

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA SANTARÉM
MESTRADO DE AGROSILVOPASTORICIA
MEDITERRÂNICA

Proposta de reconversão da Herdade das Charruadas num sistema
Agrosilvopastoril

Miguel Durão Macário

Santarém

2023

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA SANTARÉM
MESTRADO DE AGROSILVOPASTORICIA
MEDITERRÂNICA

Proposta de reconversão da Herdade das Charruadas num sistema
Agrosilvopastoril

Trabalho realizado com vista à obtenção do
Grau de Mestre em Agrosilvopastoricia Mediterrânica

Nome: Miguel Durão Macário

Nº: 140336004

Orientador: Claudino António Pereira Matos

Co-orientador: José Mira de Villas-Boas Potes

Santarém

2023

Agradecimentos

Realizar uma dissertação de mestrado é uma tarefa desafiante, com bastantes reviravoltas pelo meio, alguns momentos de muita incerteza e outros de grande alegria. Sem dúvida alguma que é a subida em mais um degrau do percurso da vida, torna-se reconfortante concluir algo que sempre fomos habituados a ser uma tarefa difícil. E assim se aprende que o caminho não se faz sozinho. Precisamos de ajuda nem que seja para aprender o que não se deve fazer. Desta forma, e por ter plena consciência de toda a ajuda que me foi “emprestada”, quero agradecer com a mais forte emoção a toda a Família da ESAS que me acompanhou desde que passei aos portões no meu primeiro dia de convívio Agrário.

A todos vocês, Um Muito Obrigado!

É por volta do ano 3000 AC que o pastoreio começa a ter uma importância relevante nas sociedades humanas do mediterrâneo, o que veio provocar a redução da área de floresta original. É a Plínio, o “Velho”, considerado como o naturalista mais importante da Antiguidade que se atribui a mítica história do esquilo viajante que atravessou a Península Ibérica de uma ponta à outra sem tocar no solo, como uma forma clara de evidenciar a extensa e contínua floresta mediterrânica que vigorava naquela época (Valladares, 2008).

Resumo

Esta dissertação de mestrado vem apresentar a proposta de reconversão da Herdade das Charruadas com aproximadamente 480ha, num sistema Agrosilvopastoril. A propriedade localiza-se na região de Alcácer do Sal, apresentando um registo de clima Mediterrânico. A particularidade desta propriedade passa pela existência de uma barragem com uma área de cerca 20ha. Nesta dissertação irá ser apresentada uma caracterização exaustiva da propriedade, onde se descreve as características da floresta, das pastagens e de algumas culturas existente, a qualidade dos vários tipos de solo existentes e das espécies florestais presentes. É feito um estudo para a projeção de duas novas áreas de regadio, e reconstrução e renovação do olival já existente. No final será apresentado uma proposta para um sistema Agrosilvopastoril, onde o sistema florestal, o sistema animal e o sistema agrícola interagem de forma intrínseca.

Palavras-chave: Regadio, Pecuária Extensiva, Portugal Mediterrânico

Abstract

This master's thesis aims to present the proposal for the reconversion of Herdade das Charruadas, with around 480ha, into an Agrosilvopastoral system. The property is in the Alcácer do Sal region, with a Mediterranean climate. The particularity of this property is the existence of a dam with an area of about 20ha. In this dissertation, an exhaustive characterization of the property will be presented, where the characteristics of the forest, the pastures and some existing crops are revealed, as well as the quality of two different types of existing ones and of the forestry species present. It carried out a study for the design of new irrigation schemes, and the reconstruction and rehabilitation of the existing olive grove. At the end, a proposal for an Agrosilvopastoral system will be presented, where the forest system, animal system and agricultural system interact intrinsically.

Keywords: Irrigation, Extensive Livestock, Mediterranean Portugal

Índice

1. Introdução	1
2. Revisão bibliográfica	1
2.1. Caracterização do clima mediterrânico.....	1
2.2. Conceito de Sistema Agrosilvopastoril	2
2.2.1. Sistema agrícola.....	5
2.2.2. Sistema animal.....	6
2.2.3. Sistema florestal.....	8
2.3. O solo como base de suporte aos três subsistemas	9
3. Objetivos.....	9
4. Material e métodos	10
4.1. Localização da propriedade	10
4.2. Enquadramento histórico da propriedade	11
4.3. Caracterização da propriedade.....	11
4.4. Caracterização das condições meteorológicas.....	13
4.5. Afolhamento da área de estudo.....	14
4.6. Caracterização individual das folhas	15
4.7. Ocupação cultural por folhas	18
4.8. Caracterização da barragem.....	20
4.9. Infraestruturas existentes	21
5. Resultados e discussão.....	22
5.1. Proposta subsistema agrícola.....	23
5.1.1 Rotação tradicional de sequeiro.....	23
5.1.2 Regadio	25
5.2. Proposta subsistema florestal.....	28
5.3. Olival	29
5.4. Proposta subsistema animal.....	31
6. Integração da proposta	32
7. Conclusões	34
8. Perspetivas futuras	34
9. Referências Bibliográficas.....	34

Índice de Figuras

Figura 1- Esquema mundial da classificação de Koppen	2
Figura 2- Esquema alimentar da pecuária extensiva, Adaptado de Potes 2011	7
Figura 3- Valorização do preço médio do kg/carne de ovinos, SIMA, 2023	8
Figura 4- Localização da Herdade das Charruadas, Fonte: Google Earth.....	10
Figura 5- Mapa da caracterização de solos, Fonte: Agrogos	12
Figura 6 - Caracterização Meteorológica da área de estudo.....	13
Figura 7- Afolhamento original da herdade e caracterização do solo, Fonte: Google Earth	15
Figura 8 - Folhas de floresta da herdade, Fonte: Google Earth	16
Figura 9 - Folhas de sequeiro da herdade, Fonte: Google Earth	17
Figura 10- Folhas de Olival da Herdade, Fonte: Google Earth	18
Figura 11 - Ocupação cultural por folhas, Fonte: Google Earth e Agrogos	19
Figura 12 - Barragem, Fonte: Google Earth	20
Figura 13- - Localização das infraestruturas.....	22
Figura 14 - Afolhamento para a rotação tradicional de sequeiro, Fonte: Google Earth..	23
Figura 15 - Zona de regadio a jusante da barragem	26
Figura 16- Área para colocação de um pivot de rega, Fonte Google Earth	27
Figura 17 - Folhas de floresta da Herdade, Fonte: Google Earth	28
Figura 18 - Localização da área de oliva, Fonte: Google Earth	30

Índice de Tabelas

Tabela 1- Fatores produtivos de um sistema Agrosilvopastoril	3
Tabela 2 - Ameaças e degradações dos sistemas Agrosilvopastoril, Adaptado de Potes 2011	4
Tabela 3- Preferências alimentares pecuárias.....	7
Tabela 4- Unidade de cabeça normal (CN)	8
Tabela 5- Tipologia de solos e legenda da figura, Fonte: Relatório Agrogos	12
Tabela 6- Dados climatológicos da área de estudo.....	14
Tabela 7 - Caracterização das folhas definidas	16
Tabela 8 - Ocupação cultural da herdade, adaptado de Agrogos.....	19
Tabela 9 - Disponibilidade de água para rega	21
Tabela 10 - Características das folhas predefinidas.....	24
Tabela 11 - Representação esquemática da proposta para rotação tradicional das folhas predefinidas	25
Tabela 12 - Cálculo da produção total anual.	31
Tabela 13- Avaliação económica das receitas anuais	33
Tabela 14 - Resultados de exploração	33

1. Introdução

Conciliar a produção agrícola e a conservação dos recursos naturais é fator importante para garantir o bem-estar das gerações atuais e futuras, (Oliveira *et al.*, 2020).

O uso inadequado do solo e a falta de práticas de conservação causam um desequilíbrio na função do solo, comprometendo os esforços de conservação e a produção de alimentos necessários para atender às necessidades globais. Os atuais modelos de produção agrícola, caracterizados por baixa diversidade de espécies vegetais e intensidade cultural, têm causado degradação física, química e biológica dos solos, (Cordeiro *et al.* 2015).

As consequências do aquecimento global variam consoante a região geográfica. Em Portugal a precipitação diminuirá, podendo ocorrer quebras de 50% no Sul do país. Também ocorrerá uma concentração da precipitação no Inverno. A ocorrência de eventos extremos aumentará de frequência assim como a aridez, sobretudo no Sul do país. Portugal é um país muito vulnerável às alterações climáticas, sobretudo na região Sul, (Braga & Pinto, 2009).

A pecuária extensiva é desenvolvida através de sistemas de pastoreio natural, fechando o ciclo dos sistemas solo-planta-animal de forma natural e integrada. Desta forma é possível preservar o meio ambiente e a biodiversidade, promovendo o bem-estar animal, (IFOAM, 2005).

2. Revisão bibliográfica

2.1. Caracterização do clima mediterrânico

De acordo com a classificação de Köppen, o clima Mediterrânico é caracterizado por verões quentes longos e secos e invernos húmidos e frios, podendo ser observado entre a latitude 30° e 45°, tanto a Norte da linha equatorial como a Sul (Britannica, 2023). De acordo com sistema de Köppen-Geiger-Pohl, o clima mediterrânico é dividido nos sub-tipos Csa (Clima Mediterrâneo de Verão quente) e Csb (Clima Mediterrâneo de Verão fresco) (Figura 1).

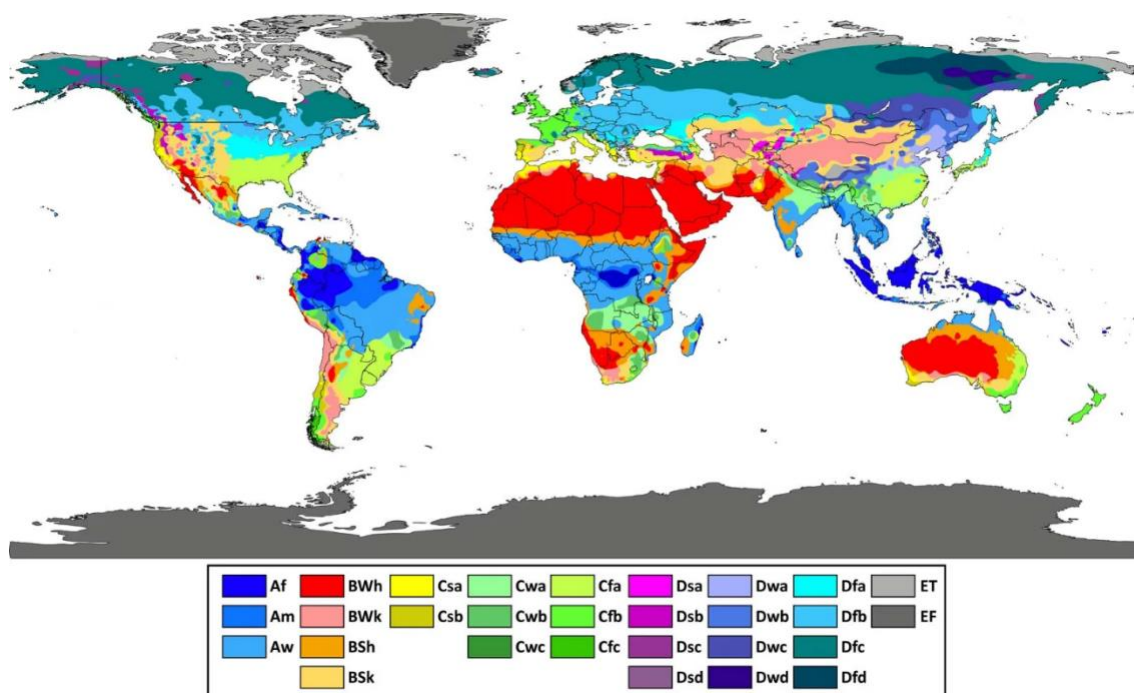


Figura 1- Esquema mundial da classificação de Koppen

O ambiente mediterrânico é caracterizado pela baixa ou praticamente nula precipitação no Verão, sendo que quando existe apresenta alguma irregularidade, o que, associado a solos pobres e de baixa capacidade produtiva, levam a que estas regiões sejam associadas a zonas de baixa produtividade agrícola.

