



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

As Soluções de Base Natural como forma de mitigação e adaptação às alterações climáticas na agricultura

Bernardo da Gama Sena São Pedro Batista

Mestrado em Estudos do Ambiente e da Sustentabilidade

Orientadora:

Professora Doutora Catarina Roseta Palma, Professora Associada

ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2022



CIÊNCIAS SOCIAIS
E HUMANAS

As Soluções de Base Natural como forma de mitigação e adaptação às alterações climáticas na agricultura

Bernardo da Gama Sena São Pedro Batista

Mestrado em Estudos do Ambiente e da Sustentabilidade

Orientadora:

Professora Doutora Catarina Roseta Palma, Professora Associada

ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2022

Agradecimentos

Primeiro que tudo, gostaria que deixar uma palavra de agradecimento a toda a minha família pelo apoio demonstrado: Pais, Irmão, Avós, Tios e Primas. Não só ao longo do percurso académico ou deste período de investigação e elaboração da tese, mas desde sempre. O meu obrigado a todos.

À minha orientadora, Professora Doutora Catarina Roseta Palma, pelo auxílio, por todos os conselhos que me deu ao longo desta investigação, e por ter partilhado o meu inquérito com os seus contactos pessoais. De outra forma não teria sido possível. Obrigado.

Também uma palavra de agradecimento a todos os agricultores que se disponibilizaram a responder ao inquérito desta investigação.

Resumo

Vivemos numa era em que os efeitos das alterações climáticas se intensificam e tornam alarmantes. Juntamente com a degradação dos ecossistemas, biodiversidade, solo, e qualidade da água, também associada a atividades antropogénicas por uso abusivo e negligente dos recursos terrestres, fazem da agricultura um dos principais setores afetados. As Soluções de Base Natural, mediante os Serviços Ecosistémicos e consequentes benefícios, são vistas como uma das grandes soluções para minimizar as dificuldades sentidas.

Ao longo desta dissertação tento demonstrar a importância da forma como esses recursos são geridos, e apresento possíveis soluções de melhoria para o setor. O destaque dessas soluções é a Agricultura Regenerativa e as práticas que a caracterizam. Esta define-se como um modo de praticar agricultura mediante técnicas regenerativas com o objetivo de regenerar o ecossistema, melhorando a qualidade do solo, água, ar e biodiversidade.

Os resultados apontam a extrema relevância das Soluções de Base Natural na agricultura, assim como grande importância das práticas regenerativas no combate às alterações climáticas e melhorias obtidas neste setor. Sobre as respostas dos agricultores, foi unânime que a Agricultura Regenerativa seria a opção mais sustentável por aumentar a resiliência. Sobre os efeitos já sentidos pelas alterações climáticas, todos sofreram pela pouca disponibilidade de água, e a grande maioria também devido às ondas de calor/frio, fazendo aumentar a apreensão com o futuro. Quanto a ideias de melhoria, as respostas divergem, mas apontam para mais formação de agricultores com foco em práticas regenerativas e mais apoios/subsídios para maior adesão.

Palavras-chave: Soluções de Base Natural; Alterações Climáticas; Agricultura Regenerativa; Serviços Ecosistémicos; Políticas Públicas.

Abstract

We live in an era where the effects of climate change are intensifying and become alarming. Along with the degradation of ecosystems, biodiversity, soil, and water quality, also associated with anthropogenic activities due to abusive and negligent use of land resources, make agriculture one of the main sectors affected. Natural Based Solutions, through Ecosystem Services and consequent benefits, are seen as one of the best solutions to minimize the difficulties felt.

Throughout this dissertation I try to demonstrate the importance of the way these resources are managed, and I present possible solutions for improvement in this sector. The highlight of these solutions is Regenerative Agriculture and the practices that characterize it. This is defined as a way of practicing agriculture through regenerative techniques with the aim of regenerating the ecosystem, improving the quality of soil, water, air and biodiversity.

The results point to the extreme relevance of Natural Based Solutions in agriculture, as well as the great importance of regenerative practices in the fight against climate change and improvements obtained in this sector. Regarding the responses of farmers, it was unanimous that Regenerative Agriculture would be the most sustainable option for increasing resilience. Regarding the effects already felt by climate change, all suffered due to the low availability of water, and the vast majority also due to heat/drought waves, increasing the apprehension about the future. As for ideas of improvement, the answers differ, but point to more training of farmers focused on regenerative practices and more support/subsidies for greater adherence.

