



CarboNostrum

 CLIMATE-SMART AGRICULTURE IN A CHANGING WORLD



Bateriade Casos de Estudo



Cofinanciado pelo Programa Erasmus+ da União Europeia

Este projeto 2021-1-PT01-KA220-VET-000033188 foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta publicação reflete apenas as opiniões do autor, e a Comissão/ Agência Nacional não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feita das informações nela contidas.

Parceria CarboNostrum:



KA220-VET - Parcerias de cooperação no domínio do ensino e da formação profissional

Agricultura inteligente para o clima num mundo em mudança

CarboNostrum

Acordo n.º 2021-1-PT01-KA220-VET-000033188

Bateria de Casos de Estudo CarboNostrum

AUTORES:

THE USE: Ana Larguinho, Carlos Álvaro

AUTH: Athanasios Koukounaras, Filippos Bantis, Eleni Papoui, Nikolaos Lambrinos

AIDLEARN: Márcia Silva, Graça Gonçalves, Guiherme Bastos, Carlota Flieg

CSIC: Gonzalo Barberá, Carmen Martinez Saura

GAL MOLISE: Fabrizio Tomasso, Francesco D'Amico

MAYLOG: Dede Yunus Şenbay, Esra Aleyna Karademir, Kübra Cengiz

Revisão: Francesca Poggi

Grafismos: Carlota Flieg



Índice

Resumo	6
Introdução	7
Apresentação de casos: Portugal	10
Caso de estudo 1 - Herdade de São Luís	10
Caso de estudo 2 - Hortas da Rainha	22
Apresentação de casos: Espanha	32
Caso de estudo 1 - Casa Pareja	32
Caso de estudo 2 - Del Bancal a Casa	42
Apresentação de casos: Itália	50
Caso de estudo 1 - Azienda Agricola "Terra Madre"	50
Caso de estudo 2 - Quinta "Masseria San Paolo"	56
Apresentação de casos: Grécia	68
Caso de estudo 1 - Agia Paraskevi, Athena Konstantinidou (Lahanokipos)	68
Caso de estudo 2 - Sapes, Nikolaos Kapoulas	74
Apresentação de casos: Turquia	80
Casos de estudo 1 e 2 - Mr. Müfit Çağlayan e quinta Cevizbaği	80
Discussão	95
Referências	100

Resumo

É amplamente aceite que as alterações climáticas constituem uma preocupação séria e em rápida evolução. A resposta a esta crise exige sistemas agrícolas mais resilientes, reconhecidos como uma componente crucial das soluções para as alterações climáticas. Como resultado, a agricultura inteligente para o clima foi formalmente desenvolvida pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura e pelo Banco Mundial em 2010 como uma abordagem para orientar a transformação dos modelos de negócios agrícolas.

A Bateria de Casos de Estudo CarboNostrum (ebook) compreende uma coleção de dois exemplos prospetivos por país parceiro. Estes casos de estudo baseiam-se em investigação documental, entrevistas e visitas de estudo – complementadas por gravação de vídeo. Estes descrevem claramente as ações necessárias para a transição para uma agricultura sustentável, que garanta a segurança alimentar face à mudança climática.

Os desafios acima mencionados provavelmente afetarão diretamente o rendimento dos agricultores, potencialmente aumentando os custos de produção. Estes custos acrescidos resultam da necessidade de novos fatores de produção para compensar as perdas. A adoção de soluções agrícolas inteligentes em termos climáticos e de práticas sustentáveis é crucial para preservar a integridade dos agroecossistemas e a fertilidade do solo. Espera-se que a implementação de práticas de agricultura inteligente para o clima, através do projeto Carbonostrum, tenham um impacto positivo na qualidade de vida dos pequenos agricultores.

Neste *ebook*, uma variedade de produtores e sistemas de cultivo são detalhados e apresentados, a fim de abordar os pontos fortes e desafios dos seus modelos atuais de agricultura e negócio. São apresentados dois casos de estudo selecionados por

cada parceiro na região mediterrânica, considerando características abióticas como as características do solo e as condições climáticas, bem como as características bióticas e as práticas de gestão relacionadas com a produção agrícola. Para cada caso de estudo, são apresentados e discutidos aspetos distintos da produção vegetal, bem como as opiniões e preocupações dos proprietários.

Introdução

Existem provas generalizadas e claras de que a mudança climática induzida pelo Homem já influencia e continuará a afetar a agricultura da União Europeia no futuro através de alterações nos padrões de precipitação, do aumento das temperaturas e do aumento da frequência, intensidade e quantidade de fenómenos meteorológicos extremos (como vagas de calor, secas, granizo, tempestades e inundações) (Arona, 2019).

Como tal, a agricultura inteligente para o clima está a ser cada vez mais adotada em todo o mundo como uma abordagem para transformar e proteger o setor agrícola (Chandra et al., 2018). Consequentemente, o reforço da capacidade dos agricultores para se adaptarem e aumentarem a resiliência aos impactos das alterações climáticas é da maior importância para o setor agrícola a todos os níveis.

Prevê-se que as questões acima mencionadas influenciem diretamente o rendimento dos agricultores, possivelmente aumentando o seu custo de produção devido à necessidade de fatores de produção inovadores para compensar as perdas. Os elevados custos de produção e a redução dos rendimentos podem potencialmente forçar os agricultores a abandonar as suas culturas, resultando em impactos económicos e sociais diretos e indiretos nas comunidades locais. Estes impactos incluem a perda de postos de trabalho, investimentos não rentáveis,

abandono de zonas rurais e migração para zonas urbanas. Uma mudança na seleção de culturas pelos agricultores também afetará as suas organizações comerciais, associações e empresas cooperativas, já que toda a estrutura de produção, processamento e logística terá de se adaptar. Sem uma mudança no paradigma atual, custos socioeconómicos significativos afetarão inevitavelmente nações e comunidades locais. Além disso, as autoridades administrativas e os decisores políticos enfrentarão o desafio substancial de prestar apoio a numerosas zonas e agricultores, conduzindo a encargos económicos e administrativos significativos (Branca et al., 2021). Esta transição exigirá o desenvolvimento e a implementação de novas estratégias de gestão e governança.

A promoção de soluções agrícolas inteligentes para o clima e de práticas sustentáveis é, por conseguinte, essencial para manter a integridade dos agroecossistemas e a fertilidade dos solos. O aumento da rentabilidade para os pequenos agricultores também deve ser priorizado na transformação das atividades agrícolas.

Neste âmbito, o projeto Carbonostrum é um curso focado na agricultura inteligente para o clima, com o objetivo de educar e inspirar os agricultores para práticas mais sustentáveis. Este ebook apresenta uma bateria abrangente de estudos de caso, apresentando agricultores que já implementam práticas deste tipo. Estes casos de estudo mergulham nas histórias, práticas, resultados e desafios dos agricultores, servindo como exemplos perspicazes. Estas experiências do mundo real não são apenas uma crítica aos modelos de negócios agrícolas atuais, mas fornecem informações práticas valiosas que podem influenciar mudanças positivas nas práticas dos pequenos agricultores e, potencialmente, melhorar a sua qualidade de vida. Este relatório apresenta estudos de casos, de forma sequencial, dos países do Mediterrâneo ocidental ao oriental.

Apresentação de casos: Portugal

CASO DE ESTUDO 1 - HERDADE DE SÃO LUÍS

A Herdade de São Luís situa-se no concelho de Montemor-o-Novo, na região do Alentejo Central. Esta extensa herdade regenerativa de 700 hectares está dividida em 650 hectares para rotações de animais e 50 hectares reservados para plantações de cereais. Gerida por Francisco Alves, a quinta opera sob as marcas Herdade de São Luís e Porcus Natura. Possui uma herdade de montado, um sistema agroflorestal tradicional do Alentejo que se caracteriza por sobreiros de baixa densidade entrelaçados com atividades pastoris ou agrícolas.



<https://www.youtube.com/watch?v=ot044HWw6Po>



Figura 1. Vista aérea da Herdade de São Luís.

Francisco, natural do Alentejo, trabalha na região há 20 anos, tendo dedicado seis desses anos a este projeto. Mantendo a tradição da família, a principal atividade na herdade de São Luís é a criação de porcos alentejanos, um empreendimento em que o seu pai foi pioneiro de forma inovadora, começando na fase de maternidade dos porcos.

Uma área especial da propriedade foi reservada especificamente para a reprodução de porcas reprodutoras. Este espaço é rico em sombra e água, e pontilhado de cabanas. As porcas passam aqui duas semanas antes de dar à luz. Quando os leitões atingem os dois meses de idade, as porcas são deslocadas para áreas abertas onde podem caminhar e pastar livremente.

Tem um profundo conhecimento no manuseamento regenerativo do solo, empregando uma estratégia de pastoreio, que envolve a rotação diária de espaços cobertos por animais, para garantir tanto a qualidade da pastagem como a regeneração do solo. Um dos muitos efeitos secundários benéficos desta técnica de gestão regenerativa do solo é a absorção de carbono pelo solo, que neutraliza as emissões produzidas pelos animais.

Na prática de ações inteligentes para o clima na Herdade de São Luís, Francisco implementa o pastoreio rotativo dinâmico com diferentes animais. Esta técnica visa rejuvenescer o solo, garantir pastagens de alta qualidade e equilibrar as emissões de carbono. Também se abstém de cultivar o solo para preservar o carbono armazenado, reter a humidade, reduzir a compactação e manter a camada superficial do solo. Além disso, decidiu não utilizar pesticidas para evitar os riscos para a saúde associados, a contaminação dos solos e das águas subterrâneas assim como os danos para a biodiversidade local.

Atualmente, está a explorar a possibilidade de expandir o número e a diversidade de animais e espécies para otimizar as rotações do pastoreio. Ele visa encontrar o

equilíbrio perfeito, aumentando a população animal sem causar perturbações ou desequilíbrios do ecossistema. Através da aplicação de técnicas regenerativas, já notou melhorias notáveis na saúde do solo e na biodiversidade agrícola. Adotando uma abordagem de tentativa e erro, experimenta continuamente várias técnicas, observando, comparando e aprendendo continuamente.

Seguindo o sistema agroflorestal tradicional alentejano, a propriedade utiliza sobreiros de baixa densidade em harmonia com atividades pastoris ou agrícolas. Isto significa que a irrigação desempenha apenas um papel menor. Na Herdade de São Luís, o regadio cobre apenas 25 hectares, ou seja, 50% da área cultivada. O restante da propriedade, principalmente pastagens melhoradas, depende de chuvas naturais. A parte irrigada da propriedade retira água de piscinas e bacias de retenção, e emprega um pivô de irrigação. O período de irrigação dura dois meses por ano.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DA TERRA

ALTIMETRIA

A altitude média da área onde a propriedade está situada é de cerca de 300 metros acima do nível do mar. O terreno varia entre 235,4 e 348,5 metros, com as áreas cultivadas localizadas nos segmentos mais altos (Figura 2).

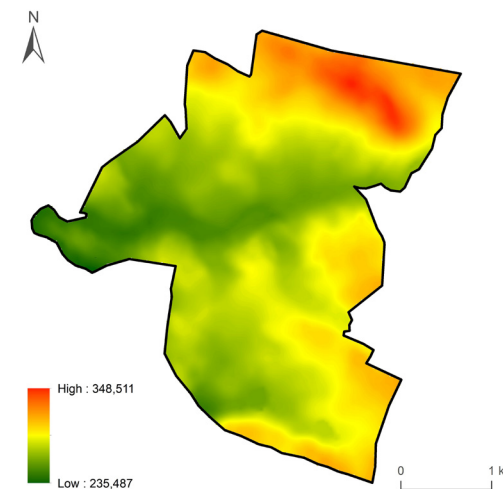


Figura 2. Mapa de altimetria da propriedade para Herdade de São Luís.

INCLINAÇÃO

O terreno da propriedade é maioritariamente plano ou suavemente inclinado, com inclinações inferiores a 4 graus. Aproximadamente 30% do terreno apresenta declives mais acentuados, variando de 4-12 graus. Com dois cursos de água principais que atravessam a propriedade, menos de 10% do terreno apresenta inclinações acentuadas devido a mudanças topográficas relacionadas a estes cursos de água e respetivas formações de vale (Figura 3).

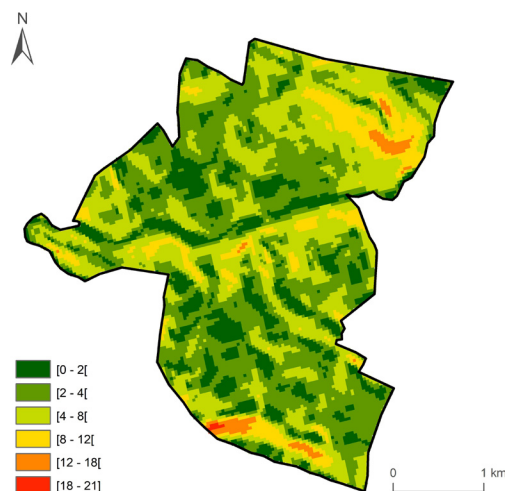


Figura 3 .Mapa de encostas da Herdade de São Luís.

CLIMA

A região é caracterizada por um clima mediterrânico. Os Verões são quentes e secos, ultrapassando frequentemente os 40°C, enquanto as temperaturas de inverno podem descer abaixo dos 0°C. A temperatura média anual é de 15,4°C, com uma média máxima de 32°C em julho e uma média mínima de 3,1°C em janeiro. A estação quente estende-se por 2,9 meses, de 19 de junho a 15 de setembro, e a estação fria dura 3,7 meses, de 16 de novembro a 6 de março (Figura 4).

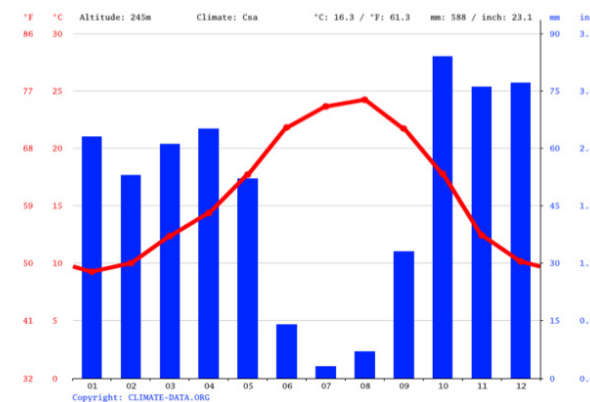


Figura 4. Carta Termopluviométrica para Montemor-o-Novo (perto da Herdade de São Luís).
Fonte: Climate Data, Org in <https://pt.climate-data.org/europa/portugal/montemor-o-novo/montemor-o-novo-6982/#climate-Tabella>

Os dados climáticos dos últimos 30 anos (1991-2021) mostram uma temperatura média de inverno de 10,48°C, com a média mais fria em janeiro (9,3°C) e a mais quente em março (12,4°C). O inverno normalmente tem uma média de 23 dias chuvosos e 4 dias de frio extremo. Em contraste, a temperatura média no verão é de 23°C, com a média mais fria em setembro (21,7°C) e a mais quente em agosto (24,2°C). Os verões geralmente têm uma média de 8 dias chuvosos e 15 dias de calor extremo.

LITOLOGIA / TIPO DE SOLO

As características geológicas da zona são típicas da região, dominada por xistos metamórficos e cinzentos sedimentares, com intrusões quartzíticas. A maior parte do solo é constituída por solos argilosos mediterrânicos ligeiramente saturados, cobrindo mais de metade da propriedade. O tipo de solo primário é constituído por solos argilosos não calcários, normais, castanhos mediterrânicos, ligeiramente saturados, em gnaiss ou rochas semelhantes, representando 23,8% da área total. Os tipos de solo são detalhados na Tabela 1 abaixo.

TIPO DE SOLO	ÁREA (HA)	%	DESCRIÇÃO
Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana	16,154153	2,2	Solos saturados de água são comuns em áreas húmidas.
Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviossolos), Não Calcários, de textura mediana	6,500573	0,9	Solos jovens em áreas mais baixas, de textura média.
Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana	43,373135	6,0	Solos jovens feitos de materiais transportados por água, não calcário, textura média.
Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, Normais, de granitos	4,225276	0,6	Solos finos sobre granito, pobres em matéria orgânica.
Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de granitos em transição para quartzodioritos	1,455231	0,2	Solos finos de granito em transição para quartzodioritos, pobres em matéria orgânica.
Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de gnaisses ou rochas afins	44,341528	6,1	Solos finos sobre gnaiss (um tipo de rocha metamórfica), pobres em matéria orgânica.
Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de rochas microfíricas claras	32,363449	4,5	Solos finos sobre rochas microfíricas leves (rochas de grão fino), pobres em matéria orgânica.
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de rochas cristalofílicas	84,325823	11,7	Solos argilosos, típicos do Mediterrâneo, vermelhos ou amarelos, derivados de materiais não calcários.
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de dioritos ou quartzodioritos ou rochas microfaneríticas afins	1,528682	0,2	Semelhante ao acima, mas associado a dioritos ou quartzodioritos (tipos de rochas ígneas intrusivas).
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de gnaisses ou rochas afins	85,990956	11,9	Semelhante ao acima, mas associado a gnaisses ou rochas semelhantes.
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de rochas microfíricas (pórfiros)	32,523606	4,5	Semelhante ao acima, mas associado a rochas microfíricas.
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de xistos ou grauvaques	17,19405	2,4	Semelhante ao acima, mas associado a xisto ou grauvaque (tipos de rochas sedimentares).
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de rochas cristalofílicas	88,117558	12,2	Solos argilosos mediterrânicos, castanhos, derivados de rochas cristalofílicas (rochas ricas em cristais).
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de gnaisses ou rochas afins	172,06968	23,8	Semelhante ao acima, mas associado a gnaisses ou rochas semelhantes.
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de xistos ou grauvaques	90,182485	12,5	Semelhante ao acima, mas associado ao xisto ou cinzento.
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Normais, de calcários cristalinos associados a outras rochas cristalofílicas básicas	2,66575	0,4	Solos argilosos, vermelhos ou amarelos, derivados de calcário e associados a calcários cristalinos e rochas cristalofílicas básicas.