2.2. Conceito de Sistema Agrosilvopastoril

No sistema Agrosilvopastoril existem três subsistemas principais: subsistema agrícola, subsistema florestal e subsistema animal. São subsistemas independentes que quando conjugados entre si dão origem a um sistema de produção integrado multifuncional. O modo de produção extensivo é caracterizado por uma baixa produtividade para grandes áreas de produção. A agricultura na União Europeia está geralmente associada a uma produção altamente especializada (Andersen *et al.*, 2007) resultando numa elevada produção de alimentos, mas que em contrapartida podem levar a um abandono e degradação dos recursos naturais (Tilman *et al.*, 2002).

A forma mais aliciente de explicar como funciona este complexo sistema integrante de outros subsistemas é caracterizar a interação existente entre os mesmos: iniciando pela floresta mediterrânica em Portugal, que segue no seu ciclo normal, uma escala temporal de cerca de 40 anos, em que acontece um período de “renovação” através de incêndios, é possível descrever de que forma os subsistemas se relacionam. A floresta mediterrânica caracteriza-se por uma predominância de estrato arbóreo e arbustivo, que por sua vez dará origem a uma zona de mato, caso o sistema siga o

funcionamento considerado normal. Por sua vez, integrando neste subsistema florestal a componente animal em modo extensivo, o estrato arbustivo ou “matos” dará origem a uma fonte de alimento, e conseqüentemente diminui as fontes de combustível para os incêndios, promovendo assim uma limpeza das áreas de florestais. A forma como esta ação acontece está diretamente relacionada com a espécie e o encabeçamento animal disponibilizado na área de ação.

Aplicando um pastoreio constante e bem organizado, é possível transformar uma zona de floresta ainda com algum estrato arbustivo controlado, numa área de floresta predominantemente preenchida por pastagem (estrato herbáceo). Estas zonas de pastagem servem não só para controlo do estrato arbustivo, alimentação animal, mas também como zonas de conservação e melhoramento do solo, quando atingida a harmonia entre os 3 subsistemas. O papel do ser humano é conseguir conjugar a interação entre os mesmo para atingir o equilíbrio.

Todas as ações referidas anteriormente, podem sofrer do processo inverso caso exista abandono da atividade, perturbações drásticas como é o caso dos incêndios, (Costa *et al.* 2006).

Observando o sistema Agrosilvopastoril de uma perspectiva económica, como já foi referido anteriormente, trata-se de um sistema de baixa produtividade comparativamente com outros sistemas de produção. Desta forma, entende-se que para obter rendimento do mesmo é necessário tomar em conta todos os fatores produtivos, (Tabela 1).

Tabela 1- Fatores produtivos de um sistema Agrosilvopastoril

Subsistema de Produção	Produto	Descrição	Referência
Florestal	Cortiça	Um dos produtos com maior valor comercial, não só para produção de rolhas, mas também devido às suas propriedades como isolamento;	Potes & Babo (2003) Livro Verde dos Montados (2013)
	Lenha	Principalmente utilizada para fim energéticos;	
	Carvão	Utilizado como biocombustível;	
Animal	Carne	Todas as espécies pecuárias podem fornecer este produto com bastante variedade.	
	Leite	Produto maioritariamente proveniente de caprinos.	

Subsistema de Produção	Produto	Descrição	Referência
	Lã	Um produto complementar à produção de ovinos que apresenta algum valor acrescentado	
	Queijo	Feito a partir do leite, é mais um produto proveniente do sistema de produção animal;	
	Mel	Uma atividade que apresenta não só valor económico como um aumento da biodiversidade do sistema;	
Herbáceo	Cogumelos	Produtos que fazem parte do habitat e utilizados para consumo humano;	
	Plantas aromáticas e medicinais	Produtos naturais que também aumentam a biodiversidade vegetal;	
Cultural	Turismo de natureza	Uma atividade que promove o ecossistema e retorna a população ao meio rural.	
	Birdwatching		
Cinegético	Caça	Uma atividade com várias vertentes que ajuda a sustentar o sistema, como também a realizar o controlo e proteção das espécies selvagens.	

O turismo cada vez mais tem uma função importante quando se trata de criar um sistema equilibrado economicamente, sendo que é gerada uma fonte de rendimento através de recursos já existente.

Tabela 2 – Ameaças e degradações dos sistemas Agrosilvopastoril, Adaptado de Potes 2011

Degradação e Ameaças	Efeito	Subsistema Afetado
Intensificação das Culturas	Infertilidade	Solo
Desflorestação excessiva	Infertilidade e erosão	

Degradação e Ameaças	Efeito	Subsistema Afetado
Sobrepastoreio	Erosão	
Sub Pastoreio	Diminuição da qualidade da pastagem e invasão de mato e plantas indesejadas	Agrícola
Sobrepastoreio	Diminuição da qualidade da pastagem e destruição da cobertura vegetal	
Desflorestação	Diminuição da produtividade	
Sobrepastoreio	Incapacidade de regeneração	Florestal
Abandono	Risco de incendio devido ao aumento de combustível	
Mobilizações profundas e continuas	Controlo excessivo da componente arbórea	
Baixa qualidade do alimento	debilitação	Animal
Baixo controle sanitário	Risco de enfermidades	
Ausencia de seleção	Produções diferenciadas	

2.2.1. Sistema agrícola

Cerca de 20% da área de Portugal é ocupada por pastagens ou prados permanentes, o que representa mais de 50% em termos de área agrícola portuguesa. São quase 2 milhões de há (1,8 milhões) do nosso país afeto a este tipo de uso do solo (Cavaleiro *et al.*, n.d.).

Num sistema Agrosilvopastoril a agricultura tem várias funções: quer seja a alimentação direta animal ou por forma de alimento conservado, como também para produção e venda para o exterior. As misturas de forragens são uma estratégia para complementar a alimentação do animal, reduzindo os custos com rações suplementares. Têm como objetivo garantir o fornecimento de alimentos durante períodos de escassez.

As forragens de Outono/Inverno são as principais alternativas num sistema de produção de ruminantes em condições mediterrânica, uma vez que cumprem naturalmente o seu ciclo através da precipitação e não necessita de elevadas temperaturas para o crescimento e desenvolvimento (Freixial *et Barros*, 2012).

A utilização de pastagens naturais implica a utilização de espécies vegetais locais, podendo ser fertilizadas, trazendo assim uma maior produtividade. As pastagens podem ser produzidas em terras

de sequeiro ou de regadio. A prática da sementeira de pastagens permite escolher as variedades e espécies mais adequadas às condições edafo-climáticas e à alimentação dos animais. (Belo *et al.*, 2005)

O sucesso do esquema de melhoramento das pastagens mediterrânicas pode ser medido pelo desenvolvimento lento e gradual da rotação das espécies anuais utilizadas, o que está relacionado com um aumento da matéria orgânica e uma melhor estrutura do solo, e permitindo aumentar o crescimento da produção agrícola, (Potes, 2011). Salienta-se o papel desempenhado pelas culturas forrageiras com duplo efeito, na preservação do solo através da rotação de culturas e como complemento alimentar do subsistema de produção animal extensivo.

2.2.2. Sistema animal

No sistema Agrosilvopastoril, o subsistema animal funciona à base do regime extensivo, onde os animais vivem diretamente integrados no subsistema agrícola como forma de alimento, ou seja, a permanência dos animais no pastoreio. A alimentação sob a forma de pastoreio não é a única interação existente entre os animais e os outros sistemas. Os sistemas florestais, neste caso a componente arbórea e arbustiva, servem também em menor percentagem como fonte de alimento, mas são potencialmente utilizadas como estruturas de proteção para os animais, face aos rigorosos Verões e Invernos que se fazem sentir na região de clima mediterrânica. De forma a entender o formato em que os animais se alimentam em regime extensivo, é apresentado um esquema que caracteriza o regime alimentar da pecuária extensiva, (Figura 3).

ESQUEMA ALIMENTAR DA PECUÁRIA EXTENSIVA

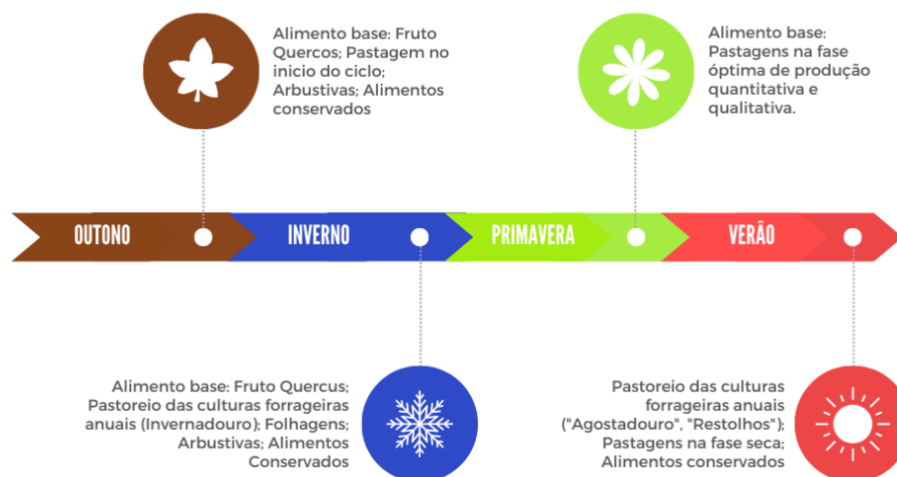


Figura 2- Esquema alimentar da pecuária extensiva, Adaptado de Potes 2011

O aproveitamento dos produtos práticos e forrageiros é distinto de espécie para espécie. Existem divergências na evolução anatômica e fisiológica dos animais, o que provoca preferências distintas pelos diferentes tipos de alimentos, (Tabela 3).

Tabela 3- Preferências alimentares pecuárias

Espécie	Alimento
Bovino	Herbáceo
Ovino	Herbáceo + Grão
Caprino	Arbustivo
Suíno	Herbáceo + Grão

Na prática, estas preferências significam um aumento da eficiência de processamento na relação entre a espécie animal e a categoria alimentar selecionada, (Potes, 1983).

O encabeçamento de uma exploração pode definir-se a partir do número de animais que se pode alimentar durante um ano na área de exploração. Por norma utiliza-se o termo “cabeças normais” (CN) por hectare de superfície forrageira, em que 1CN equivale a um bovino de acordo com o especificado no Regulamento nº 1698/2005, de 20 de Setembro (Tabela 4).

Tabela 4- Unidade de cabeça normal (CN)

Espécie	CN
Touros, vacas e outros bovinos com mais de 2 anos	1
Bovinos de 6 meses a 2 anos	0,6
Bovinos com menos de 6 meses	0,4
Ovinos com mais de 1 ano	0,15
Caprinos com mais de 1 ano	0,15

Em média, cada cabeça normal necessita anualmente cerca de 4 t/ano de matéria orgânica 8aracterís (MOD).

Um dos fatores mais importantes de uma exploração é o ajuste do encabeçamento animal a capacidade produtiva da área disponível, (Cavaco, 2006).

Os Ovinos são caracterizados por ter um alto potencial a nível económico, (SIMA, 2023), bem como capacidades adaptativas à área de estudo, neste caso à Herdade das Charruadas (Figura 3).

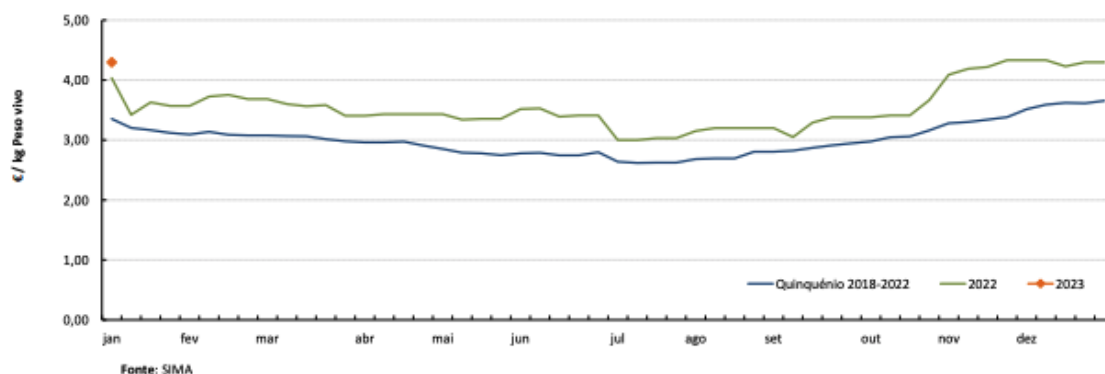


Figura 3- Valorização do preço médio do kg/carne de ovinos, SIMA, 2023

2.2.3. Sistema florestal

Nos ecossistemas de sequeiro, as árvores têm um efeito importante na heterogeneidade espacial e temporal dos solos, o que pode determinar a estrutura e função das comunidades herbáceas, animais e no solo (Gallardo *et al.* 2000). Nestes sistemas, as árvores têm o potencial de melhorar os solos por diferentes processos. Influenciam na quantidade e disponibilidade de nutrientes dentro da zona de atuação do sistema radicular das culturas consorciadas, principalmente pela possibilidade de recuperar nutrientes subsequentemente do sistema radicular das culturas agrícolas e pastagens, como também reduzir as perdas por lixiviação e erosão, (Ribaski *et al.*, n.d.). O sistema florestal imobiliza uma grande quantidade de nutrientes nas suas estruturas, estando vivas ou mortas,

funcionando armazenamento dos nutrientes (Escudero 1992). As árvores circulam nutrientes das camadas mais baixas do solo, inacessíveis à vegetação herbácea, trazendo-os para a superfície, (Scholes e Archer 1997; McPherson 1997).