Keywords: Natural Based Solutions; Climate Change; Regenerative Agriculture; Ecosystem Services; Public policy.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo.....	iii
Abstract	v
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Quadros	xi
Glossário de siglas	xiii
CAPÍTULO 1.....	1
Introdução	1
CAPÍTULO 2.....	5
Contexto do problema e revisão da literatura	5
CAPÍTULO 3.....	19
Políticas Agrícolas no Contexto das Metas Carbónicas.....	19
3.1. Política Agrícola Comum	19
3.2. Acordo de Paris	23
3.3 Pacto Ecológico Europeu	24
3.4. Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.....	25
3.5. Política Agrícola Comum e Pacto Ecológico Europeu.....	26
3.6. Medidas de Adaptação e Mitigação às Alterações Climáticas	28
3.6.1. Medidas de Adaptação.....	31
3.6.2. Medidas de Mitigação	35
3.6.3 Barreiras à implementação de medidas de adaptação e de mitigação	41
CAPÍTULO 4.....	43
Metodologia e Resultados ao Inquérito	43
CAPÍTULO 5.....	51
Conclusão	51
Referências Bibliográficas	53
Anexos	59

Anexo A – Entrevista Agricultor: 59

Índice de Figuras

Figura 2.1. – Imagem ilustrativa dos três pontos fulcrais que definem a Agricultura de Conservação e a Agricultura Regenerativa	12
Figura 3.6.1.1. – Imagem ilustrativa dos benefícios no solo causados pela cobertura do solo e pelo melhor aproveitamento da água	34
Figura 3.6.2.1. – Imagem ilustrativa da libertação de CO2 causada por arar o terreno	36
Figura 3.6.2.2. – Imagem ilustrativa do aumento da profundidade da raiz	40

Índice de Quadros

Quadro 2.1. - Ilustra as técnicas dos quatro diferentes tipos de agricultura.....	15
Quadro 2.2. – Explorações agrícolas, SAU e a sua dimensão média por Região Agrária em Portugal: evolução 1999-2019	17
Quadro 2.3. – Explorações agrícola biológicas por Região Agrária em Portugal: evolução 2009-2019	18
Quadro 3.6.1. - Técnicas agrícolas a pôr em prática para aumentar a resiliência do setor.....	29
Quadro 3.6.2. – Possíveis efeitos negativos ou positivos das alterações climáticas na agricultura	30
Quadro 4.1. – Resposta dos agricultores às principais razões pelas quais optaram por práticas regenerativas.....	45
Quadro 4.2. – Resposta dos agricultores aos 4 tópicos mencionados.....	46
Quadro 4.3. – Respostas dos agricultores às maiores dificuldades que têm sentido com a produção regenerativa	47
Quadro 4.4. – Respostas dos agricultores aos efeitos das alterações climáticas que já sentiram na sua exploração.....	47
Quadro 4.5. – Respostas dos agricultores aos receios de possíveis agravamentos dos efeitos das alterações climáticas	48
Quadro 4.6. – Respostas dos agricultores às técnicas de adaptação que pretendem aplicar para combater os efeitos das alterações climáticas.....	49

Glossário de siglas

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CAC – Comissão para a Ação Climática

CEE – Comunidade Económica Europeia

CH4 – Gás Metano

CO2 – Dióxido de Carbono

DRAP – Direções Regionais de Agricultura e Pescas

FEADER – Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural

FEAGA – Fundo Europeu Agrícola de Garantia

GEE – Gases com Efeito de Estufa

GPP – Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral

N2O – Óxido Nitroso

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PAC – Política Agrícola Comum

PEE – Pacto Ecológico Europeu

PDR – Programas de Desenvolvimento Rural

QP – Questão de Partida

RNC2050 – Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

SAU – Superfície Agrícola Utilizada

SBN – Soluções de Base Natural

SE – Serviços Ecosistémicos

SIMA – Sistema de Informação de Mercados Agrícolas

UE – União Europeia

CAPÍTULO 1

Introdução

Ao longo dos últimos anos têm-se registado níveis de concentração de GEE sem precedentes, que nos devem preocupar a todos pelo impacto negativo que representam para as alterações climáticas.