Tabela 1. Tipos, área e proporções em área dos solos para a Herdade de São Luís.

Os tipos de solo presentes na propriedade são bastante diversos e heterogêneos, sendo possível notar a presença de solos aluviais e coluviais ao longo dos cursos de água que atravessam a propriedade. Estes são geralmente os solos mais capazes da região, enquanto os restantes solos da propriedade são, como típico do Alentejo, solos menos capazes (Figura 5).

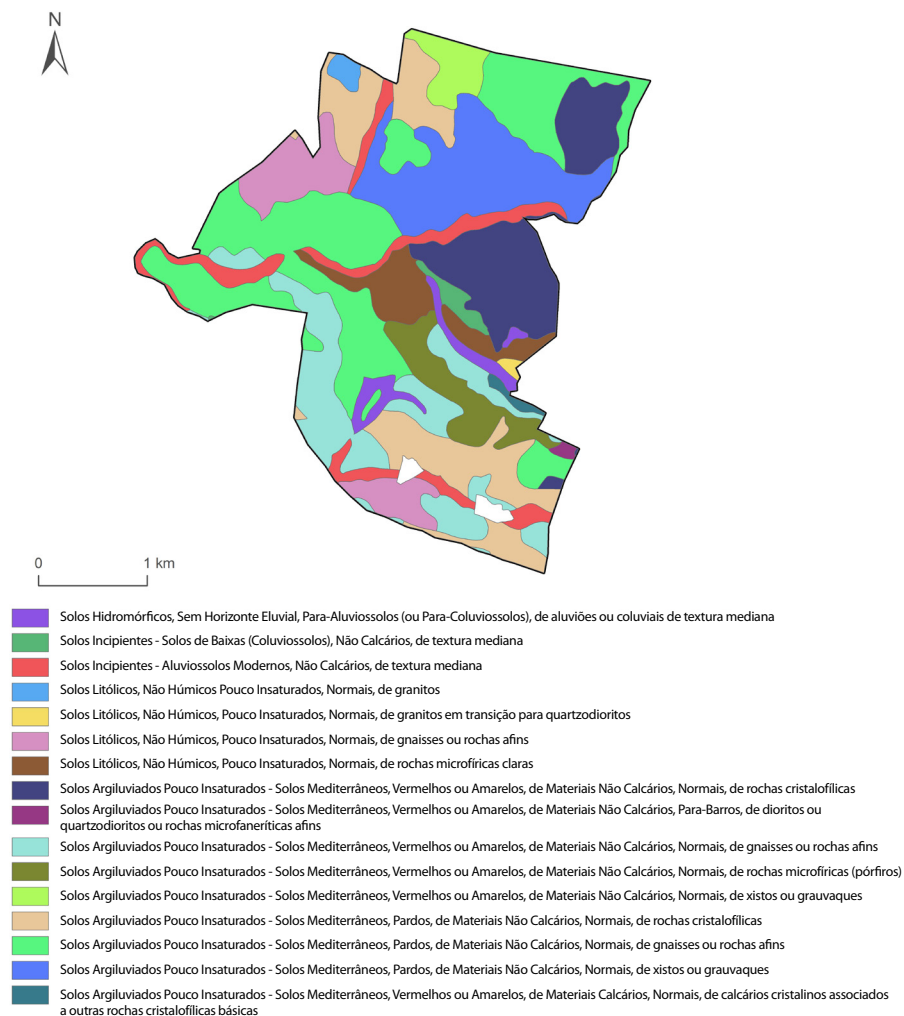


Figura 5. Extensão espacial dos tipos de solo na Herdade de São Luís.

A composição do solo nos pontos de amostragem mais próximos e representativos foi determinada como 48,2% areia grossa, 25,2% areia fina, 9,3% argila e 17,1% silte. O teor de matéria orgânica, determinado a partir de análises de solo realizadas na propriedade, varia entre 1,2% e 4%.

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS E DE GESTÃO DO SOLO

As culturas de campo aberto da propriedade abrangem 50 hectares, metade dos quais são irrigados. Não são utilizados inseticidas nem fungicidas na cultura de cereais nem nas restantes pastagens destinadas à rotação dos animais. Utiliza-se fertilização ao estilo mediterrânico, empregando apenas fontes orgânicas, beneficiando da rotação animal e de biofertilizantes. Este biofertilizante é criado usando métodos de multiplicação de nutrientes. O controlo de pragas e doenças depende de serviços de ecossistemas e não foram comunicados problemas significativos nem para as plantas nem para os animais. O Quadro 2 apresenta um panorama da utilização dos serviços de ecossistemas na exploração agrícola. Estes serviços são mantidos e os ecossistemas preservados pelo proprietário da exploração, uma vez que desempenham um papel crucial na gestão da propriedade e contribuem para ganhos económicos.

SERVIÇOS DE ECOSSISTEMAS	SIM	NÃO	Parcialmente	No futuro
Controlo de pragas e doenças	X			
Regulação do Microclima			X	
Decomposição de resíduos	X			
Regulação dos ciclos de nutrientes	X			

Tabela 2. Prestação de serviços de ecossistemas na Herdade de São Luís.

Em termos genéticos, a exploração produz as suas próprias raças de animais e variedades de culturas sem recurso a engenharia genética. Eles envolvem-se na seleção de raças e permitem que processos naturais moldem a adaptação das raças ao terreno, clima e práticas agrícolas locais. Esta abordagem é aplicada aos animais de criação, enquanto as culturas cerealíferas são compradas localmente ou salvas de colheitas anteriores.

A quinta privilegia variedades de plantas capazes de resistir à seca, tendo em conta o historial recente de períodos secos e temperaturas extremas em Portugal. Inundações, pragas e doenças não são grandes preocupações, pois essas questões são pouco frequentes e não são projetadas para a região.

Economicamente, o proprietário aproveita parcerias para colocar os seus produtos no mercado. Cerca de 30% da produção total de carne animal e outros produtos têm acesso a instalações de embalagem e armazenamento. Os cereais colhidos e as forragens são utilizados dentro da propriedade como alimento e cama para os animais.

PROCESSO DE COLHEITA

Animais: Os porcos adultos são selecionados para reprodução ou venda com base na maturidade. Processos semelhantes aplicam-se a vacas, ovelhas e cabras, sem as maternidades. Os animais são livres para pastar dentro de 40 parcelas fixas e parcelas temporárias adicionais, rotativas diariamente.

Plantas: O plantio direto é usado para plantações, e a colheita é feita com um trator, que também lida com plantio e lavoura (preparo superficial conforme necessário devido à compactação do solo).

A gestão e a mecanização envolvem o uso de veículos para navegar pelos 700 hectares, e um trator que consome cerca de 1.500 a 2.000 litros de gasóleo

anualmente. A energia solar alimenta parcialmente os sistemas críticos e as instalações de armazenamento da propriedade, mitigando algumas emissões relacionadas.

As finanças da propriedade indicam que esta opera num ponto de equilíbrio apenas com a produção, impulsionada ainda mais pelos subsídios da Política Agrícola Comum. Estima-se que o custo total da operação se situe entre 100 000 e 120 000 euros por ano. Embora a exploração agrícola seja uma empresa familiar, emprega também entre 1 e 10 pessoas externas.





<https://www.youtube.com/watch?v=zWfZGm2Qqt8>

CASO DE ESTUDO 2 - HORTAS DA RAINHA

Hortas da Rainha é o novo projeto da Quinta do Alecrim, localizada na aldeia de Carreiro da Areia, pertencente ao concelho de Torres Novas na Região Centro. Este projeto nasce do cumprimento de objetivos entre os seus associados e deriva do trabalho agrícola local desenvolvido pela Quinta do Alecrim desde 2011. Tem uma propriedade de 34 hectares, na qual desenvolvem um projeto de agricultura regenerativa através de agroecossistemas complexos e pecuária, nomeadamente ovinos e galinhas, com os animais em rotação no terreno.



Figura 6. Vista aérea da herdade das Hortas da Rainha

Este projeto é operado pelo gerente da propriedade e agricultor Denis Hickel, que já tem 11 anos de experiência como agricultor. O principal objetivo deste projeto é investir na agricultura regenerativa como método de conservação e

restauração de ecossistemas naturais que reúne técnicas agrícolas sustentáveis, beneficiando a vitalidade e resistência do solo, a biodiversidade e a saúde humana. Através disso, cuidar do solo e do ecossistema para produzir alimentos mais saudáveis e unir a comunidade em torno de uma causa comum. Todos os produtos cultivados e produzidos na propriedade são embalados, em cestas personalizadas, e vendidos ao público diretamente na propriedade ou, através de uma loja parceira e website próprio. Estes produtos são cultivados e colhidos manualmente e de forma sustentável, respeitando o ciclo de crescimento das culturas e dos ecossistemas.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DA TERRA

ALTIMETRIA

Situado a uma altitude média de cerca de 95 metros acima do nível do mar, a altitude da propriedade varia entre 49,17 m e 94,37 m. As porções cultivadas da terra ocupam predominantemente áreas com declives mais suaves, especificamente as regiões meridionais representadas a verde (ver Figura 7).

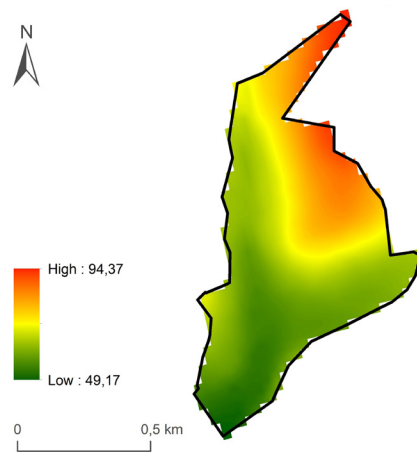


Figura 7. Mapa de altimetria da propriedade das Hortas da Rainha.

INCLINAÇÃO

O terreno da propriedade é em grande parte plano ou suavemente inclinado, com inclinações inferiores a 8 graus. Dois cursos de água menores atravessam a propriedade, exibindo declives excepcionalmente baixos abaixo de 2 graus, representados em verde escuro (Figura 8).

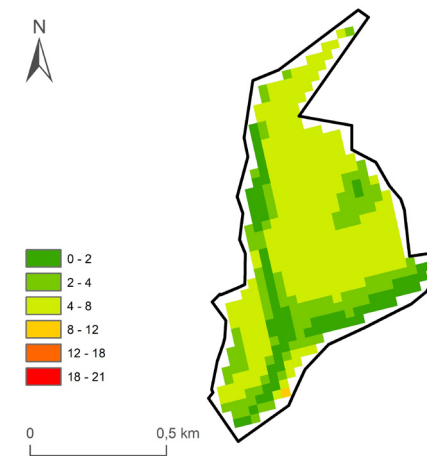


Figura 8. Mapa de declive da propriedade para Hortas da Rainha.

CLIMA

Com base na classificação climática de Köppen, o clima da região é temperado, caracterizado por invernos chuvosos e verões quentes e secos (CSA). As temperaturas diárias podem ultrapassar os 30°C no verão, com uma média de cerca de 22°C. O mês mais quente registado é agosto, com média máxima de 30,4°C. Ainda assim, nos meses de verão também há alguns dias de chuva. Em contraste, os meses de inverno têm uma média em torno de 10,55°C, com mínimas extremas ocasionais de 5°C ou abaixo. Os meses mais frios e quentes do inverno são janeiro (5,6°C) e março (17,6°C), respetivamente. Durante o inverno a precipitação ocorre em 25 dias.

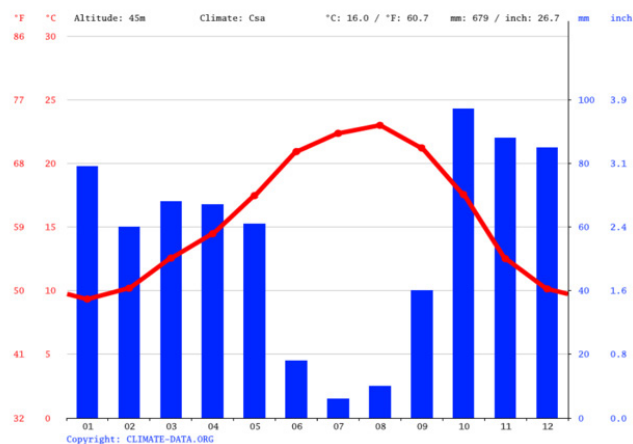


Figura 9. Gráfico termopluiométrico para Torres Novas (Perto da herdade das Hortas da Rainha).
Fonte: Climate data, em <https://pt.climate-data.org/europa/portugal/torres-novas/torres-novas-7099/>

Quanto aos dias de seca, segundo o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), para os meses de fevereiro e março de 2022, a região das Hortas da Rainha (Torres Novas) esteve em seca extrema em 28 de fevereiro de 2022, e em seca severa a 15 de março de 2022.

LITOLOGIA / TIPO DE SOLO

A geologia da área é típica da região, com uma mistura predominante de granitos, ortogneisses, granodiorites e tonalites. O solo é constituído principalmente por solos calcários não compactados e solos castanhos, que em conjunto representam cerca de 25% da propriedade. Seguem-se os Solos Argilosos Insaturados Baixos - Solos Mediterrânicos, Materiais Calcários Castanhos, Para-Argilas, de calcária marga ou calcário não compactado associado (16%) e Solos Calcários Castanhos de Climas Xéricos, Para-Argilas, Marga ou materiais similares (15%). Mais detalhes sobre os tipos de solo e suas proporções dentro da propriedade são fornecidos na Tabela 3 e Figura 10.

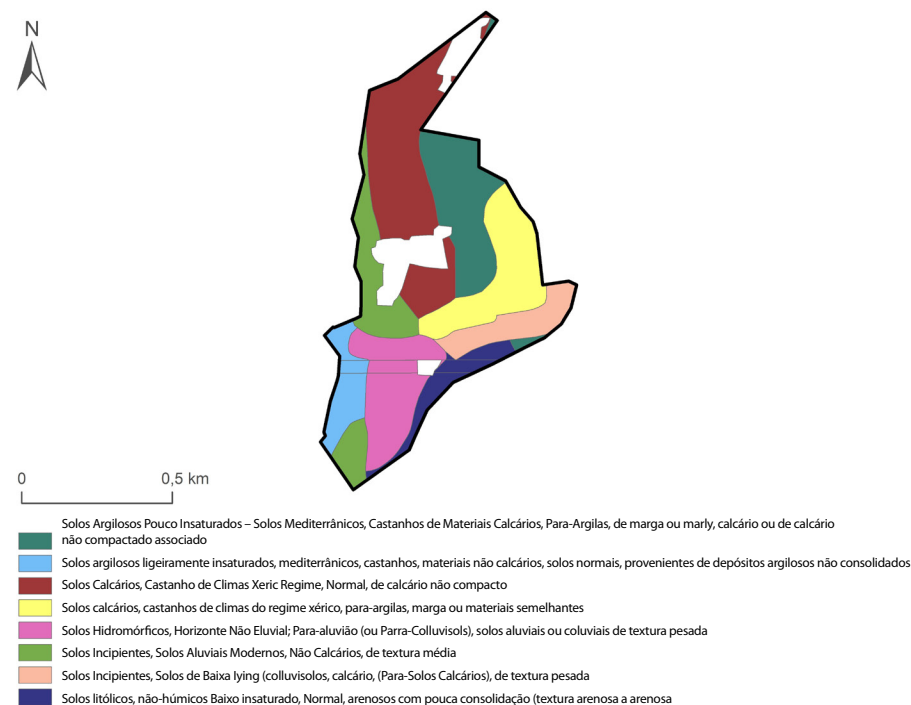


Figura 10. Extensão geográfica dos tipos de solo na propriedade das Hortas da Rainha.

TIPO DE SOLO	ÁREA (HA)	%	DESCRIÇÃO
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Calcários, Para-Barros, de calcários margosos associados a arcoses ou rochas afins	5,393956	15,8	Solos argilosos e calcários, em climas mediterrânicos.
Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de depósitos argiláceos não consolidados	2,143837	6,3	Solo argiloso de tipo mediterrânico com uma mistura de materiais não calcários.
Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários não compactos	8,473159	24,8	Solo constituído por calcário não compacto em climas secos.
Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de margas ou materiais afins	5,082171	14,9	Uma mistura de calcário, solo castanho e argila.
Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura pesada	4,617929	13,5	Solo texturizado pesado com boa capacidade de retenção de água.
Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana	4,06014	11,9	Solo mais novo, de textura média, derivado de depósitos fluviais.
Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviossolos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura pesada	2,465186	7,2	Solo novo, de textura pesada e baixa com teor de calcário.
Solos litólicos, não húmicos e pouco insaturados, normais, arenosos com textura pouco consolidada (textura arenosa a arenosa)	1,87085	5,5	Solo arenoso de baixo húmus com compactação limitada.

Tabela 3. Tipos de solo, área e proporção para propriedade das Hortas da Rainha.

A composição predominante do solo na propriedade contém 36,9% de areia, dividida em 13,4% de areia grossa e 23,5% de areia fina. A argila representa uma parcela substancial, 48,6%, e 14,5% de siltes. A análise dos solos da propriedade indica que a matéria orgânica representa cerca de 0,43%.

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS E DE GESTÃO DO SOLO

Principalmente, a propriedade possui amplos campos abertos (constituindo cerca de 90% da propriedade), onde uma abundância de colheitas florescem sob o sol quente. Aninhado no meio desses campos, há uma faixa de 10% de terra onde as culturas são abrigadas dentro de uma estufa de plástico, proporcionando um ambiente ideal para produtos específicos.