2.3. O solo como base de suporte aos três subsistemas

O solo engloba os recursos naturais físicos ou meio físico que serve de suporte ao ecossistema, nomeadamente o solo, a água e o ambiente do ponto de vista climático. Vários estudos constataram que os sistemas integrados de produção contribuem para a melhoria da qualidade química, física e biológica do solo quando comparados com sistemas de monocultura e pastagens de baixa produtividade (Freitas *et al.* 2012; Assis *et al.* 2015; Baldotto *et al.* 2015). Muitas vezes o uso do solo nem sempre é realizado de acordo com a capacidade dos solos, como também o formato como os sistemas produtivos são aplicados podem promover degradação da qualidade do solo, (Pacheco *et al.*, 2014; Valera *et al.*, 2016; Valle Junior *et al.*, 2014^a). A agricultura extensiva, amplamente praticada em todo o planeta, deixa áreas de pastagens mais suscetíveis à degradação (Fonte *et al.*, 2014). Na região mediterrânica, a fraca fertilidade dos solos levou ao abandono de algumas áreas agrícolas. Parte da área abandonada foi essencialmente convertida em prados naturais com capacidade para suportar apenas um baixo número de animais. Uma consequência desta alteração do uso do solo é a propagação de espécies prejudiciais ao sistema, sendo que é necessário realizar intervenções mecânicas para as combater de forma a reduzir o risco de incêndios. Os agricultores sobreviventes aos baixos rendimentos das pastagens foram forçados a cultivar outras culturas para produzir ração animal que leva a soluções pouco sustentáveis, (Crespo *et al.*, 2004; Crespo, 2006). As pastagens são um caminho mais eficiente para a recuperação da qualidade do solo, juntamente com a utilização do pastoreio. Existe grande margem para desenvolver sistemas em que as culturas (cereais, forrageiras anuais) e pastagens com leguminosas são equilibradas para reduzir os custos de produção, manter níveis de produção adequados e diminuir os impactes ambientais.

3. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo principal, a proposta de plano de exploração de uma propriedade na região do Alentejo, de clima caracteristicamente Mediterrâneo, baseado num sistema Agrosilvopastoril. Pretende demonstrar-se as alterações necessárias para a integração entre os sistemas de produção animal, agrícola e florestal. Conciliar técnicas como o pastoreio extensivo, aplicação de regadio e rotação tradicional de sequeiro, de forma a criar um ecossistema sustentável e economicamente produtivo. Serão utilizadas aproximações a valores de produção disponíveis na bibliografia, bem como perspectivas de produção estimadas.

No final apresentar-se-á uma proposta de implementação do plano de exploração para a Herdade das Charruadas.

4. Material e métodos

A caracterização da propriedade foi realizada com recurso a um relatório elaborado pela AGROGES a pedido do proprietário da Herdade das Charruadas.

4.1. Localização da propriedade

A Herdade das Charruadas trata-se de uma propriedade situada nas imediações da localidade de Santa Susana, a apenas 21km de Alcácer do Sal, e a cerca de hora e meia de viagem de Lisboa, (Figura 4). O acesso à exploração é efetuado a partir de uma estrada de terra batida que liga a propriedade à Estrada Nacional no 253, no troço entre Alcácer do Sal e Montemor-o-Novo. A propriedade confina a nascente com as herdades do Berlonguinho, de Vila Ruiva e da Serra dos Queijinhos, as quais eram objeto de exploração conjunta por pertencerem à mesma família.



Figura 4- Localização da Herdade das Charruadas, Fonte: Google Earth

4.2. Enquadramento histórico da propriedade

Situada na fronteira entre as freguesias de Santiago (Alcácer do Sal), São Martinho e Santa Susana, integra atualmente a União de Freguesias de Alcácer do Sal e Santa Susana.

É uma propriedade histórica da Ordem de Santiago que fez parte do antigo conjunto fundiário da herdade de Berlongo, uma das mais importantes, nos arredores da antiga vila de Alcácer do Sal, desta instituição monástico-militar. A sua designação remonta aos finais da Idade Média, coincidindo com o arroteamento de novas terras, na sequência da Lei das Sesmarias.

A sua atual configuração data dos inícios do século XIX, quando foram efetuados diversos ajustamentos nos limites das herdades contíguas. Na segunda metade do século XX, passou a integrar a Casa Agrícola Mexia, fazendo parte de um conjunto denominado Vila Ruiva, com a sede no monte da herdade de Berlonguinho.

A herdade das Charruadas é detentora de património edificado digno de referência, com destaque para a barragem, construída nos meados do século XX, sobre o leito de um imponente barranco, o antigo monte da herdade, que remonta aos inícios do século XX, e o ovil e construções anexas, da segunda metade do século XX, de que faz parte um monumental forno comunitário, peça de referência da arquitetura vernácula da região.

A par destes valores materiais, a herdade salienta-se pelo património imaterial que lhe está associado, ocupando um lugar destacado no imaginário local e regional, com realce para contos, lendas, narrativas, poemas e outras tradições orais. Esta herança, transmitida de geração em geração, encontra-se maioritariamente associado a elementos topográficos, vestígios de antigas ocupações humanas, mananciais, matas, animais e outros elementos da biodiversidade e da geodiversidade. Boa parte dessas tradições diz respeito à flora e à fauna da zona, assim como à caça e à pesca.

Os recursos biodiversos da herdade chamam a atenção pela sua divícia e pela sua representatividade, estando a ser alvo de vários estudos por peritos.

4.3. Caracterização da propriedade

A Herdade das Charruadas é constituída por um prédio rustico único, localizado na União de freguesias de Alcácer do Sal (Santa Maria do Castelo e Santiago) e Santa Susana, e que possui uma área cadastral total de 428,60 hectares. Como se pode verificar pela análise da carta de solos publicada pelo Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (S.R.O.A), os solos existentes na Herdade das Charruadas apresentam alguma heterogeneidade., cerca de 72% dos solos são caracterizados por solos de 11 característica mediterrâneo pardo, (textura mediana, aptidão agrícola moderada quando utilizados em regadio e moderada a baixa quando utilizadas em regime de sequeiro) (Figura 5) (Tabela 5). A sul da propriedade existe uma grande extensão de solos calcários castanhos pardos, um solo pouco desenvolvido composto por rochas calcárias com pouca

profundidade e uma transição abrupta para um horizonte composto de argila. A aptidão agrícola é considerada moderada e associada a pastagens ou cultivos permanentemente de regadio.

Tabela 5- Tipologia de solos e legenda da figura, Fonte: Relatório Agrogos

Tipo de solos – Herdade das Charruadas		% da Área
Solos Mediterrâneos Pardos	Pdg, Pag, Ppm, Pdc	71,90%
Solos Calcários Pardos	Pca	15,40%
Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos	Ca, Caa	4,90%
Solos Litólicos	Ppg, Vt	3,20%
Podzóis Sem Surraipa	Ap	0,40%
Afloramento rochoso	Arp	0,30%
Outros	-	3,80%

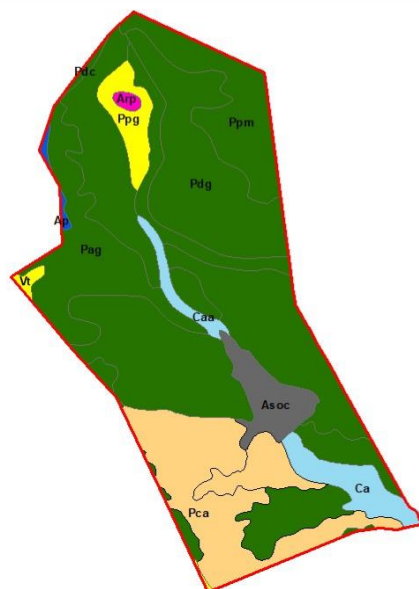


Figura 5- Mapa da caracterização de solos, Fonte: Agrogos

No entanto, de acordo com a carta de solos, existem restrições agrícolas na área de estudo de cerca de 26%, devido ao facto destas áreas estarem associadas a solos em que se verifica alguma pedregosidade. Estas áreas estão também associadas as zonas de floresta na propriedade. Aquando feita a caracterização da altimetria e declives da propriedade, verificou-se que existe altimétrica considerável nas áreas de floresta, existindo, nas restantes áreas, uma variação bastante menos significativa. Os valores de cota máxima estão registados na ordem dos 140 metros, na zona nascente, e os valores altimétricos mais baixos (na ordem dos 50 metros) na zona sul junto à barragem. Devido à variação de altitude, é possível destacar áreas florestais, nomeadamente na zona da Serra da Cordoeira, onde as áreas com maior inclinação apresentam declives superiores a 30%. No entanto, para a restante área em estudo, o relevo é pouco variável, com um claro predomínio dos declives suaves (5 a 10%) ou planos (0 a 5%). Na Herdade das Charruadas verifica-se a existência de um marco geodésico designado de Cordoeira, pertencente à Rede Geodésica Nacional, localizado na floresta localizada a nascente da propriedade.

4.4. Caracterização das condições meteorológicas

A necessidade de efetuar a caracterização das condições meteorológicas da área de estudo provém na necessidade de decidir quais as culturas que se podem realizar consoante a qualidade do solo e disponibilidade de água. As condições meteorológicas influenciam o crescimento e desenvolvimento das plantas, a quebra de dormência e diferenciação floral, as ocorrências de geadas, a evapotranspiração, entre outros fatores. Os dados apresentados posteriormente fazem referência à Ficha Climatológica (1971 – 2000) – IPMA, e caracterizados no relatório previamente referenciado. Verificando as temperaturas médias registadas no período estabelecido é possível observar que a zona é caracterizada por um clima mediterrânico com Verões quentes e secos e Invernos frios e de elevada pluviosidade. Existe uma amplitude térmica de cerca de 15 °C durante o período do Verão, e cerca de 11°C no período de Inverno. A temperatura média anual registada é cerca de 16,4 °C, com uma variação de cerca de 13°C entre janeiro (9,9 °C) e agosto (23 °C). No período de análise foi verificada uma temperatura máxima de cerca de 45 °C em julho de 1995. É importante destacar a ocorrência de anos extremos em que as temperaturas mínimas atingem valores significativamente mais baixos durante os meses de inverno, com valores negativos entre novembro e abril, (Figura 6).

