) e para a cerca (quadro 5.28)

¹² Neste caso a escolha das diferentes espécies a serem utilizadas, desde que atendam aos critérios e possuam as características necessárias ao local a serem plantadas, fica a critério do produtor por isso optou-se por utilizar o custo médio euro/planta.

¹³ Para realizar os cálculos referentes aos protetores (fase inicial) desenvolveu-se um processo semelhante: o tipo de protetor a ser utilizado (papel, perfurado ou ranhura) fica a critério do produtor por isso optou-se por utilizar o custo médio euro/protetor nas folhas de cálculo. No caso do programa + Solo + Vida utilizou-se os três tipos de protetores com o intuito de observar qual deles apresenta o melhor resultado.

optou-se por trabalhar com o custo total; para os demais materiais considerou-se o custo unitário como pode ser observado nos quadros 5.26 e 5.29.

Quadro 5.24 Plantas utilizadas na implementação de bosquetes e restauro de linha de água custo euro/unid.

PLANTAS UTILIZADAS				
Nº	ESPÉCIE	NOME VULGAR	CUSTO UNIT. €	SUBCLASSE DE FORMAÇÃO
1	<i>Arbutus unedo</i>	Medronho	0,45	Umbrófila
2	<i>Ceratonia siliqua</i>	Alfarrobeira	0,50	Heliófila
3	<i>Crataegus monogyna</i>	Pilriteiro	0,55	Ripícola
4	<i>Fluggea tinctoria</i>	Tamujo	0,45	Ripícola
5	<i>Fraxinus excelsior</i>	Freixo	0,45	Ripícola
6	<i>Nerium oleander</i> *	Espirradeira ou loendro	0,45	Ripícola
			0,60	
7	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Oliveira silvestre	0,45	Heliófila
			1,20	
8	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	0,45	Heliófila
9	<i>Pyrus bourgaeana</i>	Catapereiro	0,50	Heliófila
10	<i>Quercus rotundifolia</i> *	Azinheira	0,40	Heliófila
			0,50	
11	<i>Quercus suber</i>	Sobreiro	0,45	Umbrófila
12	<i>Rosa canina</i>	Rosa mosqueta	0,45	Heliófila
13	<i>Tamarix africana</i>	Tamargueira	0,50	Heliófila
		Média	0,52	

* No caso dessas espécies foram utilizadas plantas (mudas) de dois tamanhos distintos (20 cm e 40 cm), o que resultou em custo unitário diferente, pois o fornecedor não possuía plantas no tamanho de 40 cm para atender a demanda do programa.

Quadro 5.25 Custo e quantidade protetores (fase inicial) - bosquetes e restauro de linha de água

PROTETORES DE PLANTAS		
VARIEDADE	UNIDADES	CUSTO €/UNIDADE
Perfurado	206	0,39
Papel	383	0,62
Ranhura	264	0,50
	Média	0,50

Nota: São utilizados para proteger as plantas jovens (mudas) das intempéries, pois promovem condições microclimáticas que favorecem seu crescimento.

Quadro 5.26 Custo e quantidade de composto orgânico e estilhas (bosquetes e restauro de linha de água)

MATERIAIS	kg/PLANTA	CUSTO t/€	CUSTO kg/€
Composto orgânico (bosquete e restauro)	3	74,25	0,07
Estilhas - Mulch (bosquete e restauro)	1,5	5,69	0,01

No caso da implementação dos bosquetes e para a realização do restauro das linhas de água considerou-se um sistema de rega (figura 5.3) completo, que atenderia a necessidade de rega de uma área de 500 m², com 100 plantas (mudas), que foi a medida mínima (para fins de cálculo) considerada para esses fins (quadro 5.27). Para realizar os cálculos necessários para a instalação da cerca (figura 5.4), como no caso do sistema de rega, considerou-se o custo dos materiais necessários para cercar uma área de 500 m² como pode ser observado no quadro 5.28. Para ambos os casos o tempo, determinado para cálculo do custo da mão-de-obra de instalação, é contabilizado separadamente como pode ser observado no quadro 5.20. Também é preciso destacar que foi considerada uma taxa de 15% para retanha (acrescentada na folha de cálculo) referente aos bosquetes e restauro de linha de água, considerando o material necessário (mudas, protetores, fertilizantes, etc.) e a mão de obra.

Figura 5.3 Sistema de rega – depósito

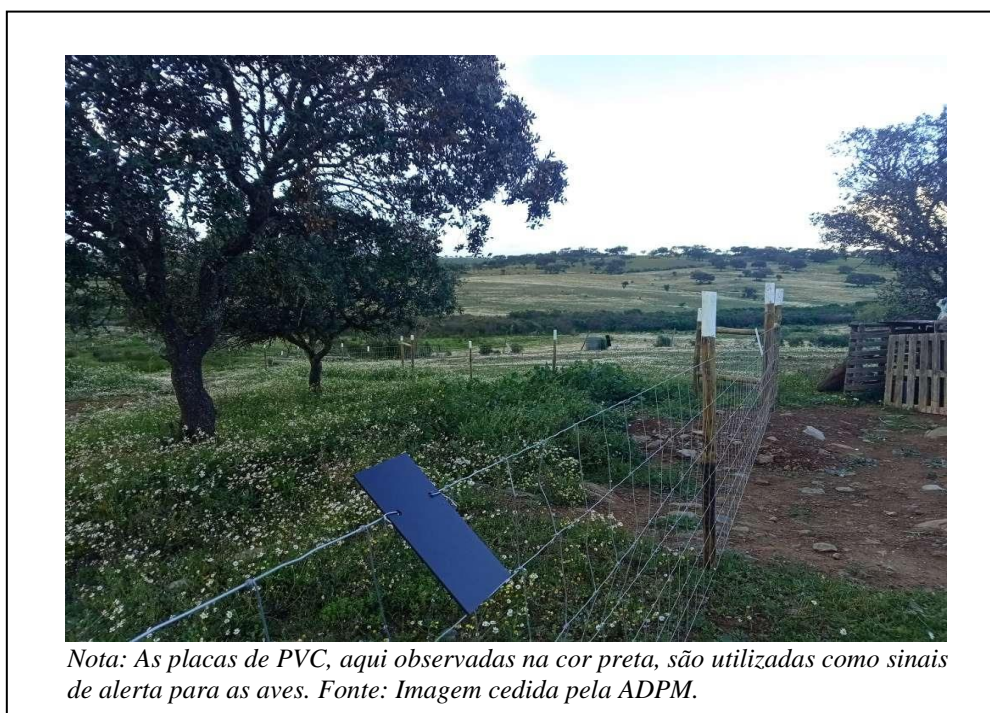


Fonte: Foto próprio autor.

Quadro 5.27 Custo do sistema de rega (bosquetes e restauro de linha de água)

SISTEMA DE REGA - 500 M ²					
MATERIAL	CAPACIDADE/ MEDIDA	QUANTIDADE	€/unid.	€/m	CUSTO
Depósito	1000 l	1 unid	258,30	-	258,30
Filtro de malha (11/2)	130 µm	1 unid.	17,90	-	17,90
Gotejadores (Auto compensante)	4 l/h	100 unid.	0,31	-	31,00
Ligador gromet	16 mm	9 unid.	0,62	-	5,58
Programador de rega digital para torneira	-	1 unid.	47,74	-	47,74
Record rosca fêmea (50x1)	1'5	1 unid.	3,77	-	3,77
Tampão	-	1 unid.	2,99	-	2,99
Torneira para tubo simples	16 mm	9 unid.	0,64	-	5,76
Tubo para rega	16 mm	138 m	-	0,23	31,74
Tubo principal	50 mm	30 m	-	1,30	39,00
Válvula esfera junta rápida	-	1 unid.	17,79 €	-	17,79
CUSTO TOTAL DO SISTEMA					461,57

Figura 5.4 Vedação - cerca



Quadro 5.28 Custo (metro linear) para cercar uma área de 500 m² (bosquetes e restauro de linha de água)

VEDAÇÃO (CERCA) - 500 M ²					
MATERIAL	CAPACIDADE/ MEDIDA	QUANTIDADE	€/unid.	€/m	CUSTO
Arame (rolo)	25 kg	4 unid.	2,27	-	9,08
Areia	kg	260 kg	0,05	-	13,00
Cimento (saco)	25 kg	3 unid.	5,89	-	17,67
Grampos (balde)	5 kg	2 unid.	19,61	-	39,22
Placa de PVC	20 cm x 10 cm	18 unid.	1,08	-	19,44
Poste (5/6)	150 cm	47 unid.	2,48	-	116,56
Pregos	kg	1,5 kg	4,50	-	6,75
Rede ovelheira (rolo)	100 m x 1m	1 unid.	89,79	-	89,79
Tinta (lata)	1l	1 unid.	4,50	-	4,50
CUSTO TOTAL					316,01 €

Quadro 5.29 Custo de protetores de regeneração (promoção da regeneração natural)

PROTETORES DE REGENERAÇÃO		
VARIEDADE	UNIDADES	CUSTO €/UNID.
Protetor malha galvanizada (liso)	10	10,88
Protetor cactus	10	17,96

Nota: São utilizados para proteger as plantas jovens contra a herbivoria.

5.3. Contas de cultura e investimento: matriz da estrutura geral do modelo

A estrutura geral do modelo, que será apresentada nos quadros a seguir, indica as etapas dos processos que foram realizadas durante as operações culturais e as respectivas funções que resultaram nos valores das contas de cultura e custos de investimento apresentados posteriormente (ver Anexos). Além dos processos, são indicadas as funções que permitem gerar os valores referentes ao custo da hora trabalhada (mão-de-obra e máquinas + alfaias), além dos materiais (sementes, fertilizantes, plantas, protetores (fase inicial), etc.) utilizados. Também são apresentadas aqui funções que indicam os valores referentes ao custo final e capital circulante. Foram desenvolvidas matrizes representando, respectivamente, as contas de cultura de aveia e

tremocilha, em sistema de sementeira direta, e posteriormente matrizes representando os custos de investimentos para a pastagem permanente (em sementeira direta e convencional), implementação de bosquetes, restauro de linha de água e pôr fim a instalação de protetores de regeneração.

5.3.1. Matrizes: contas de cultura e custos de investimento

As contas de cultura de aveia e tremocilha (sementeira direta) estão representadas no quadro 5.30. As matrizes representando os custos de investimentos para a pastagem permanente, em sementeira convencional e direta, serão apresentadas, respetivamente, nos quadros 5.31 e 5.32; a matriz referente à implementação de bosquetes e restauro de linha de água será apresentada no quadro 5.33 e a instalação de protetores de regeneração no quadro 5.34.