Abrangendo aproximadamente 35 hectares, a propriedade aproveita métodos artificiais de irrigação, especificamente sistemas de irrigação gota a gota e aspersão, durante oito meses do ano. Obtendo a água a partir de um furo dedicado, a propriedade garante que as necessidades de hidratação das suas culturas são satisfeitas de forma eficaz. No entanto, uma parte da terra permanece livre de infraestrutura de irrigação, servindo como uma área de pastagem para os animais.

Uma característica única desta propriedade é a completa ausência de inseticidas e fungicidas, tanto no cultivo como na criação de animais. Ao invés disso, a propriedade dedicou-se à fertilização orgânica, dispensando quaisquer contrapartidas sintéticas ou inorgânicas. Explora adubos verdes e técnicas de incorporação de culturas para aumentar a fertilidade do solo e os níveis de nutrientes, criando uma base de solo rica e saudável.

O controlo de pragas e doenças é realizado com uma abordagem estratégica e ecologicamente sensível, alavancando serviços de ecossistemas. A propriedade conta ainda com estes serviços para regulação do microclima e decomposição de

resíduos orgânicos para enriquecimento do solo. Contribuem significativamente para a manutenção dos ciclos nutricionais através de métodos de fertilização orgânica. O resumo de como esses serviços são implementados na propriedade é apresentado na Tabela 4.

Num esforço empenhado para preservar e melhorar os serviços de ecossistemas, os proprietários garantem que estão integrados nas principais práticas de gestão. Estes serviços não são apenas valiosos pela sua contribuição ambiental, mas também pelos ganhos económicos que geram, estabelecendo uma relação mutuamente benéfica entre a terra, os seus cuidadores e o ecossistema geral.

SERVIÇOS DE ECOSSISTEMAS	SIM	NÃO	Parcialmente	No futuro
Controlo de pragas e doenças	x			
Regulação do Microclima	x			
Decomposição de resíduos	x			
Regulação dos ciclos de nutrientes e polinização das culturas	x			

Tabela 4. Prestação de serviços de ecossistemas na Herdade das Hortas da Rainha.

Em termos de genética vegetal, a propriedade concentra-se no cultivo de “sementes biológicas” – aquelas com capacidade comprovada de se adaptar ao clima local e permitir o replantio. Considerando a prolongada luta de Portugal contra as condições de seca e as temperaturas extremas esporádicas, há uma clara preferência por variedades de plantas resistentes à seca e ao calor. Embora os proprietários não priorizem plantas resistentes a inundações devido à raridade destes eventos, procuram, no entanto, variedades com resistência robusta a pragas e doenças.

Do ponto de vista económico, os produtos cultivados na propriedade chegam aos consumidores através de múltiplos canais. O website da propriedade oferece entregas em domicílio de cestas selecionadas, enquanto uma loja local parceira facilita os serviços de distribuição. Todos os produtos destinados ao mercado são embalados no local, colocados em cestos e armazenados em instalações dedicadas na propriedade.

PROCESSO DE COLHEITA

Plantas: O processo de colheita envolve principalmente trabalho manual. As culturas são semeadas diretamente no solo, com exceção das batatas, que necessitam de assistência mecânica para a sua colheita. Um trator compacto ajuda a desenterrar estes tubérculos.

Animais: Em termos de gestão pecuária, as ovelhas pastam livremente em toda a propriedade, com rotações diárias das pastagens.

MECANIZAÇÃO E CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

Um pequeno trator, empregado principalmente na colheita da batata, é o principal maquinário da propriedade. O seu consumo de combustível é moderado, reabastecendo a cada 20 a 30 dias.

Além das fontes de energia tradicionais, a propriedade tem feito avanços significativos para a utilização de energia renovável. Instalou painéis fotovoltaicos que alimentam o sistema de rega, reduzindo a dependência das fontes de energia fósseis e as suas emissões associadas.

Apresentação de casos: Espanha

CASO DE ESTUDO 1 - CASA PAREJA

A Casa Pareja está localizada no município de Jumilla, Região de Múrcia. A dimensão da quinta é de cerca de 350 ha e pertence à família que a explora atualmente há séculos. A principal orientação da quinta é a produção de azeite biológico com todo o ciclo aí realizado, desde a árvore até à comercialização. No entanto, há também um conjunto diversificado de culturas e algum pastoreio. A quinta inclui um lagar de azeitona moderno num antigo celeiro restaurado (Figura 11).

A propriedade é de sete primos e Juan Molina é o gerente. Assumiu a responsabilidade há mais de 30 anos, quando o ex-gerente (seu tio) se reformou. Desde então, tem liderado a exploração em três linhas principais: (i) melhorar a gestão ambiental como base para uma produção agrícola de alta qualidade e sustentável; ii) traduzir todos os processos agrícolas e industriais para a exploração; (iii) inovar todos os dias, tanto em processos como em produtos.



https://www.youtube.com/watch?v=9d_aETiDGa8



Figura 11. Vista aérea da propriedade Casa Pareja.

A cruz na Figura 11 indica a localização do lagar de azeite. As lagoas para armazenar água para irrigação estão no canto inferior direito da figura. As parcelas com árvores de grande porte correspondem a plantações de oliveiras, as parcelas com superfície mais escura correspondem a áreas reflorestadas com oliveiras selvagens e as parcelas de superfície clara sem árvores correspondem a cereais e vinhas.

Quando Juan assumiu a gestão, o lagar de azeite estava no centro da cidade vizinha de Jumilla e era uma instalação antiga que não era a ideal para uma produção de qualidade. O lagar também trabalhava para outros produtores. A sua localização na cidade foi um problema para a sua modernização, mas também para um uso integral dos subprodutos na gestão do negócio e do solo. Então um novo lagar foi construído num celeiro reabilitado no centro da propriedade. O lagar dispõe de tecnologia de ponta que lhe permite aumentar a qualidade do azeite. Para ter um maior controlo da qualidade, o novo lagar só funciona para a produção própria e não para outros produtores.

A localização do lagar de azeitona na quinta permite também a plena utilização dos resíduos da moagem de azeitona para melhorar a qualidade do solo. Embora o produto central seja o azeite biológico de alta qualidade, a exploração visa ter um conjunto diversificado de culturas e produtos secundários, incluindo azeitonas enlatadas, sabão, vinho, etc., que amortecem as oscilações do mercado, procurando ativamente novos nichos de mercado.

Em 2023, cinco hectares de cereais/pousio serão transformados numa central fotovoltaica.

A força de trabalho é uma pequena equipa permanente de 4-5 pessoas encarregadas de administrar a propriedade, a fábrica e os ramos comerciais.

Adicionalmente, há várias dezenas de trabalhadores sazonais para a colheita e outras atividades de curto prazo. A atividade sazonal mais importante é a colheita da azeitona no final do outono. O conjunto de trabalhadores sazonais é composto basicamente pelas mesmas pessoas ao longo dos anos, o que permite uma melhor gestão e qualidade no processo, além de ser socialmente sustentável.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DA TERRA

ALTIMETRIA

A altitude média da área onde a propriedade está situada é de cerca de 420 m, com um alcance de 400-450 metros acima do nível do mar.

INCLINAÇÃO

A área tem um declive suave orientado para NW, com relevo muito suave e nenhuma característica geomorfológica, exceto o canal de um rio temporário que corre de SE a NW numa das fronteiras da propriedade. O gradiente de inclinação é próximo de 2% em toda a área.

CLIMA

O clima é semiárido mediterrânico. De acordo com a Agência Meteorológica da Espanha (AEMET), pertence à transição entre os tipos BSk e BSh da classificação de Köppen dos climas mundiais (Figura 12). BS são climas semiáridos onde a precipitação está abaixo da evapotranspiração potencial, mas não tanto como nos deserticos. O subtipo BSk é mais frio do que o BSh.

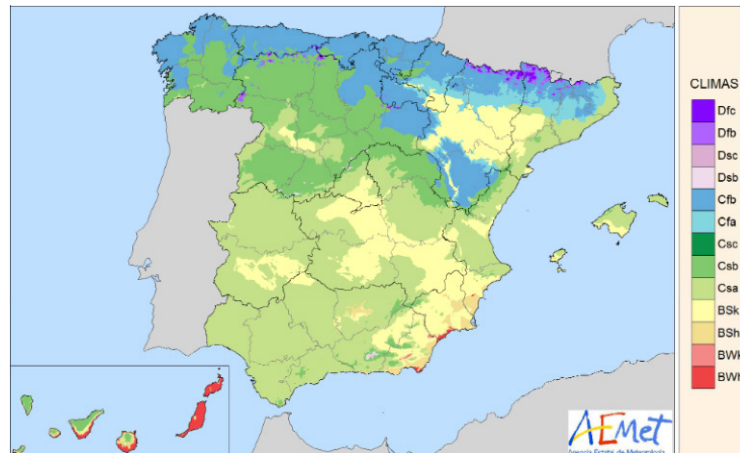


Figura 12. Tipos de clima de Köppen em Espanha. Fonte: AEMET (2018)

A estação meteorológica de Cañada del Judío, gerida pelo serviço agrometeorológico de Murcia, está localizada a 4 km WSW a 395 m, e os seus dados podem ser considerados totalmente representativos da Casa Pareja. Os dados aqui fornecidos referem-se ao período 2000-2021.

A média anual de pluviosidade é de 267 mm, enquanto a evapotranspiração potencial média é de 1269 mm. A temperatura média é de 16,3°, com máxima absoluta de 44,1° e mínima absoluta de -7,3°. Embora a costa esteja a 70 km a influência do mar é pouca e o clima é mais continental, como se pode ver nas temperaturas extremas. De qualquer forma, as condições de congelamento são escassas, com uma média de 58 horas por ano.

A variabilidade interanual é grande, especialmente na precipitação, típica de climas mediterrânicos semiáridos. Assim, a menor precipitação anual no período relatado foi de apenas 91,5 mm, enquanto a maior foi de 378 mm. A temperatura média e a evapotranspiração são menos variáveis. A temperatura média anual

mínima foi de 15,3° e a máxima de 17,2°, enquanto a evapotranspiração máxima anual foi de 1416 mm e a mínima de 1143 mm. Desta forma, o grave défice hídrico é constante, mesmo nos anos com precipitação superior à média.

O ciclo anual de temperaturas, precipitação e evapotranspiração é típico de um clima mediterrânico semiárido com verões quentes (Figura 13). Por se tratar de um contexto mais continental, a temperatura mínima absoluta mensal é < 0° de dezembro a março.

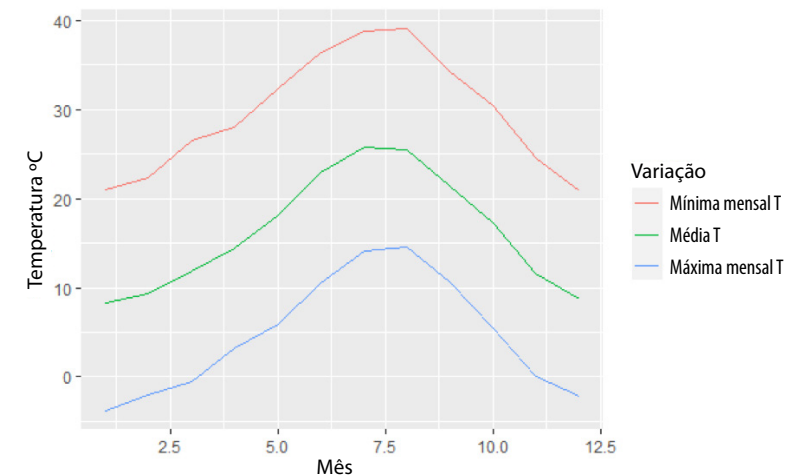


Figura 13. Evolução anual das temperaturas na área de Casa Pareja.

A precipitação mostra o mínimo no verão típico do clima mediterrânico, mas no resto do ano a precipitação não é constante, e há dois picos, um no outono e outro na primavera (Figura 14). A evapotranspiração potencial é sempre maior do que a precipitação e geralmente muito maior.

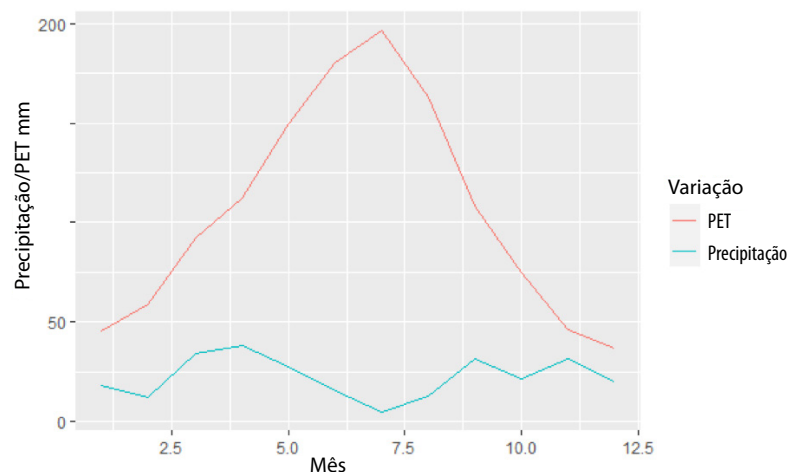


Figura 14. Evolução anual da precipitação pluviométrica e potencial de evapotranspiração na área de Casa Pareja.

LITOLOGIA / TIPO DE SOLO

Como explicado anteriormente, a Casa Pareja está localizada numa área glacial coluvial de origem quaternária. Os solos são homogêneos e são classificados como Xerossolos Cálcicos de acordo com a classificação de solos da FAO. Os xerossolos são típicos de áreas áridas e têm uma estrutura simples com um horizonte orgânico superficial. Este é um horizonte A de cor pálida devido ao baixo teor de carbono orgânico. Devido à natureza calcária das colinas próximas (onde o colúvio é originário), os solos são muito ricos em carbonato de cálcio. Como a precipitação é muito baixa, o carbonato de cálcio dissolvido na superfície com a água infiltrada pela chuva migra para camadas mais profundas, mas próximas, nos solos, de tal forma que um horizonte petrocólico é formado a menos de 1,25 m de profundidade, mas geralmente mais perto da superfície. Este horizonte petrocólico é uma camada dura difícil de ser penetrada pelas raízes, dificultando o desenvolvimento da vegetação.

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS E DE GESTÃO DO SOLO

A quinta Casa Pareja alberga diversas culturas nos seus 350 ha. São 100 ha de oliveiras, 50 ha de vinha e 25 ha de amendoeiras. Os campos de cereais que roda entre leguminosas e/ou pousio (dependendo das chuvas de outono/inverno) estendem-se por mais de 100 ha, e geralmente os cereais ocupam 40-50% da superfície por ano. Uma parte da quinta (45 ha) foi reflorestada com oliveiras selvagens (*acebuche*), a planta selvagem a partir da qual a oliveira doméstica foi evoluída. Os *acebuches* fazem parte da vegetação natural da região. Existem também parcelas menores para a produção de vegetais e amoreiras.

As oliveiras e hortaliças são irrigadas por gota a gota, com água proveniente de águas subterrâneas de qualidade adequada. A água subterrânea não é extraída de um pequeno poço privado, mas de um grande poço operado por uma associação de beneficiários de água que se estende por parte do município. A rega gota a gota é aplicada em regime de rega deficitária de tal forma que não é fornecida água às árvores de forma a maximizar a produção, mas em momentos críticos necessários para apoiar a produção e a qualidade. Isso reduz a procura de água e a cultura, mas, aplicada de forma inteligente, a redução do consumo de água é proporcionalmente maior do que a redução da cultura em relação ao seu potencial máximo, e a eficiência do uso da água é aumentada. O resto das culturas não são irrigadas e dependem completamente das chuvas.

A produção é orgânica, por isso não são utilizados pesticidas nem fertilizantes inorgânicos. Para lidar com pragas, fazem tratamentos preventivos autorizados para a agricultura orgânica, como enxofre para oídio na vinha ou cobre para combater fungos em amendoeiras e árvores frutíferas. No entanto, a maior parte da gestão de pragas baseia-se no controlo biológico que potencia as populações de inimigos naturais. Desta forma, a quinta estabeleceu sebes de um conjunto

diversificado de plantas, principalmente nas fronteiras entre parcelas, mas também ao longo do canal do rio temporário, que atravessa a quinta. As sebes também têm a função de barreiras físicas aos pesticidas utilizados em explorações agrícolas convencionais contíguas. A propriedade é membro de uma associação regional que promove o uso de sebes multifuncionais na agricultura como meio de aumentar inimigos naturais, populações polinizadoras, controlo do escoamento e transporte de sedimentos, favorecendo a biodiversidade e renaturalização em terras agrícolas (www.setorm.org).

O principal objetivo desta gestão é manter ou melhorar a qualidade do solo. Como explicado nos parágrafos anteriores, os solos locais são naturalmente pobres em carbono, e a gestão tradicional, com lavoura pesada, queima de resíduos de poda e perda de medidas de conservação do solo só contribuiu para agravar o problema. Para atingir o objetivo, adota-se a produção local de composto e preparo mínimo. Os resíduos de poda são triturados no local e misturados com os solos. Todos os resíduos de todos os processos agroindustriais são reaproveitados. A maioria dos resíduos é misturada com estrume de ovinos e caprinos para produzir composto que é adicionado ao solo para melhorar o teor de carbono e nutrientes. As ovelhas e cabras são mantidas numa pequena exploração dentro da propriedade, e as raças são locais. O caroço de azeitona é desfeito e usado para aquecimento.