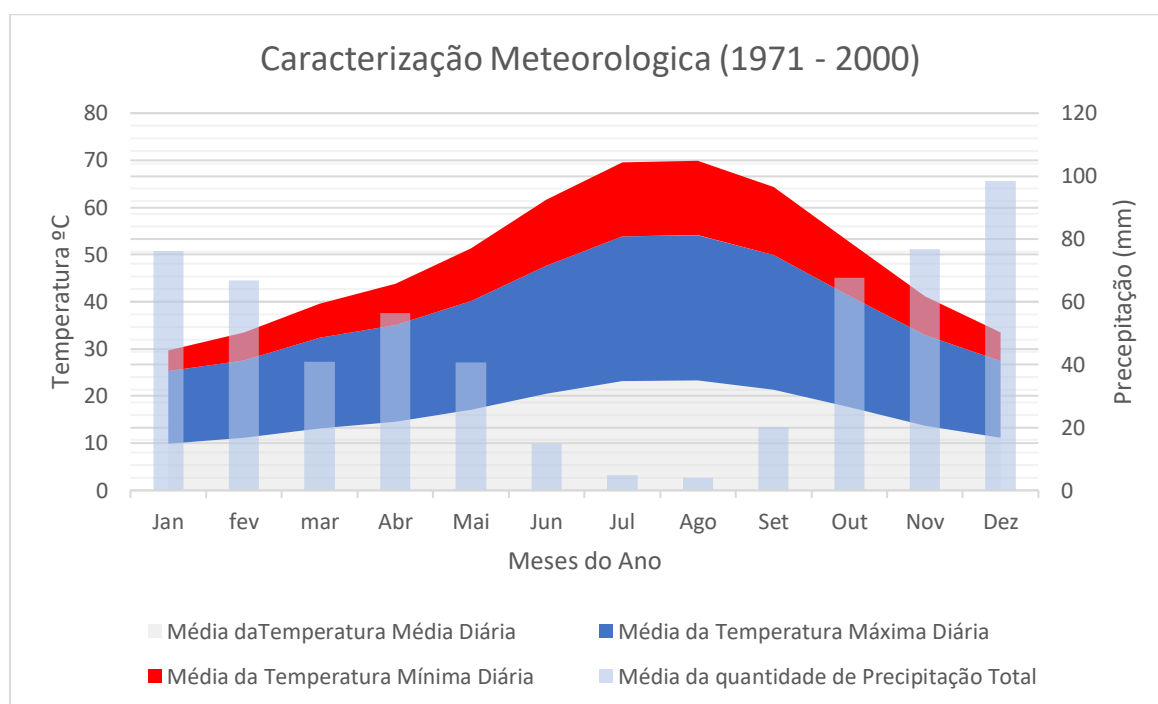


Figura 6 – Caracterização Meteorológica da área de estudo

Relativamente aos dados de precipitação, (Figura 6), observa-se um valor médio anual na ordem dos 568mm. Durante o período de análise, a precipitação ocorre com mais intensidade em

novembro, dezembro e janeiro. A frequência de precipitação diminui entre os meses de maio a outubro, sendo os meses mais secos entre julho e agosto.

De acordo com os dados apresentados na Ficha Climatológica é possível observar ocorrências de geada entre os meses de novembro e março reportado ao período de estudo, (Tabela 6). A ocorrência de geadas frequentes nestes meses tem de ser tomada em consideração aquando da escolha das culturas de Inverno. Também se pode observar dias com temperaturas inferiores ou igual a 0 °C no período de novembro a abril, (Tabela 6). Outros fatores, como por exemplo a humidade Relativa média do Ar, o número de horas de sol e a temperatura média, podem ser observados na (Tabela 6).

Tabela 6- Dados climatológicos da área de estudo

Estação meteorológica Alcácer do Sal	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Temperatura média (°C)	9,9	11,2	13,2	14,6	17,1	20,5	23,2	23,3	21,4	17,6	13,7	11,2	16,4
Dias de geada (dias)	10	4,8	1,8	0,5	0	0	0	0	0	0,3	2,8	6,9	27,1
Dias com T _{min} ≤ 0 °C	5,4	1,9	0,5	0,1	0	0	0	0	0	0	0,8	3,7	12,4
Humidade Relativa média do ar (%)	90	88	83	78	73	71	69	70	77	84	88	90	80
Evapotranspiração (mm)	31,1	43,3	74,1	95,5	132,1	150,2	168,6	153	102,2	62,8	36,5	27,1	1077
Insolação (horas)	138,6	141,9	194,7	206,5	275,2	292,6	329,5	323,2	238,3	190,6	157,4	127,2	2616

4.5. Afolhamento da área de estudo

A Herdade das Charruadas, nos seus cerca de 430 há, apresenta uma diversidade de áreas completamente distintas. Estas áreas encontram-se bem definidas através declives, linhas de água, espécies arbóreas e herbáceas, caminhos de terra batida e até mesmo através da paisagem. Assim, observando todas as diferentes características entre estas áreas, foi possível com recurso a imagens de satélite, caracterização da propriedade e visitas à exploração construir uma rede de 11 folhas (F),

definidas de acordo com as características do terreno e cobertura vegetal, por forma a organizar o afolhamento já existente (Figura 7).

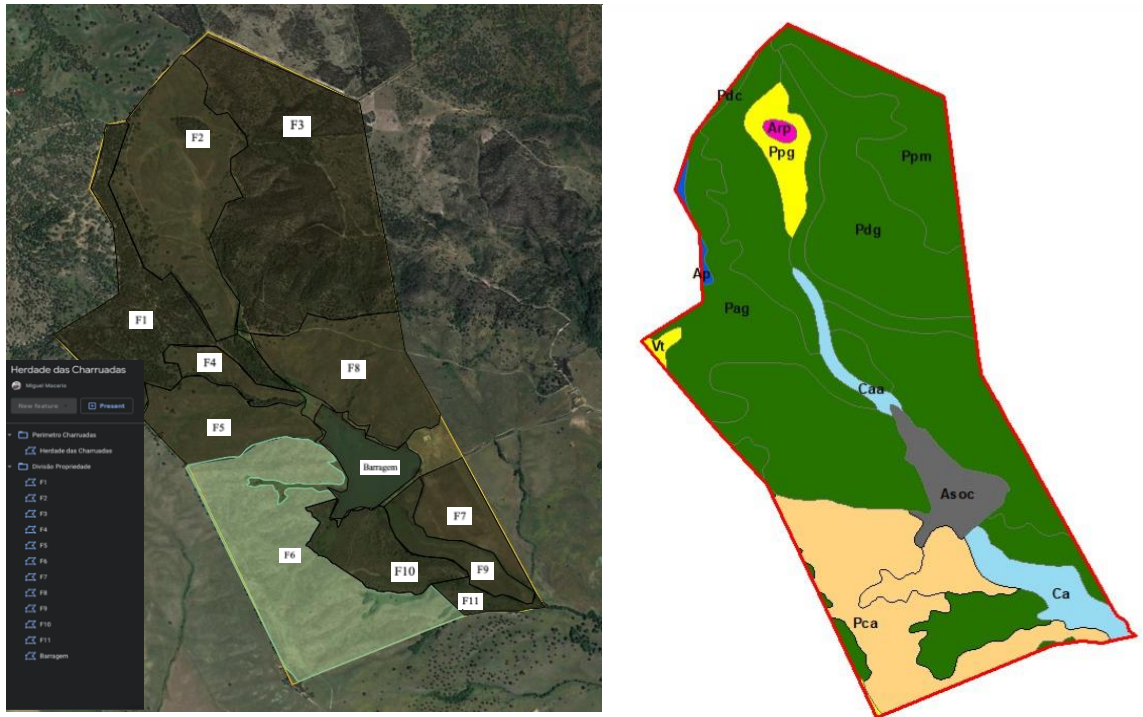


Figura 7- Afolhamento original da herdade e caracterização do solo, Fonte: Google Earth

Após observação sucinta de todos os detalhes que caracterizam a propriedade, consideraram-se as 11 folhas distintas com áreas compreendidas aproximadamente entre e 10 há e 106 há. Foi também considerada uma área de cerca de 16 há ocupada pela barragem situada na área de estudo, podendo chegar até aos 20 há no seu nível pleno de armazenamento (NPA) de acordo com o relatório efetuado pela AGROGES, 2020.

4.6. Caracterização individual das folhas

O afolhamento efetuado na Herdade das Charruadas seguiu como base três características principais: Zona de Floresta, Zona de Sequeiro e Olival. A caracterização dos espaços existentes, neste caso as folhas, tem como objetivo definir qual a melhor estratégia a aplicar na área de estudo. Os dados de cada folha são apresentados na seguinte tabela, (Tabela 7).

Tabela 7 – Caracterização das folhas definidas

Nome da folha	Área aproximada (há)	Característica	Contiguidade
F1	44,3	Floresta	F2, F3, F4, F5, F8
F2	60,6	Sequeiro	F1, F3, F8
F3	106	Floresta	F1, F2, F8
F4	9,9	Sequeiro	F1, F4, F8
F5	25,6	Sequeiro	F4, F6, F8
F6	76,3	Sequeiro	F5, F10, F11
F7	16,5	Sequeiro	F9
F8	39,5	Sequeiro	F1, F2, F3, F4, F5
F9	13,1	Sequeiro	F7, F10, F11
F10	20,7	Olival	F6, F9, F11
F11	5,26	Olival	F6, F9, F10

Fazem parte da zona de floresta as folhas F1 e F3 (Figura 8), constituídas principalmente por sobreiro, eucalipto e pinheiro manso, sendo que é possível encontrar em F3 outras espécies como o medronheiro. Estas são zonas de algum declive, pedregosas com encostas com diversas exposições solares. É possível observar em determinados locais declives na ordem dos 30%, sendo compostas maioritariamente por solos Mediterrâneos Pardos.



Figura 8 – Folhas de floresta da herdade, Fonte: Google Earth

As zonas de sequeiro F4, F5, F6, F8 são todas contíguas com a zona da barragem, são constituídas por zonas planas, sem grandes relevos, sendo os solos constituídos maioritariamente por solos Mediterrâneos Pardos, à exceção de F6 que apresenta uma grande área constituída por solos calcários. Ambas as folhas apresentam potencial para a utilização como pastagem, sendo que também não apresentam árvores na sua área. Nestas folhas é possível observar também que foram utilizadas para atividade agrícola em anos anteriores. As folhas F7 e F9 encontram-se a jusante da zona da barragem caracterizados por zonas planas sem declives e são atravessados por uma linha de

água proveniente da barragem. É nestas folhas que se localiza a cota mínima da área total da propriedade, (Figura 9).

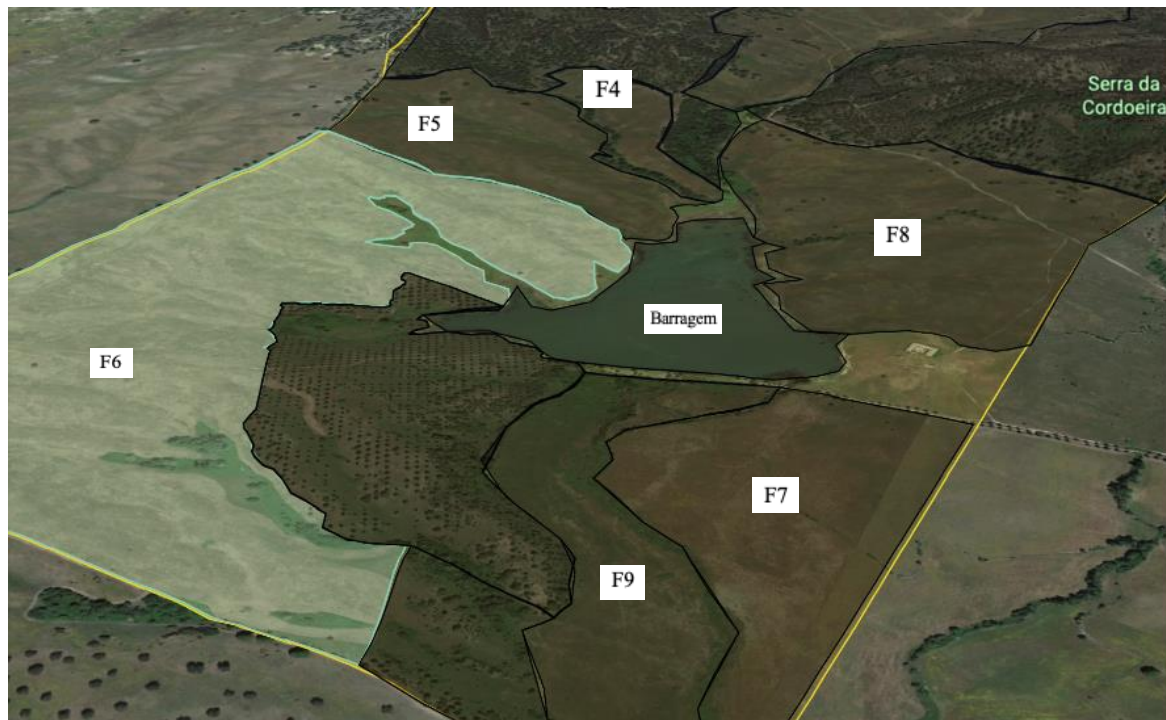


Figura 9 – Folhas de sequeiro da herdade, Fonte: Google Earth

Para finalizar a caracterização das folhas definidas na área estudo falta apenas a caracterização de F10 e F11 (Figura 10), sendo estas zonas constituídas por olival tradicional rústico em estado potencialmente degradado. A maior densidade de árvores encontra-se em F10, apresentando uma densidade média de cerca de 50 árvores por há, o que totaliza aproximadamente cerca de 1000 árvores em toda extensão da folha. Nesta mesma folha é possível observar que a colocação das árvores no campo foi feita de forma organizada. O contrário é representado na folha F11, onde se observa uma estruturação desorganizada possivelmente devido ao desaparecimento de arvores ao longo dos anos como também um aumento de declives face à folha anteriormente referida.