Quadro 5.30 Matriz conta de cultura sementeira direta (aveia e tremocilha)

MATRIZ CONTA DE CULTURA - AVEIA E TREMOCILHA (SEMENTEIRA DIRETA)					
OPERAÇÕES CULTURAIS	MÃO - DE - OBRA A	MÁQUINAS B	MATERIAL C	CUSTO	CAPITAL CIRCULANTE
FUNÇÕES	$f(x) = C (\text{€/h}) * \text{tempo (h/ha)}$ Onde: C: Custo (€/h) Tempo: (h/ha)	$f(x) = E.V. (\text{€/h}) * \text{tempo (h/ha)}$ Onde: E.V.: encargos variáveis (€/h) Tempo: (h/ha)	$f(x) = C (\text{€/kg}) * P (\text{kg/ha})$ Onde: C: Custo (€/kg) P: Peso (kg/ha)		
PERÍODO DE EMPATE	Indiferenciada: $f(x) = 6,46 * \text{tempo}$ Tratorista: $f(x) = 10,63 * \text{tempo}$	Tractor 4X4 RM 120 cv + semeador direto 3 m $f(x) = 29,85 * \text{tempo}$ Tractor 4x4 RM 120 cv: 61.020,00 € Semeador direto 3 mts {rebocado}: 44.635,00 €	Sementes Aveia: $f(x) = 0,84 * 150$ Tremocilha : $f(x) = 2,06 * 60$ Fertilizante Superfosfato de Cálcio 18%: $f(x) = 0,46 * 175$	$\Sigma = A+B+C+D+E+F+G$ Onde: A: Mão - de - obra (indiferenciada/tratorista) B: Máquinas e Alfaías C: Material (sementes/fertilizantes/etc.) D: Prémio total à pagar (Seguro) E: Amortizações F: Gastos Gerais (3%) G: Remuneração do Empresário (5%)	$f(x) = (C.C. * P.E.) / 12$ Onde: C.C.: Capital circulante (€) P. E. : Período de empate (meses)
Seguro colheita				D	
Amortizações				E	
Gastos Gerais				$F = 0,03 * (A+B+C+D+E)$	
Remuneração do empresário				$G = 0,05 * (A+B+C+D+E+F)$	

Quadro 5.31 Matriz custo de investimento pastagem permanente (sementeira convencional)

MATRIZ CUSTO DE INVESTIMENTO - PASTAGEM PERMANENTE (SEMENTEIRA CONVENCIONAL)				
	MÃO - DE - OBRA A	MÁQUINAS B	MATERIAL C	CUSTO
OPERAÇÕES CULTURAIS	$f(x) = C (\text{€/h}) * \text{tempo (h/ha)}$ Onde: C: Custo (€/h) Tempo: (h/ha)	$f(x) = E.V. (\text{€/h}) * \text{tempo (h/ha)}$ Onde: E.V.: encargos variáveis (€/h) Tempo: (h/ha)	$f(x) = C (\text{€/kg}) * P (\text{kg/ha})$ Onde: C: Custo (€/kg) P: Peso (kg/ha)	
1- Preparação do terreno	Tratorista : $f(x) = 10,63 * \text{tempo}$	Tractor 4x4 RM 120 cv + grade de discos 1,8 m $f(x) = 24,35 * \text{tempo}$ Tractor 4x4 RM 120 cv: 61.020,00 € Grade de discos 1,8 mts (montada) : 3.277,00 €	Não há consumo de materiais nessa fase.	$\Sigma = A+B+C+D+E+F+G$ Onde: A: Mão - de - obra (indiferenciada/tratorista) B: Máquinas e Alfalás C: Material (sementes/fertilizantes/etc.) D: Prêmio total à pagar (Seguro) E: Amortizações F: Gastos Gerais (3%) G: Remuneração do Empresário (5%)
2 - Fertilização & Distribuição das sementes	Indiferenciada: $f(x) = 6,46 * \text{tempo}$ Tratorista: $f(x) = 10,63 * \text{tempo}$	Tractor 4x4 RM 120 cv + Distribuidor centrífugo 14 m $f(x) = 25,06 * \text{tempo}$ Tractor 4x4 RM 120 cv: 61.020,00 € Distribuidor semente/adubo 14 mts (montado): 4.694,02 €	Sementes Mistura de Pastagem: $f(x) = 5,51 * 25$ Fertilizante Superfosfato de Cálcio 18%: $f(x) = 0,46 * 175$	
3 - Enterramento	Indiferenciada: $f(x) = 6,46 * \text{tempo}$ Tratorista: $f(x) = 10,63 * \text{tempo}$	Tractor 4x4 RM 120 cv + Escarificador 1,7 m $f(x) = 23,84 * \text{tempo}$ Tractor 4x4 RM 120 cv: 61.020,00 € Escarificador 1,7 mts montado (montado): 1.607,99 €	Não há consumo de materiais nessa fase.	
Seguro colheita				D
Amortizações				E
Gastos Gerais				$F = 0,03 * (A+B+C+D+E)$
Remuneração do empresário				$G = 0,05 * (A+B+C+D+E+F)$

Quadro 5.32 Matriz custo de investimento pastagem permanente (sementeira direta)

MATRIZ CUSTO DE INVESTIMENTO - PASTAGEM PERMANENTE (SEMENTEIRA DIRETA)					
OPERÇÕES CULTURAIS	FUNÇÕES	MÃO - DE - OBRA A	MÁQUINAS B	MATERIAL C	CUSTO
		$f(x) = C (\text{€/h}) * \text{tempo (h/ha)}$ Onde: C: Custo (€/h) Tempo: (h/ha)	$f(x) = E.V. (\text{€/h}) * \text{tempo (h/ha)}$ Onde: E.V.: encargos variáveis (€/h) Tempo: (h/ha)	$f(x) = C (\text{€/kg}) * P (\text{kg/ha})$ Onde: C: Custo (€/kg) P: Peso (kg/ha)	
1. Preparação do terreno, Distribuição de sementes & Fertilização		Indiferenciada: $f(x) = 6,46 * \text{tempo}$	Tractor 4X4 RM 120 cv + semeador direto 3 m $f(x) = 29,85 * \text{tempo}$	Sementes Mistura de Pastagem: $f(x) = 5,51 * 25$	$\Sigma = A+B+C+D+E+F+G$ Onde: A: Mão - de - obra (indiferenciada/tratorista) B: Máquinas e Alfaias C: Material (sementes/fertilizantes/etc.) D: Prêmio total à pagar (Seguro) E: Amortizações F: Gastos Gerais (3%) G: Remuneração do Empresário (5%)
		Tratorista: $f(x) = 10,63 * \text{tempo}$	Tractor 4x4 RM 120 cv: 61.020,00 € Semeador direto 3 mts (rebocado): 44.635,00 €	Fertilizante Superfosfato de Cálcio 18%: $f(x) = 0,46 * 175$	
Seguro colheita					D
Amortizações					E
Gastos Gerais					$F = 0,03 * (A+B+C+D+E)$
Remuneração do empresário					$G = 0,05 * (A+B+C+D+E+F)$

Quadro 5.33 Matriz custo de investimento bosquetes e restauro de linha de água

MATRIZ CUSTO DE INVESTIMENTO - BOSQUETES E RESTAURO DE LINHA DE ÁGUA				
OPERAÇÕES CULTURAIS	MÃO - DE - OBRA A	MÁQUINAS B	MATERIAL C	CUSTO
	$f(x) = C (\text{€/h}) * \text{tempo (h/500 m}^2)$ Onde: C: Custo (€/h) Tempo: (h/500 m ²)	$f(x) = E.V. (\text{€/h}) * \text{tempo (h/500 m}^2)$ Onde: E.V.: encargos variáveis (€/h) Tempo: (h/500 m ²)	$f(x) = C (\text{€/a}) * Q (\text{a/500 m}^2)$ Onde: C: Custo (€/a) Q: Quantidade (a/500 m ²) a: Unidade de medida (kilogramas, metros, n ^o de unidades)	
1- Limpeza & Preparação do terreno	Tratorista : $f(x) = 10,63 * \text{tempo}$	Tractor 4x4 RM 120 cv + corta mato 1,25 m $f(x) = 26,91 * \text{tempo}$ Tractor 4x4 RM 120 cv: 61.020,00 € Corta Mato 1,25 mts (montado) : 2.100,67 € Tractor 4x4 RM 120 cv + ripper /subsolador 1,4 m $f(x) = 26,03 * \text{tempo}$ Tractor 4x4 RM 120 cv: 61.020,00 € Ripper /subsolador 1,4 m (montado) : 2.766,95€	Não há consumo de materiais nessa fase.	
2 - Abertura de covas, Fertilização/estilhas, Plantação & Instalação protetores Obs.: Todas as ações descritas acima, da abertura de covas à instalação de protetores, foram realizadas em sequência.	Indiferenciada: $f(x) = 8,92 * \text{tempo}$ Técnica: $f(x) = 11,51 * \text{tempo}$	Todo o trabalho é realizado manualmente nestas fases.	Composto orgânico $f(x) = 0,07 * 300$ Obs.: São utilizados 3 kg de composto por muda o que representa uma quantidade final de 300 kg/100 mudas. Mulch (estilhas de pinheiro) $f(x) = 0,01 * 150$ Obs.: São utilizados 1,5 kg de estilhas por muda o que representa uma quantidade final de 150 kg/100 mudas. Mudas (diversas) $f(x) = 0,52 * 100$ Obs.: São plantadas 100 mudas por 500 m ² . Protetores (fase inicial) $f(x) = 0,50 * 100$ Obs.: São utilizados 100 protetores/500 m ² .	$\Sigma = A+B+C+D+E+F+G$
3 - Instalação do sistema de rega & Instalação da cerca Obs.: A instalação do sistema de rega e a instalação da cerca são ações independentes.	Indiferenciada: $f(x) = 8,92 * \text{tempo}$		Sistema de Rega $f(x) = 461,57 * 1$ Obs.: Considera-se o custo de montagem de um sistema de rega completo. Cerca $f(x) = 485,04 * 1$ Obs.: Custo total para cercar uma área de 500 m ² .	Onde: A: Mão - de - obra (indiferenciada/tratorista) B: Máquinas e Alfaias C: Material (sementes/fertilizantes/etc.) D: Prémio total à pagar (Seguro) E: Amortizações F: Gastos Gerais (3%) G: Remuneração do Empresário (5%)
Seguro colheita				D
Amortizações				E
Gastos Gerais				F = 0,03*(A+B+C+D+E)
Remuneração do empresário				G = 0,05*(A+B+C+D+E+F)

Quadro 5.34 Matriz custo de investimento protetores de regeneração

MATRIZ CUSTO DE INVESTIMENTO - PROTETORES REGENERAÇÃO (MALHA GALVANIZADA & CACTUS)				
OPERAÇÕES CULTURAIS	FUNÇÕES	MÃO - DE - OBRA A	MATERIAL B	CUSTO
		$f(x) = C (\text{€/h}) * \text{tempo (h/ha)}$ Onde: C: Custo (€/h) Tempo: (h/ha)	$f(x) = C (\text{€/unidade}) * Q (\text{unid./ha})$ Onde: C: Custo (€/unidade) Q: Quantidade (unidades/ha)	
1. Instalação protetores Obs.: Todo o processo de instalação dos protetores de regeneração é realizado manualmente. Considerou-se a utilização de mão-de-obra técnica pois é necessário fazer o reconhecimento da área e identificação das mudas a serem protegidas.		Técnica: $f(x) = 11,51 * \text{tempo}$	Protetores de regeneração Malha galvanizada: $f(x) = 10,88 * 10$ Cactus: $f(x) = 17,96 * 10$	$\Sigma = A+B+C+D+E+F$ Onde: A: Mão - de - obra (tecnica) B: Protetores (malha galvanizada/cactus) C: Prêmio total à pagar (Seguro) D: Amortizações E: Gastos Gerais (3%) F: Remuneração do Empresário (5%)
Seguro colheita				C
Amortizações				D
Gastos Gerais				$E = 0,03 * (A+B+C+D+E)$
Remuneração do empresário				$F = 0,05 * (A+B+C+D+E+F)$

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Resultados

A análise das ações implementadas, e das operações efetuadas em campo, durante o decorrer do programa, resultou em duas contas de cultura gerais: uma para aveia (*Avena sativa*) em sistema de sementeira direta e outra para tremocilha (*Lupinus luteus*) também em sistema de sementeira direta (anexos A e C). Para além disso, utilizando-se metodologia semelhante, foram calculados os custos de investimentos para a instalação de pastagem permanente (em sistema de sementeira convencional e sistema de sementeira direta) (anexos E e F), para a instalação de bosquetes (figura 6.1) (anexo G), para o restauro de linha de água (anexo H) e para a instalação de protetores de regeneração (malha galvanizada e cactus) (anexos I e J). Embora a unidade básica utilizada nas contas de atividade seja o ha, no caso da instalação de bosquetes e restauro de linhas de água não faz sentido pensar em ha, pelo que a unidade básica utilizada, para a qual foram realizadas as respetivas contas de investimento, foram 500m².

Após a finalização do processo de tratamento, análise e elaboração das contas de cultura e custos de investimento chegou-se ao seguinte resultado (custo/unidade) para ações implementadas durante a execução do programa +Solo +Vida (quadro 6.1).

Figura 6.1 Bosquete implementado em propriedade no Concelho de Mértola.