O clima é um tema muito complexo pelas suas constantes mudanças e imprevisibilidade, o que torna difícil prever com precisão os seus impactos, principalmente a médio e longo prazo. Adjacente a esta questão é o rápido crescimento socioeconómico que se tem verificado, tornando mais difícil corresponder às necessidades de uma população mundial igualmente crescente. Desta forma, o grande desafio é tentar satisfazer estas necessidades sem pôr em causa os recursos naturais e limitados do nosso planeta. Assim, os fatores social, ambiental e económico, são os principais pilares que devem estar em harmonia no combate às alterações climáticas (ECAAF, 2017).

A relação entre alterações climáticas e o setor agrícola é bastante evidente, sendo o solo considerado o ecossistema com maior complexidade e o melhor meio operacional para combater a perda de biodiversidade e as alterações climáticas. Sem alterarmos o modo como atualmente o usamos, o combate às alterações climáticas não é viável (UNCCD, 2022). A água e a biodiversidade, juntamente com o próprio solo, são a base da nossa produção alimentar, e só protegendo estes recursos naturais é que podemos assegurar o futuro da atividade agrícola. Ao longo das últimas largas décadas, a forma como o Homem tem gerido os recursos naturais do planeta tem vindo a pôr em causa a sobrevivência de muitas espécies, inclusive a humana. Assim, se conseguirmos tornar os solos saudáveis e deles retirar o máximo proveito, teremos plantas, animais e águas saudáveis, o que, por sua vez, se traduz em pessoas e clima saudáveis (UNCCD, 2022). Com efeito, o setor agrícola caracteriza-se pela alta dependência dos fatores climáticos, pelo que o grande desafio será conjugar a produção alimentar que satisfaça a população mundial, sem comprometer os recursos naturais e a sustentabilidade ambiental, com a adaptação às alterações climáticas, que cada vez mais se fazem sentir (ECAAF, 2017).

A correlação das duas temáticas acima referidas torna-se bastante relevante pela i) Urgência Climática, devido à importância de dar resposta às alterações climáticas e de que forma nos podemos adaptar e mitigar os seus efeitos; e ii) Produção Alimentar, no sentido da inadiável necessidade de mudança e inovação no setor, uma vez que é um dos mais poluentes e, ao mesmo tempo, um dos que mais sofre e mais depende dos fatores climáticos.

As Soluções de Base Natural (SBN) surgiram nos anos 2000 como uma esperança para dar uma resposta positiva às dificuldades impostas pelas Alterações Climáticas. Tal como o nome indica, estas soluções são provenientes da própria natureza e procuram proteger, restaurar e aumentar a resiliência dos ecossistemas, ao mesmo tempo que desencadeiam benefícios Ambientais – mitigação e adaptação aos efeitos das Alterações Climáticas –, Económicos – oportunidades de negócio e empregabilidade – e Sociais – saúde e bem-estar do Homem (EEA, 2021).

As SBN abrangem os seguintes campos de intervenção: (1) conservar e restaurar os ecossistemas; (2) proteger e gerir de forma sustentável os ecossistemas; (3) criar novos ecossistemas que reduzam os impactos das Alterações Climáticas (EEA, 2021).

Os ecossistemas, quando geridos de forma sustentável, dão origem ao aumento da biodiversidade – ponto central das SBN. Assim, para que as SBN sejam implementadas de forma eficaz, é imperativo compreender de que forma a biodiversidade vai auxiliar no fornecimento de Serviços de Ecossistema e, por sua vez, de que forma estes vão beneficiar a agricultura (EEA, 2021).

Neste sentido, o conceito geral de SBN tem vindo a crescer e a ser cada vez mais levado em consideração nos quadros políticos tanto a nível da União Europeia (UE) como a nível global. Ainda assim, por ser um tema relativamente recente, ainda há muitas melhorias a fazer, como por exemplo: (1) Mapear e definir as áreas com maior potencial para SBN, que permitam melhorias significativas nos serviços ecossistémicos, na biodiversidade e em identificar sinergias entre medidas de adaptação e de mitigação às Alterações Climáticas; (2) Envolver todos os grupos de stakeholders¹ na elaboração das medidas e tentar gerir a forma como as coisas serão feitas, de modo a aumentar a consciencialização de todo o tipo de pessoas, conseguir gerir melhor possíveis divergências e aumentar a procura pela implementação de SBN. Especificamente no contexto agrícola, as SBN destacam-se por serem fundamentais nos objetivos para redução das emissões de GEE, nomeadamente através da retenção de carbono no solo (EEA, 2021).