Figura 10- Folhas de Olival da Herdade, Fonte: Google Earth

4.7 Ocupação cultural por folhas

A ocupação cultural original da propriedade é um dado importante quando se pretende realizar um estudo de alteração do esquema de produção, sendo que este fator pode influenciar o desenvolvimento das culturas futuras.

Está presente no relatório realizado pela empresa Agrogés, um levantamento de informação sobre a ocupação cultural por zonas da Herdade das Charruadas. A importância desta informação está relacionada com a divisão da propriedade em folhas, funcionando como suporte a tomada de decisão. É possível observar que grande parte da propriedade é constituída por culturas temporárias de sequeiro, cerca de 47%, sendo os restantes espaços ocupados por povoamentos florestais mistos, (Figura 11) (Tabela 8).

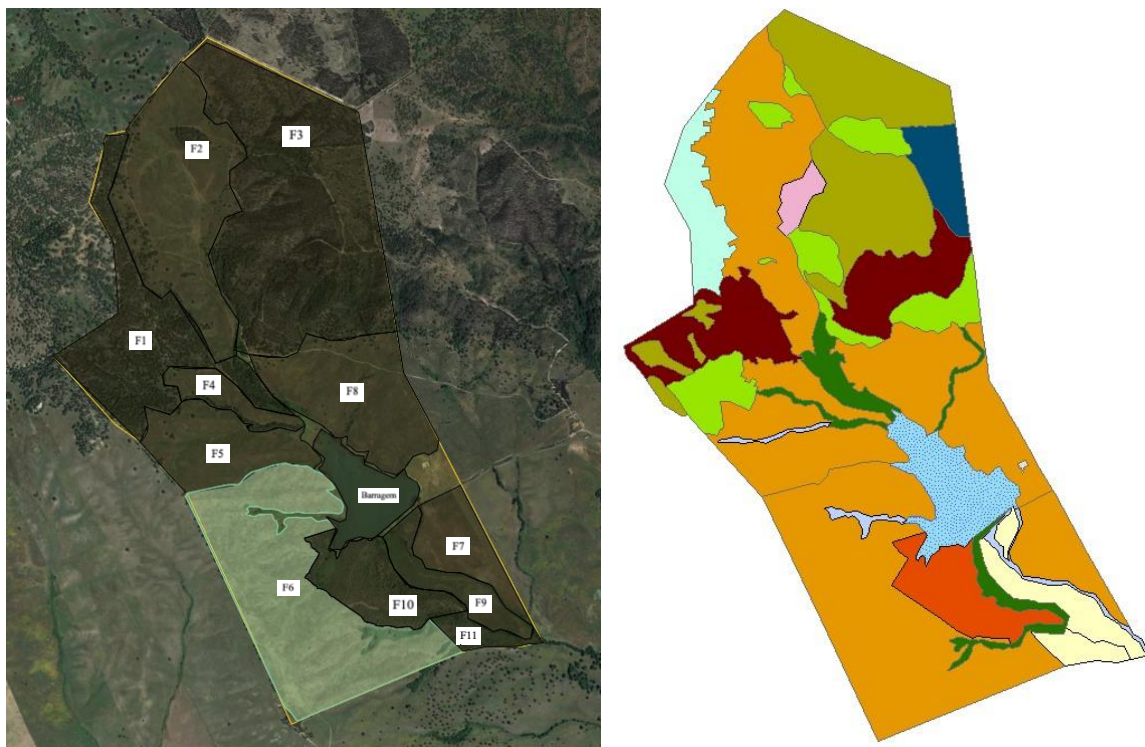


Figura 11 - Ocupação cultural por folhas, Fonte: Google Earth e Agrogés

Tabela 8 – Ocupação cultural da herdade, adaptado de Agrogés

Ocupação Cultural Atual	Legenda	Área (há)
Cultura temporária de sequeiro	Cst	203,14
Pastagem Espontânea	PstEs	15,89
Pastagem Espontânea com sobreiros dispersos	PstSb	3,99
Olival	Ol	17,09
Pinheiro Manso	Pm	30,52
Eucalipto	Ec	60,16
Sobreiro	Sb	9,62
Povoamento Misto (Sobreiro e Pinheiro Manso)	SbPm	14,28
Povoamento Misto (Sobreiro, Pinheiro Manso e Eucalipto)	PmEcSb	37,7

A grande maioria das zonas agrícolas da propriedade são compostas por zonas de sequeiro utilizadas para pastagens naturais. Algumas dessas zonas também tiveram a função de rotação para produção de forrageiras de corte e/ou pastoreio direto para os animais.

4.8. Caracterização da barragem

A principal fonte de abastecimento de água da Herdade das Charruadas é a extensa barragem onde se encontram as principais bacias hidrográficas da quinta. A barragem situa-se sensivelmente numa localização central da propriedade, sendo contígua com algumas folhas anteriormente definidas, apresentando uma área total de aproximadamente de 20 hectares, Figura 12. Além da barragem, existe um poço na parte norte da quinta, que poderá ser uma fonte de água alternativa para abeberamento animal.

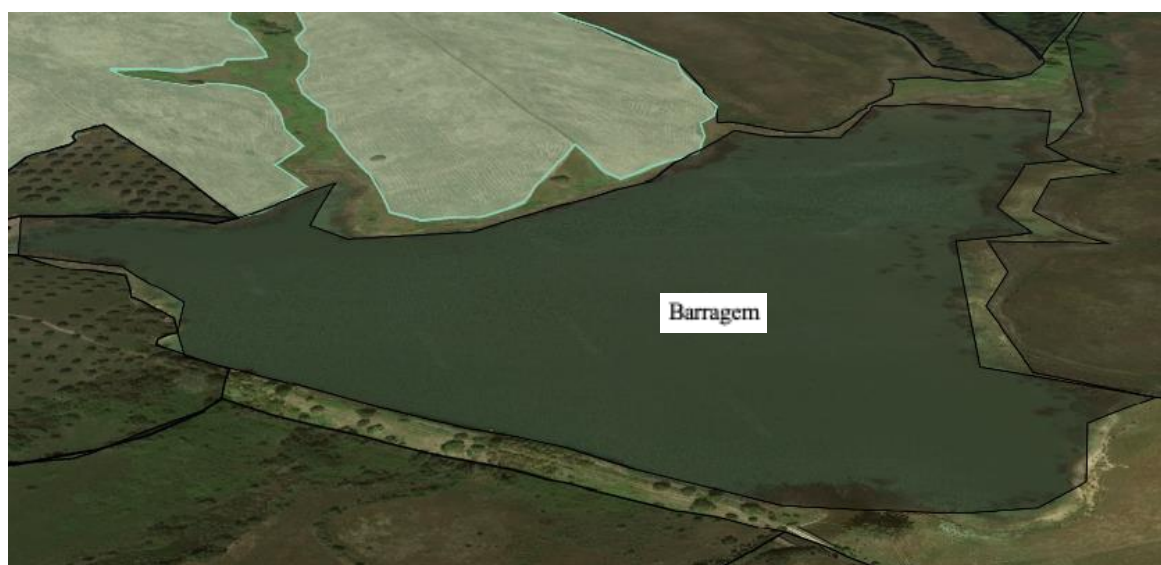


Figura 12 – Barragem, Fonte: Google Earth

A capacidade total da barragem foi apresentada também no relatório realizado pela empresa Agrogres, onde foram estimados os volumes de água armazenados e das áreas inundadas para diferentes planos de cotas. À cota máxima da barragem (58,5m), considerado o nível pleno de água, (NPA), a barragem armazena cerca de 662000m³ de água, sendo que em janeiro de 2018 a água encontrava-se a cota de 57,5m o que representa cerca de 470.000m³. O estudo apresentado no relatório demonstra que num período de 10 anos, 2010 a 2020, a barragem apresentou um volume médio de água de cerca de 480000m³. Os meses de recolha dos dados encontram-se compreendidos entre abril e junho. Em 2011 foi observado um valor muito próximo do NPA.

De forma a estimar a disponibilidade de água utilizável para culturas de regadio, definiu-se um nível mínimo de exploração (NmE) de 15% da capacidade da barragem, (Tabela 9).

Tabela 9 – Disponibilidade de água para rega

Estimativa da disponibilidade de água para culturas de regadio (m ³)	
Capacidade máxima da barragem – NPA	662 100
Nível mínimo de exploração da barragem (15%) – NmE	99 315
Capacidade média da barragem (2010-2020) – CmB	480 000
Disponibilidade média de água (CmB – NmE)	380 685

É possível concluir que existe um volume médio de água de cerca de 380 685m³ de água disponíveis para utilização agrícola. O valor médio de água disponível varia anualmente consoante a influencia dos fatores climáticos. De acordo com os dados da caracterização meteorológica, observa-se um valor de pluviosidade anual de aproximadamente 568mm o que representa cerca de 5680m³/ha.ano. Contabilizando apenas a precipitação que ocorre a área de 20ha da barragem, prevê-se uma acumulação anual de 113 600m³/ano, não contabilizando a evapotranspiração. Este valor apenas serve para suportar a disponibilidade anual de água para o regadio

4.9. Infraestruturas existentes

Em toda a extensão da Herdade das Charruadas é possível observar um pequeno conjunto de construções, todas elas em mau estado de conservação. Faz parte destas infraestruturas um antigo ovil com uma are de 1052m², localizado num cume logo a entrada da propriedade, juntamente com uma pequena casa (65m²) e um anexo (38m²). Este conjunto de infraestruturas apresentam um elevado potencial para reabilitação à sua função original como também para explorar a nível de turismo habitacional, dada a sua localização. Paralelamente, na outra margem da barragem é possível observar um monte antigo em estado de ruína, com cerca de 200m², também ele com potencial para habitação (Figura 13).



Figura 13- - Localização das infraestruturas

5. Resultados e discussão

Os resultados deste estudo são apresentados sob a forma de planeamento e orientação de todos os aspetos anteriormente mencionados, como também, a ligação entre todas as atividades relacionadas com a Agrosilvopastorícia. Fazem parte do estudo atividade relacionadas com a sustentabilidade dos sistemas, economia, gestão, sistemas de produção agrícolas, florestais e da produção animal. O objetivo final é a construção de plano de reestruturação da Herdade das Charruadas, onde a conjugação de todos os sistemas, criam valor económico, social e ambiental através da interação entre os mesmos.

Considerando que a Herdade das Charruadas se divide numa primeira fase em área de floresta e área de sequeiro, foi necessário entender de que maneira se pode tirar partido da existência de uma barragem com capacidade média de utilização de cerca de 380 685 m³ de água. Esta possibilidade originou a hipótese de substituição de algumas zonas de sequeiro, por zonas de regadio de modo a obter maior rendimento anual.

5.1. Proposta subsistema agrícola

5.1.1 Rotação tradicional de sequeiro

Em primeira observação, foi necessária uma nova intervenção nas 11 folhas definidas anteriormente, não só pela necessidade de criação de zonas de regadio, mas também pela necessidade de criar parcelas de sequeiro diferenciadas e possibilitar também a rotação de culturas anuais de sequeiro. Foi realizada divisão dessas 11 folhas com vista a obter parcelas que integrassem o sistema de rotação de sequeiro, obtendo áreas aproximadamente entre os 25ha e os 30ha. Conclui-se que era possível construir 6 folhas independentes com as áreas acima definidas, com características a nível da qualidade do solo semelhantes, (Figura 14) (Tabela 10).