Quadro 6.1 Resultados contas de cultura e custos de investimentos gerais

RESULTADOS CONTAS DE CULTURA E CUSTOS DE INVESTIMENTO				
CLASSIFICAÇÃO	AÇÕES IMPLEMENTADAS	SISTEMA/TIPO	MEDIDAS ATENDIDAS	CUSTO € /UNIDADE
CONTAS DE CULTURA	Cultura melhoradora do solo - Tremocilha	Sementeira direta	Melhoramento do solo	390,80
	Cultura de cobertura - Aveia	Sementeira direta	Controle da erosão e aumento da infiltração	394,30
CUSTOS DE INVESTIMENTO	Pastagem permanente	Sementeira direta	Pastagem permanente	403,40
	Pastagem permanente	Sementeira convencional	Pastagem permanente	523,90
	Bosquetes	-	Controle da erosão e aumento da infiltração	1795,00
	Restauro da linha de água	-	Restauro da linha de água	1795,00
	Protetores de regeneração	Protetor cactus	Promoção da regeneração natural	266,20
		Protetor liso (aço galvanizado)		188,10

Por razões de natureza logística, nomeadamente a impossibilidade de encontrar um prestador de serviços diferente, a sementeira direta foi, na maior parte dos casos, realizada com um trator Deutz-Fahr 9340 330cv (figura 6.2); no entanto, este trator não é o mais adequado para as condições da região, pelo que se optou, nas contas de culturas (quadro 6.1) por um trator New Holland T5 120cv. Para além das dificuldades sentidas durante a execução da operação no campo, que só por si desaconselhavam a utilização do trator mais potente, foi também possível estabelecer um comparativo (quadro 6.2) da implementação da sementeira direta considerando as duas potências de tratores para o desenvolvimento das contas de cultura (aveia e tremocilha) e custos de investimento (pastagem permanente):

-Trator 4 RM Deutz-Fahr 9340 330cv (381.220,00 €) + semeador direto 2,5 m largura de trabalho.

-Trator 4 RM New Holland T5 120cv (61.020,00 €) + semeador direto 3 m largura de trabalho.

Quadro 6.2 Diferença dos encargos com os tratores e alfaias na sementeira direta (euros/ha)

ENCARGOS MÁQUINAS AGRÍCOLAS (SEMENTEIRA DIRETA)	TRATORES		ACRÉSCIMO % 330 cv x 120 cv
	TRATOR 120 cv + ALFAIA	TRATOR 330 cv + ALFAIA	
Encargos Variáveis (gasóleo, lubrificantes e reparações)	29,85 €	90,94 €	204,7
Encargos Fixos (condução, amortização e E.F.A.)	58,17 €	101,07 €	73,7
TOTAIS	88,02 €	192,01 €	118,1

Figura 6.2 Conjunto trator Deutz-Fahr 9340 330 cv + semeador direto 2,5 m.

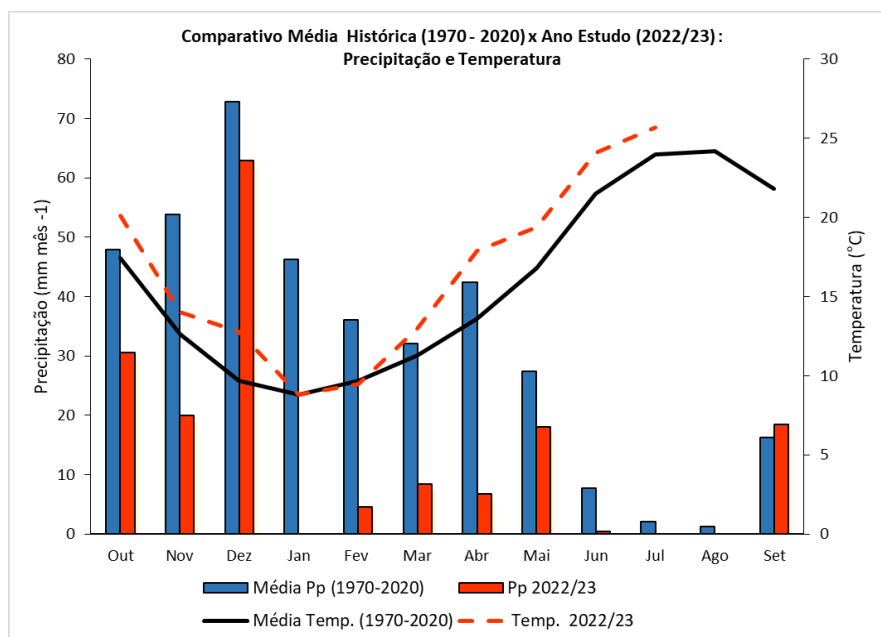


Fonte: Imagem cedida pela ADPM

Conforme referido anteriormente (capítulo III) a média histórica de precipitação na região de Mértola é de 323,62 mm ao ano; porém, no período em que as ações foram implementadas (2022/23), a precipitação limitou-se a 170,1 mm (gráfico 6.1). Tal condição adversa provocou atrasos nos trabalhos de campo e demora na recolha dos dados além de interferir diretamente no desenvolvimento das sementeiras (aveia, pastagem permanente e tremocilha). Contudo foi possível fazer algumas projeções (anexos B e D), tendo em consideração os dados recolhidos (na sementeira), e incluindo duas operações extras (adubação de cobertura e colheita - empreitada¹⁴), cujos dados relativos à mão de obra e máquinas se apresentam no quadro 6.3, e considerando-se os valores de 1250 kg/ha de produção para a aveia (grão) e de 500 kg/ha para a tremocilha (grão). Com estes dados, foi também possível obter os valores críticos para a produção e preço (quadro 6.4).

¹⁴ Neste caso a colheita é realizada por um prestador de serviços, situação comum na região, para tanto foi considerado o valor cobrado localmente de 65,00 €/h, utilizando uma ceifeira debulhadora com potência de 130 cv.

Gráfico 6.1 Comparação média histórica x Ano estudo: Precipitação e Temperatura



Nota: Média histórica precipitação (Pp), temperatura (T°C), temperatura máxima (Tmax) e mínima (Tmin) período de 1970 à 2023 (anos hidrológicos não consecutivos). Dados obtidos através do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos Estação de Mértola (Cód.: 28L/01UG) para precipitação e Estação Herdade da Valada (Cód.: 26M/01C) para temperatura¹⁵.

Quadro 6.3 Média hora trabalhada (trator + alfaia, mão de obra e prestador de serviços) operações extras para as culturas de aveia e tremocilha (sementeira direta)

MÉDIA HORA TRABALHADA: MÁQUINA + ALFAIA	
Operação extra	h/ha
Adubação de cobertura	0,50
MÉDIA HORA TRABALHADA: MÃO DE OBRA	
Operação extra	h/ha
Adubação de cobertura	0,75
MÉDIA HORA TRABALHADA: PRESTADOR DE SERVIÇO	
Operação extra	h/ha
Colheita (empreitada)	1,00

Nota: Para a adubação de cobertura considerou-se o fertilizante Nitrolusal 26% (13,5% NH₄ 13,5% NO₃ 12,8% CaO) na proporção de 110 kg/ha ao custo de 0,70 €/kg.

¹⁵ Os dados referentes a temperatura (ano hidrológico 2022/23), dos meses de agosto e setembro, não estavam disponíveis.

Quadro 6.4 Projeções para produção - limiares de rentabilidade (sementeira direta)

SEMENTEIRA	ÁREA ha	PRODUÇÃO t/ha	PRODUÇÃO CRÍTICA t/ha	PREÇO CRÍTICO €/ha
Aveia	1,0	1,250	0,960	0,27
Tremocilha	1,0	0,500	0,288	0,35

Nota: Considerando-se valores locais de produção tonelada/ha (informação local) e colheita por empreitada.

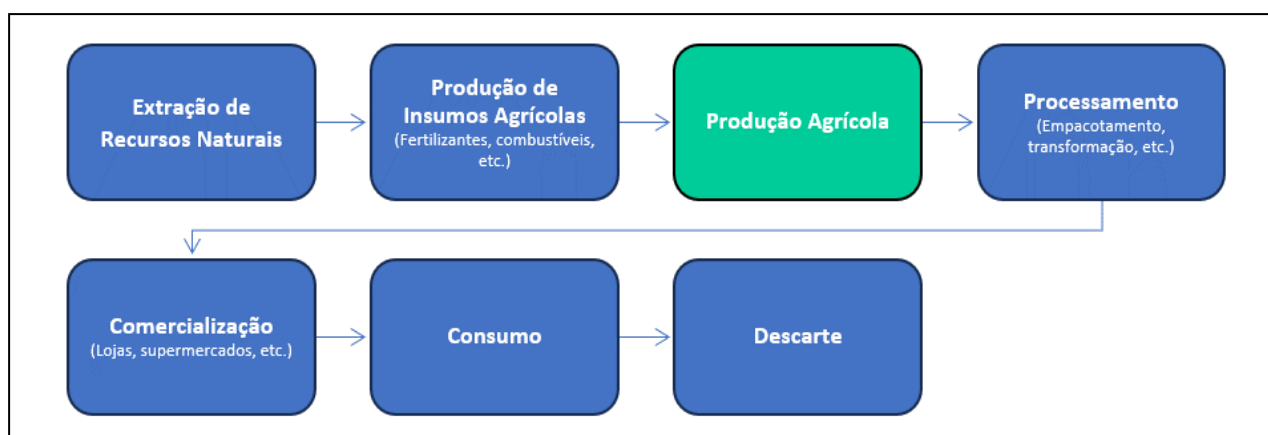
6.1.1. A pegada de carbono

Tendo em vista uma descarbonização profunda da economia nacional, Portugal assumiu, em 2016, o compromisso de obter a neutralidade carbónica até o final da primeira metade deste século. Para tanto o Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC2050) foi aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros nº 107/2019 de 1 de julho¹⁶. Este roteiro estratégico de desenvolvimento visa, a longo prazo, explorar a viabilidade de trajetórias que conduzam à neutralidade carbónica, identificar os principais vetores de descarbonização, além de estimar o potencial de redução de emissões dos vários setores da economia nacional o que transforma a quantificação da pegada de carbono em ferramenta essencial para esse processo.

Mas o que é uma “pegada de carbono”? Diversas são as definições apresentadas para o conceito da pegada de carbono, mas será considerado aqui aquele apresentado por Wiedmann e Minx (2008) que infere que a pegada de carbono é a medida da quantidade total das emissões de dióxido de carbono (CO₂) geradas, direta e indiretamente, por uma atividade ou acumulada ao longo das fases de vida útil de um produto. O diagrama apresentado abaixo (figura 6.3) representa, de forma simplificada, considerando a produção agrícola, as fases desse processo:

¹⁶ Disponível em: <https://files.dre.pt/1s/2019/07/12300/0320803299.pdf>

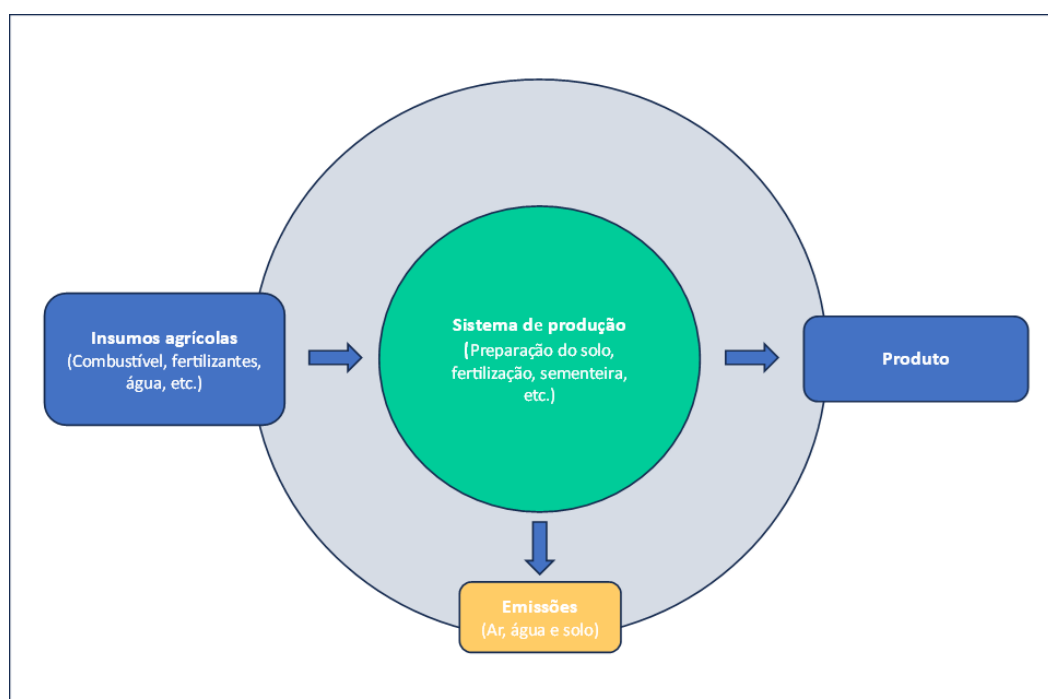
Figura 6.3 Ciclo de vida em sistemas agrícolas.



Fonte: Adaptado de *Life – Cycle Assessment in Agricultural Systems* (Greenhut et al., 2013).