O presente trabalho pretende conjugar os temas da sustentabilidade ambiental e alterações climáticas no meio rural, focando principalmente o setor agrícola. O intuito será investigar de que modo as Soluções de Base Natural poderão, através de mudanças estruturais nos processos agrícolas, ajudar a combater os efeitos das alterações climáticas. Deste modo, defini como questão de partida (QP): *De que modo as SBN podem ajudar a mitigação e adaptação aos efeitos das Alterações Climáticas, através do solo e dos modos de produção alimentar?*

¹ Pessoas e/ou organizações que impactam e são impactadas pelas decisões tomadas

Para delinear a investigação e conseguir responder à minha QP, e com o intuito de me auxiliar na procura de informação e na elaboração de um inquérito aos agricultores, defini dois objetivos específicos para este trabalho, sendo eles: (1) Na procura de informação mediante leitura ativa, pretendo compreender de que modo as SBN na agricultura podem ajudar na mitigação e adaptação às alterações climáticas, assim como analisar que políticas públicas estão a ser, ou deveriam estar a ser, desenvolvidas nesse sentido; (2) Com recurso ao inquérito, tenciono entender quais as preocupações sentidas por parte dos agricultores em relação às alterações climáticas; Identificar quais as vantagens da Agricultura Regenerativa; e perceber as razões pelas quais há poucos agricultores a pôr em prática Agricultura Regenerativa em Portugal, com o objetivo de perceber o que devia ser melhorado nesse sentido.

Esta dissertação desenvolver-se-á ao longo dos seguintes cinco capítulos: (1) a presente Introdução; (2) Contextualização da problemática e revisão da literatura, onde descrevo os conceitos-chave; defino os tipos de agricultura que vou abordar; e apresento alguns dados estatísticos que me pareceram relevantes; (3) Políticas Públicas, desenvolvidas para o contexto agrícola, tanto a nível nacional, como da UE e mundial, em que explico os que me pareceram mais importantes no que ao tema da dissertação diz respeito; e apresento as medidas de adaptação e mitigação que mais se enquadram com as Soluções de Base Natural na agricultura, bem como algumas eventuais barreiras à sua implementação; (4) Metodologia e resultados ao inquérito, na qual descrevo o procedimento e os resultados obtidos através do inquérito aos agricultores; e (5) Conclusão, onde sumário as ilações obtidas dos dois capítulos anteriores, e apresento algumas considerações finais.

CAPÍTULO 2

Contexto do problema e revisão da literatura

O intuito deste trabalho será analisar de que modo as SBN poderão ajudar a combater, e a mitigar, os efeitos das Alterações Climáticas que se fazem, e farão cada vez mais, sentir nas explorações agrícolas. Para isso, é fundamental que haja uma mudança de paradigma dos modos de produção da Agricultura Convencional, para os modos de produção aplicáveis na Agricultura Regenerativa, de forma que seja possível recuperar e melhorar certos ecossistemas, tornando-os ecossistemas saudáveis e aptos à produção agrícola. Esta mudança de paradigma dos modos de produção pode ser vista como uma Inovação na Agricultura. Todos estes fatores podem, e devem, ser geridos e influenciados através de Políticas Públicas e de tomadores de decisões quer a nível local, regional, nacional, ou da União Europeia. Nesta revisão da literatura irei, também, apresentar e descrever brevemente quatro diferentes modos de praticar agricultura, sendo eles: Agricultura Convencional; Agricultura Biológica; Agricultura de Conservação; e Agricultura Regenerativa. Cada um tem as suas características e particularidades, portanto cada modo de produção agrícola terá consequências distintas em termos ambientais. Também abordarei a importância e a contribuição do setor agrícola para atingir as metas carbónicas.

As SBN caracterizam-se por serem ações que protegem, gerem de forma sustentável e restauram ecossistemas naturais, ao mesmo tempo que promovem benefícios ao bem-estar humano e à biodiversidade. No âmbito do setor agrícola, estas baseiam-se, essencialmente, na resolução de problemas causados pelas alterações climáticas e perda de biodiversidade, perspetivando assegurar a segurança alimentar, a saúde, restaurar os solos degradados, e reduzir o risco de desastres naturais, enquanto contribuem para o desenvolvimento económico. Para cumprir estes objetivos, as SBN utilizam a própria natureza – ar, solo, água – de forma inteligente, de modo a resolver estes problemas resultantes do uso negligente da terra e dos seus recursos, beneficiando a sociedade e o meio ambiente, e transformando as áreas onde intervêm em locais ecologicamente sustentáveis e resilientes (European Commission, s.d.; IUCN, 2020). O Estado, as empresas, e os agricultores podem, e devem, investir na natureza para que esta se torne mais resiliente aos efeitos das Alterações Climáticas (IUCN, 2020).