Em relação à adoção de técnicas de Agricultura Inteligente para o Clima (CSA), quatro áreas devem ser apontadas. O mais importante é melhorar a qualidade do solo ao longo do tempo. Melhor qualidade do solo significa maior capacidade de infiltração de água e aumenta a resiliência da propriedade em relação à previsão de diminuição da precipitação e aumento da intensidade da chuva. Melhorar a capacidade de infiltração do solo reduz o escoamento e aumenta a

proporção da chuva convertida em água verde. No Mediterrâneo, a maior parte do escoamento superficial é produzido pelo excesso de infiltração. Isto significa que a capacidade de infiltração do solo é excedida pela intensidade das chuvas. O solo tem capacidade de armazenamento de água disponível, mas não tem capacidade de infiltração suficiente, a taxa máxima de infiltração é menor do que a intensidade das chuvas. Portanto, o aumento da capacidade de infiltração dos solos será um aspeto crítico da CSA no Mediterrâneo. A segunda área é a redução de produtos externos característicos da agricultura orgânica que contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Da mesma forma, o lagar de azeite está localizado na quinta, o que reduz toda a necessidade de transporte da colheita e permite produzir localmente matéria-prima para composto, que não tem de ser importado. Finalmente, o reflorestamento parcial de algumas parcelas, bem como o estabelecimento de sebes, contribui para o sequestro de carbono na biomassa e no solo.





https://www.youtube.com/watch?v=AUQUJwe_ai4

CASO DE ESTUDO 2 - DEL BANCAL A CASA

Del Bancal a Casa é um caso de estudo atípico, mas muito interessante. A empresa não é proprietária da maior parte das terras onde cultiva, arrendando a maioria das parcelas. Isto é devido às peculiaridades especiais da paisagem em que estão inseridos.

Na parte oriental de Espanha (regiões de Valência e Múrcia), nas planícies aluviais dos rios, existem terras irrigadas tradicionais que remontam à Idade Média. Eles desviam a água dos rios para uma complexa rede de canais que fornecem água para cada parcela. Como as grandes cidades cresceram associadas a essas ricas áreas agrícolas, a paisagem agrícola foi fortemente impactada pelo desenvolvimento urbano e de infraestruturas e hoje são basicamente áreas suburbanas (Figura 15). As parcelas são tipicamente pequenas ou muito pequenas e os agricultores profissionais são muito escassos.



Figura 15. El Esparragal na planície aluvial do rio Segura perto da cidade de Múrcia.

A Figura 15 mostra a intensidade do processo de urbanização, bem como a divisão dos terrenos em vários lotes pequenos.

A maior parte das culturas é explorada por agricultores a tempo parcial que conseguiram outro emprego principal. Apesar da elevada qualidade do solo e da disponibilidade de água para irrigação, muitas parcelas são abandonadas por não poderem competir com os agricultores profissionais. Estes agricultores e empresas profissionais estão hoje centrados nas novas terras de regadio criadas nos últimos 100 anos, e especialmente nos últimos 40 anos, em áreas fora destas várzeas. Na Idade Média só era possível desviar água dos rios para a planície aluvial adjacente. Atualmente, os recursos hídricos são deslocados centenas de quilómetros com infraestruturas complexas e elevados custos energéticos ou são obtidos do mar por dessalinização.

Del Bancal a la Casa foi originalmente fundada por dois sócios que queriam se tornar agricultores: Alfonso Ruiz, um jovem engenheiro agrónomo sem experiência em agricultura orgânica e Paco Navarro, filho de agricultores locais. Eles começaram a cultivar um pequeno terreno numa propriedade das suas famílias na área de El Esparragal, 7 km a nordeste da cidade de Múrcia, e criaram um modelo de negócio que consistia em vender diretamente a produção ao consumidor final, primeiro através de mensagens de WhatsApp e depois com uma página elaborada. Incorporaram lotes abandonados à empresa que os alugava e expandiram a produção e a distribuição, incorporando também produtos para produtores terceiros. A produção é biológica e atualmente cultivam > 2 ha e empregam 7-8 pessoas no cultivo, loja, venda direta em mercados semanais e distribuição ao domicílio dos clientes.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DA TERRA

ALTIMETRIA

A altitude da área onde os lotes estão localizados é de 30 m acima do nível do mar.

INCLINAÇÃO

A área situa-se na grande planície aluvial do rio Segura que se estende desde a fronteira ocidental do município de Múrcia (60 m acima do nível do mar) até à foz do rio no mar 50 km a leste. O declive médio é próximo de 0,1%, ou seja, o terreno é completamente plano.

CLIMA

O clima é caracterizado por ser semiárido mediterrânico. De acordo com a Agência Meteorológica da Espanha (AEMET) pertence ao tipo BSh do Koppen (Figura 12), que é um clima semiárido com verões quentes.

A estação meteorológica de Beniel, gerida pelo serviço agrometeorológico de Múrcia, está localizada a 6 km Este e está também a 30 m de altitude, pelo que os seus dados podem ser considerados totalmente representativos das parcelas geridas pela Del Bancal a Casa. Os dados aqui fornecidos referem-se ao período 2000-2021.

A média anual de pluviosidade é de 292 mm, enquanto a evapotranspiração potencial média é de 1222 mm. A temperatura média é de 17,6°, com máxima absoluta de 44,3° e mínima absoluta de -4,0°. A planície aluvial está aberta ao mar, mas a inversão térmica originada nos relevos próximos é comum.

A variabilidade interanual é grande, especialmente na precipitação, típica de climas mediterrânicos semiáridos. Assim, a menor precipitação anual no período

relatado foi de 163 mm, enquanto a maior foi de 523 mm. A temperatura média e a evapotranspiração são menos variáveis. A temperatura média anual mínima foi de 16,7° e a máxima de 18,3°, enquanto a evapotranspiração máxima anual foi de 1327 mm e a mínima de 1138 mm.

A evolução anual das temperaturas é tipicamente mediterrânica, com verões quentes (Figura 16). O inverno é ameno e, portanto, muito adequado para as culturas hortícolas de inverno.

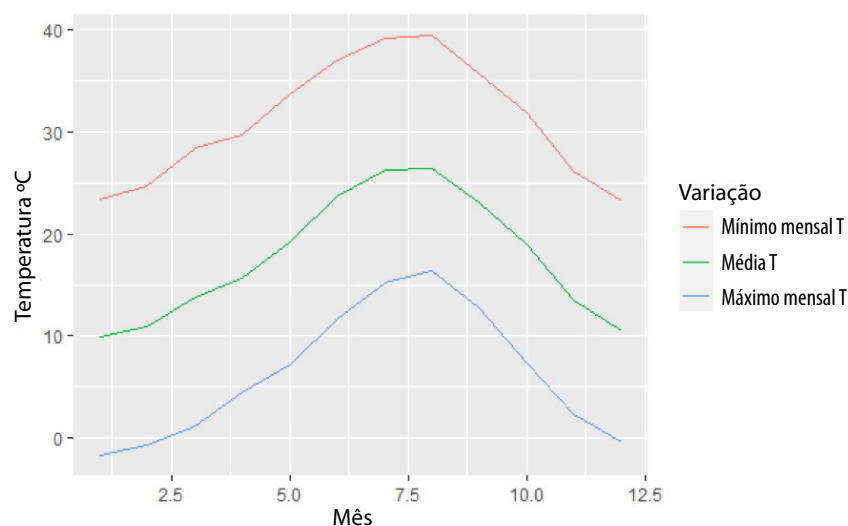


Figura 16. Evolução anual das temperaturas na área de Del Bancal a Casa.

A evolução anual da precipitação é também tipicamente mediterrânica, com elevada evapotranspiração potencial, mas pouca precipitação no verão (Figura 17). A precipitação atingiu dois picos, na primavera e no outono. A evapotranspiração potencial é sempre maior, e geralmente muito maior do que a precipitação, exceto em dezembro, quando a precipitação e a evapotranspiração potencial são semelhantes.

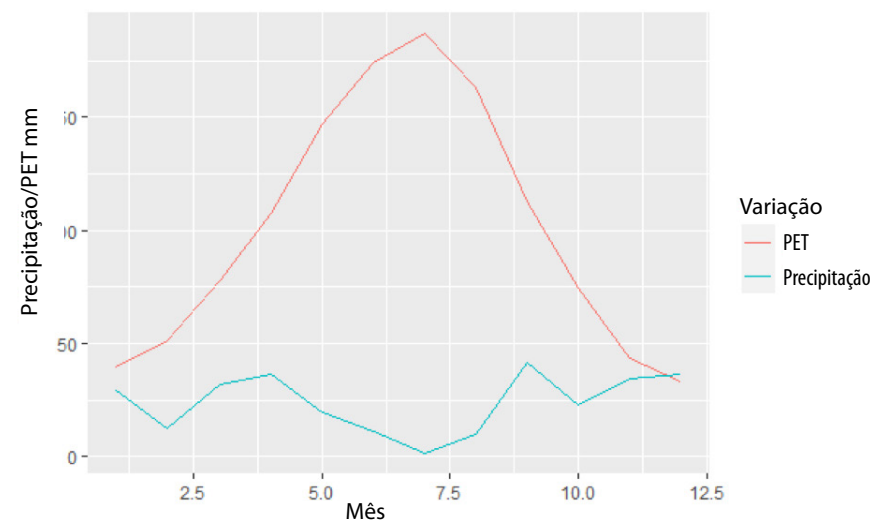


Figura 17. Evolução anual da precipitação pluviométrica e potencial evapotranspiração na área de Del Bancal a Casa.

LITOLOGIA / TIPO DE SOLO

A planície aluvial é integralmente preenchida com sedimentos quaternários e os solos são fluvisolos cálcicos típicos deste ambiente. Os solos são profundos e de boa qualidade. Não há cascalhos ou pedras. A textura é principalmente argilo-silte. A sua estrutura é simples com horizontes A e C. O teor de carbono orgânico é mais elevado do que noutros solos principalmente agrícolas, mas não é especialmente elevado e oscila entre 1 % e 2 %.

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS E DE GESTÃO DO SOLO

Devido à estrutura socioeconómica local e ao modelo de negócio baseado no arrendamento de parcelas abandonadas, a “quinta” não é uma unidade contígua, mas um conjunto de parcelas dispersas, geralmente de apenas 0,1-0,2 ha.

No total, a área cultivada é de 2 ha. A produção é principalmente de legumes, e alguns frutos, especialmente limoeiros. No que diz respeito aos legumes, Del Bancal a Casa cultiva uma grande variedade de culturas, muitas delas variedades locais que quase desapareceram. O objetivo é fornecer aos clientes um conjunto rico de opções.

Todas as culturas são irrigadas. A área é irrigada desde a Idade Média com uma estrutura criada pelos árabes, que é mantida hoje de forma muito semelhante ao original. A água é desviada do rio e atualmente é de boa qualidade, pois na região foi implantado um enorme sistema de estações de tratamento de efluentes que reverteu a situação de alta poluição encontrada na década de 1980. Nestas terras tradicionais irrigadas, a água é fornecida gratuitamente aos agricultores, mas estes têm de pagar pela manutenção do sistema. Embora a região sofra secas fortes e recorrentes, nos últimos anos o abastecimento de água às terras tradicionalmente irrigadas não teve problemas especiais. A grande proporção de terras não utilizadas devido à baixa rentabilidade da estrutura fundiária e à quase ausência de agricultores profissionais provavelmente reduz a pressão sobre os recursos hídricos.

Del Bancal a Casa pratica agricultura biológica, mas também tem sido especialmente importante o trabalho na recuperação de lotes abandonados que foram alugados. Muitas dessas parcelas tinham muito lixo produzido principalmente pela expansão de áreas urbanas embutidas nas terras irrigadas tradicionais. A recuperação destas parcelas implicou a remoção do lixo e o restabelecimento da qualidade do solo. Os primeiros passos para restaurar a qualidade do solo são dados através da plantação de cereais e leguminosas como adubo verde. Mais tarde, o estrume é adicionado regularmente, principalmente sob a forma de bagos.

O modelo de negócio consiste na distribuição direta do produtor para o cliente final (do lote para casa) e esta é operada através de uma página web bem construída e de fácil utilização, onde os clientes podem fazer encomendas. Existem rotas fixas projetadas de tal forma que a área metropolitana é dividida em setores, de modo a que cada setor seja atendido uma vez por semana. A logística para este serviço é propriedade da Del Bancal a Casa, mas também podem servir o resto da região através de acordos com serviços de correio padrão. Além disso, os produtos são vendidos em três mercados semanais de rua na região metropolitana.

O esforço na criação de uma infraestrutura de internet e entrega foi otimizado assumindo o papel de comerciantes de outros produtores orgânicos locais e regionais, bem como de outros negócios em toda a Espanha.

Do ponto de vista do CSA, há três ações que podem ser apontadas nesta exploração agrícola. O modelo de negócio diretamente do lote até ao cliente final, que é maioritariamente local, reduz as etapas de comercialização e as longas cadeias de transporte contribui para a redução de gases com efeito de estufa. O segundo ponto é a recuperação de parcelas abandonadas com solos degradados. Esta recuperação reduz a necessidade de criar novas terras irrigadas para abastecer a população com hortaliças. Isto é importante porque a nova transformação para culturas intensivas é destrutiva do solo. Além disso, a recuperação dos solos implica a melhoria do seu teor de carbono orgânico e o aumento do sequestro. Em terceiro lugar, a classificação orgânica reduz a necessidade de matérias-primas externas.

Apresentação de casos: Itália



<https://www.youtube.com/watch?v=3prxSnLI95U>

CASO DE ESTUDO 1 - AZIENDA AGRICOLA "TERRA MADRE"

A propriedade Terra Madre está localizada na região de Molise (centro da Itália), entre as cidades de Fossalto e Salcito. A altitude varia de 510 a 700 metros acima do nível do mar, no meio dos Apeninos do sul central, e é caracterizado por ser um território montanhoso dentro do *Morge Park*.

O gerente da propriedade é Giuseppe Gallo, que tem 40 anos e é formado em arquitetura. Giuseppe começou a cultivar em 2014, depois de se formar em arquitetura e decidiu trazer a sua vida e conhecimento de volta para a região onde nasceu, Molise. As origens da agricultura familiar direcionaram a decisão de assumir e relançar o negócio, dando um novo impulso e uma nova visão à gestão do negócio, fundando assim a "Terra Madre", uma exploração orgânica familiar cujo nome sugere um retorno às suas origens.

Toda a terra cultivada na quinta, com uma área de cerca de 30 hectares, é propriedade da família, e a sua gestão envolve, além dos membros da família, um conjunto de trabalhadores e voluntários que vêm sazonalmente à exploração agrícola para fazer turismo de experiência, aprofundar o conhecimento da realidade rural, bem como fomentar o desenvolvimento turístico e o conhecimento da área.

De 2014 até ao presente, observou-se que os efeitos das alterações climáticas estão a avançar devido ao avanço gradual do início da estação de verão sendo cada vez mais quente e seca. Os efeitos das alterações climáticas também não tardaram a fazer-se sentir do lado dos incêndios florestais, que em 2021 danificaram parte da propriedade agrícola, queimando cerca de 2 hectares de florestas da quinta.

As principais culturas a que a empresa se dedica são hortícolas, leguminosas, forrageiras, cereais e produtos florestais.

Entre as medidas tomadas para lidar com a falta de recursos hídricos estão as sementeiras precoces de cerca de 60 dias, com variedades antigas e nativas recuperadas pelo Giuseppe e recolocadas no cultivo. Os resultados foram positivos, pois permitiram que as culturas completassem o ciclo vegetativo e reprodutivo dando bons frutos, sem incorrer em períodos de seca excessiva. Em comparação com os anos anteriores, em que a colheita foi quase nula, a sementeira mais precoce permitiu preservar uma boa parte da produção.

Outra medida implementada foi a recuperação da água da chuva através dos telhados das fábricas rurais, canalizada para cisternas de armazenamento, o que permitiu a irrigação de emergência para as culturas mais sensíveis à seca, como a horticultura, durante os períodos de ausência de chuva. Na ausência de chuvas e, conseqüentemente, na má acumulação de águas pluviais nas cisternas, recorreram à captação de água dos poços conseguindo fazer face a períodos de 40 a 50 dias de seca. A orografia do terreno, montanhoso e em risco de erosão e deslizamentos, não permite grandes sistemas de irrigação, e não existem consórcios agrícolas de irrigação, além do facto de que o clima local até há alguns anos, nunca exigiu a irrigação de culturas. No entanto, nos últimos três anos, tornou-se essencial recorrer à rega, ainda que mínima, em condições de emergência hídrica.

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS E DE GESTÃO DO SOLO

As culturas existentes são todas cultivadas em campo aberto durante 90 por cento da produção, e menos de 10 são realizadas em estufa. O uso de água para irrigação é limitado à irrigação de emergência em seca.

A conduta no âmbito da Agricultura Biológica determina que não há utilização de inseticidas ou fungicidas na produção, sendo a fertilização tipicamente mediterrânica de origem orgânica, pelo que não é utilizada qualquer fertilização química.

O solo é fertilizado na sua totalidade através do envolvimento no solo de resíduos vegetais, adubação e, numa perspetiva de economia circular, os resíduos agrícolas encontram reutilização em coberturas mortas ou em implementações de biofertilizantes.

A gestão, a partir de uma perspetiva ecossistémica de ciclos de culturas, rotações e rotações, bem como a recuperação de antigas culturas nativas e resistentes a determinadas adversidades, tem possibilitado o controlo de pragas e doenças. A Tabela 5 abaixo resume o uso de serviços de ecossistemas na propriedade.

SERVIÇOS DE ECOSSISTEMAS	SIM	NÃO	Parcialmente	No futuro
Controlo de pragas e doenças	x			
Regulação do Microclima				x
Decomposição de resíduos				x
Regulação dos ciclos de nutrientes e polinização das culturas				x

Tabela 5. Prestação de serviços de ecossistemas na Terra Madre.

PROCESSO DE COLHEITA

O ciclo de processamento da exploração agrícola é totalmente autogerido e vai desde a produção de sementes que serão recolocadas em cultivo no ano seguinte, até à transformação e embalagem de sementes comercializadas para fins alimentares e agrícolas. .

A mobilização e a mecanização, são parciais porque certas culturas não permitem a mecanização e a orografia da terra não a facilita. O consumo de combustível (diesel) por ano não foi estimado.

Foi instalado um sistema fotovoltaico de 11 KW para fornecer eletricidade às instalações de produção e transformação de produtos agrícolas destinados ao comércio.