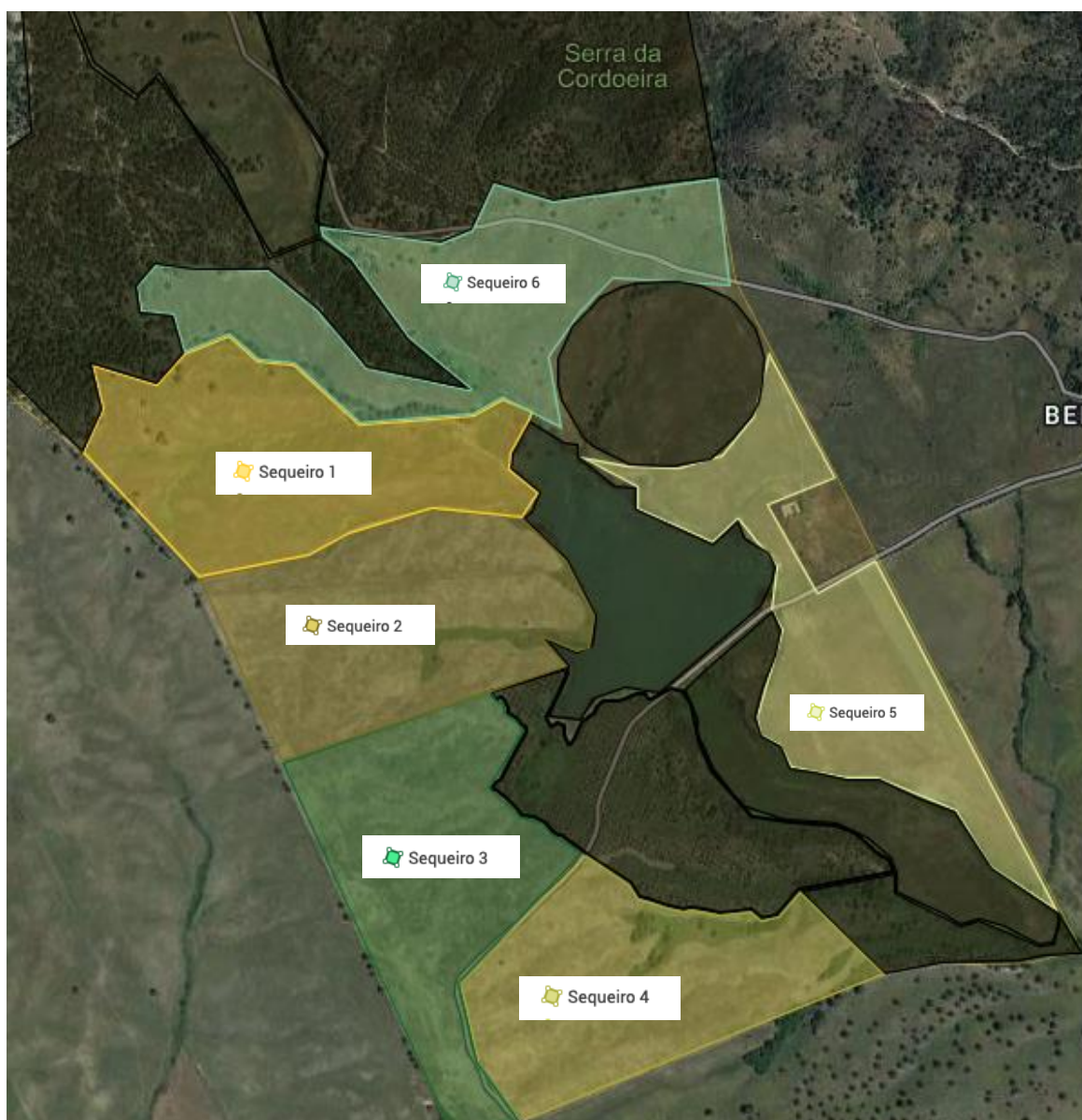


Figura 14 - Afolhamento para a rotação tradicional de sequeiro, Fonte: Google Earth

Tabela 10 – Características das folhas predefinidas

Nome da folha	Abreviatura	Área da folha	Disponibilidade de água para os animais
Sequeiro 1	S1	24,1	Barragem
Sequeiro 2	S2	26,8	Barragem
Sequeiro 3	S3	26,1	Barragem
Sequeiro 4	S4	25,2	Necessário construir
Sequeiro 5	S5	24,5	Necessário construir
Sequeiro 6	S6	29,2	Barragem

Aquando planeamento da disposição de cada folha, tomou-se em conta a necessidade da existência de acesso a água para abeberamento animal, potencializando o acesso direto à barragem de forma a diminuir os custos de construção de infraestruturas. Ainda assim, na proposta realizada ocorre a necessidade de construção de pontos de disponibilidade de água para as folhas S4 e S5. Apesar da existência de possibilidade de abeberamento direto é necessário considerar a construção de infraestruturas de fornecimento de água em todas as parcelas, dada a possibilidade de contaminação da água da barragem.

O objetivo da criação das 6 folhas independentes está relacionado com a necessidade de manter o potencial produtivo do solo através da utilização de diferentes culturas, alcançar uma melhor distribuição dos rendimentos a longo prazo, controlar a erosão e redução dos efeitos negativos que as plantas infestantes causam no crescimento e desenvolvimento das culturas realizadas. A proposta para a rotação de sequeiro tradicional tem por base a utilização de uma folha para utilização de uma cultura de cereal (ex. Trigo), seguido de duas folhas para cultura de forragem, ou seja, uma primeira folha para uma forragem de mistura de sementes de cereal secundário (Aveia, Triticale) e leguminosas (Ervilhacas) que constitui a mistura Forragem 1- F1. Numa segunda folha de forragem para sementes miúdas de múltiplo corte (Azevém anual ou bianual e Trevos anuais), que constitui a mistura Forragem 2 – F2. As seguintes três folhas tem a função de pousio, ou seja, pastagem natural, (Tabela 11). Deste modo será possível utilizar as culturas como método de renovação das pastagens, controlo de infestantes, melhorar o aproveitamento dos nutrientes do solo

e constituir uma diversidade alimentar para o sistema de produção animal proposto. A sequência cultural terá o seguinte formato apresentado:

Cereal > Forragem > Forragem > Pastagem Natural > Pastagem Natural > Pastagem Natural

Tabela 11 – Representação esquemática da proposta para rotação tradicional das folhas predefinidas

Ano	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1	Cereal	Pastagem	Pastagem	Pastagem	Forragem 2	Forragem 1
2	Forragem 1	Cereal	Pastagem	Pastagem	Pastagem	Forragem 2
3	Forragem 2	Forragem1	Cereal	Pastagem	Pastagem	Pastagem
4	Pastagem	Forragem 2	Forragem 1	Cereal	Pastagem	Pastagem
5	Pastagem	Pastagem	Forragem 2	Forragem 1	Cereal	Pastagem
6	Pastagem	Pastagem	Pastagem	Forragem 2	Forragem 1	Cereal

Esta proposta apenas define o esquema de rotação mais adequado para a área de estudo, sendo que as culturas utilizadas estão dependentes do preço de implementação de cada cultura, bem como o valor de mercado atual, a capacidade produtiva do solo e a necessidade nutricional do sistema animal implementado.

Dada a necessidade de implementação de culturas forrageiras sequeiro verificou-se que a cultura do trigo, de acordo com as Estatísticas Agrícolas (2019 – 2021) tem uma produtividade média de cerca de 2,8 t/há de trigo. A produção na folha de Cereal, neste caso da cultura do Trigo, tem potencial para comercialização, utilizando posteriormente o restolho e palhas para alimentação animal. Considera-se uma produção de MS dos subprodutos (palha e restolho) de valor semelhante à produção de grão (2,8 t/há). No caso de aplicação de culturas forrageiras é possível observar produtividades na ordem dos 4 t.MS/há no caso da Aveia, e 8 t.MS/há no caso de uma mistura forrageira rica em leguminosas, (Barradas e Ferreira, 2023).

De acordo com Babo (2000) uma pastagem natural de sequeiro apresenta uma produtividade de cerca de 1,15 tMS/há/ano. O valor de produtividade das pastagens naturais é um valor que se altera consoante a rotação tradicional de sequeiro atinge um ciclo completo, dado que a rotação é uma forma de aumentar a produtividade do solo, bem como um aumento diversidade das espécies presentes. É possível que o valor de produtividade aumente cerca de 100% após um ciclo de rotação.

5.1.2 Regadio

A disponibilidade de água na Herdade da Charruadas é um fator muito importante, dado que pode criar valor acrescentado no sistema de produção agrícola. Foi predefina uma folha para cultura de

regadio a jusante da barragem, dado que existe a possibilidade da aplicação de rega por gravidade, Figura 15. É proposto a utilização para esta área de regadio de uma cultura perene (ciclo 5 – 6 anos) como por exemplo a cultura de Luzerna vivaz, devido ao seu elevado potencial produtivo/qualitativo e elevado valor económico.

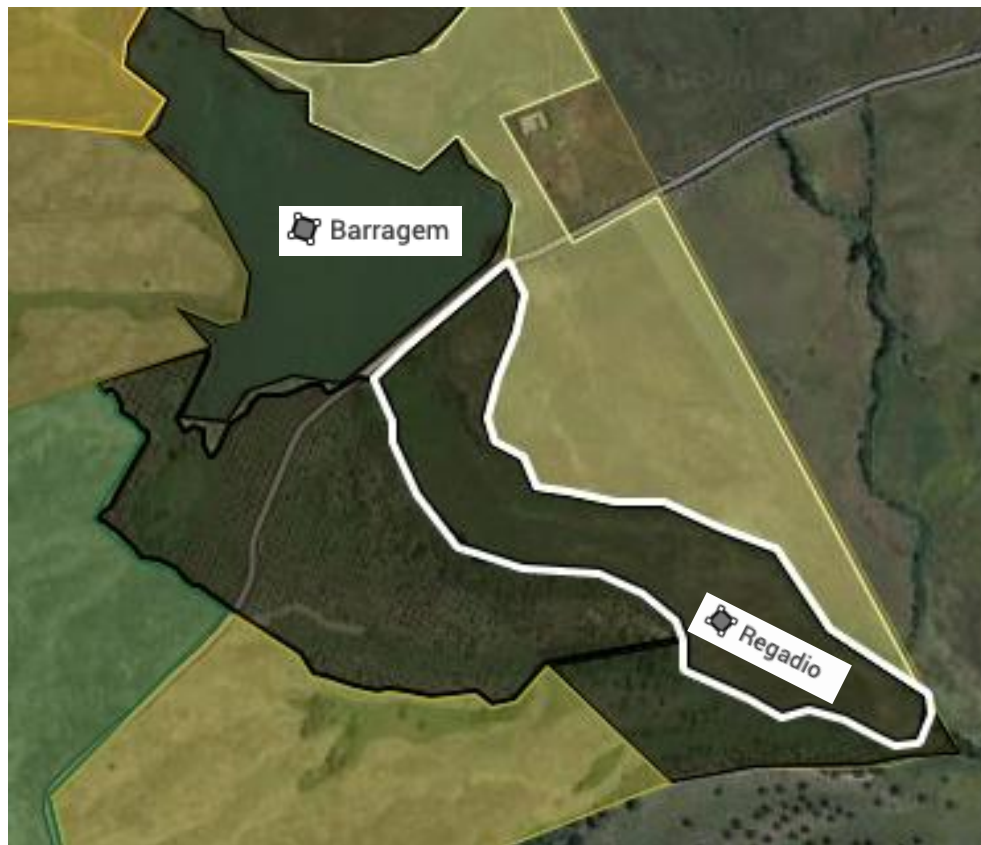


Figura 15 – Zona de regadio a jusante da barragem

A folha proposta para cultura de regadio apresenta uma área total de cerca de 13ha, e está localizada na cota mais baixa de toda a propriedade. Como se pode observar na Figura 16, esta parcela é contígua com a barragem, com a parcela caracterizada como olival e também com a folha S5 de cultura de sequeiro. Sendo que está localizada a jusante da barragem é uma zona de aluvião (Solo Hidromórfico sem horizonte eluvial, para-aluviossolos), de grau de saturação superior a 75% permeabilidade moderada.

Observando a área de implementação da cultura, estima-se que para a cultura de luzerna seja necessário aproximadamente $11\ 000\text{m}^3/\text{há.ano}$ de água, (WATER MATTERS, 2023). Com esta aproximação é possível definir um valor aproximado de cerca de $140\ 000\text{m}^3/\text{ano}$ para a produção de cerca de 13 há de luzerna. De acordo com, (Amante, n.d.), estima-se uma produção de 20-22 t/há.ano de matéria seca. Aproximando estes valores de produtividade, estima-se uma produção de aproximadamente 260-286 t/MS.ano. Apesar da possibilidade de utilização desta produção para alimentação animal na propriedade, será mais rentável a sua utilização para comercialização dado o elevado valor económico.

Outra zona de regadio proposta no plano, é a inserção de um pivot na folha anteriormente denominada de F8, cedendo assim cerca de 13ha para cultura de regadio, e a restante área para as folhas adjacentes. Esta área é criada dada a disponibilidade de água existente e também a proximidade à barragem, (Figura 16).