Consideram-se Alterações Climáticas as variações no clima da Terra que permanecem durante várias décadas. Estas alterações devem-se a causas naturais ou a atividades humanas, e ambas podem causar efeitos na composição da atmosfera terrestre, podendo provocar mudanças nos ecossistemas e na saúde/bem-estar do Homem. Por norma, a consequência mais abordada é o aquecimento global,

que se define como o aumento da temperatura média da atmosfera e dos oceanos devido às excessivas emissões de GEE que causam um aumento no efeito de estufa (IPCC, 2014). O efeito de estufa é o fenómeno que permite que haja a vida na Terra como a conhecemos, pois sem ele o planeta não conseguiria reter calor suficiente que possibilitasse a existência de seres vivos. Da radiação solar que chega à Terra, uma parte é absorvida pela superfície terrestre, outra pelos oceanos, e uma terceira parte é refletida de volta para o espaço (Oliveira, 2020). Os GEE têm o poder de absorver parte da radiação solar impedindo, assim, que esta seja libertada novamente para o espaço. Isto permite que a amplitude térmica entre o dia e noite não seja enorme, o que possibilita uma estabilização da temperatura terrestre. A grande questão é que com o aumento das emissões de GEE – que se devem principalmente às atividades antropogénicas que se intensificaram desde o período da revolução industrial –, estes gases estão a absorver mais radiação/calor, o que pode causar alterações no balanço energético entre a radiação absorvida e a libertada para o espaço, provocando um aumento da temperatura no planeta, pondo em causa a vida humana, os ecossistemas, e a economia mundial (Oliveira, 2020). Este aumento da temperatura média no planeta irá refletir-se num aumento dos eventos climáticos extremos, tanto em frequência como em intensidade, o que pode levar à perda de serviços ecossistémicos imprescindíveis e, conseqüentemente, da degradação daqueles que deveriam ser ecossistemas saudáveis, podendo mesmo pôr em causa a viabilidade das explorações agrícolas em determinadas áreas do globo. Esta perda de serviços ecossistémicos vem intensificar os efeitos das alterações climáticas que, atualmente, já são a terceira maior causa da perda de biodiversidade (IPCC, 2014; EEA, 2021; UNCCD, 2022).

Para as explorações agrícolas serem viáveis, é necessário planear vários métodos que garantam a sustentabilidade ambiental, de modo a conservar o meio ambiente. Como tal, têm de ter como principal objetivo a garantia de fertilidade do solo, que é entendida como a capacidade que o solo tem de providenciar os nutrientes que as plantas necessitam de absorver (FAO, 2017). Para isso, é fundamental a utilização de matéria orgânica e rotação de culturas, de modo a não desgastar os solos (Costa et al. 2016). Tem havido, recentemente, inúmeras inovações a nível tecnológico, que têm garantido um melhor desenvolvimento do setor agrícola. A modernização da vertente tecnológica na agricultura pode servir para otimizar todo o processo da criação de alimentos, nomeadamente através da redução de custos, aumentos de produção, melhorias na qualidade da produção, redução das perdas, redução dos impactos ambientais, sendo que alguns destes fatores se traduzem no aumento dos lucros para os agricultores e para as suas explorações (Bernardi et al., 2011). Nestas inovações tecnológicas, estão incluídas uma maior variedade de culturas e melhorias na mecanização, em que o seu principal foco é melhorar o processo de desenvolvimento e crescimento das culturas, garantindo melhores colheitas e mais produtividade (Reis, 2013). Para este efeito, são tomadas medidas como a

otimização da rega e aproveitamento da água; produção de energia por painéis solares; utilização de sensores de temperatura e humidade; imagens por drone; entre muitas outras que podem tornar as explorações agrícolas mais sustentáveis, eficientes, competitivas e lucrativas, o que acaba por incentivar os agricultores a inovar o setor e a torná-lo mais ecológico (UNCCD, 2022).