A exploração agrícola biológica recebe subsídios de medidas da Política Agrícola Comum cujo montante anual não pôde ser estimado.

A exploração agrícola familiar emprega entre 1 e 10 trabalhadores em diferentes alturas do ano, dependendo do ciclo de produção, e depende da mão de obra sazonal qualificada.





https://www.youtube.com/watch?v=j_RfIAOuZJ8

CASO DE ESTUDO 2 - QUINTA “MASSERIA SAN PAOLO”

Os proprietários são Michele Valiante, um empresário agrícola de 44 anos com 20 anos de experiência e uma licenciatura em agricultura, e a sua esposa Veronica, uma advogada que gere os assuntos administrativos das suas duas explorações agrícolas familiares. A experiência agrónoma de Michele permite-lhe não só lidar com as operações diárias da quinta, mas também introduzir técnicas inovadoras para se adaptar aos efeitos das alterações climáticas nos seus negócios. Michele participa, frequentemente, em seminários, cursos de atualização e conferências para se manter informado sobre novas técnicas e equipamentos que podem ser benéficos para a sua propriedade.

Depois de se formar em agricultura, Michele optou por investir o seu conhecimento e paixão na região onde nasceu, Molise. A empresa familiar emprega entre quatro e seis operadores, dependendo das tarefas agrícolas em questão.

O foco principal da propriedade é a pecuária. Eles mantêm um grande rebanho de gado, juntamente com rebanhos menores de ovelhas, cabras, porcos, galinhas, patos e cavalos. Além disso, cultivam grãos e forragens e produzem pequenas quantidades de leguminosas, frutas e vegetais.

A propriedade também abriga programas educacionais, principalmente acolhendo grupos escolares e alunos interessados em experiências práticas de aprendizagem dentro da natureza.

Abrangendo mais de 30 hectares, a propriedade reside num vale a cerca de 550 metros acima do nível do mar. A localização única influencia a escolha das culturas e determina o momento do plantio e da colheita.

A propriedade opera num sistema de circuito fechado. Os grãos e forragens que produzem são inteiramente reutilizados dentro da propriedade, principalmente para a criação de animais e reprodução de sementes para o ano seguinte. O estrume produzido pelos animais é totalmente reciclado como fertilizante orgânico para o

solo, minimizando o transporte para áreas distantes e assim reduzir os custos de combustível. A propriedade pratica uma rotação de culturas de sete anos com uma pastagem de leguminosas por três a quatro anos, utilizando um sistema de cultivo misto envolvendo o consórcio de sanfenoína e Sula (*Hedysarum coronarium*), uma leguminosa amplamente utilizada como forragem. O consórcio destas plantas aumenta a fixação de azoto e melhora a estrutura do solo. A colheita é utilizada como forragem para os animais.

Os porcos da quinta são criados em piquetes ao ar livre. Uma grande cerca foi erguida dentro de uma floresta, onde os porcos em breve serão realocados para crescer mais harmoniosamente dentro do ambiente natural, oferecendo-lhes mais liberdade e uma dieta diversificada. Os leitões são posteriormente criados para engorda no centro da exploração e, eventualmente, transformados em carnes curadas e enchidos vendidos na loja da quinta, garantindo uma cadeia de abastecimento de zero quilómetros.

Nos últimos anos, a exploração agrícola tem sofrido uma escassez de água, levando a uma redução da produção. No entanto, uma vez que a exploração agrícola não pratica agricultura intensiva, o impacto da escassez de água é menor em comparação com outras explorações. O uso de culturas tradicionais de cereais e leguminosas provou ser benéfico, pois são menos afetadas pelas mudanças climáticas e pelo aumento das temperaturas. A produção da propriedade permaneceu estável em comparação com as explorações modernas que experienciaram uma contração da produtividade de 50%. Isto é atribuído em grande parte às variedades locais tradicionais, que são mais eficazes na otimização dos recursos do solo, resultando numa maior disponibilidade de matéria orgânica e nutrientes.

Para mitigar os impactos das alterações climáticas, a quinta adotou várias medidas: manter a cobertura das pastagens, reduzir a lavoura e deixar o restolho como cobertura na horta.

CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS E DE GESTÃO DO SOLO

As culturas existentes são todas cultivadas em campo aberto para 100% da produção e não se recorre à irrigação. Não há uso de inseticidas ou fungicidas na produção, e a fertilização é típica mediterrânea de origem orgânica, portanto, a adubação química também não acontece. O solo é fertilizado na sua totalidade através do envolvimento de resíduos vegetais, e numa perspetiva de economia circular, os resíduos agrícolas encontram reutilização em coberturas mortas ou em implementações de biofertilizantes. A gestão dos serviços de ecossistemas consiste em ciclos de culturas, rotações, bem como a recuperação de antigas culturas nativas resistentes a determinadas adversidades, tem possibilitado o controlo de pragas e doenças.

Esta gestão emprega parcialmente medidas para promover o controlo de pragas e doenças, a regulação do microclima e dos ciclos de nutrientes, bem como a polinização das culturas. A Tabela 6 abaixo resume o uso de serviços de ecossistemas na propriedade.

SERVIÇOS DE ECOSISTEMAS	SIM	NÃO	Parcialmente	No futuro
Controlo de pragas e doenças			X	
Regulação do Microclima			X	
Decomposição de resíduos				X
Regulação dos ciclos de nutrientes e polinização das culturas			X	

Tabela 6. Prestação de serviços ecossistémicos em Masseria San Paolo.

PROCESSO DE COLHEITA

O processo de colheita combina mecanização e o trabalho manual. O consumo anual de combustível na propriedade é baixo. Atualmente, não existem instalações de produção de energias renováveis que forneçam eletricidade para as instalações de produção e transformação de produtos agrícolas destinados ao comércio. No entanto, a instalação de um sistema fotovoltaico está prevista para um futuro próximo.

A exploração agrícola familiar emprega entre 4 e 6 operadores, dependendo da época do ano e do ciclo de produção. A mão de obra qualificada sazonal é utilizada para suprir a variada procura.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DA TERRA DE AMBOS OS CASOS DE ESTUDO

ALTIMETRIA

As terras cultivadas da Terra Madre estão localizadas numa faixa de altitude entre 510 e os 700 metros acima do nível do mar. Dado o tamanho pequeno da propriedade, que equivale a apenas 30 ha de terras cultivadas, a Terra Madre não possui um mapa da área por composição, agregação e orografia. As terras cultivadas por Masseria San Paolo estão localizadas em uma faixa de altitude entre 500 e 700 metros acima do nível do mar. Dada a pequena dimensão da quinta, que ascende a apenas 30 ha de terras cultivadas, também não dispõe de um mapa da área por composição, agregação e orografia.

INCLINAÇÃO

Embora as terras da propriedade sejam de propriedade familiar, esta é relativamente fragmentada, estendendo-se por dois municípios na parte montanhosa dos Apeninos italianos do centro-sul. Noventa por cento desta têm uma inclinação superior a 10 por cento, tornando-os incompatíveis com a mecanização nas práticas agrícolas. As terras da propriedade Masseria San Paolo estão num vale no centro-sul dos Apeninos italianos. Cerca de 50% das terras cultivadas são basicamente planas, enquanto os outros 50% são inclinados. As atividades e os trabalhos são realizados de forma mista entre operações manuais e mecanizadas, com exceção dos cereais, para os quais as operações de cultivo são totalmente mecanizadas.

CLIMA

Em Salcito e Jelsi, os verões são curtos, quentes, secos e de céu limpo, enquanto os invernos são longos, muito frios e parcialmente nublados. Durante o ano, a temperatura varia geralmente entre 2 °C e 29 °C e raramente é inferior a -2 °C ou superior a 33 °C. A estação quente dura cerca de 3 meses, de meados de junho a meados de setembro, com uma temperatura máxima diária acima de 24 °C. O mês mais quente neste território é julho, com uma temperatura média máxima de 28 °C e mínima de 18 °C. A estação fria dura cerca de 4 meses, de meados de novembro a meados de março, com uma temperatura máxima média diária inferior a 12 °C. O mês mais frio do ano em Salcito e Jelsi é janeiro, com uma temperatura média máxima de 8 °C e temperatura mínima de 2 °C (Figura 18).

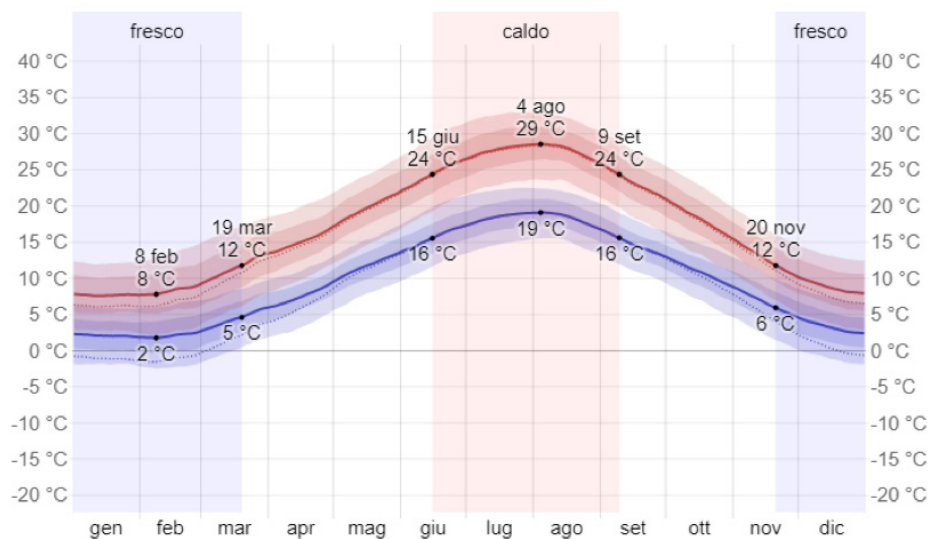


Figura 18. Temperatura anual em Salcito e Jelsi.

Em Salcito e Jelsi, a percentagem média de dias de céu nublado é acompanhada por variações sazonais moderadas ao longo do ano. A época mais clara do ano em

Salcito e Jelsi começa em junho e dura aproximadamente 3 meses. O mês mais ensolarado nesta área é julho, com condições predominantemente ensolaradas ou parcialmente nubladas em 87% do período. A fase mais nublada do ano começa por volta de meados de setembro, durando cerca de 9 meses. O mês mais nublado acaba por ser janeiro, com condições maioritariamente nubladas em 50% do período (Figura 19).

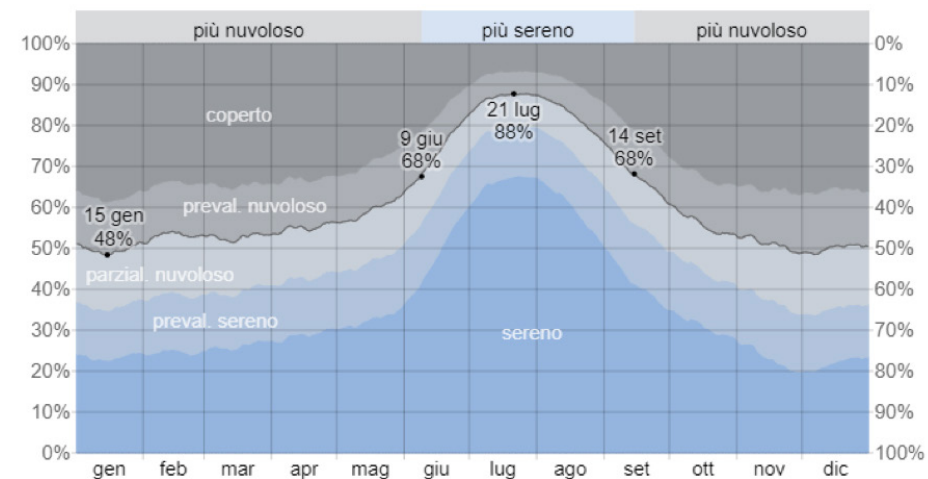


Figura 19. Sol anual em Salcito e Jelsi.

É considerado "Húmido" por dia se houver pelo menos 1 milímetro de precipitação líquida ou equivalente em água. A possibilidade de dias chuvosos em Salcito e Jelsi varia ao longo do ano. A estação mais chuvosa dura 7,5 meses, entre setembro e abril, com uma probabilidade de mais de 22% de que um determinado dia seja chuvoso. O mês com mais dias chuvosos é novembro, com uma média de 9,3 dias de pelo menos 1 milímetro de precipitação. A estação mais seca dura 4,5 meses, entre abril e setembro. O mês com menos dias chuvosos neste território é julho, com uma média de 3,8 dias de pelo menos 1 milímetro de precipitação (Figura 20).

Para mostrar as variações ao longo dos meses e não apenas o total mensal, mostramos a precipitação acumulada ao longo de um período móvel de 31 dias centrado em cada dia. A chuva cai ao longo do ano. O mês com maior quantidade de chuva é novembro, com uma precipitação média de 69 milímetros. O mês com menor quantidade de chuva é julho, com uma precipitação média de 20 milímetros.

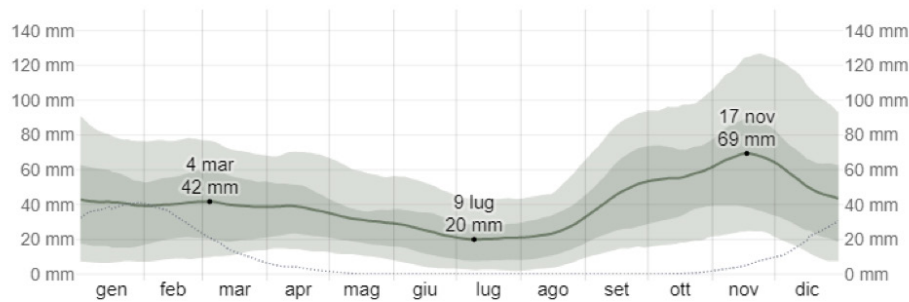


Figura 20. Precipitação anual em Salcito e Jelsi.

A área entre Salcito e Jelsi, tem algumas variações sazonais na queda de neve mensal. O período de neve durante o ano dura cerca de dois meses, entre dezembro e fevereiro, com pelo menos 25 milímetros. O mês com mais queda de neve é janeiro, com uma média de 38 milímetros. O período do ano sem neve dura cerca de 10 meses, entre fevereiro e dezembro.

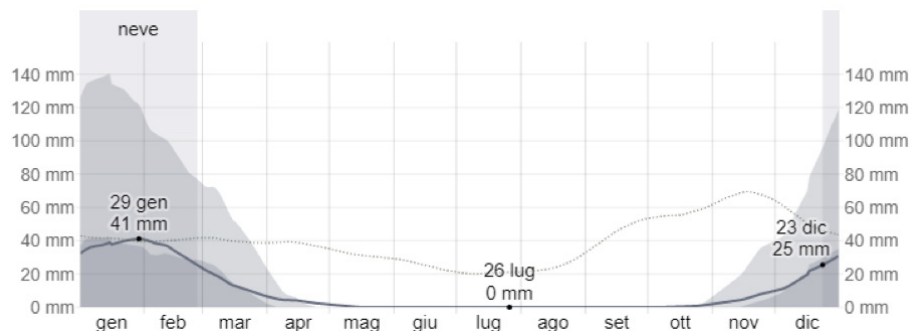


Figura 21. Queda anual de neve em Salcito e Jelsi.

* Os dados climáticos reportados não são pontuais, uma vez que não foram instaladas estações meteorológicas na área de referência, sendo sim interpolados a partir de 4 estações meteorológicas vizinhas.

**MERRA-2 Análise Retrospectiva da Era Moderna da NASA. Os dados de uso da terra foram obtidos da base de dados Global Land Cover SHARE, publicada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). Dados de elevação extraídos da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), publicada pelo Laboratório de Propulsão a Jato da NASA. Mapas são contribuídos OpenStreetMap ©.

LITOLOGIA / TIPO DE SOLO

A área em que estão localizadas as propriedades dos casos de estudo pode ser colocada, de acordo com as normas do Manual de Procedimentos vers. 1.0 do Solo Europeu, nas Regiões do Solo 61.1 (Região Cambissolos-Regossolos, com Luvisolos e Vertissolos do Leste da Itália). Especificamente, no território de Molise, as áreas mais suscetíveis à erosão são aquelas localizadas na porção central da região do solo das colinas altas e médias (61,1 na Figura 22), especificamente as coloridas a vermelho na Figura 23 e, em menor grau, as cor de laranja.

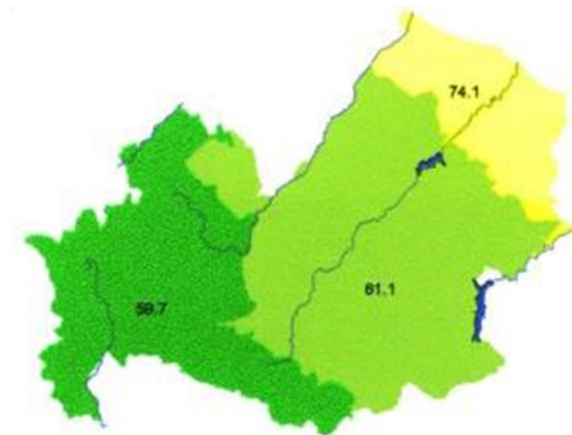


Figura 22. Mapa do solo da região de Molise.

As áreas a vermelho são aquelas com alto relevo e alta densidade de drenagem em litótopos de argila. Consistem em solos rasos de textura fina com perfil A - Cr que pertencem ao subgrupo Ustorthent Típico (de acordo com a classificação de Taxonomia do Solo). Solos ligeiramente mais profundos (subgrupo de haplustepts vérticos) são geralmente encontrados em cumes subplanares e convexos de natureza tectónica. Nas áreas a cor de laranja, dada a variabilidade e extensão considerável (cerca de 94.000 hectares), as relações entre os solos e as paisagens são mutáveis e diferentes são os diferentes tipos de solo. Por exemplo, na presença de relevo calcário ou encostas muito íngremes ou com prateleiras sobre materiais litóides, predominam os subgrupos líticos (Haplustoll Lítico e Ustortento Lítico). Subgrupos vérticos (Vertic Haplustept, Vertic Calciustept e Vertic Ustorthent) são encontrados em encostas complexas e áreas coluviais. (Dados: ARSARP MOLISE - Agenzia Regionale per lo Sviluppo Agricolo, Rurale e della Pesca).