É possível calcular a emissões de carbono geradas em todas as fases do processo (Cradle to cradle) ou calcular as emissões de carbono geradas em uma única fase; neste caso, foi considerada a pegada de carbono gerada pelas atividades executadas dentro de uma exploração agrícola, como pode ser observado na figura 6.4.

Figura 6.4 Ciclo de vida em sistemas agrícolas – fase da produção agrícola.



Fonte: Adaptado de *Life - Cycle Assessment in Agricultural Systems* (Greenhut et al., 2013).

Assim considerando essa fase do processo, que ocorre dentro da exploração agrícola,

foi calculada a pegada de carbono ao nível da parcela para algumas das ações implementadas. Foram consideradas as seguintes ações: sementeira direta (aveia, pastagem permanente e tremocilha), sementeira convencional (pastagem permanente) e implementação de bosquetes e restauro da linha de água. Para a realização dos cálculos foram utilizados os dados já colhidos e tratados anteriormente, e os resultados serão apresentados a seguir (quadro 6.5):

Quadro 6.5 Pegada de carbono e energética referentes as ações implementadas

AÇÕES IMPLEMENTADAS	PEGADAS : CARBONO & ENERGÉTICA		
	ÁREA	CARBONO kg CO ₂ /ha	ENERGÉTICA mJ/ha
AVEIA (Sementeira direta)	1 ha	59,58	229,79
TREMOCILHA (Sementeira direta)	1 ha	59,58	229,79
PASTAGEM PERMANENTE (Sementeira convencional)	1 ha	296,28	279,90
PASTAGEM PERMANENTE (Sementeira direta)	1 ha	59,58	229,79
BOSQUETES	500 m ²	157,85	201,14
RESTAURO DE LINHA DE ÁGUA	500 m ²	157,85	201,14

Também foi possível calcular a pegada de carbono para a sementeira de aveia e tremocilha (quadro 6.6) considerando a inserção das duas operações, adubação de cobertura e colheita (empreitada). No quadro 6.7, por sua vez, foi estabelecido um comparativo para as emissões geradas durante a implementação da pastagem permanente através do sistema de sementeira direta e do sistema convencional.

Quadro 6.6 Pegada de carbono e energética referente as sementeiras de aveia e tremocilha (com adubação e colheita)

SEMENTEIRA	PEGADAS : CARBONO & ENERGÉTICA					
	ÁREA ha	PRODUÇÃO t/há	CARBONO kg CO ₂ /ha	CARBONO kg CO ₂ /t	ENERGÉTICA mJ/ha	ENERGÉTICA mJ/t
Aveia	1,0	1,25	161,42	129,14	981,45	785,16
Tremocilha	1,0	0,50	99,18	198,37	245,10	490,20

Nota: Considerando-se valores locais de produção (informação local) e colheita por empreitada para as sementeiras de aveia e tremocilha.

Quadro 6.7 Comparação pegada de carbono e energética para pastagem permanente em sistema de sementeira convencional e direta

PASTAGEM PERMANENTE 1 ha	GEE (kgCO ₂ /ton/ha)		Energia (MJ/ton/ha)	
	SEMENTEIRA CONVENCIONAL	SEMENTEIRA DIRETA	SEMENTEIRA CONVENCIONAL	SEMENTEIRA DIRETA
Fertilizantes	16,38	16,38	213,08	213,08
Pesticidas	0,0	0,0	0,0	0,0
Maquinaria Agrícola	279,90	43,20	66,82	16,70
Serviços (excepto electricidade)	0,0	0,0	0,0	0,0
Mão de obra	0,0	0,0	0,0	0,0
Rega (electricidade)	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	296,28	59,58	279,90	229,79

Aqui, como pode ser observado, destaca-se a tecnologia de sementeira direta cujas emissões, em comparação ao sistema convencional, são visivelmente inferiores. Portanto essa é uma tecnologia que poderia ser incluída no roteiro estratégico de desenvolvimento, para o setor agrícola, visando a redução das emissões;

Também é interessante destacar aqui, como um desdobramento desse compromisso assumido por Portugal, de obter a neutralidade carbónica até o final da primeira metade deste século, o mercado dos créditos de carbono. A ideia do crédito de carbono surgiu no cenário mundial em 1997, durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP- 3), durante a qual foi assinado o Protocolo de Kyoto. Durante a conferência foram indicados os percentuais de emissão de gases¹⁷ poluentes para diversos países e, dada a discrepância de emissões entre nações, alguns apresentando um percentual de poluição ínfimo (0 - 0,1%) enquanto outras (EUA e Rússia) apresentavam percentuais muito altos (somados totalizavam mais da metade dos gases poluentes emitidos), firmou-se a ideia do crédito de carbono. Cada crédito, que na prática, consiste em uma unidade de redução de emissão de gás carbónico (CO₂), corresponde a uma tonelada de CO₂ e pode ser negociada no mercado internacional. A “quantificação” da natureza, dessa forma, passou a ser efetuada em medidas de tonelada de carbono emitidas em qualquer nível de degradação (Kruse, 2023).

No caso de Portugal foi criado o enquadramento legal para a implementação do mercado voluntário de carbono através da publicação do Decreto – Lei nº 4/2024 em 5 de janeiro. O objetivo é criar condições para o desenvolvimento de instrumentos que favoreçam os compromissos nacionais de combate às alterações climáticas, que caminhem em sincronia com

¹⁷ O Artigo 3, item 1, do Protocolo de Kyoto, indica que as emissões antrópicas agregadas de gases como o Metano, Óxido nítrico, Hidrofluorocarbonos, Perfluorocarbonos, Hexafluoreto de enxofre, descritos no Anexo A, devem ser expressadas em dióxido carbono equivalente (CO₂ eq) (UNFCCC, 1997).

o Acordo de Paris¹⁸ e a estratégia europeia para se atingir a neutralidade carbónica até 2050. Assim de acordo com o IAPMEI (2024):

“O objetivo é incentivar a conjugação de esforços entre o setor público e privado na descarbonização da economia, através de uma plataforma de transação de créditos de carbono certificados, gerados a partir de ações concretas que respondam às prioridades climáticas.

Na prática, as empresas terão oportunidade, através do novo regime, de adquirir créditos de carbono, como forma de compensar as emissões de gases poluentes que não conseguem reduzir ou evitar, mas também de valorizar os seus investimentos em projetos ou soluções desenvolvidas para redução ou eliminação da pegada carbónica.

Cada crédito de carbono equivale a uma tonelada de CO₂e e os projetos estarão sujeitos a critérios específicos de elegibilidade, contabilização de emissões e medidas de monitorização, reporte e verificação, por entidade independente qualificada para o efeito.

A implementação do mercado será coordenada pela Agência Portuguesa do Ambiente - APA.”

Em 2023, por exemplo, no mercado europeu, o crédito de carbono emissões futuras¹⁹ valia 84,35 ±13,48 €. A redução das emissões, proporcionada por tecnologias como a sementeira direta, podem contribuir para que as explorações agrícolas se tornem superavitárias em carbono e, potencialmente, possam vir a beneficiar deste mercado.

Utilizando os dados técnicos provenientes das contas de cultura e de investimento, foi possível calcular, utilizando os coeficientes disponibilizados pela European Association for Environment, Health and Safety in Refining and Distribution (CONCAWE), as pegadas de carbono e energética associadas a cada uma das contas elaboradas.

6.2. Discussão

As alterações climáticas resultam em um aumento médio da temperatura do ar e uma modificação do regime pluviométrico, além de provocar uma alteração da intensidade e frequência de fenômenos climáticos extremos e esse conjunto de alterações afetam

¹⁸ A meta do acordo de Paris é alcançar a descarbonização das economias mundiais e possui como um de seus objetivos, a longo prazo, “limitar o aumento da temperatura média global a níveis bem abaixo dos 2°C acima dos níveis pré-industriais e prosseguir esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C, reconhecendo que isso reduzirá significativamente os riscos e impactos das alterações climáticas” (APA, 2021). Os termos do acordo de Paris podem ser encontrados em: <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3D%3DBQAAAB%2BLCAAAAAAABAAzNLA0tgQAra2cKgUAAAA%3D>

¹⁹ Dados referentes a cotação do crédito de carbono emissões futuras (período de 09/01/2023 – 09/12/2023) obtidos através da Investing, plataforma de mercados financeiros que fornece dados em tempo real (cotações, gráficos, ferramentas financeiras, notícias de última hora e análises) referentes a 250 bolsas de valores do mundo inteiro (<https://pt.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>, consultado em 09 de abril de 2024).

negativamente os sistemas de produção agrícola (Avillez,2020; IPCC, 2001). Tais alterações provocam disrupções nos sistemas ecológicos, econômicos e sociais. Assim, esforços direcionados para a busca de uma maior resiliência aos eventos, muitas vezes extremos, resultantes das alterações climáticas e seus efeitos adversos resultam contribuem para minimizar os riscos e impactos negativos gerados ao procurar ajustar os ecossistemas e agrossistemas às alterações em curso. Tais ações, consistem em mudanças nos processos, práticas e estruturas com o objetivo de minimizar os danos potenciais e beneficiar das oportunidades associadas a estas mudanças. Essas mudanças podem adotar muitas formas e modalidades, dependendo do contexto de uma comunidade, empresa, organização país ou região (UNFCCC, s.d.).

No caso dos sistemas agrícolas, Avillez (2020) destaca que, prioritariamente, as medidas devem ser direcionadas para promover:

- O aumento do teor de matéria orgânica nos solos e respetiva drenagem, tendo como resultado a melhoria da capacidade de retenção de água no solo e redução na aplicação de fertilizantes azotados;
- A redução do escoamento superficial da água das chuvas durante o período chuvoso mais intenso;
- O aumento da eficiência na utilização da água de rega;
- O aumento da capacidade de armazenamento de água para rega nas regiões mais afetadas pelas alterações.

O Programa +Solo + Vida, que foi implementando no PNVG, atuou nesse sentido uma vez que desenvolveu ações que tinham por objetivo promover a adaptação e resiliência dos sistemas de produção local à nova realidade climática, procurando melhorar as condições do solo através do uso das tecnologias de produção já citadas anteriormente. No caso da sementeira convencional e direta, duas das medidas implementadas, os resultados são logo notados, especificamente no tempo necessário (quadro 6.8) para executar as operações e também quanto aos custos de implementação.

Quadro 6.8 Comparação sementeira direta versus sementeira convencional (pastagem permanente)

COMPARAÇÃO: SEMEITEIRA DIRETA X SEMEITEIRA CONVENCIONAL					
AÇÃO IMPLEMENTADA	TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO	OPERAÇÕES	MÁQUINAS TOTAL HORAS TRABALHADAS	MÃO DE OBRA TOTAL HORAS TRABALHADAS	CUSTO €/ha
Pastagem permanente	Sementeira direta	1- Preparação do terreno, distribuição de sementes e fertilização	1,2	1,6	403,40
	Sementeira convencional	1- Preparação do terreno	4,8	5,6	523,90
		2- Distribuição de sementes e fertilização			
3- Enterramento					

Os benefícios desta técnica, a sementeira direta, são amplamente conhecidos, e alguns podem ser observados de forma imediata neste caso (custo de implementação e emissão de carbono), mas é preciso destacar aqui, como indicado por Carvalho e Freixal (2014), alguns cuidados necessários na fase de adoção dessa tecnologia para evitar falhas que podem conduzir ao fracasso. Os autores, por exemplo, informam que em caso de se iniciar o processo em solo compactado será necessário realizar uma mobilização com alfaia para diminuir ou anular essa compactação no primeiro ano. Os autores também sugerem a implementação de culturas, no início do processo, que possuam um sistema radicular vigoroso e ramificado (com raízes de pequena espessura) em solos com pior estabilidade estrutural e drenagem para melhorar essas características, além de apresentarem outras práticas que favorecem a implementação da tecnologia, como a monda pré- e pós-sementeira (principalmente no caso das culturas de sequeiro) ou a regulação do semeador (profundidade da sementeira e pressão de trabalho).

Observou-se também que trabalhar com uma máquina (trator) que possua a capacidade adequada para a operação em questão resulta em benefícios econômicos - considerando-se o trator de 330 cv utilizado (pertencente ao prestador de serviço) ou um trator de 120 cv (máquina escolhida para comparativo) resulta numa diferença de 118 % no valor total dos encargos aqui demonstrando o gasto excessivo relacionado ao trator de 330 cv. Vale destacar aqui que essa é uma questão transversal a todas as atividades que exigem o uso do trator, mesmo que para operações realizadas em diferentes tecnologias. Também é possível observar a diferença significativa com relação a emissão de carbono gerada entre as diferentes tecnologias de produção; no caso da instalação da pastagem permanente, por exemplo, as emissões de carbono no modo convencional e direto são, respectivamente, de 296,28 kg CO₂/ha e 59,98 kg CO₂/ha.