O setor agrícola caracteriza-se por ser altamente dependente do estado do tempo, nomeadamente do clima e da precipitação, sendo por essa razão um dos setores mais vulneráveis às alterações climáticas. Nas últimas décadas, tem-se registado um aumento do número de desastres naturais e dos seus impactos (Sivakumar, 2016). Aplicando a definição de desastres naturais à agricultura, esta traduz-se numa interrupção do seu funcionamento espetável, causando perdas materiais ou ambientais, e que muitas vezes impossibilita o Homem de os combater com os seus recursos limitados, acabando por perder as suas culturas agrícolas (Sivakumar, 2016). Os desastres naturais dividem-se em vários subgrupos, no entanto, os que têm impacto direto na agricultura são: (1) Meteorológico – tempestades; furacões; ondas de calor; temperaturas extremas; (2) Climatológico – períodos de seca prolongados; diminuição dos dias de chuva mas com aumento da intensidade; incêndios florestais; (3) Hidrológico – cheias; inundações; deslizamento de terras; (4) Biológico – pragas/infestação de insetos; acidentes causados por animais; (5) Geológicos – aumentar a erosão; deslizamentos de terra (Bernardo, 2019; Oliveira, 2020; EEA, 2021; UNCCD, 2022).

Importa, ainda, salientar que a vulnerabilidade a estes eventos é tanto maior quanto maior a pobreza do país, pois a capacidade de adaptação é consideravelmente mais baixa devido à falta de recursos, informação/conhecimento e tecnologia, tornando-os menos resilientes (Braga, 2009).

Com o agravamento das alterações climáticas, é espetável que a tendência para ocorrerem eventos climáticos extremos e desastres naturais aumente, ameaçando as explorações agrícolas referidas anteriormente. Um evento climático extremo define-se como um evento de origem climática raro num determinado local geográfico em certa época do ano. Com o aumento das concentrações de GEE na atmosfera, prevê-se um aumento da sua frequência e da intensidade, em que os danos iram depender da localização geográfica, e das condições físicas, ambientais e sociais da região afetada. Estes eventos, aliados ao aumento da temperatura média do planeta, ao nível da agricultura poderão causar: indisponibilidade de recursos hídricos, sobretudo ao nível das águas subterrâneas e da irrigação das culturas; quebras de produção; fome e pobreza; inaptidão agrícola em determinadas áreas do globo; insegurança alimentar, no sentido de poder comprometer a disponibilidade, a acessibilidade e a qualidade nutritiva dos alimentos; entre outros aspetos (FAO, 2017; Oliveira, 2020).

Os Serviços Ecosistémicos (SE) representam grande importância para a prevenção destes riscos tanto a nível ambiental como da sociedade, contribuindo para a mitigação destes efeitos negativos. Os

SE definem-se como os benefícios, diretos ou indiretos, que os ecossistemas proporcionam às sociedades, podendo dividir-se em 4 principais grupos: 1) Serviços de Produção – bens produzidos pelos ecossistemas –; 2) Serviços de Regulação – benefícios nos processos de regulação do ecossistema. Ex: regulação do clima –; 3) Serviços de Suporte – necessários para os dois anteriores. Ex: formação do solo e ciclo de nutrientes –; 4) Serviços Culturais – vantagens não materiais. Ex: valor espiritual e beleza paisagística. No que ao setor agrícola diz respeito, os SE mais relevantes são os 3 primeiros, pois são responsáveis pela produção de alimentos, regulação climática, e formação do solo, respetivamente (Almeida, 2013; Oliveira, 2020). A nossa dependência, enquanto sociedade, dos ecossistemas é extremamente elevada pelo facto de nos proporcionarem alimento, combustível, materiais para construção, água, ar limpo e proteção contra os perigos naturais. No entanto, ao longo dos anos, as atividades antropogénicas têm vindo a prejudicar e a degradar os ecossistemas, impedindo que estes façam a sua função corretamente (Almeida, 2013; EEA, 2021). A reversão desta situação e a recuperação dos ecossistemas, transformando-os em ecossistemas saudáveis, é um processo que não só requer vários anos até serem notadas melhorias, como também é necessária a intervenção do Estado, através de Políticas Públicas e protocolos de gestão adequados, que devem apoiar projetos agrícolas que garantam a viabilidade dos ecossistemas, nomeadamente através da prática de modos de produção sustentáveis e da redução das emissões de GEE antropogénicas. Infelizmente, nas últimas décadas as Políticas Públicas não têm sido devidamente consideradas no que à preservação dos SE diz respeito, daí a importância e a urgência de começarem a ser adequadamente valorizadas (IUCN, s. d.). Os SE não proporcionam, de forma direta, lucro financeiro ao Estado ou às empresas, ou seja, não geram dinheiro propriamente dito. Aquilo que acontece é que ao reduzirem o risco de desastres naturais e havendo mais adaptação às Alterações Climáticas, os danos causados serão bastante inferiores, o que faz o Estado e as empresas pouparem dinheiro (EEA, 2021).