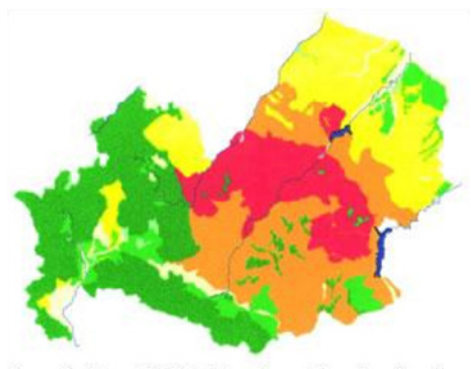


Figura 23. Áreas mais suscetíveis à erosão no território da região de Molise.

Devido ao tamanho limitado de ambas as propriedades, as medições analíticas nunca foram feitas para a textura e composições dos solos, que, no entanto, apresentam-se ao observador como altamente variados e desiguais, com uma composição mista, mesmo dentro da mesma parcela, onde áreas de composição arenosa solta podem ser encontradas a poucos metros de distância de áreas mais compactas de composições predominantemente argilosas.



Apresentação de casos: Grécia

CASO DE ESTUDO 1 - AGIA PARASKEVI, ATHENA KONSTANTINIDOU (LAHANOKIPOS)

Athena Konstantinidou, uma jovem (34 anos) é uma agricultora local de vegetais na região de Agia Paraskevi, Salónica (23°06'E, 40°49'N) (Figura 24). É Engenheira Agrónoma desde 2011 e licenciada pela Escola Superior de Agricultura da Universidade de Aristóteles de Salónica, Grécia. Enquanto jovem, tem bons conhecimentos de inglês e uso de computador. Não frequentou programas de formação, mas está disposta a participar em programas de formação sobre métodos agrícolas amigos do ambiente.



<https://www.youtube.com/watch?v=ks4vPBu4-zU>



Figura 24. Vista aérea de Lahanokipos.

Athena afirmou que está ciente de práticas amigas do ambiente. Eles incorporam técnicas como o uso de composto orgânico (5-10% da adubação total), rotação de vegetais no mesmo campo e plantação de trigo para reduzir ervas daninhas e doenças. Também usam algumas fórmulas aprovadas para agricultura orgânica e participam num programa de desnitrificação. Realizam análises de solo e aplicam apenas as quantidades necessárias de fertilizantes ricos em N para reduzir o escoamento para as águas subterrâneas. No entanto, não aplicam outras práticas devido ao aumento dos custos, mas também devido à sua rentabilidade reduzida, uma vez que as fórmulas precisam de ser testadas para terras de cultivo extensas. De um modo geral, considera que “devem ser implementadas práticas amigas do ambiente porque o solo não é um recurso renovável nem infinito e precisamos de o proteger para que nos possa sustentar no futuro”.

Athena trabalha na sua empresa familiar, que foi criada pelo seu avô em 1987, em Agia Paraskevi, Salónica. O negócio está localizado na área onde a família vive e é de origem. Há campos privados e também campos alugados. Athena trabalha profissionalmente há dez anos, desde que entrou na Escola Superior de Agricultura. A família também trabalha neste negócio, bem como uma equipa sazonal de cinco pessoas ocupadas com as colheitas. O negócio familiar é caracterizado pela atmosfera amigável. Embora exista uma hierarquia clara e cada um tenha as suas responsabilidades, existe confiança e compreensão entre as pessoas envolvidas.

Esta empresa produz cerca de dez produtos vegetais; espinafres (60% da produção total), ervilha, alface, brócolos, couve, couve-flor, beterraba. Também produzem trigo para rotação de culturas. Nos últimos seis anos, têm vindo a comercializar os seus próprios produtos. No mês de dezembro, os membros da família planeiam as espécies e quantidades a serem cultivadas no ano seguinte. Têm em conta uma avaliação de 3 anos dos anos anteriores, com base na

procura do mercado. Em 10 anos, Athena crê que o negócio será menor em área de terra para ser mais administrável. Isto pode ser conseguido através da inclusão de culturas em estufa e hidroponia.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS E GESTÃO DA PROPRIEDADE

O terreno é composto por 30 ha de legumes. O solo é variável, tipicamente constituído por cerca de 52% de areia, 31,3% de silte e 16,7% de argila. O pH é alto; 8,1, enquanto a matéria orgânica está quase ausente; apenas 1%. A condutividade elétrica é bastante alta, com cerca de 4,45 mS/cm. O negócio utiliza principalmente (90%) adubação inorgânica e secundariamente (10%) adubação orgânica. Este último é conseguido principalmente através da incorporação de resíduos de culturas. A terra é bastante inclinada; 3-5% inclinação.

O negócio também explora uma estufa de 200 m² para a produção de hortícolas. A estufa não está equipada com sistemas de aquecimento e arrefecimento. Utilizam, também, variedades tolerantes à seca, inundações, insetos, doenças e temperaturas extremas.

A irrigação por aspersão é utilizada durante todo o ano, com água disponível através de dois furos. A colheita é feita à mão, exceto no caso dos espinafres, que são colhidos mecanicamente. O plantio também é feito mecanicamente, levando ao aumento do uso de gasóleo. Nenhuma fonte de energia renovável e nenhum reaproveitamento de água são empregadas pela empresa. A ausência de embalamento e de espaço de armazenamento significa que toda a produção deve ser rapidamente comercializada, de forma a limitar as perdas.

O clima na área é seco e quente, chuvoso na primavera, quente no verão (Figura 25). Problemas de qualidade surgem devido a causas patológicas reforçadas por

eventos extremos. A exploração seleciona variedades resistentes a condições extremas para lidar com os efeitos das mudanças climáticas. Como Athena cita: “nos últimos três a quatro anos, as estações mudaram um mês. A primavera e o verão foram prolongados, com o verão a começar em abril e a terminar em setembro”. As variedades são selecionadas de acordo com a época de plantação e resistência à seca. Utilizam-se parcelas experimentais para selecionar as variedades ótimas. Aplicam, também, os princípios da gestão integrada de culturas.

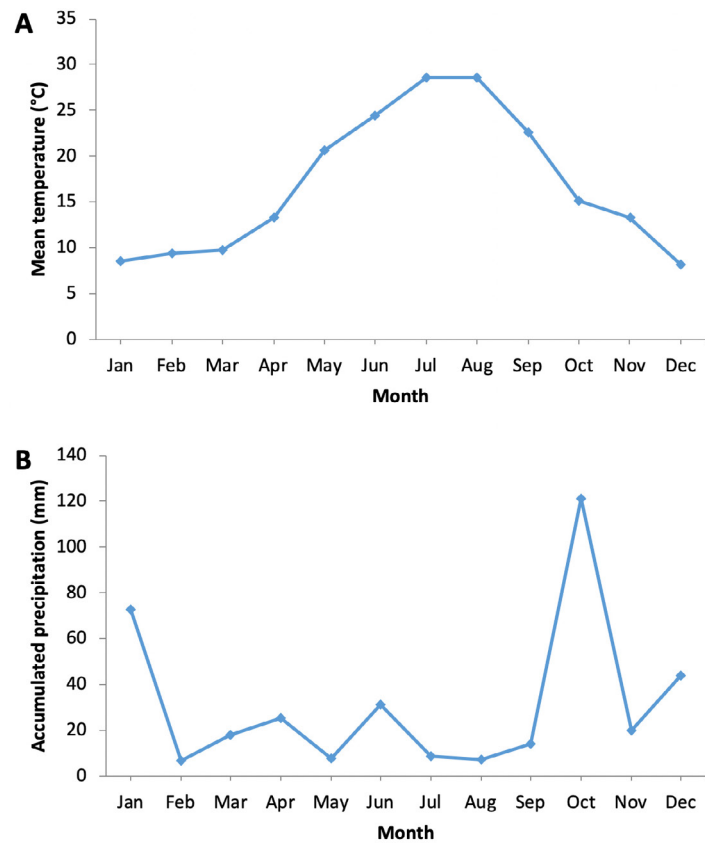


Figura 25. (A) Temperatura média e (B) precipitação acumulada na região de Agia Paraskevi em 2021.





<https://www.youtube.com/watch?v=8Ymc4Dahu2g>

CASO DE ESTUDO 2 - SAPES, NIKOLAOS KAPOULAS

Nikolaos Kapoulas, 55 anos, é um agricultor de vegetais orgânicos na região de Sapes, Komotini (25°70'E, 41°02'N) (Figura 26). É Engenheiro Agrônomo com conhecimento de culturas que crescem sob coberto (ou seja, estufa com sistemas de aquecimento-refrigeração). Nikolaos é doutorado em Agricultura, pela Universidade de Novi Sad, Sérvia. É, também, fluente em inglês.



Figura 26. Vista aérea de Sapes.

Nikolaos afirmou que está ciente das práticas amigas do ambiente, sendo estas fundamentais para manter a sustentabilidade. Referiu que “os agricultores devem aplicar práticas amigas do ambiente porque não têm o direito de destruir

o ambiente. Além disso, os agricultores devem evitar o uso desnecessário de pesticidas, e fazer análises de solo e foliares para intervir quando necessário”.

No entanto, acredita que o custo para implementar métodos sustentáveis é alto, na medida em que exigem investimentos altos de capital e são mais bem-adaptados para grandes instalações, embora devam ser apoiados pelo governo. Acredita que tais métodos não são implementados devido ao seu custo elevado. Por exemplo, há dificuldades em armazenar energia solar e aquecer água para aumentar a temperatura na estufa. Tal conduziria igualmente a custos mais elevados no mercado.

Não frequentou um programa de formação sobre práticas amigas do ambiente, mas faz muita investigação pessoal para melhorar as suas culturas. Além disso, está envolvido como conselheiro agrícola na formação de jovens agrónomos sobre as alterações climáticas. Afirmou que gostaria de participar num programa de treino sobre métodos agrícolas ecológicos. Especialmente se ajudar a reduzir os custos de produção para que o preço dos produtos seja mais acessível para o consumidor.

Nikolaos trabalha no negócio da família, principalmente junto com o irmão, e conta com a ajuda de até 8 membros da família, na região de Sapes, Komotini, Grécia. É um agricultor biológico inclinado para o cultivo desde jovem. “Sempre gostei da terra, da vegetação e da natureza. A terra dá-me vida”. A sua casa de família fica dentro das instalações da propriedade. Acredita que, nos próximos dez anos, os pequenos agricultores devem ter acesso direto ao mercado para vender os seus produtos diretamente aos consumidores, caso contrário, não conseguirão sobreviver.

A empresa produz hortaliças de primavera sob coberto (em estufas de baixa tecnologia); tomate, berinjela, pimentão, bem como vegetais de inverno como

alface, espinafre e raramente repolho devido à área relativamente pequena de cultivo. Acredita que a aplicação da rotação de culturas é necessária para aumentar o lucro, dependendo da estação e da procura do mercado. A certificação da estufa para produção biológica foi realizada por organismos privados aprovados pelo Ministério da Agricultura, ao abrigo do Regulamento (CE) n.º 834/2007 e do Regulamento n.º 889/2008. A altura dos túneis de plástico é de 3,5 m, e foram cobertos por película EVA - Kritifil 180 m, um plástico térmico de 3 camadas de longa vida útil (Plastika Kritis, Heraklion, Creta, Grécia). O plástico foi caracterizado pelas seguintes propriedades óticas: transmissão total de luz 89%, difusão 45% e transmissão infravermelha <17%.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS E GESTÃO DA PROPRIEDADE

A composição do solo é de 13,52% de matéria orgânica, 8% de argila, 20% de silte e 72% de areia. O teor de CaCO₃ é de 4,1%, o pH é de 7,03 e o EC é de 7,43 mS/cm. O teor de nutrientes do solo é o seguinte: N (total) 266 ppm, P (Olsen) 311 ppm, H₃COONH₄ - K trocável 1156 ppm, Mg 1890 ppm e Ca >2.000 ppm foram determinados de acordo com Sparks et al (1996), Fe 17,76 ppm, Zn disponível 13,16 ppm, Mn 4,61 ppm e 0,43 ppm extraídos com DTPA (Lindsay e Norvell 1978) e B 18,20 ppm extraídos com água quente (Keren 1996).

Nikolaos decidiu tornar a sua exploração orgânica, uma vez que a produção natural origina produtos de maior qualidade sem produtos químicos. A sua decisão foi apoiada por pesquisa pessoal sem interferir com o meio ambiente; um esforço de muitos anos. Cita que “com a agricultura biológica, o solo está vivo, não há resíduos que estraguem o solo”.

A área cultivada é pobre em termos de qualidade do solo. Foram feitas intervenções para a melhoria do solo, como a incorporação de estrume. A região tem um elevado potencial, uma vez que as condições de inverno não são adversas. O terreno é composto por 500 m² de legumes. A irrigação gota a gota é empregue usando água da rede nacional que tem uma dureza média, sendo bastante limpa e não causa problemas adicionais. Nikolaos cultiva variedades específicas exigidas pelo mercado local. Ele utiliza resíduos de culturas para fertilização, bem como abelhões para polinização bem-sucedida e melhorada. Além disso, a fertilização no contexto da agricultura biológica é o estrume proveniente da sua própria unidade pecuária, muito pequena de cabras, e assim, deste modo o solo é constantemente enriquecido. Normalmente utiliza-se 4,17 t/ha de estrume caprino com 1,92% de N; 1,14% P2O5; 2,05% K2O em base de peso bruto como fertilização basal. Não há deficiências de nutrientes e oligoelementos e as plantas são robustas.

O microclima da estufa é regulado, enquanto as pragas e doenças são controladas biologicamente. Nikolaos só aplica fórmulas aprovadas para agricultura biológica. A ausência de embalamento e de espaço de armazenamento significa que toda a produção deve ser rapidamente comercializada, de forma a limitar as perdas. A colheita é feita à mão. O solo é cultivado com um perfilho movido a gasolina. Não são exploradas fontes de energia renováveis. O seu rendimento proveniente da sua pequena exploração agrícola é de cerca de 3000€, enquanto as despesas rondam os 1500€ sem considerar o seu trabalho pessoal. A sua principal renda vem de diferentes fontes fora do setor agrícola.

Nikolaos afirma que eventos climáticos excepcionais ocorrem na sua área, como mudanças climáticas repentinas, eventos de precipitação extrema e ondas de calor. Os extremos de temperatura podem descer até -11 °C e subir até 42 °C (Figura

27). As condições meteorológicas e os fenómenos são registados por uma estação meteorológica privada. Estas flutuações e temperaturas extremas têm um impacto nas plantas, incluindo a redução da produção. Durante condições extremas, o arrefecimento é usado na estufa para equilibrar o crescimento das plantas.

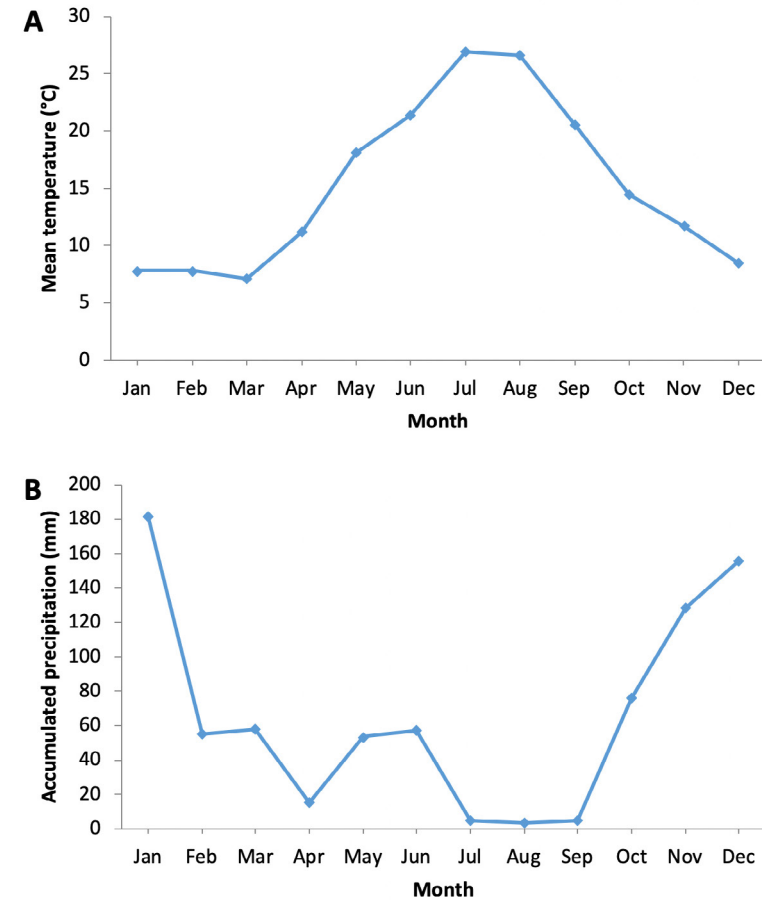


Figura 27. (A) Temperatura média e (B) precipitação acumulada na região de Sapes em 2021.