Para o caso dos bosquetes e restauro de linha de água foi possível realizar os cálculos referentes ao custo de investimento inicial necessário para a implementação das referidas

medidas, além de realizar os cálculos referentes a pegada de carbono e energética, mas para uma avaliação (econômico e ambiental) mais profunda de tais medidas será necessário tempo e monitorização. Com relação aos protetores de regeneração (tipo cactus e aço galvanizado) foi possível calcular apenas o custo de investimento; também aqui, para que seja possível verificar os benefícios ambientais proporcionados para o território, neste caso em termos de aumento percentual de regeneração natural, será necessário tempo e monitorização.

A implementação das medidas preconizadas apresenta, no território estudado, alguns desafios. Belo *et al.* (2009) já havia apontado que o montado é um ecossistema de elevado valor do ponto de vista da biodiversidade, que *“exige práticas culturais integradoras da diversidade ambiental, considerando a sustentabilidade e a multifuncionalidade do ecossistema”*, sendo o agricultor uma peça chave na dinamização deste espaço. Marques e Carvalho (2017), por sua vez, identificaram que a taxa da evolução da estrutura socioeconômica apresentava um desenvolvimento lento no que dizia respeito à *“profissionalização das explorações e produtores mantendo-se uma grande maioria de produtores singulares e uma baixa taxa de empresarialização, e de progressivo e acentuado envelhecimento dos produtores individuais com fraca preparação técnico-profissional.”* Os autores referiam, também, que a sustentabilidade ambiental estava intrinsecamente ligada com a questão da utilização da terra, a ocupação do território e a sustentação da criação de valor económico e social para retribuição dos fatores de produção e era negativamente afetada com o crescente despovoamento da região rural do Alentejo.

Durante o desenvolvimento do programa, um grupo de investigadores estudou e avaliou os processos e mecanismos que envolviam a governança do território e que atuavam diretamente na implementação e manutenção das medidas que integravam o programa. Diversas perspectivas foram identificadas, dentre as quais (Guimarães *et al.*, 2024):

- Existe um consenso com relação à importância da conservação do solo, da biodiversidade e ecossistemas no território;
- A ligação entre áreas de elevado valor de conservação e atividades agroflorestais é indissociável, e nesse contexto alterações no sistema agrícola são relatadas como perturbadoras dos ecossistemas locais, o que justifica a existência do PNVG. Tais alterações, frequentemente, envolvem a prática de uma agricultura mais intensiva, o que afeta os esforços de conservação;
- Os serviços de extensão rural presentes no território, devido aos requisitos burocráticos associados às candidaturas aos apoios no âmbito do PEPAC (Plano Estratégico da Política

Agrícola Comum), acabam por direcionar os técnicos para uma especialização considerável nesta atividade, criando uma espécie de estrutura de apoio à submissão de candidaturas. Tal situação resulta em falta de recursos para fomentar a adoção de mudanças nas práticas de gestão, de modo a enfrentar os desafios das alterações climáticas;

- Os agricultores assumem muitos compromissos decorrentes da adoção de medidas de política que acabam por restringir uma série de mudanças nas práticas de gestão que poderiam ser realizadas. Como prática mais comum, os agricultores comumente mobilizam o solo, o que interfere diretamente na qualidade do mesmo. Técnicas como a sementeira direta, são pouco utilizadas devido à falta de maquinaria e o relevo local (terrenos íngremes);

- Existem apoios que visam a implementação de práticas de gestão para promover a conservação dos recursos naturais, mas estes são inconsistentes e dependem de projetos cujo financiamento tem prazos e duração definidos;

- Foi detectada uma deficiência no suporte técnico-científico local que vise transmitir, de forma prática, o conhecimento;

- Os entrevistados relataram que inúmeros conflitos existentes entre a atividade agrícola e os valores de conservação decorrem de medidas de política atuais. Existem medidas inovadoras, como os Pagamentos Baseados em Resultados no Pilar 2 do PEPAC, contudo muitas das medidas restantes não promovem a conservação de solos e a preservação dos habitats e biodiversidade.

As questões apresentadas vão de encontro a barreiras já pontuadas pela FAO. A organização divide em dois grupos as barreiras que interferem quando da implementação e adoção de medidas que visam a mitigação e adaptação as alterações climáticas: aquelas induzidas pelo fator humano e aquelas relacionadas aos fatores abióticos. As barreiras induzidas pelo fator humano (FAO, 2017), são financeiras, técnicas e logísticas, institucionais, de conhecimento, de recursos e sócio culturais. As barreiras induzidas pelos fatores abióticos são aquelas determinadas pelas condições climáticas e o solo. No território em questão portanto, foram observados os dois tipos de barreira. Isso pode ser visto claramente acima, no que diz respeito às barreiras determinadas pelo fator humano e às barreiras determinadas pelos fatores abióticos.

7. CONCLUSÃO

Foi possível estabelecer um comparativo econômico, fazendo uso das contas de cultura, entre algumas das tecnologias implementadas durante o desenvolvimento do programa + Solo + Vida conforme descrito anteriormente. Também foi possível através dos dados gerados por estas contas de cultura, calcular a pegada de carbono e energética. Assim percebe-se que a conta de cultura é uma ferramenta de grande utilidade para o produtor, pois além de permitir estabelecer comparativos entre diferentes tecnologias de produção e verificar o seu resultado econômico, também gera dados que podem ser utilizados para demonstrar o impacto ambiental imediato relacionado com as emissões de GEE.

A região, que é caracterizada pela concentração de grandes propriedades (em média 68,9 ha), sofre com as consequências do esvaziamento demográfico, que incluem a idade avançada e baixa escolaridade dos agricultores. Tal fato interfere diretamente na adoção de inovações tecnológicas. O problema é, no entanto, mais lato: questões associadas às dificuldades locais de implementação das medidas estão relacionadas com as esferas institucionais, técnicas, políticas, financeiras e socioculturais que haviam sido notadas durante alguns dos eventos realizados no decorrer do Programa (visitas de campo, reuniões e workshops) e foram confirmadas pelo estudo sobre a governança (Guimarães *et al.*, 2024).

Com relação aos resultados obtidos durante o desenvolvimento do trabalho, neste caso considerando-se a implementação das medidas para as quais foram desenvolvidas as contas de cultura e investimento, foi possível observar de forma mais evidente os benefícios referentes à tecnologia de sementeira direta em comparação ao sistema tradicional. Essa é uma tecnologia que exige para sua implementação um menor número de ações, de tempo e em fatores de produção. Nesse ponto, seria interessante propor uma futura avaliação dos impactos econômicos das dificuldades, vinculadas às características edáficas e socioeconômicas locais, que são inerentes à adoção da tecnologia de produção sementeira direta. Para o caso da implementação de bosquetes e restauro de linha de água foi possível inicialmente calcular os custos de investimentos e pegada de carbono e energética mas, como referido anteriormente, uma melhor avaliação dos benefícios econômicos e ambientais (em termos de serviços ecossistêmicos) futuros de tais medidas precisa de tempo e monitorização, de modo a considerar os benefícios que tais estruturas verdes podem proporcionar para a zona rural, como polinização, melhoria da qualidade da água e do solo, contenção da erosão, adaptação às

mudanças climáticas ou aumento da biodiversidade, reconhecendo que o capital natural, que está intrinsecamente ligado aos limites biofísicos impostos pela natureza, é tão importante para o bem estar humano quanto o capital financeiro e manufaturado (Altmann, 2016). Com relação aos protetores de regeneração, o aumento percentual de regeneração natural contribui para conservação e aumento da biodiversidade, controle climático e oferta de serviços ecossistêmicos, mas, tal como referido anteriormente, a efetividade da sua aplicação requer também tempo e monitorização.

Existe a necessidade de implementação de boas práticas agrícolas no território em questão não apenas para atender aos objetivos estabelecidos pela União Europeia em relação à sustentabilidade, mas também para que a própria “sobrevivência” dos agricultores, e do território em si, seja garantida. Dentre as medidas implementadas durante o desenvolvimento do programa, algumas demonstraram sua efetividade em termos econômicos e ambientais, que puderam ser verificadas quase que de forma imediata (custos de produção e pegada de carbono e energética). Mas ainda assim é preciso cautela pois a realidade local impõe limites que devem ser considerados.

A metodologia desenvolvida durante o decorrer do trabalho permitiu delimitar e estabelecer quais eram as operações e o tempo necessário para implementar uma determinada tecnologia de produção ou medida definida pelo programa e foi efetiva para a análise económica das mesmas, permitindo ainda uma análise das pegadas de carbono e energética; a informação gerada é não apenas uma importante mais-valia para a análise dos sistemas de produção em estudo, como é também uma ferramenta de apoio à tomada de decisão dos agricultores representando, neste sentido, uma contribuição para a resiliência da agricultura da região.

Bibliografia

- APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2021). *Acordo de Paris 2015-2020*. Consultado em 15 de abr. 2024. Disponível em: <https://apambiente.pt/clima/acordo-de-paris>
- Avillez, F. (2020). *Agricultura e alterações climáticas - pontos essenciais*. Consultado em 10 de ago. 2024. Disponível em: <https://www.agroportal.pt/agricultura-e-alteracoes-climaticas-pontos-essenciais/>
- Albino, J.D. (2008). *Análise dos encargos com a utilização das máquinas agrícolas*. Direcção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Disponível em: <https://www.dgadr.gov.pt/mediateca/send/6-hidraulica-e-mecanizacao-agricola/7-analise-dos-encargos-com-a-utilizacao-das-maquinas-pesadas-na-agricultura-e-florestas>
- Altmann, A. (2016). “Infraestrutura verde” na União Europeia: o planeamento estratégico de uma rede de zonas naturais e seminaturais para a provisão de serviços ecossistêmicos e valorização do capital natural da Europa. In Rech, A.U. & Coimbra, D. (Orgs.), *A cidade - uma construção interdisciplinar* (1ª ed.) (p.126). Educs – Editora da Universidade de Caxias do Sul. Consultado em 05 de set. 2024. Disponível em: <https://www.ucs.br/educs/livro/a-cidade-uma-construcao-interdisciplinar/>
- Baptista, F. O. (2021). *Agricultura, terra, rural. Tempos de Mudança* (1ª ed.). Editora 100LUZ.
- Barros, J. F. C. (2017). *Rotações de cultura e afolhamentos* (p.7). Consultado em 18 de jul. 2024. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/20295/1/Rota%C3%A7%C3%B5es%20de%20Culturas%20e%20Afolhamentos.pdf>
- Barros, J. F. C.; Freixial, R. M. C. (2011). *Agricultura de conservação* (p.5). Consultado em 18 de jul. 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/3108>
- Belo, C. C., Pereira M. S., Moreira, A. C., Coelho, I. S., Onofre, N., Paulo, A. A. (2009). *Montado* (p. 768). In: Pereira, H. M., Domingos, T., Vicente, L., Proença (Eds.). *Ecossistemas e bem-estar humano* (pp. 251-293). Consultado em 05 de set. 2024. Disponível em: https://www.isa.ulisboa.pt/inbio/theoeco/publications/Pereira_2009_Ecossistemas.pdf
- Bifulco, C. (2015). *Estudo da vegetação arbórea e arbustiva adequada a projetos de Engenharia Natural em Portugal* (27-28). [Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. Disponível em: <https://www.repositor.utl.pt/handle/10400.5/12047>
- Câmara Municipal de Mértola (s.d.). *O Concelho de Mértola*. Consultado em 27 de jun. 2023. Disponível em: <https://www.cm-mertola.pt/viver-em-mertola/destaques>