Figura 16- Área para colocação de um pivot de rega, Fonte Google Earth

A área do pivot foi criada com o objetivo de acrescentar valor produtivo como potencial output económico (ex. cultura do milho), como também fornecer alimento ao sistema animal nas alturas de menor disponibilidade. Juntamente com as outras fontes alimentares acima referidas, é possível criar uma fonte de alimento aumentando a diversidade nutricional, e como segurança em caso de algum acontecimento negativo em outras culturas. Observando a potencialidade da cultura do milho no pivot estimou-se que esta cultura tem uma necessidade hídrica para os 13ha de pivot, de cerca de $130000\text{m}^3/\text{ano}$, utilizando uma dotação por hectare de $10000\text{m}^3/\text{há.ano}$, (WATER MATTERS, 2023). Assumindo um valor médio de $10000\text{kg}/\text{há}$, (Francisco & Pereira, 2019), prevê-se uma estimativa de produção de $130\text{t}/\text{MS.ano}$. Mais uma vez, considerando-se a valorização económica da cultura do milho, é possível aproveitar aproximadamente 50% MS sob a forma de restolho para alimentação animal.

5.2. Proposta subsistema florestal

A proposta para o subsistema florestal passa por definir três grandes zonas de floresta, localizadas na zona mais a norte da propriedade. De modo a entender a localização de cada uma das folhas de floresta é apresentado a imagem de satélite referente à área de estudo (Figura 18).

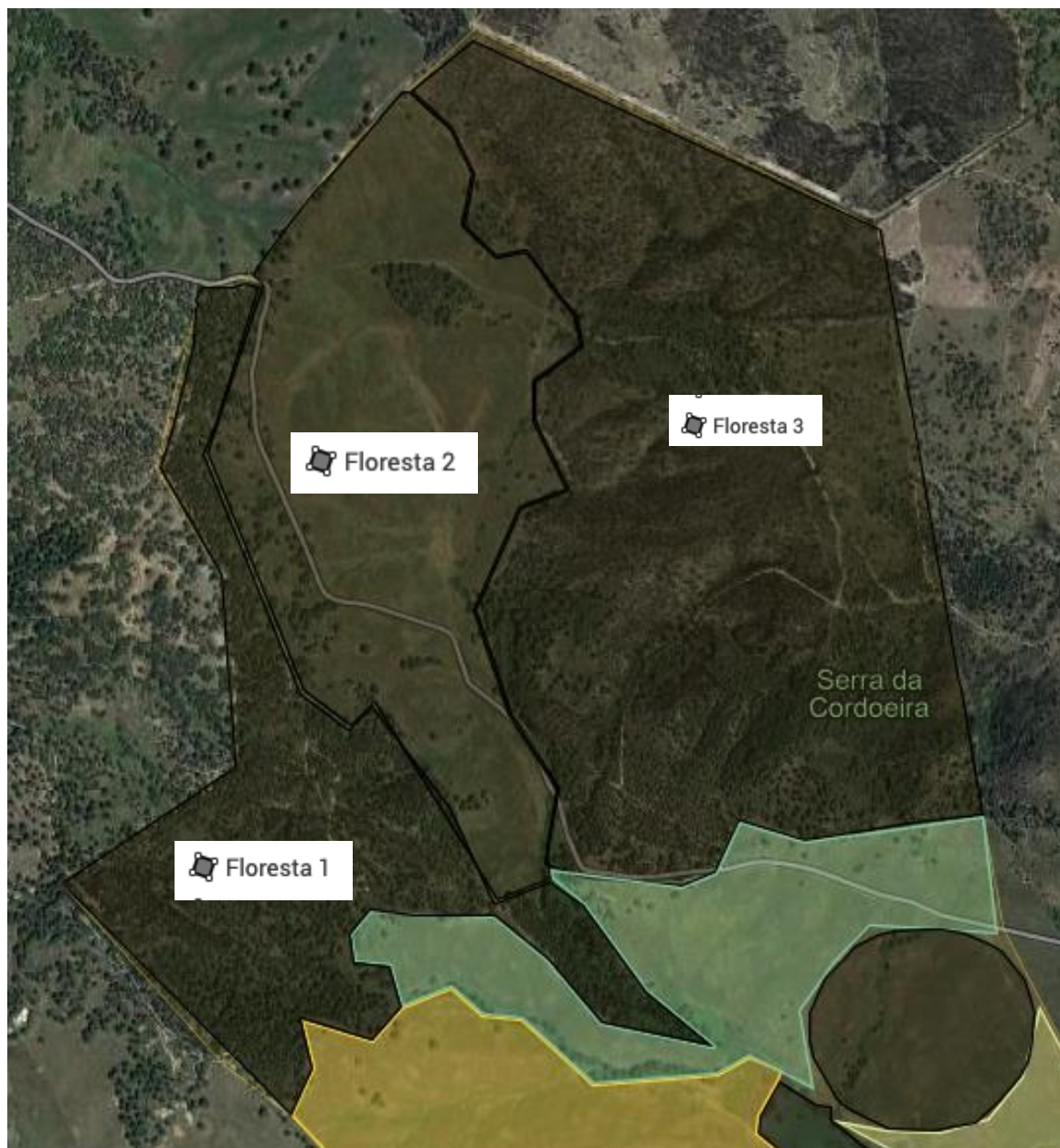


Figura 17 - Folhas de floresta da Herdade, Fonte: Google Earth

A folha denominada Floresta 1 (F1) tem uma área de cerca de 44ha, sendo constituída maioritariamente por pinheiro manso, apresentando também sobreiros e eucaliptos. Nesta parcela pretende-se utilizar o sistema de produção animal como forma de limpeza da componente arbustiva. Dada a pobreza nutricional destas áreas de floresta é necessário entender de que forma se pode

conjugar o encabeçamento animal com as restantes áreas de produção. Consequentemente, a folha de Floresta 3 (F3), com uma área de 106ha, apresenta características idênticas, com maior densidade de eucalipto. Ambas as parcelas têm potencial produtivo para sistemas Agrosilvopastoris, dado a sua configuração, as suas áreas e as espécies arbóreas já existentes.

A folha de Floresta 2 (F2), com uma área de 60ha, ao momento de planeamento da exploração apenas apresenta uma pequena mancha de pinheiro manso pouco significativa, sendo que é proposto para esta parcela uma reflorestação de toda a área por sobreiro, dado o crescente potencial económico do mesmo, como também as características meteorológicas serem propícias ao desenvolvimento do Montado.

5.3. Olival

O olival tradicional de sequeiro, apesar do seu estado relativamente abandonado, apresenta potencial de regeneração dado o potencial da cultura para o clima em questão como também a capacidade de criar um sistema Oliva-Pastagem-Animal que promove a criação de uma fonte de rendimento (Azeitona), conservação do solo através da utilização de pastagem e do pastoreio animal, e por fim a utilização dessa mesma área para suplementar o sistema animal nas épocas de maior défice alimentar. Sendo que a disponibilidade de água é abundante, propõe-se a utilização de regadio na área do olival, promovendo não só um olival tradicional de regadio, como também uma pastagem de regadio, (Figura 18). Não se definiu sistema rega pois é necessário que esteja de acordo com as necessidades da cultura a aplicar e também com os valores de mercado no momento da aplicação. Esta pastagem natural de regadio servirá também para alimentação animal em alturas de menos alimento, neste caso na altura do verão quando houver necessidade de suplementação do efetivo ovino devido à altura da parição.



Figura 18 - Localização da área de oliva, Fonte: Google Earth

Deste modo, é necessário efetuar a reabilitação do olival através de plantação de novas árvores e, também, proceder a uma limpeza e tratamento das árvores existentes. Adjacente à área proposta para reconversão do olival, existe também uma área de cerca de 6ha com a possibilidade de complementar o olival principal por, em anos, passados ter feito parte do mesmo. É possível observar algumas oliveiras ao longo da sua extensão apesar do estado extremamente degradado.

Relativamente à aplicação de rega no olival, a proximidade à barragem reduz os custos de implementação do sistema. De acordo com Instituto Nacional de Estatística (INE 2017-2021), um olival produz cerca de 2t/há.ano, o que justifica uma produção de aproximadamente 50t/ano nos 25 hectares de olival, aquando reconstruído.

Após realizado o fornecimento de água de ambas as culturas de regadio anteriores, ainda existe cerca de 110 000m³ (4230 m³/há.ano) de água disponível considerando os valores realizados na caracterização da barragem para utilização nos 26ha propostos para olival. A necessidade de água de uma pastagem de regadio encontra-se entre 2000 m³/há.ano e 3000 m³/há.ano, ou seja, com a aproximação à disponibilidade de água existe a possibilidade de aplicar regadio nesta área. Segundo Efe Serrano (2006), o efeito do regadio numa pastagem pode levar a uma produção bruta de 12-16 t MS/há/ano, consoante o tipo de solo, pastoreio e condições inverniais.

Reforçar a utilidade desta pastagem de regadio para alimentação animal, melhoramento da produtividade do olival (incremento de cerca de 40% na produtividade, de acordo com valores não publicados), como também um aumento na qualidade no solo através do pastoreio e implementação da própria pastagem.

5.4. Proposta subsistema animal

Para o subsistema animal propõe-se a utilização de ovinos como sistema de produção animal devido a capacidade de produção cerealífera da propriedade, pela capacidade que os animais têm de aproveitar as folhas de pastagem natural que se encontraram em pousio. É proposto que este sistema mantenha a característica do modo extensivo, com 1 parto por ano. Existe também a possibilidade de utilização destes animais para produção de leite, caso a espécie definida tenha esta capacidade de produção, sendo o objetivo principal da proposta da exploração, a produção de ovinos para carne. A divisão da propriedade em parcelas de produção agrícola vem suprimir a necessidade de alimentação dos animais de acordo com as suas necessidades. Assim, é possível controlar de uma forma mais próxima o estado dos animais, dado que os mesmo serão transferidos de parcela em parcela consoante a disponibilidade alimenta ao longo do ano. Fontes de alimentação, sob a forma de alimento conservado também requer consideração em caso de défice de alimentação produzida ou necessidade nutricional.

Tabela 12 – Cálculo da produção total anual.

Tipo de Cultura	Cultura	Área Aproximada (há)	Produção Total (t)	Utilização
Regadio	Luzerna	13	260	Comercialização
	Milho	13	130	Comercialização
	Milho (Restolho)	13	65	Alimentação animal
	Pastagem do Olival	26	360	Alimentação animal
Sequeiro	Cereal	25	70	Comercialização
	Cereal (Restolho)	25	70	Alimentação animal
	Forragem 1 (Aveia)	25	100	Alimentação animal
	Forragem 2 (Leguminosa)	25	200	Alimentação animal

Tipo de Cultura	Cultura	Área Aproximada (há)	Produção Total (t)	Utilização
	Pastagem	75	75	Alimentação animal

Observando os valores de produtividade de MS disponíveis para alimentação animal da proposta realizada para a Herdade das Charruadas, calculou-se uma produção aproximada de cerca de 874 t/MS.ano, (Tabela 12). Dado que é necessário ter em conta a percentagem de digestibilidade da MS disponível e tendo em conta que é apresentada alguma variedade alimentar, definiu-se uma percentagem de digestibilidade de cerca de 50%, (Cristina et al., n.d.). Assim, contabilizando o total de MS produzida na propriedade, estimou-se que existe disponível cerca de 437 t/MOD.ano para a produção animal.

Assumindo um peso médio de pequenos ruminantes adultos de 60kg (DGAV, 2023), e uma necessidade nutricional diária de 3% do peso vivo, conclui-se que cada animal necessita de 1,8 kg/MS.dia o que apresenta cerca de 657kg/MOD.ano.

Observando os valores de produção total de MS/ano da Herdade das Charruadas (437 t/MOD.ano) aplicando a taxa de digestibilidade de cerca de 50%, é possível concluir que a propriedade tem capacidade de suportar cerca de 665 pequenos ruminantes. Sendo que a zona de floresta existente na propriedade necessita de reconversão e existe a possibilidade de colocação de efetivo Caprino nessas áreas, propõe-se um efetivo Ovino de cerca de 450 indivíduos, utilizando o restante alimento disponível para complementar a alimentação de cerca de 150 Caprinos que estarão localizados na zona de floresta enquanto existência de necessidade. O efetivo proposto é inferior ao número calculado considerando o risco associado valores de produção, podendo ser avaliado quando existir necessidade. Deste modo, consegue tirar-se partido do alimento disponível não só para a produção animal, mas também para reconversão de áreas com pouco aproveitamento.