Apresentação de casos: Turquia

CASOS DE ESTUDO 1 E 2 - MR. MÜFIT ÇAĞLAYAN E CEVİZBAĞI FARM

O parceiro Maylog Nakliyat escolheu dois agricultores da mesma região para observar as diferenças e vantagens das práticas utilizadas no mesmo tipo de solo. O Sr. Müfit ÇAĞLAYAN é um agricultor que utiliza métodos modernos para reciclar estrume sob a forma de biogás. Gere o negócio com familiares e recebe apoio de uma força de trabalho remunerada. A sua principal preocupação é a eficiência da produção através dos métodos que tem praticado, querendo estabelecer um ecossistema sustentável com energia ecológica, tendo instalações para o efeito. Mais importante ainda, estas estão em conformidade com a norma VCS “Verified Carbon Standard”, onde trabalham 300 pessoas nesta propriedade. Têm a intenção de criar um projeto de ecossistema agrícola para beneficiar o país e o mundo. Sementes de milho, cevada, trigo e girassol, que são cultivadas na região, são processadas para as desengordurar e, posteriormente, enviam sementes de girassol para uma fábrica de farinha; combinam-no com o farelo que processaram da fábrica e alimentam os animais com este. Os alimentos que produzem para os animais são produzidos na fábrica a partir dos resíduos dos grãos cultivados. A produção de energia e a produção de fertilizantes fermentados são as suas duas atividades básicas. Utilizam estrume para enriquecer o solo e aumentar a quantidade de matéria orgânica. Usando estrume, eliminam esse carbono na forma de metano (ch4). Como o solo é pobre em termos de matéria orgânica podem alimentar essas terras novamente com o fertilizante da instalação de biogás. Com a quantidade de matéria orgânica no solo a propriedade enriquece o solo a partir dessa produção de biogás.



<https://www.youtube.com/watch?v=b5fRQLDdFvA>
<https://www.youtube.com/watch?v=y4E3aPFxZLw>

No segundo caso, o Sr. Özcan KULAKSIZ, proprietário da CEVİZBAĞI, apresentou-nos os seus métodos relativamente às implementações ecológicas na sua propriedade como um dos principais agricultores da região a utilizar e implementar técnicas modernas. É reformado, mas quando trabalhava numa instituição pública, estabeleceu a propriedade na aldeia de Yelek do distrito de KAMAN como uma empresa familiar com o seu falecido pai. Plantou todas as árvores frutíferas que podia produzir na região, ao lado de noqueiras, na propriedade, e estas obtiveram bons resultados. A propriedade tem 160 hectares de noqueiras, tendo as misturado com outras, detetando algumas variedades estrangeiras e nacionais que eram produtivas. Atualmente, existem 3000 árvores na propriedade. No âmbito da agricultura biológica, o Ministério da Agricultura tem um regulamento de agricultura biológica, e a população têm de agir no âmbito do regulamento. Os regulamentos ajudam os agricultores a apoiar a agricultura não tóxica entre as pessoas, não usando mais pesticidas ou fertilizantes químicos. Os responsáveis que lidam com o gado nas aldeias ao redor trazem o estrume do gado que é espalhado no pasto, e os agricultores usam-no. O solo é arenoso e argiloso, com baixo teor de matéria orgânica e alto pH. O solo precisa de muita água; O verão seco dura mais tempo atualmente e a primavera também é mais seca. O Sr. Kulaksiz afirmou que a florestação deve ser feita na terra e em torno dela, especialmente nas áreas de pastagem das aldeias da Anatólia; A florestação é muito importante. Acrescentou que o maior fator são os fertilizantes químicos que poluem as águas. Sugeriu, também que a educação agrícola deveria ser dada no nível da escola primária. As crianças devem ser sensibilizadas para as questões ambientais.

A ideia geral baseia-se principalmente no quadro para uma agricultura de apoio. O cultivo das culturas e a criação de animais devem ser geridos

mutuamente pelos agricultores para que possa haver um ciclo contínuo de produção e consumo entre as diferentes secções da exploração.

Ambas as propriedades facilitam os serviços usando subprodutos animais para fertilizar a terra. O aspeto económico da exploração abrange as vendas de leite e de culturas produzidas anualmente.

Os métodos agrícolas aplicados além de reduzirem as emissões na aplicação, também aumentam os ciclos biológicos e a produtividade do solo, criando formas de matéria orgânica mais eficazes na retenção de carbono. Além disso, a integração da pecuária e da produção vegetal, o uso de conhecimentos locais tradicionais e o uso de vegetação natural aumenta a eficácia dos microrganismos do solo que fornecem estabilização do carbono são essenciais para retardar as mudanças climáticas.

As pessoas desta região vivem da agricultura e da criação de animais. Enquanto alguns ainda seguem métodos tradicionais, alguns agricultores recorreram a métodos tecnológicos. Geralmente as famílias gerem empresas, mas há também trabalhadores. O número de trabalhadores varia de acordo com as estações e a escala da empresa.

O controlo de ervas daninhas agrícolas é feito manualmente na agricultura orgânica. Não usar pesticidas e fertilizantes químicos economiza energia. Além disso, a utilização de combustíveis fósseis na indústria agrícola, polui o ambiente, o que aumenta a importância da utilização de energia ecológica proveniente dos óleos vegetais.

Os agricultores geralmente compram grãos e sementes de revendedores certificados. Esses produtos certificados são geralmente de revendedores da “Direção Geral das Empresas Agrícolas - TIGEM”. Vendem à Junta de Sementes e Sindicato dos Comerciantes, apoiados pelo Estado, e são assistidos por

revendedores da TIGEM para o fornecimento de sementes e usam as redes sociais para entrar em contacto com os revendedores. Chamam-lhe comunicar com diferentes partes interessadas. Por exemplo, sementes de cevada, grão-de-bico, feijão e lentilha são fornecidas através das culturas que plantaram em anos anteriores ou os agricultores compram aos comerciantes.

Nesta região, os agricultores cultivam produtos considerando as necessidades e expectativas do mercado. Eles também produzem o que precisam nas suas propriedades. Milho esmagado, trevo, grãos de milho e cevada são cultivados e usados para alimentação. As pessoas no negócio da pecuária produzem carne e leite.

Os agricultores utilizam painéis solares para produzir energia nas suas explorações. Os fabricantes estão satisfeitos com o uso generalizado da energia solar porque reduz os custos. O aquecimento global afeta todo o país e, naturalmente, os agricultores. Especialmente em produtos como cevada e trigo. Em todo o ciclo de cultivo, em comparação com o passado, há atrasos de cerca de um mês face aos tempos de plantações anteriores. O risco de geadas também aumentou. No entanto, os produtores tentam aplicar medidas para aliviar estes efeitos. A manutenção da água põe em perigo a vida e a saúde de todos os seres vivos, especialmente dos seres humanos, indiretamente através da contaminação dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais por pesticidas agrícolas e outros produtos químicos utilizados e diretamente pela mistura com a água potável. Os agricultores estão a tentar aumentar a eficiência com a água que obtêm dos poços. Aplicam métodos para serem minimamente afetados pelas alterações climáticas. Aplicam-nos em vinhas, jardins e campos. Tentam, também, usar a água subterrânea através de piscinas de retenção. Os métodos agrícolas mantêm o carbono orgânico no solo como um húmus. Dar importância

aos produtos locais e cultivar produtos adaptados à região também reduz ao mínimo o uso de matéria-prima. É também crucial nas alterações climáticas que os mercados onde os nossos produtos são vendidos sejam locais e que o produto seja oferecido ao mercado em curtas distâncias.

Os resíduos dos animais são armazenados em poços para serem novamente utilizados como fertilizante na exploração. Os fertilizantes artificiais e os pesticidas são utilizados ao mínimo possível. Assim, os agricultores minimizam a introdução de produtos químicos. Utilizam-se lavouras de proteção e preparo mínimo, culturas de cobertura, aplicações de restolho, composto à base de reciclagem, composto de cobertura morta, vermicomposto, adubação verde e aplicações similares, e os mecanismos naturais de defesa das plantas são fortalecidos. Além disso, o controlo de doenças e pragas é realizado com controlo biológico em muitas aplicações. Ao invés de herbicidas, a gestão de ervas daninhas vem à tona.

O uso de combustíveis fósseis é mínimo, a pegada de carbono é relativamente pequena durante as atividades agrícolas e a riqueza biológica é significativa na produção. Além disso, o objetivo é enriquecer a biodiversidade. Os seres vivos considerados nocivos em termos de agricultura convencional não são perigosos para esta agricultura. Fazem parte desse ecossistema. Os ciclos biológicos naturais são ativos, e esses ciclos são usados como métodos. Por exemplo, nenhuma erva daninha precisa ser destruída, há vegetação selvagem e o herbicida não mata a vegetação natural. Como em outros sistemas agrícolas, muitas medidas destrutivas ou repelentes são tomadas para animais selvagens, enquanto aqui estão satisfeitos que os animais selvagens consumam o produto.

O Ministério da Agricultura, a TIGEM, e os revendedores fornecem produtos certificados e apoiam os produtores com uma equipa experiente durante o

cultivo. O governo dá apoio no cultivo e venda dos produtos de trigo. Fornece combustível e suporte para aplicação de fertilizantes. Os agricultores também recebem apoio para grão-de-bico, leguminosas e outros produtos. Além disso, os agricultores também recebem apoio técnico de funcionários do governo.

No uso de pesticidas, eles recebem muito apoio para tirar o máximo proveito e obter alta eficiência. Os produtores estão em constante comunicação com as autoridades. Antes do plantio, comunicam com a equipa de apoio durante o plantio, especialmente durante as mudanças sazonais, como o início da primavera. Devido a estas reuniões pré-planeadas, os engenheiros decidem cooperativamente os métodos a desenvolver durante o período de produção nas Direções Provinciais e Distritais.

Durante o período de pesticidas, quais fármacos aplicar, o que usar e como usar, os tópicos são decididos mutuamente com as autoridades agrícolas distritais e os comerciantes. Contactam, aprendem e produzem, depois de analisar o solo e plantar os produtos de acordo com os resultados da análise. A comunicação com os especialistas nunca é ignorada, mesmo após o cultivo.

A população local nesta zona indica que os jovens agricultores diminuíram significativamente. Afirmam também que, quando encaminham os jovens agricultores para estes empregos, estes fazem-no com prazer e contribuem para a produção. Houve mesmo alguns jovens agricultores que iniciaram a apicultura.

Além disso, os jovens agricultores são apoiados pelo Estado. O objetivo é que as terras férteis sejam preenchidas e a produção continue. Por esta razão, recebem um apoio mínimo suficiente do Estado. Além da licença, as instituições estatais organizam formações nas aldeias. Há formações que podem ser realizadas em muitos campos. Algumas destas atividades incluem o uso de tratores, enxadas, colheita de beterraba, etc.

CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS DA TERRA

ALTIMETRIA

A altitude média da área onde ambas as propriedades estão situadas, é de cerca de 1200 metros acima do nível do mar, com uma população de 15000 pessoas (Figura 28).

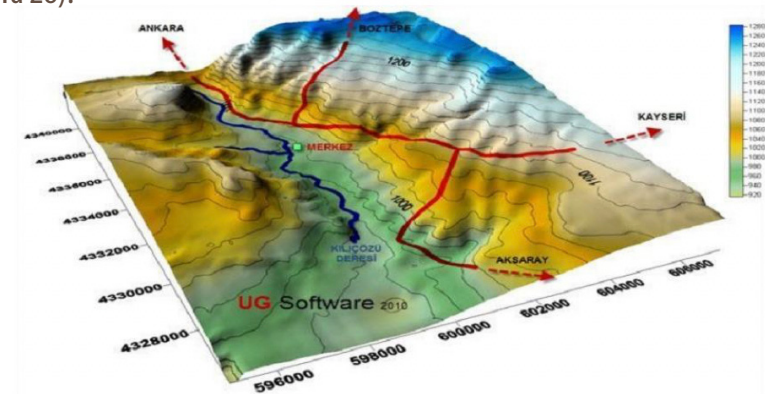


Figura 28. Mapa de altitude de Kirsehir.

INCLINAÇÃO

Em Kirsehir (Figura 29), uma região árida com atividade tectónica, as propriedades do solo variam consoante o clima e a rocha mãe. Os principais grupos de solos e as suas características na província podem ser listados da seguinte forma (Tabela 7).



Figura 29. Mapa da região de Kirsehir em Turquia

Uma grande parte da área da província de Kırşehir está coberta de solos castanhos. Solos castanhos em calcários não consolidados são tipos de solo comuns no cinturão árido da Anatólia Central.

Os planaltos no noroeste e sul de Çiçekdağı, a sudoeste de Kaman e ao sul do distrito central são cobertos por solos vermelho-acastanhados. Os solos castanhos são geralmente vistos em partes de Çiçekdağı que excedem 1000 m. São solos maduros e ricos em matéria orgânica. As florestas são encontradas em partes dessas terras. A erosão é grave em áreas onde a cobertura florestal é desbastada. Na parte sul da montanha, as elevações sob os solos florestais estão cobertas de solos castanhos. Uma parte da área entre as cidades de Bayındır-Boyacık a oeste do distrito de Çiçekdağı e ao sul de Kaman é coberta por solos castanhos não calcários. Estes solos são adequados para a agricultura a seco.

UTILIZAÇÃO DOS SOLOS	PARÂMETROS	
	ÁREA (ha)	RÁCIO (%)
Área de Culturas	454720	69.14
Área de Plantação de Culturas de Campo	426767	64.89
Área de Vinha	10260	1,56
Área de Pomar	3815	0.58
Área de Plantação de Vegetais	4736	0.72
Área coberta de choupo	6182	0.94
Terras agrícolas não utilizadas	2960	0.45

Área de pastagem em prado	132450	20.16
Área Florestal e de Cultivo	25063	3,74
Superfície não agrícola	45446	6,76

Tabela 7. A capacidade de utilização dos solos subclasses de grandezas de área.

O norte, oeste e sul do lago Seyfe e os vales dos rios Kırşehir Kılıçözü e Delice estão cobertos de solos aluviais. Estes solos são solos de cor escura depositados pelos rios e são ricos em matéria orgânica. Além disso, existem solos coluviais em transição com solos aluviais nos fundos de vale. Estes solos são adequados para o cultivo de todos os tipos de plantas.

Além destes principais grupos de solos em Kırşehir, as rochas nuas nas partes altas da Montanha Baran preenchem a área entre o Distrito Central e Kaman e os solos são estéreis ao redor do Lago Seyfe devido à salinidade. Essas terras não têm valor agrícola.

Quando avaliados como um todo, os ativos fundiários da área da província são os seguintes:

O total de áreas cultivadas e plantadas é de 68,2%. 40% são áreas de cultivo de culturas de campo, 25,3% são terras em pousio, 2,6% são vinhas e jardins, e 0,3% são terras adequadas para a agricultura não utilizadas. As áreas de prado e pastagem na província ocupam 19,9%, e a área florestal é 3,7%, por fim a área não adequada para a agricultura é de 8,2%.

Ao visualizar as quantidades e distribuição espacial das subclasses de capacidade de uso do solo da província de Kırşehir, 62,80% da área total é prejudicada pela insuficiência do solo, declive e erosão. A área suscetível a

degradação à erosão e insuficiência de solo foi calculada em 109307,14 hectares. Determinam-se danos de erosão em toda a província que ocorrem em áreas correspondentes a 7,64% da área. Os solos com danos causados pelas cheias correspondem a 1,33% da área total da província.

Considerando toda a província de Kırşehir, Existência de Terra Cultivada 69,14%, Área de Plantação de Culturas de Campo 64,89%, Área de Vinha 1,56%, Área de Pomar 0,58%, Área de Plantação de Vegetais 0,72%, Terras Agrícolas Não Utilizadas 0,45% e Área Não Agrícola 6,76%.

CLIMA

Kırşehir tem um clima continental com invernos frios e nevados e verões quentes e secos. De acordo com a classificação climática de Thorntwait, Kırşehir tem um clima semiárido. A temperatura média anual na província é de 11,3 °C, e a precipitação anual é inferior a 400 mm (Figura 30).

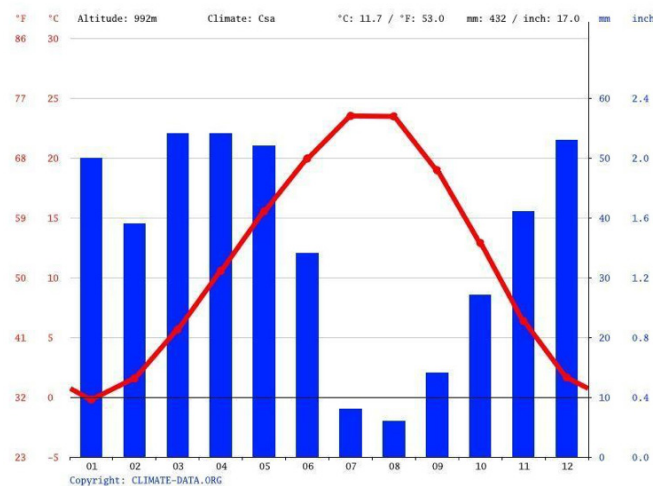


Figura 30. Clima Kırşehir.

Temperatura: A diferença de temperatura média anual entre as áreas montanhosas e planas da província não é muita. A diferença de temperatura entre os distritos é de cerca de 1 °C. Enquanto a temperatura média anual é de 11.3 °C no distrito central, é de 10.9 °C em Kaman e 12.2 °C em Çiçekdağı. A diferença de temperatura entre Kırşehir e as províncias vizinhas ainda é de cerca de 1 °C. 11.7 °C em Ancara, 10.9 °C em Nevşehir, 9.0 °C em Yozgat. Dependendo do clima em Kırşehir, há uma diferença significativa entre os valores de temperatura diurna e noturna.

Durante o período de observação de 66 anos em Kırşehir, em agosto de 1954, a temperatura mais alta foi de 39,4 °C, e em janeiro de 1942, a temperatura mais baixa foi de -28,0 °C. Precipitação: A média anual de precipitação em Kırşehir é de 350-400 mm. Varia entre de acordo com 62 dados anuais no distrito central, a precipitação anual é de 378.1 mm. A precipitação anual é de 455 mm em Kaman e 322 mm no distrito de Çiçekdağı. As quantidades anuais de precipitação dos centros provinciais adjacentes a Kırşehir; 377,7 mm em Ancara, 388 mm em Nevşehir e 539 mm em Yozgat.