- Cardoso, J. V. J. C. (1965). *Os solos de Portugal: sua classificação, caracterização e gênese* (pp. 65-67) (1ª ed., 247). Direcção - Geral dos Serviços Agrícolas. Consultado em 28 de mai. 2024. Disponível em: <https://www.dgadr.gov.pt/mediateca?task=download.send&id=401&catid=48&m=0>
- Carita, Teresa (2021). Melhorar e conservar pastagens permanentes. Desafios e oportunidades para os trevos anuais (pp. 78-79). *Vida Rural*, 76-82. Consultado em 18 de jul. 2024. Disponível em: <https://www.inia.pt/divulgacao/publicacoes-bd/melhorar-e-conservar-pastagens-permanentes-desafios-e-oportunidades-para-os-trevos-anuais>
- Carneiro, V. C. B. (2002). *O concelho de Mértola – Desertificação e sua percepção* (pp.2-10). [Relatório de Trabalho de Fim de Curso de Arquitectura Paisagista - Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. Consultado em 28 de mai. 2024. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/19023>
- Carvalho, M. & Serralheiro, R. (2021). *A sustentabilidade dos sistemas de agricultura no Alentejo: Os desafios económicos e ambientais*. [Blogue] *Naturae digital*. Consultado em 03 de jun. 2024. Disponível em: <https://naturaemuseubiodiv.wordpress.com/2021/07/08/a-sustentabilidade-dos-sistemas-de-agricultura-no-alentejo-os-desafios-economicos-e-ambientais/>
- Carvalho, M. & Freixial, R. (2014). Sementeira directa em Portugal: Causas frequentes para o insucesso. *Agrotec*, 12, 72-77. Consultado em 04 de set. 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/11546>
- Carranca, C., Oliveira, A., Pampulha, E., & Torres, M. O. (2009). *Temporal dynamics of soil nitrogen, carbon and microbial activity in conservative and disturbed fields amended with mature white lupine and oat residues* (p. 50). *Geoderma*, 151(1-2), 50–59. Consultado em 28 de mai. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2009.03.012>
- Castro, C. M. (2009). *Academia de ginástica (mental)*. Consultado em 11 de jul. 2023. Disponível em: <http://moodle.stoa.usp.br/mod/resource/view.php?id=5857>
- Casimiro, P. J. C. C. (1993). *Geo - biografia das mudanças do uso do solo: Dinâmica de vertentes e ocupação humana do meio*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade Nova. Consultado em 18 de mai. 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/5337>
- Chiavenato, I. (2004). *Introdução à Teoria Geral da Administração*. (3ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Cordeiro, N. M. (2010). *Compostagem de resíduos verdes e avaliação da qualidade dos compostos obtidos - Caso de estudo Algar S. A.* (p.5). [Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. Consultado em 19 de jul. 2024. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/3353/1/TESE.pdf>
- Dias, F. & Correia, C. (2020). *Uso da água em Portugal: Olhar, compreender e actuar com os protagonistas chaves* (pp. 32-35). Fundação Calouste Gulbenkian e Return On Ideias.

- Consultado em 14 de jul. 2023. Disponível em: <https://gulbenkian.pt/publications/o-uso-da-agua-em-portugal/>
- Fáisca, C. M. (2019). *A produção agrícola no Alentejo (1929-2018): A First approach (p.46)*. Revista de Estudios Económicos y Empresariales, 31, 39-64. Consultado em 18 de mai. 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10662/10756>
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations and ITPS - Intergovernmental Technical Panel on Soils (2015). *Status of the World's soil Resources: Main report (p. 650) (p.335)*. FAO. Consultado em 30 de mai. 2024. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017). *Soil Organic Carbon: the Hidden potencial (p. 77) (pp.51-55)*. FAO. Consultado em 10 de ago. 2024. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b382a255-5bd5-4656-a8cd-e30fff1a8bfe/content>
- Ferreira, D. B. (2001). *Evolução da paisagem de montado no Alentejo interior ao longo do século XX: dinâmica e incidências ambientais (pp.179-180)*. Finisterra, 36(72), 179-193, consultado em 18 de mai. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.18055/Finis1633>
- Ferreira, J. C.; & Machado, J. R. (2010). *Infraestruturas verdes para um futuro urbano sustentável: o contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes (p. 72)*. Revista LABVERDE, 1, 69-90. Consultado em 18 de jul. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p69-90>
- Franco, J. C. (2010). *Infra-estruturas ecológicas e limitação natural dos inimigos das culturas fruteiras (p. 263)*. In Simpósio Nacional de Fruticultura, 2, Castelo Branco, 4-5 de fevereiro - Actas. Lisboa: APH p. 255 - 271 (Actas Portuguesas de Horticultura; 16) Consultado em 18 de jul. 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/15051>
- Gil, A. C. (1989). *Métodos e técnicas de pesquisa social (p. 27)*. (2ª ed.). Editora Atlas, São Paulo. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social-1989.pdf>
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa (4ª ed.)*. Editora Atlas, São Paulo. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf
- Guimarães, M. H., Santiago, M., Isidoro, C. (2024). *A contribution towards a governance model that supports high natural value farming (Relatório de Análise de Governança)*. Iceland Liechtenstein Norway Grants. Consultado em 10 de set. 2024. Disponível em: https://maissolomaisvida.pt/wp-content/uploads/2024/08/2.4-Governance-model_final.pdf
- Greenhut, R., Dufour, R., Kendall, A. M., Strong, E. B., Steenwerth, K. L. (2013). *Life-Cycle Assessment in Agricultural Systems*. Consultado em 08 de abr. 2024. Disponível em: <https://attra.ncat.org/publication/life-cycle-assessment-in-agricultural-systems/>
- IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação (2024). *Transição ESG: Mercado voluntário de carbono*. Consultado em 09 de abr. 2024. Disponível em:

- [https://www.iapmei.pt/NOTICIAS/Transicao-ESG-Mercado-Voluntario-de-Carbono-\(1\).aspx](https://www.iapmei.pt/NOTICIAS/Transicao-ESG-Mercado-Voluntario-de-Carbono-(1).aspx)
- ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (s.d.). *Adaptação das florestas às alterações climáticas (pp.1-2)*. Consultado em 18 de mai. 2024. Disponível em: <https://www.icnf.pt/api/file/doc/3c166ea63eb35d66>
- INE - Instituto Nacional de Estatística, I. P. (2021). *Recenseamento agrícola – Análise dos principais resultados – 2019*. Consultado em 28 de mai. 2024. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=437178558&PUBLICACOESmodo=2&xlang=pt
- IPCC - Intergovernmental panel on Climate Change (2001). *Climate change 2001: impacts, adaptation e vulnerability (pp.921-923)*. Consultado em 28 de ago. 2024. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf
- IPMA, I. P. - Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P. (2024). *Normais climatológicas*. Consultado em 28 de mai. 2024. Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/clima/index.html?page=normais.xml>
- Instituto Positivo (s.d.). *Cláudio de Moura e Castro*. Consultado em 11 de jul. 2023. Disponível em: <https://institutopositivo.com.br/equipe-instituto-positivo/claudio-de-moura-e-castro/>
- Interreg España – Portugal (s.d.). *Alentejo*. Consultado em 17 de jul. 2024. Disponível em: <https://www.euroaaa.eu/site/alentejo>
- Kruse, B. C. (2023). *Considerações pungentes ao mercado de crédito de carbono*. Revista Perspectivas Sociais, 9(1), pp. 14-39. Consultado em 09 de abr. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/percsoc/article/view/22375/18724>
- Marques, C. A. (2021). *Relatório sobre o estado do ordenamento do território municipal de (pp.33)*. (Relatório não publicado). Mértola: Câmara Municipal de Mértola.
- Marques, C. & Carvalho, M. (2017). A agricultura e os sistemas de produção da região Alentejo de Portugal: evolução, situação atual e perspectivas. *Revista de Economia e Agronegócio*, 15(3), 425-451. Consultado em 03 de jun. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.25070/rea.v15i3.500>
- Marques, F. P S. S. C. (1997). *A conta de cultura. Adaptabilidade às culturas arvenses de sequeiro*. (Relatório não publicado). Évora: Universidade de Évora.
- Martins, M. B. C. F. (2003). *Avaliação económica de tecnologias alternativas de mobilização do solo, em situação de risco*. [Tese de Doutoramento não publicada]. Universidade de Évora, Évora, Portugal.
- Medeiros, J. B. (2004). *Redação Científica: A prática de fichamentos, resumos, resenhas (pp. 47-48) (6ª ed.)*. Editora Atlas.
- Município de Serpa - Câmara Municipal de Serpa (2023). *Território*. Consultado em 16 de jun. 2023. Disponível em: <https://www.cm-serpa.pt/pt/menu/595/territorio.aspx>

- Natural - PT (2023). *Parque Natural do Vale do Guadiana*. Consultado em 14 de jul. 2023. Disponível em: <https://natural.pt/protected-areas/parque-natural-vale-guadiana?locale=pt>
- Parlamento Europeu – Temas (2023). *Alterações climáticas: que gases com efeito de estufa impulsionam o aquecimento global*. Consultado em 17 de jul. 2024. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20230316STO77629/alteracoes-climaticas-os-gases-com-efeito-de-estufa-mais-nocivos-para-o-planeta>
- Parlamento Europeu - Atualidade (2024). *As medidas da EU contra as alterações climáticas*. Consultado em 17 de jul. 2024. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20180703STO07129/medidas-da-ue-contra-as-alteracoes-climaticas>
- Pinto- Correia, T.; Ribeiro, N.; Potes, J. (2013). *Livro verde dos montados (1ª ed.)*. ICAAM – Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10116/1/Livro%20Verde%20dos%20Montados_Veraso%20online%20%202013.pdf
- Rodrigues, C. S. (2017). *Baldio da serra de Mértola: Uma história da paisagem (p.19)*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. Consultado em 18 de mai. 2024. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/13863>
- Santos, T. R. A. (s.d.). *Classificação climática de Köppen - Geiger*. Consultado em 25 de jun. 2024. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/classificacao-climatica-de-koppen-geiger/>
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos - SNIRH (2024). *Relatório do parâmetro Precipitação mensal (mm) em MÉRTOLA (28L/01UG)*. Consultado em 09 de jul. 2024. Disponível em: https://snirh.apambiente.pt/snirh/_dadosbase/site/simplex.php?OBJINFO=DADOS&FILTRA_BACIA=23&FILTRA_COVER=920123704&FILTRA_SITE=920685472
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos - SNIRH (2024). *Relatório do parâmetro Temperatura do ar média mensal (°C) em HERDADE DE VALADA (26M/01C)*. Consultado em 09 de jul. 2024. Disponível em: https://snirh.apambiente.pt/snirh/_dadosbase/site/simplex.php?OBJINFO=DADOS&FILTRA_BACIA=23&FILTRA_COVER=920123704&FILTRA_SITE=920685388
- Terras do Baixo Guadiana (s.d.). *Território*. Consultado em 17 de jun. 2024. Disponível em: <https://www.atbaixoguadiana.pt/index.php?modulo=territorio>
- Tribunal de Contas Europeu (2018). *Combating desertification in the EU: a growing threat in need of more action (Relatório Especial, N°33) (p.7)*. Tribunal de Contas Europeu; Tribunal de Contas Europeu. Consultado em 18 de mai. 2024. Disponível em: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/desertification-33-2018/pt/>
- UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change (s.d.). *Protocolo de Kyoto de la Convención de Las Naciones Unidas sobre el cambio climático*. Consultado em 01 de ago. 2024. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/introduction>

- UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change (1997). *Protocolo de Kyoto de la Convención de Las Naciones Unidas sobre el cambio climático*. Consultado em 09 de abr. 2024. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/2409>
- UNRIC – Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental (s.d.). *Dia mundial de combate a desertificação e à seca: 66% do território nacional em perigo*. Consultado em 18 de mai. 2024. Disponível em: <https://unric.org/pt/dia-mundial-de-combate-a-desertificacao-e-a-seca-66-do-territorio-nacional-em-perigo/>
- Valverde, P., Serralheiro, R., Carvalho, M. de Shahidian, S., & Rodrigues, C. (2014). *Efeitos das alterações climáticas nas necessidades úteis de rega na bacia do Guadiana (p.2)*. Revista da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, 35(1-4), 53–67. Consultado em 17 de jul. 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/11049>
- Wiedmann, T. & Minx, J. (2008). A Definition of 'Carbon Footprint'. Revista C. C. Pertsova, Ecological Economics Research Trends, 2, pp. 55-65. Consultado em 08 de abr. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/247152314_A_Definition_of_Carbon_Footprint
- Ynoue, R. Y.; Reboita, M. S.; Ambrizzi, T.; Silva, G. A. M. da; & Boiaski, N. T. (s.d.). Classificação climática. **In** R. Y. Ynoue & T. Ambrizzi (Eds.), *Meteorologia* (pp. 229-246). São Paulo: USP/Univesp/Edusp. Disponível em: <https://midia.atp.usp.br/plc/plc0009/impressos/plc000911.pdf>
- Yuste, J. A. F., & Santa – Maria, C. M. (2009). *Princípios básicos do restauro fluvial*. **In** Arizpe, D. et al. (Eds.) *Zonas ribeirinhas sustentáveis. Um guia de gestão* (pp. 30-49). Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5860/1/REP-Zonas%20ribeirinhas.pdf>