6.Integração da proposta

Avaliando a proposta de reconversão da propriedade é necessário contabilizar de acordo com as alterações realizadas, o valor económico acrescentado, como também os custos operacionais. Os valores apresentados fazem referência ao período de elaboração da proposta podendo sofrer alterações, como também existem valores estimados através informações recolhidas diretamente a nível pessoal pelos autores, Tabela 13:

Tabela 13- Avaliação económica das receitas anuais

Descrição	Valor Unitário	Produção	Receita (€)	Resultado da conta de Cultura
Milho	240 €/t	130t	31 200	10 920
Luzerna	220€/t	260t	57 200	20 020
Trigo	230€/t	70t	16 100	5 635
Azeitona	0,30€/kg	26t	7 800	3 120
Floresta (Pinheiro Manso, Sobreiro, Eucalipto)	-	-	40 000	30 000
Arrendamento	40€/há	400ha	16 000	16 000
Total			128 300	85 695

De acordo com os valores definidos a Herdade das Charruadas pode ter uma receita estimada de cerca de 128 300€, considerando a produção após reconversão do olival. Contabilizando apenas receita agrícola, estima-se que atinja um valor de cerca 104 500€. De acordo com os dados agronómicos 2014, o custo médio de produção das culturas ronda os 67 925€ (65% da receita total), totalizando uma margem bruta anual de 36 475€ desta atividade, não contabilizando os custos de infraestruturas. Relativamente ao valor estimado para a receita média anual da área de floresta (40 000€), considerando que não existe investimento inicial, e os custos operacionais rodam os 25%, de acordo com os dados agronómicos 2014, estima-se uma margem bruta anual destas folhas de aproximadamente 30 000€.

Estabeleceu-se um custo de cerca de 150 000€ para colocação de vedações e parqueamentos recorrendo a orçamentos realizados a data da dissertação (6€ o metro linear), cerca de 100 000€ para implementação do pivot de rega (sendo o valor médio por torre de cerca de 10 000€) e cerca de 15 000€ para criar a rede de abastecimento animal (canalização, sistema de bombagem e instalação de depósitos de abastecimento). A amortização do investimento inicial foi considerada num prazo de 10 anos, apresentando um valor anual de 15 000€/ano (Tabela 14).

Tabela 14 - Resultados de exploração

Descrição	Valor (€)
Receita	128 300
Conta de culturas (Após custo operacional)	85 695
Investimento inicial	150 000
Amortização do investimento (10anos)	15 000
Resultado operacional (Após amortização)	70 695

7. Conclusões

Sem dúvida que a Herdade das Charruadas tem um elevado potencial produtivo reportando as suas áreas para um sistema Agrosilvopastoril. Todos os fatores estudados levaram à produção da proposta elaborada, o que não significa que não exista outro método de planeamento para a exploração. Os dados apresentados são referentes a informações recolhidas ao longo do tempo sobre variáveis em constante alteração que podem fazer divergir os resultados apresentados.

É possível observar um aumento do rendimento anual da propriedade apenas com aplicação da rotação tradicional de sequeiro.

Uma boa gestão da utilização da água da barragem acrescenta mais valor produtivo à propriedade, sendo que é um recurso escasso na zona do Alentejo.

A reconversão do olival é outra mais-valia existente na propriedade, sendo que cria mais uma fonte de rendimento e original mais uma folha para alimentação animal, aplicando a técnica do regadio.

Recuperação da componente florestal (F1 e F3), associado ao plano de reflorestação com sobreiro (F2), permite incrementar a valorização económica da componente florestal.

8. Perspetivas futuras

A valorização dos serviços ambientais decorrentes deste projeto de recuperação da Herdade das Charruadas baseado na Agrosilvopastoricia, é a mais-valia esperada após a implementação desta proposta. O cálculo da diferença do balanço de carbono entre a propriedade no seu estado atual em comparação com a aplicação da proposta apresentada poderá ser um estudo de elevada importância dada as temáticas praticadas atualmente. É também necessário entender de que forma a execução da proposta aumenta os valores de produção com o decorrer dos anos, dado que o aumento da qualidade do solo influencia no crescimento das culturas. A prevenção dos incêndios florestais e o aumento da biodiversidade, também poderão ser avaliados com a aplicação da proposta.

9. Referências Bibliográficas

AGROGES, Relatório - Plano Estratégico de Exploração da Herdade das Charruadas, (2020)

Amante, H.; B. A.; C. J. P. (n.d.). Avaliação de variedades de luzerna (*Medicago sativa* L.) em condições de regadio do Alqueva.

Barradas A.e Ferreira J., RESULTADOS DE PRODUÇÃO DE MISTURAS FORRAGEIRAS BIODIVERSAS, Consultado em 10 de Fevereiro 2023, Disponível em https://projects.inia.pt/LEGforBOV/images/Noticias/seminario-resultados-finais/AB-JPP_Herdade-Comenda.pdf

- Assis et al. Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta
Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (2015)
- Babo, H.C., Pereira, E.A., Camarate Campos, A., M. Moita Brites, C. 2000. “Estudo de Melhoria de Pastagens na Zona da Margem Esquerda do Guadiana”. In Actas da III Reunião Ibérica de Pastagens e Forragens, ed por Junta de Galicia pp. 295-299;
- Baldotto et al. Estoque e frações de carbono orgânico e fertilidade de solo sob floresta, agricultura e pecuária - Revista Ceres (2015)
- Belo, C. C., Pereira, M. S., Felício, N., & Domingos, T. (2005). Adaptação do SMS e Disseminação aos Agricultores - Caracterização dos Agricultores na Área do Projecto. Lisboa.
- Braga, R., & Pinto, P. A. (2009). Alterações Climáticas e Agricultura. In Inovação e Tecnologia na Formação Agrícola.
- Britannica, The Editors of Encyclopaedia. "Mediterranean climate". Encyclopedia Britannica, 13 Sep. 2022, <https://www.britannica.com/science/Mediterranean-climate>. Accessed 3 January 2023.
- Cavaco, M. (2006). MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS DIRECÇÃO-GERAL DE PROTECÇÃO DAS CULTURAS PRODUÇÃO INTEGRADA DAS CULTURAS-PASTAGENS E FORRAGENS-Coordenação.
<http://www.dgpc.min-agricultura.pt>
- Cavaleiro, A., Ferreira, D., Martins, B., Ricardo, D., Fonseca, N., Pereira, G., Co-Orientador:, B., Doutora, P., Odete, M., & Torres, P. (n.d.). Agricultura de Precisão em Pastagens Avaliação quantitativa e qualitativa da variabilidade espacial de uma pastagem melhorada de sequeiro no Alentejo.
- Costa Pérez, J. C., Martin Vicente, A., Fernandez Alés, R. e Estirado Oliet, M. 2006. “Dehesas de Andalucía, caracterización ambiental” ed. por Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía pp. 40;
- Crespo, D. G. (2006). The Role of Legumes on the Improvement of Grazing Resources and the Conservation of the "Montado/Dehesa" System. *Diversité des Fabaceae Fourragères et de leurs Symbiotes*
- Crespo, D. G., Barradas, A. M., P.V., S., & P.G., C. J. (21-24 de Junho de 2004). Sustainable improvement of Mediterranean pastures. *Grassland Science in Europe*;
- Cristina, A., De, M., Vítor, M., José, D., Da, P., Cardoso De Lemos, C., Rui, D., de Vasconcelos, M., Caldeira, H., Branquinho De Bessa, J., Lança, M., & Coorientador, M. (n.d.). *UNIVERSIDADE DE LISBOA Faculdade de Medicina Veterinária SISTEMAS DE PRODUÇÃO OVINA DE CARNE E DE LEITE NO BAIXO ALENTEJO-CARACTERIZAÇÃO DO CONCELHO DE MÉRTOLA.*
- Dados agronómicos, 2014, http://paoj.pt/wp-content/uploads/2014/03/Avaliaco es_Dados_.pdf, Consultado a 15 Fevereiro de 2023
- Efe Serrano, J. 2006. Pastagens do Alentejo: bases técnicas sobre caracterização, pastoreio e melhoramento. Évora: ICAAM. 219 pp.
- Escudero A (1992) Intervención del arbolado en los ciclos de los nutrientes. In: Gómez Gutiérrez IM (ed): El libro de las dehesas salmantinas, Junta de Castilla y León. Salamanca, Spain, PP 241-257

Francisco, J., & Pereira, S. (2019). Análise técnico-económica da produção de milho, na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira. Comparação de sistemas de rega: canhão de rega e pivot.

Freitas et al. Índices de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso e manejo florestal e cerrado nativo adjacente - Rev Ciênc Agron (2012)

Freixal, R, Barros, J (2012) Texto de apoio para as Unidade Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agropecuários, Noções Básicas de Agricultura e Tecnologia do Solo e das Culturas. Évora: Universidade de Évora

Gallardo A, Rodríguez-Saucedo JJ, Covelo F. Fernández-Alés R (2000) Soil nitrogen heterogeneity in a dehesa ecosystem. Plant Soil 222:71-82

IFOAM Norms for Organic Production and Processing, Version 2005
The International Federation of Organic Agriculture Movements, Germany (2005)

L.A.M. Cordeiro *et al.* Integração Lavoura-Pecuária e integração Lavoura-Pecuária-Floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo Cad Ciên Tecnol (2015)

McPherson GR (1997) Ecology and management of North American savannas. University of Arizona Press. Tucson Scholés RJ, Archer SR (1997) Tree-grass interactions in savannas. Ann Rev Ecol Syst 28:517-544

Pacheco and Van der Weijden, 2014 F.A.L. Pacheco, C.H. Van der Weijden, Role of hydraulic diffusivity in the decrease of weathering rates over time J. Hydrol., 512 (2014), pp. 87-106

Potes, J. M. & Babo, H. 2003. "Montado" an old system in the new millennium" African Journal of Range & Forage Science

Potes, J. M. & Schmitt, B. A. 2008. "Breeding strategies on Quercus species must face actual problems in Montados - An approach for novel interdisciplinary and systemic thinking" Rev. Melhoramento 42

Potes, J.M.V.B. (1983). Sistemas intensivos de produção em pastoreio. Vida Rural, 160: 96-109

Potes, José Mira - O montado no Portugal mediterrânico. Lisboa: Colibri, 2011. 211p. ISBN 978-989-689-154-1

Ribaski, J., Costa Varella, A., Alberto Flores, C., & Luciano Mattei, V. (n.d.). Experiências com sistemas silvipastoris em solos arenosos na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

Sistema de Informação de Mercados Agrícolas (SIMA), Consultado em 10 de Fevereiro 2023, disponível em <https://www.gpp.pt/index.php/sima/sima-2018>

S.J. Fonte, M. Nesper, D. Hegglin, J.E. Velásquez, B. Ramirez, I.M. Rao, S.M. Bernasconi, E.K. Bünemann, E. Frossard, A. Oberson Pasture degradation impacts soil phosphorus storage via changes to aggregate-associated soil organic matter in highly weathered tropical soils Soil Biol. Biochem., 68 (2014), pp. 150-157

Valera et al., 2016 C.A. Valera, R.F. Valle Junior, S.G.P. Varandas, L.F. Sanches Fernandes, F.A.L. Pacheco The role of environmental land use conflicts in soil fertility: a study on the Uberaba River basin, Brazil Sci. Total Environ., 562 (2016), pp. 463-473

Valladares, F., 2008. Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante (Segunda edición). Ministerio de Medio Ambiente. EGRAF, S. A., Madrid. ISBN: 978-84-8014-738-5.

Valle Junior et al., 2014a R.F. Valle Junior, S.G.P. Varandas, L.F. Sanches Fernandes, F.A.L. Pacheco Environmental land use conflicts: a threat to soil conservation Land Use Policy, 41 (2014), pp. 172-185

WATER MATERS, GUIA BOAS PRÁTICAS, “PARA O USO EFICIENTE DA ÁGUA NO SETOR AGROPECUÁRIO”, Consultado em 10/02/2022, disponível em www.indice-consultores.pt

W. Oliveira, J.L. Silva, R.G. Porto, O. Cruz-Neto, M. Tabarelli, B.F. Viana, ..., A.V. Lopes Plant and pollination blindness: risky business for human food security Bioscience, 70 (2) (2020), pp. 109-110, 10.1093/biosci/biz139