LITOLOGIA / TIPO DE SOLO

Kırşehir, que está dentro do cinturão de estepe da região da Anatólia Central, é geralmente desprovida de cobertura florestal, e a vegetação natural dominante é a estepe. A região, que foi coberta de florestas em tempos antigos, perdeu sua cobertura florestal devido aos efeitos humanos negativos e irregularidades no regime de precipitação. Embora a área florestal cubra 2% da superfície total da província, esta taxa aumentou para 3,7% baseado em estudos recentes. Devido às suas características climáticas continentais, a província, que não consegue alcançar a cobertura natural por si só, só conseguirá alcançar áreas florestais

através da plantação e manutenção de árvores. Existem florestas constituídas por carvalhos, pinheiros negros e cedros nas partes norte de Çiçekdağı e em torno da cidade de Akçakent. Estas florestas são bosques degradados e baldios. Há também arbustos em partes nas fronteiras da província.

O sobrepastoreio na província e a conversão de pastagens naturais em campos ao longo do tempo diminuíram as espécies herbáceas, como o capim-alfa e os prados tufados, e aumentaram as espécies de pastos. Choupos e pomares nos vales fluviais dividem a área da província em várias direções. Nos planaltos, não há vegetação além das gramíneas anuais dos prados.

Nos últimos anos, as florestas degradadas na província foram cuidadas, transformadas em bosques, e florestas foram criadas em torno das áreas de assentamento. Para o efeito, a Chefia do Viveiro, criado em 1965, foi transformado na Direção do Viveiro Florestal em 1967, passou a satisfazer as necessidades de mudas da província, e continua as suas atividades até hoje. Desde 1966, a Direção de Viveiros produziu aproximadamente 46 milhões de mudas e atendeu às necessidades da província com uma parte dela. Aproximadamente 7 milhões de mudas foram plantadas em 3400 hectares em Kırşehir de 1977 até o final de 1997 pelo Chefe de Florestação e Departamento de Engenharia Chefe afiliado ao Ministério das Florestas. Dentro do programa de 1998, 1.200.000 mudas serão plantadas em 600 hectares de terra em Kervansaray. A Direção dos Viveiros Florestais também trabalhou no desenvolvimento do cultivo moderno de choupos. Além de larca, cedro e choupo, árvores de bordo, freixos e plantas ornamentais também são cultivadas no viveiro.

A área florestal total da província é de 24.591 hectares. Estas florestas são o Bosque Produtivo constituído por lariço, cedro e choupo, o Bosque Bozuk constituído por lariço e cedro; e os Cleavers constituídos por carvalhos.

Considerando a distribuição da província por distritos em termos de tamanho da área florestal, Akçakent ocupa o primeiro lugar, seguido por Çiçekdağı, Merkez distrito, Kaman e Mucur, respectivamente. A Direção de Gestão Florestal de Kırşehir assegura a manutenção e gestão das florestas existentes.

Em Kırşehir, localizada numa região árida e tectónica, as propriedades do solo variam dependendo do clima e do material principal. Os principais grupos de solos e suas características na província podem ser listados a seguir.

Uma grande parte da área da província de Kırşehir está coberta de solos castanhos. Solos castanhos em calcários não consolidados são tipos de solo comuns no cinturão árido da Anatólia Central.

Os planaltos no noroeste e sul de Çiçekdağı, a sudoeste de Kaman e ao sul do distrito central são cobertos por solos vermelho-acastanhados. Os solos castanhos da floresta são geralmente vistos em partes da Montanha Çiçek que excedem os 1000 m. São solos maduros e ricos em matéria orgânica. A erosão é grave em áreas onde a cobertura florestal é desbastada. Na parte sul da montanha, as elevações sob os solos florestais estão cobertas de solos cor de castanheiro. Uma parte da área entre as cidades de Bayındır-Boyacık a oeste do distrito de Çiçekdağı e ao sul de Kaman é coberta por solos castanhos não calcários. Estes solos são adequados para a agricultura de sequeiro.

O norte, oeste e sul do lago Seyfe e os vales dos rios Kırşehir Kılıçözü e Delice estão cobertos de solos aluviais. Estes solos são solos de cor escura trazidos pelos rios do meio ambiente e ricos em matéria orgânica. Além disso, existem solos coluviais em transição com solos aluviais nos fundos de vale. Estes solos são adequados para o cultivo de todos os tipos de plantas.

Além destes principais grupos de solos em Kırşehir, rochas nuas nas partes altas da Montanha Baran preenchem a área entre o Distrito Central e Kaman e

solos estéreis ao redor do Lago Seyfe devido à salinidade. Essas terras não têm valor agrícola.

Quando avaliados como um todo, os ativos fundiários da área da província são os seguintes:

O total de áreas cultivadas e plantadas é de 68,2%. 40% são áreas de cultivo de culturas de campo, 25,3% são terras em pousio, 2,6% são vinhas e jardins, e 0,3% são terras não utilizadas próprias para a agricultura. As áreas de prado e pastagem na província são de 19,9% e a área florestal é de 3,7%. A quantidade de área imprópria para a agricultura é de 8,2%. (*www.kirsehir.gov.tr*)

PROCESSO DE COLHEITA

Animal: Ambas as propriedades têm vacas e ovelhas, pois os animais completam o ciclo de fertilização e utilizam as plantas de compostagem para alimentação animal. Os animais são mantidos num local especial ao ar livre para manter a exposição climática alta, já que os animais são raças autóctones. O leite produzido é vendido, e cada animal é cuidadosamente selecionado para ser reproduzido ou enviado para as instalações de produção de carne.

Plantas: As plantações são feitas por plantio direto e são colhidas usando um trator, também usado para sementeira e lavoura. Os tratores e equipamentos utilizados pelos agricultores são todos da sua propriedade e não alugados. Em casos raros, os tratores são alugados aos agricultores mais necessitados na província. Os principais consumidores de combustíveis fósseis são os tratores, já que os sistemas de painéis solares lidam com a irrigação.

As taxas de inflação e os preços mais elevados em todos os setores afetaram drasticamente os custos de funcionamento das explorações. Na maioria das vezes, os agricultores têm problemas com o abastecimento, pois precisam de preparar os

procedimentos de plantação do próximo ano com antecedência. O custo total da operação muda a cada ano, mas a propriedade Çağlayanlar tem um potencial de 1.000.000 a 2.000.000 euros, enquanto a propriedade Cevizbağı tem cerca de 50.000 a 100.000 euros por ano. Ambas as explorações agrícolas são empresas familiares, mas também empregam pessoas externas, entre 10 e 1500.

Os serviços de ecossistemas são apresentados no Quadro 8. Os recursos hídricos subterrâneos estão a diminuir, os agricultores estão agora mais dependentes da água subterrânea. Os poços variam de 50 a 120 metros de profundidade, e a cada ano o nível da água diminui devido à maior necessidade de sistemas de irrigação utilizados pelos agricultores para ir de encontro à procura dos consumidores. A plantação usada nos campos mudou durante a última década, pois os agricultores estão a tentar plantar sementes que precisem de menos água. Os custos são elevados e os agricultores precisam do apoio do Estado. A região da Anatólia Central é a base para a produção de grãos, e os agricultores estão a tentar manter o nível de cultivo alto para ganhar o suficiente para gerir os seus negócios. Em termos económicos, os produtos têm acesso ao mercado através de revendedores do centro da cidade, e o governo fornece um preço base para cada safra para subsidiar os agricultores. Os agricultores não têm problemas em vender os seus produtos, uma vez que a procura na Turquia já é elevada.

SERVIÇOS DE ECOSISTEMAS	SIM	NÃO	Parcialmente	No futuro
Controlo de pragas e doenças	x			
Regulação do Microclima	x			
Decomposição de resíduos	x			
Regulação dos ciclos de nutrientes e polinização das culturas	x			

Tabela 8. Prestação de serviços de ecossistemas.

Discussão

A região do Mediterrâneo é um *hotspot* de biodiversidade que enfrenta desafios climáticos únicos. Como tal, as práticas agrícolas inteligentes para o clima e adaptadas a este contexto têm um potencial significativo para o desenvolvimento sustentável. As experiências de explorações agrícolas de diferentes países desta região, nomeadamente Portugal, Espanha, Itália, Grécia e Turquia, iluminam uma rica tapeçaria de estratégias para enfrentar estes desafios.

Em Portugal, o montado da Herdade de São Luís destaca-se como uma ilustração única dos sistemas agroflorestais tradicionais do Alentejo. Caracteriza-se por sobreiros esparsos integrados com atividades pastoris ou agrícolas. Esta implementa práticas inteligentes para o clima, como as pastagens dinâmicas rotativas com diversos animais, com o objetivo de regenerar o solo, melhorar a qualidade da pastagem e equilibrar as emissões de carbono. Paralelamente, as Hortas da Rainha em Portugal desenvolvem um projeto centrado na agricultura regenerativa. Isto envolve a inclusão dos agroecossistemas e a criação de animais, principalmente ovelhas e galinhas, que rodam pela propriedade. O principal objetivo do agricultor é aproveitar a agricultura regenerativa como um meio de conservar e restaurar os ecossistemas naturais. Esta abordagem condensa técnicas agrícolas sustentáveis, beneficiando a vitalidade do solo, a biodiversidade e a saúde humana.

Em Espanha, dois temas recorrentes unem os casos de estudo sobre CSA: (i) agricultura biológica e (ii) solo como fator central de produção. A agricultura biológica, devido às suas menores necessidades de fatores externos para produção, está correlacionada com a redução das emissões de gases com efeito de estufa, mitigando assim as alterações climáticas. Ambos os estudos de caso, Del

Bancal a Casa e Casa Pareja, priorizam a melhoria da qualidade do solo. Del Bancal a Casa investiu significativamente para restaurar solos altamente degradados e manter a sua qualidade. Por outro lado, a Casa Pareja melhora consistentemente a qualidade do solo. Ambos utilizam cereais e leguminosas em rotação para enriquecer o solo com carbono e azoto. Enquanto Del Bancal a Casa importa estrume, a Casa Pareja produz a maioria, se não a totalidade, da matéria orgânica necessária localmente. A Casa Pareja também implementou irrigação deficitária com tecnologia gota a gota.

Em Itália, a quinta Terra Madre utiliza estratégias como a sementeira precoce com variedades tradicionais para lidar com a escassez de água. A propriedade também implementou a captação de água da chuva nos telhados de prédios rurais. Fertilizam inteiramente o solo enterrando resíduos vegetais e aplicando estrume. A propriedade gere os ciclos e rotações de culturas do ponto de vista do ecossistema e reintroduz antigas culturas nativas resistentes a certas adversidades, o que tem ajudado a controlar pragas e doenças. Um sistema fotovoltaico de 11 KW fornece eletricidade para as suas instalações de produção e processamento. Michele Valiante e sua esposa Veronica operam a Masseria san Paolo, dedicando-se tanto à criação de animais quanto ao cultivo de culturas. A propriedade também oferece programas educacionais e mantém uma cadeia de distribuição local através da venda de carnes curadas e salsichas produzidas na propriedade. Apesar da escassez de água, a quinta utiliza métodos agrícolas tradicionais e variedades de culturas que permitiram uma produção estável. A exploração implementa medidas como a manutenção da cobertura das pastagens, a redução da lavoura e a prática de cobertura morta para combater as alterações climáticas.

Na Grécia, o agricultor biológico Nikolaos Kapoulas integra várias técnicas de Agricultura Inteligente para o Clima, como redes de sombra e rega gota a

gota. Também gere uma pequena unidade pecuária que produz estrume de vários animais. Em contraste, Athena Konstantinidou, uma típica agricultora grega convencional, emprega menos técnicas de CSA. No entanto, aumenta a biodiversidade do seu campo cultivando dez espécies vegetais diferentes, e também explora a adaptabilidade de cada hortaliça e cultura face a diversas condições climáticas. Além disso, utiliza ocasionalmente fórmulas aprovadas para a agricultura biológica para gerir doenças e pragas das plantas.

Na Turquia, o Sr. Müfit ÇAĞLAYAN, um agricultor moderno, recicla estrume e torna-o em biogás. Significativamente, a sua instalação adere ao “padrão de carbono verificado” ou padrão VCS. Na Propriedade CEVİZBAĞI, o conceito subjacente gira em torno de uma estrutura de agricultura de apoio. O cultivo e a criação de animais sustentam-se mutuamente, promovendo um ciclo contínuo de produção e consumo nas várias secções da exploração. Ambas as propriedades abrigam vacas e ovelhas, o que é essencial para a gestão de fertilizantes e plantas de compostagem para alimentação animal. Ao longo da última década, as explorações adaptaram as suas culturas para necessitarem menos água. Estas propriedades utilizam produtos lácteos para fertilização da terra, evitam pesticidas e fertilizantes químicos para conservar energia e empregam painéis solares para suas necessidades energéticas. Incorporam, também práticas como lavoura de conservação ou mínima, culturas de coberto, cobertura de restolho, compostagem baseada em reciclagem, vermicompostagem, adubação verde e outros métodos para aumentar os mecanismos naturais de defesa das plantas. Controlos biológicos e inúmeras outras aplicações são utilizadas para lidar com doenças e pragas. Além disso, estas explorações esforçam-se para aumentar a biodiversidade.

Ao examinar os estudos de caso, encontramos evidências convincentes para o potencial transformador da Agricultura Inteligente para o Clima. Apesar das

diferenças contextuais, vários temas partilhados cristalizam-se, revelando os seguintes aspetos essenciais da CSA:

COMPROMISSO COM A AGRICULTURA BIOLÓGICA: A prevalência da agricultura biológica em vários casos de estudo sublinha a sua importância na mitigação das alterações climáticas e na prevenção da desertificação. Este estilo de cultivo atenua as emissões de gases com efeito de estufa, reforça a biodiversidade e fomenta a saúde do solo, mostrando que é uma estratégia convincente, independentemente do contexto geográfico ou cultural.

INOVAÇÃO DE RECURSOS: A utilização criativa e eficiente dos recursos é um elemento de destaque nestes estudos. Este tema manifesta-se através de práticas como o emprego de fertilizantes alternativos, como estrume e culturas de cobertura, a recolha de água da chuva e a conversão de resíduos agrícolas em biogás, demonstrando a desenvoltura inovadora no coração da CSA.

PRIORITIZAR A BIODIVERSIDADE E A SAÚDE DO SOLO: Outro tema predominante é a ênfase na conservação da biodiversidade e na melhoria da saúde do solo. Ambas as facetas contribuem significativamente para a resiliência e longevidade dos sistemas agrícolas, sublinhando o papel indispensável das práticas CSA na sustentabilidade agrícola.

INTEGRAÇÃO DOS AVANÇOS TECNOLÓGICOS: Os casos de estudo revelam o casamento da sabedoria agrícola tradicional com a tecnologia de ponta. Esta sinergia é evidenciada através da adoção de ferramentas e técnicas como sistemas de rega gota a gota, fontes de energia fotovoltaica, e a uso da automatização, amplificando a eficiência e mitigando o impacto ambiental.

HARMONIZAÇÃO DA PRODUÇÃO PECUÁRIA E VEGETAL: Muitas das propriedades exibem a integração da pecuária com a produção agrícola. Esta abordagem harmoniosa otimiza a utilização de recursos enquanto catalisa efeitos simbióticos que aumentam a vitalidade do solo e a produtividade geral da propriedade.

ADAPTAÇÃO ÀS CIRCUNSTÂNCIAS LOCAIS: as práticas CSA incorporam o *ethos* de adaptação e flexibilidade, moldando-se às nuances das condições locais. Seja através do cultivo de variedades nativas resistentes a pragas, culturas eficientes em termos de água em regiões com recursos hídricos escassos ou a emulação de sistemas agroflorestais tradicionais, a CSA celebra a diversidade e enfatiza a localização.

SEQUESTRO DE CARBONO: Muitas das práticas compartilhadas, como o cultivo de coberto, aplicação de estrume e rotação de culturas, também funcionam como estratégias eficazes de sequestro de carbono. Isso significa que essas propriedades não incorporam apenas a sustentabilidade; contribuem ativamente para a luta contra as alterações climáticas.

Apesar da variedade nas aplicações específicas da CSA, os princípios fundamentais de sustentabilidade, eficiência e adaptabilidade são universais. Ao adotar um modelo holístico que harmoniza a saúde ambiental, a viabilidade económica e a equidade social, a CSA abre o caminho a seguir. Estes estudos de caso, cada um apresentando a sua visão única destas estratégias interligadas, inspiram agricultores, decisores políticos e outras partes interessadas. Esperamos que isto desperte a consideração pela CSA como uma abordagem robusta e eficaz para a agricultura sustentável no Mediterrâneo e em todo o mundo.

Referências

Arora, Reino Unido, 2019. *Impacto das alterações climáticas na produção agrícola e suas soluções sustentáveis*. Sustentabilidade Ambiental 2 (2), 95–96.
<https://doi.org/10.1007/s42398-019-00078-w>

Branca, G., Braimoh, A., Zhao, Y., Ratii, M., Likoetla, P., 2021. *Existem oportunidades para uma agricultura inteligente em termos climáticos? Avaliação dos custos e benefícios dos investimentos em sustentabilidade e das políticas de planeamento na África Austral*. Revista de Produção Mais Limpa 278, 123847.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123847>

Chandra, A., McNamara, K.E., Dargusch, P., 2018. *Climas-agricultura inteligente: perspectivas e enquadramentos*. Política Climática 18:4, 526-541,
<https://doi.org/10.1080/14693062.2017.1316968>

FAO., 2010. *Agricultura inteligente em termos climáticos: políticas, práticas e financiamento para a segurança alimentar, adaptação e atenuação dos alimentos*. FAO, Roma.
<https://www.fao.org/3/i1881e/i1881e00.pdf>