Anexos

Anexo A: Folha de cálculo conta de cultura geral aveia (sementeira direta)

CONTA DE CULTURA DE COBERTURA (AVEIA)														ANO: 2023	
SEMENTEIRA DIRETA														1 ha	
	DATA	PERÍODO	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO				MATERIAL E DIVERSOS			IMPORT.		
	MÉDIA	EMPATE	HORAS	PREÇO	VALOR	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO	VALOR	QUANTIDADE PESO/VOL/CO MP	PREÇO	VALOR	TOTAL POR OPERAÇÃO	[C X N]	
	OPERA.	(MESES)		UNITÁRIO	(EUROS)			UNITÁRIO	(EUROS)		UNITÁRIO	(EUROS)			
1 - SEMEITEIRA DIRETA															
1.1- Preparação do terreno, Distribuição de sementes & fertilização															
Superfosfato 18%	Novembro	12								175	0,46	81,03	81,03	972,30	
Aveia	Novembro	12								150	0,85	127,20	127,20	1.526,40	
Encargos variáveis c/ tracção	Novembro	12				1,2		29,85	35,82				35,82	429,84	
Mão -de-obra indiferenciada	Novembro	12	0,3	6,46	2,15								2,15	25,86	
(Trac. 115cv+semeador direto montado) - Condutor	Novembro	12	1,3	10,63	13,82								13,82	165,83	
SUB-TOTAL			1,6		15,97	1,2			35,82	325,0		208,23	260,02	3.120,22	
6 - SEGURO DE COLHEITA	Agosto	12											0,00	0,00	
7- AMORTIZAÇÃO									49,44				49,44	0,00	
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)												9,28	9,28	0,00	
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)													15,94		
TOTAL			1,6		15,97	1,2			85,26	325,0		217,51	334,68	3.120,22	
PERCENTAGENS					4,77%				25,48%			64,99%	95%		

Material Diverso 6%

Material Diverso 23%

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			334,7
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Circulante	1,0%	260,0	2,6
J.C.Expl.Fixo máquinas	Calculado em anexo		20,4
J.C.Expl.Fixo (outro capital)	2,5%		
Valor locativo da terra			30,0
Reser. riscos n/seguráveis	2%	334,7	6,7
Total de ENCARGOS (E.T.)			394,3

Anexo B: Folha de cálculo conta de cultura geral aveia com colheita (sementeira direta)

ANO: 2023													
CONTA DE CULTURA DE COBERTURA COM COLHEITA (AVEIA)													
SEMENTEIRA DIRETA													
1 ha													
	DATA MÉDIA OPERA.	PERÍODO EMPATE (MESES)	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO			MATERIAL E DIVERSOS			IMPORT.	
			HORAS	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	QUANTIDADE PESO/VOL/COMP	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TOTAL POR OPERAÇÃO
1 - SEMENTEIRA DIRETA													
1.1- Preparação do terreno, Distribuição de sementes & fertilização													
Superfosfato 18%	Novembro	7							175	0,46	81,03	81,03	567,18
Aveia	Novembro	7						150	0,85	127,20	127,20	890,40	
Encargos variáveis c/ tracção	Novembro	7				1,20	29,85	35,82				35,82	250,74
Mão -de-obra indiferenciada	Novembro	7	0,3	6,46	2,15							2,15	15,08
(Trac. 120cv+semeador direto montado) - Condutor	Novembro	7	1,3	10,63	13,82							13,82	96,73
SUB-TOTAL			1,6	15,97		1,2		35,82	325,0		208,23	260,02	1.820,13
2 - ADUBAÇÃO DE COBERTURA													
Nitrolusal 26%	Fev	4							110	0,75	82,50	82,50	330,00
Encargos variáveis c/ tracção adubação	Fev	4				0,5	25,06	12,53				12,53	50,12
(Trac. 120cv+Distribuidor centrífugo montado 14 m) - Condutor	Fev	4	0,8	10,63	7,97							7,97	31,89
SUB-TOTAL			0,8	7,97		0,5		12,53	110,0		82,50	103,00	412,01
3 - COLHEITA/ACONDICIONAMENTO													
Empreitada	Junho	0			0,00		1	65,00	65,00			65,00	0,00
Encargos variáveis c/ tracção													
(Ceifeira debulhadora Class 132 cv) - Condutor													
SUB-TOTAL			0,0	0,00		0,0	1,0	65,00	65,00	0,0	0,00	65,00	0,00
6 - SEGURO DE COLHEITA													
	Agosto	12										0,00	0,00
7- AMORTIZAÇÃO													
									54,06			54,06	0,00
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)													
											14,46	14,46	0,00
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)													
												24,83	
TOTAL			2,4	23,95		1,7		167,41	435,0		305,19	521,38	2.232,14
PERCENTAGENS				4,59%				32,11%			58,54%		

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D. E. E.			521,4
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J. C. Expl. Circulante	1,0%	186,0	1,9
J. C. Expl. Fixo máquinas	Calculado em anexo		22,5
J. C. Expl. Fixo (outro capital)	2,5%		
Valor locativo da terra			30,0
Reser. riscos n/seguráveis	2%	521,4	10,4
Total de ENCARGOS (E.T.)			586,1

RENDIMENTO BRUTO (R.B.)			
	(qtd.)	(preço)	(valor)
Grão	1250,0	0,35	437,5
Palha	2500,0	0,1	250,0
Total do R.B.:			687,5

MARGEM BRUTA (€)	
M.B. = R.B. - Custos Variáveis Totais	159,0
MARGEM LÍQUIDA (€)	
M.L. = R.B. - E.T.	101,4

Material Diverso 6%

Material Diverso 23%

Anexo C: Folha de cálculo conta de cultura geral tremocilha (sementeira direta)

CONTA DE CULTURA LEGUMINOSAS (TREMOCILHA)													ANO: 2023	
SEMENTEIRA DIRETA													1 ha	
	DATA	PERÍODO	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO				MATERIAL E DIVERSOS			IMPORT.	
	MÉDIA OPERA.	EMPATE (MESES)	HORAS	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	QUANTIDADE PESO/VOL/CO MP	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TOTAL POR OPERAÇÃO	[C X N]
1 - SEMENTEIRA DIRETA														
1.1- Preparação do terreno, Distribuição de sementes & fertilização														
Superfosfato 18 %	Novembro	12								175	0,46	81,03	81,03	972,30
Tremocilha	Novembro	12								60,0	2,07	124,02	124,02	1.488,24
Encargos variáveis c/ tracção	Novembro	12				1,20		29,85	35,82				35,82	429,84
Mão -de-obra indiferenciada	Novembro	12	0,33	6,46	2,15								2,15	25,86
(Trac. 120cv+semeador direto montado) - Condutor	Novembro	12	1,30	10,63	13,82								13,82	165,83
SUB-TOTAL			1,6		15,97	1,2			35,82	235,0		205,05	256,84	3.082,06
6 - SEGURO DE COLHEITA	Agosto	12											0,00	0,00
7- AMORTIZAÇÃO									49,44				49,44	0,00
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)												9,19	9,19	0,00
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)													15,77	
TOTAL			1,6		15,97	1,2			85,26	235,0		214,23	331,24	3.082,06
PERCENTAGENS					4,82%				25,74%			64,68%	95%	

Material Diverso 6%

Material Diverso 23%

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			331,2
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Circulante	1,0%	256,8	2,6
J.C.Expl.Fixo máquinas	Calculado em anexo		20,4
J.C.Expl.Fixo (outro capital)	2,5%		
Valor locativo da terra			30,0
Reser. riscos n/seguráveis	2%	331,2	6,6
Total de ENCARGOS (E.T.)			390,8

Anexo D: Folha de cálculo conta de cultura geral tremocilha com colheita (sementeira direta)

ANO: 2023													
CONTA DE CULTURA LEGUMINOSAS COM COLHEITA (TREMOCILHA)													
SEMENTEIRA DIRETA													
1 ha													
	DATA	PERÍODO	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO			MATERIAL E DIVERSOS			IMPORT.	
	MÉDIA OPERA.	EMPATE (MESES)	HORAS	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	QUANTIDADE PESO/VOL/COMP	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TOTAL POR OPERAÇÃO
1 - SEMENTEIRA DIRETA													
1.1- Preparação do terreno, Distribuição de sementes & fertilização													
Superfosfato 18 %	Novembro	7							175	0,46	81,03	81,03	567,18
Tremocilha	Novembro	7							60,0	2,07	124,02	124,02	868,14
Encargos variáveis c/ tracção	Novembro	7				1,2		29,85	35,82			35,82	250,74
Mão -de-obra indiferenciada	Novembro	7	0,3	6,46	2,15							2,15	15,08
(Trac. 120cv+semeador direto montado) - Conductor	Novembro	7	1,3	10,63	13,82							13,82	96,73
SUB-TOTAL			1,6		15,97	1,2			35,82		235,0	205,05	256,84 1.797,87
5 - COLHEITA/ACONDICIONAMENTO													
Empreitada	Junho	0			0,00		1	65,00	65,00			65,00	0,00
Encargos variáveis c/ tracção	Junho	0										0,00	0,00
(Ceifeira debulhadora Class 132 cv) - Conductor	Junho	0										0,00	0,00
SUB-TOTAL			0,0		0,00		1,0		65,00	0,0	0,00	65,00	0,00
6 - SEGURO DE COLHEITA	Agosto	12										0,00	0,00
7- AMORTIZAÇÃO									49,44			49,44	0,00
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)											11,14	11,14	0,00
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)												19,12	
TOTAL			1,6		15,97	1,2			150,26	235,0	216,18	401,54	1.797,87
PERCENTAGENS					3,98%				37,42%		53,84%	95%	

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			401,5
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Circulante	1,0%	149,8	1,5
J.C.Expl.Fixo máquinas	Calculado em anexo		20,4
J.C.Expl.Fixo (outro capital)	2,5%		
Valor locativo da terra			30,0
Reser. riscos n/seguráveis	2%	401,5	8,0
Total de ENCARGOS (E.T.)			461,4

Material Diverso 6%
Material Diverso 23%

RENDIMENTO BRUTO (R.B.)			
	(qtd.)	(preço)	(valor)
Grão	500,0	1,5	750,0
Restolho	1,0	30,0	30,0
Total do R.B.:			780,0

MARGEM BRUTA (€)	
M.B. = R.B. - Custos Variáveis Totais	362,6
MARGEM LÍQUIDA (€)	
M.L. = R.B. - E.T.	318,6

Anexo E: Folha de cálculo custo de investimento geral pastagem permanente (sementeira convencional)

CUSTO INVESTIMENTO PASTAGEM PERMANENTE											ANO: 2023
SEMENTEIRA CONVENCIONAL											1ha
DATA MÉDIA OPERA.	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO			MATERIAL E DIVERSOS			IMPORT. TOTAL POR OPERAÇÃO	
	HORAS	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	QUANTIDADE PESO/VOL/COMP	PREÇO UNITÁRIO		VALOR (EUROS)
1 - SEMEITEIRA CONVENCIONAL											
1.1 - Preparação do terreno											
Encargos variáveis c/ tracção	Novembro			2,5		24,18	60,45				60,45
(Trac. 120cv+Grade discos rebocada) - Condutor	Novembro	2,5	10,63	26,58							26,58
SUB-TOTAL		2,5		26,58	2,5		60,45	0,0		0,00	87,03
1.2 - Fertilização & Distribuição das sementes											
Superfosfato 18 %	Novembro							175	0,46	81,03	81,03
Mistura de pastagem	Novembro							25	5,51	137,80	137,80
Mão -de-obra indiferenciada	Novembro										
Encargos variáveis c/ tracção (adubação/sementeira)	Novembro				1,1	25,06	27,57				27,57
(Trac.120cv+Distribuidor centrífugo montado 14 m) - Condutor	Novembro	1,5	10,63	15,95							15,95
SUB-TOTAL		1,5		15,95	1,1		27,57	200,0		218,83	262,34
1.3 - Enterramento											
Mão -de-obra indiferenciada	Novembro	0,3	6,46	2,15							2,15
Encargos variáveis c/ tracção	Novembro				1,2	23,84	28,61				28,61
(Trac. 120cv+Escarificador montado) - Condutor	Novembro	1,3	10,63	13,82							13,82
SUB-TOTAL		1,6		15,97	1,2		28,61	0,0		0,00	44,58
6 - SEGURO DE COLHEITA	Agosto										0,00
7- AMORTIZAÇÃO							37,91				37,91
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)										12,96	12,96
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)											22,24
TOTAL		5,6		58,49	4,8		154,54	200,0		231,78	467,05
PERCENTAGENS				12,52%			33,09%			49,63%	95%

Material Diverso 6%
Material Diverso 23%

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			467,0
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Fixo máquinas	Calculado em anexo		17,5
J.C.Expl.Fixo (outro capital)	2,5%		
Valor locativo da terra			30,0
Reser. riscos n/seguráveis	2%	467,0	9,3
Total de Encargos Totais (E.T.)			523,9

Anexo F: Folha de cálculo custo de investimento geral pastagem permanente (sementeira direta)

CUSTO DE INVESTIMENTO PASTAGEM PERMANENTE												ANO: 2023
SEMENTEIRA DIRETA												1 ha
DATA MÉDIA OPERA.	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO				MATERIAL E DIVERSOS			IMPOR.T. TOTAL POR OPERAÇÃO	
	HORAS	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	QUANTIDADE PESO/VOL/CO MP	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)		
1 - SEMEITEIRA DIRETA												
1.1- Preparação do terreno, Distribuição de sementes & fertilização												
Superfosfato 18 %	Novembro							175,0	0,46	81,03	81,03	
Mistura de pastagem	Novembro							25,0	5,51	137,80	137,80	
Encargos variáveis c/ tracção	Novembro				1,20	29,85	35,82				35,82	
Mão -de-obra indiferenciada	Novembro	0,33	6,46	2,15							2,15	
(Trac. 115cv+semeador direto montado) - Condutor	Novembro	1,30	10,63	13,82							13,82	
SUB-TOTAL		1,6	15,97		1,2		35,82	200,0		218,83	270,62	
6 - SEGURO DE COLHEITA												0,00
7- AMORTIZAÇÃO												49,44
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)												9,60
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)												16,48
TOTAL		1,6	15,97		1,2		85,26	200,0		228,43	346,14	
PERCENTAGENS			4,61%				24,63%			65,99%	95%	

Material Diverso 6%
Material Diverso 23%

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			346,1
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Fixo máquinas		Calculado em anexo	20,4
J.C.Expl.Fixo (outro capital)		2,5%	
Valor locativo da terra			30,0
Reser. riscos n/seguráveis	2%	346,1	6,9
Total de ENCARGOS (E.T.)			403,4

Anexo G: Folha de cálculo custo de investimento geral bosquete

CUSTO INVESTIMENTO BOSQUETE											ANO: 2023	
DATA	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO				MATERIAL E DIVERSOS			500 m ²	
	MÉDIA	HORAS	PREÇO	VALOR	TRACTOR	OUTRAS	PREÇO	VALOR	QUANTIDADE	PREÇO	VALOR	IMPORT.
	OPERA.	UNITÁRIO	(EUROS)	(EUROS)	HORAS	MAQUIN.	UNITÁRIO	(EUROS)	PESO/VOL/COMP	UNITÁRIO	(EUROS)	TOTAL POR
OPERAÇÃO												
1 - BOSQUETE												
1.1- Limpeza & Preparação do terreno												
Encargos variáveis c/ tracção	Maio				1,5		26,91	40,23				40,23
(Trac. 120cv+corta mato 1,25 montado) - Conductor	Maio	1,5	10,63	15,89								15,89
Encargos variáveis c/ tracção	Maio				2,6		26,03	68,85				68,85
(Trac. 120cv+Ripper subsolador montado) - Conductor	Maio	2,6	10,63	28,12								28,12
SUB-TOTAL		4,1		44,01	4,1			109,08	0,0		0,00	153,09
1.2 - Abertura de covas , Fertilização/estilhas, Plantio e Instalação de protetores												
Mudas	Maio								115	0,52	59,80	59,80
Composto (URSA/EDIA)	Maio								345	0,07	24,15	24,15
Mulch (Estilhas de pinheiro manso)	Maio								172,5	0,01	1,73	1,73
Protetores (fase inicial)	Maio								115	0,50	57,50	57,50
Mão -de-obra indiferenciada	Maio	14,4	8,92	128,23								128,23
Mão -de-obra diferenciada (Técnica)	Maio	14,4	11,51	165,46								165,46
SUB-TOTAL		28,8		293,68	0,0			0,00	747,5		143,18	436,86
1.3- Instalação do sistema de rega & Instalação da cerca												
Sistema de rega (material)	Maio								1	461,57	461,57	461,57
Mão -de-obra indiferenciada (instalação sist. rega)	Maio	8,0	8,92	71,36								71,36
Cerca (material)	Maio								1	316,01	316,01	316,01
Mão -de-obra indiferenciada (instalação cerca)	Maio	16,0	8,92	142,72								142,72
SUB-TOTAL		24,0		214,08	0,0			0,00	2,0		777,58	991,66
6 - SEGURO DE COLHEITA												
												0,00
7- AMORTIZAÇÃO												
								31,10				31,10
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)												
											48,38	48,38
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)												
												83,05
TOTAL		56,9		551,77	4,1			140,18	749,5		969,14	1.744,14
PERCENTAGENS				31,64%				8,04%			55,57%	95%

Obsevação: Acrescentou-se um valor de 15% referente a retanchar, neste caso considerando-se que é esperada uma taxa de mortalidade entre as novas mudas.

Taxa retanchar 1,15

Material Diverso 6%

Material Diverso 23%

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			1744,1
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Fixo máquinas	Calculado em anexo		14,5
J.C.Expl.Fixo (outro capital)	2,5%		
Valor locativo da terra			1,5
Reser. riscos n/seguráveis	2%	1744,1	34,9
Total de ENCARGOS (E.T.)			1795,0

Anexo H: Folha de cálculo custo de investimento geral restauro de linha de água

CUSTO INVESTIMENTO RESTAURO DE LINHA DE ÁGUA												ANO: 2023
DATA MÉDIA OPERA.	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO				MATERIAL E DIVERSOS			IMPORT.	
	HORAS	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	QUANTIDADE PESO/VOL/COMP	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TOTAL POR OPERAÇÃO	
1 - RESTAURO DE LINHA DE ÁGUA												500 m ²
1.1- Limpeza & Preparação do terreno												
Encargos variáveis c/ tracção	Maio			1,5		26,91	40,23				40,23	
(Trac. 120cv+corta mato 1,25 montado) - Condutor	Maio	1,5	10,63	15,89							15,89	
Encargos variáveis c/ tracção	Maio				2,6	26,03	68,85				68,85	
(Trac. 120cv+Ripper subsolador montado) - Condutor	Maio	2,6	10,63	28,12							28,12	
SUB-TOTAL		4,1		44,01	4,1		109,08	0,0		0,00	153,09	
1.2 - Abertura de covas , Fertilização/estilhas, Plantio e Instalação de protetores												
Mudas	Maio							115	0,52	59,80	59,80	
Composto (URSA/EDIA)	Maio							345	0,07	24,15	24,15	
Mulch (Estilhas de pinheiro manso)	Maio							172,5	0,01	1,73	1,73	
Protetores (fase inicial)	Maio							115	0,50	57,50	57,50	
Mão -de-obra indiferenciada	Maio	14,4	8,92	128,23							128,23	
Mão -de-obra diferenciada (Técnico)	Maio	14,4	11,51	165,46							165,46	
SUB-TOTAL		28,8		293,68	0,0		0,00	747,5		143,18	436,86	
1.3- Instalação do sistema de rega & Instalação da cerca												
Sistema de rega (material)	Maio							1	461,57	461,57	461,57	
Mão -de-obra indiferenciada (instalação sist. rega)	Maio	8,0	8,92	71,36							71,36	
Cerca (material)	Maio							1	316,01	316,01	316,01	
Mão -de-obra indiferenciada (instalação cerca)	Maio	16,0	8,92	142,72							142,72	
SUB-TOTAL		24,0		214,08	0,0		0,00	2,0		777,58	991,66	
6 - SEGURO DE COLHEITA												0,00
7- AMORTIZAÇÃO												31,10
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)												48,38
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)												83,05
TOTAL		56,9		551,77	4,1		140,18	749,5		969,14	1.744,14	
PERCENTAGENS				31,64%			8,04%			55,57%	95%	

Obsevação: Acrescentou-se um valor de 15% referente a retanchar, neste caso considerando-se que é esperada uma taxa de mortalidade entre as novas mudas e será necessário repor as perdas.

Material Diverso 6%

Material Diverso 23%

Taxa retanchar	1,15
----------------	------

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			1744,1
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Fixo máquinas	Calculado em anexo		14,5
J.C.Expl.Fixo (outro capital)	2,5%		
Valor locativo da terra			1,5
Reser. riscos n/seguráveis	2%	1744,1	34,9
Total de ENCARGOS (E.T.)			1795,0

Anexo I: Folha de cálculo custo de investimento geral protetores de regeneração malha galvanizada (lisos)

ANO: 2023													
CUSTO INVESTIMENTO GERAL PROTETORES REGENERAÇÃO MALHA GALVANIZADA (LISOS)													
1 ha													
	DATA MÉDIA OPERA.	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO				MATERIAL E DIVERSOS			IMPORT.	
		HORAS	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	QUANTIDAD E PESO/VOL/C	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TOTAL POR OPERAÇÃO	
1 - PROTETORES DE REGENERAÇÃO													
1.1- Instalação Protetores													
Protetor - malha galvanizada	Agosto									10,0	10,88	108,80	108,80
Mão -de-obra Técnica (Inst. protetor)	Agosto	3,0	11,51	34,53									34,53
SUB-TOTAL		3,0		34,53	0,0		0,00			10,0		108,80	143,33
6 - SEGURO DE COLHEITA	Agosto												0,00
7- AMORTIZAÇÃO							0,00						0,00
8- GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)												4,30	4,30
9- REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)													7,38
TOTAL		3,0		34,53	0,0		0,00			10,0		113,10	155,01
PERCENTAGENS				22,28%			0,00%					72,96%	95%

Material Diverso 6%

Material Diverso 23%

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			155,0
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Fixo máquinas		Calculado em anexo	0,0
J.C.Expl.Fixo (outro capital)		2,5%	
Valor locativo da terra			30,0
Reser. riscos n/seguráveis	2%	155,0	3,1
Total de ENCARGOS (E.T.)			188,1

Anexo J: Custo de investimento geral protetores de regeneração (cactus)

CUSTO INVESTIMENTO PROTETORES REGENERAÇÃO CACTUS												ANO: 2023
DATA MÉDIA OPERA.	MÃO DE OBRA			TRACÇÃO				MATERIAL E DIVERSOS			IMPORT.	
	HORAS	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TRACTOR HORAS (h/ha)	OUTRAS MAQUIN.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	QUANTIDADE PESO/VOL/CO MP	PREÇO UNITÁRIO	VALOR (EUROS)	TOTAL POR OPERAÇÃO	
1 - PROTETORES DE REGENERAÇÃO												1 ha
1.1- Instalação Protetores												
Protetor - cactus	Agosto							10,0	17,96	179,60	179,60	
Mão -de-obra Técnica (Inst. protetor)	Agosto	3,0	11,51	34,53							34,53	
SUB-TOTAL		3,0		34,53	0,0		0,00	10,0		179,60	214,13	
6 - SEGURO DE COLHEITA												0,00
7 - AMORTIZAÇÃO												0,00
8 - GASTOS GERAIS (3% Despesas anterior)												6,42
9 - REMUNERAÇÃO DO EMPRESÁRIO (5% Despesas anterior)												11,03
TOTAL		3,0		34,53	0,0		0,00	10,0		186,02	231,58	
PERCENTAGENS				14,91%			0,00%			80,33%	95%	

Material Diverso 6%
Material Diverso 23%

ENCARGOS TOTAIS (E.T.)			
D.E.E.			231,6
Renda			0,0
Juros	(taxa)	(capital)	(valor)
J.C.Expl.Fixo máquinas		Calculado em anexo	0,0
J.C.Expl.Fixo (outro capital)		2,5%	
Valor locativo da terra			30,0
Reser. riscos n/seguráveis		2%	231,6
			4,6
Total de ENCARGOS (E.T.)			266,2