Pode-se afirmar que a Agricultura Convencional é o modo de produção mais comum e mais praticado, mas também o mais poluente. Caracteriza-se pelo uso intensivo de agroquímicos como fertilizantes, herbicidas ou inseticidas; pela mecanização em todos os processos; pelo cultivo de alimentos geneticamente modificados; por promover a monocultura; e por dar total prioridade ao valor monetário gerado, onde o único objetivo é aumentar as quantidades produzidas sem olhar aos impactos ambientais gerados (Matsumura, 2016). Por estes motivos, é responsável por grande parte da degradação dos solos e dos ecossistemas, dificultando a capacidade produtiva da terra, da filtragem de água e do sequestro de carbono (Pimentel, 2009; Spadotto & Gomes, 2006). No que diz respeito ao meio ambiente, os aspetos podem ser bastante negativos, pois há impactos na poluição atmosférica, do solo e dos aquíferos, assim como consideráveis perdas de biodiversidade, devido aos fertilizantes e

outros agroquímicos utilizados para eliminação de pragas e aumento da produtividade, por exemplo (Rosset, 2014; Matsumura, 2016).

O uso destes agroquímicos ganhou força principalmente na segunda metade do séc. XX, à medida que se tornou cada vez mais evidente a necessidade de aumentar a produção alimentar a nível mundial, por consequência do grande aumento da população mundial que se verifica desde essa altura (Rolim, 2018). A sua utilização tornava possível prescindir da rotação de culturas como técnica para aumentar a fertilidade do solo, e desencadeou este regime intensivo de monoculturas (EIP-AGRI, 2017). Os agroquímicos possuem propriedades nocivas tanto para o ecossistema, como para o Homem. No primeiro, através da contaminação e degradação dos solos, afetando negativamente a sua capacidade produtiva; da extração e contaminação das águas subterrâneas; da contaminação do ar; e da perda de diversidade de fauna e flora. No segundo, vai influenciar, de forma negativa, a qualidade dos alimentos e diminuir as capacidades nutritivas dos mesmos; pode causar danos nos sistemas reprodutivos e imunológico; e impulsionar o desenvolvimento de cancro (Spadotto & Gomes, 2006; Oliveira et al., 2018; Rolim, 2018; Batista Gonçalves & CestariZychar, 2019).

A Agricultura Convencional prevê, ainda, o apoio mecanizado em muitos dos processos agrícolas, desde o lavrar do terreno e toda a preparação na época de cultivo da cultura, até à época da apanha da mesma, o que representa mais uma fonte de poluição (Matsumura, 2016).

Em suma, é cada vez mais consensual a ideia de que o sistema de produção alimentar a nível mundial tem, regra geral, vindo a degradar cada vez mais o meio ambiente e a qualidade dos alimentos (Wezel et al., 2020). Desta forma, de modo a reverter estes aspetos e os danos causados, é necessário implementar medidas de adaptação, tais como conservação do solo, da água e da biodiversidade, e proceder a alterações em certas práticas agrícolas com o intuito de tornar o setor agrícola mais sustentável, nomeadamente através do controle natural de insetos e pragas em substituição dos produtos agroquímicos; fixação de carbono no solo para reduzir as emissões de GEE; reciclagem de nutrientes, entre outros aspetos (Caporal, 2008; Rossini et al., 2021). Para o efeito, é urgente: adotar práticas sustentáveis para otimizar os recursos naturais, com o intuito de conservar e regenerar os ecossistemas; aumentar a capacidade de resiliência das áreas agrícolas; diminuir as vulnerabilidades; e conseguir fazer frente às alterações climáticas. Por outras palavras, é necessário deixar de produzir alimentos deste modo convencional, e optar por alguma das opções que irei descrever, onde a preservação do meio ambiental é uma questão prioritária (Caporal, 2008; Oliveira, 2020 *in* Hoffman, 2011).

A Agricultura Biológica tem ganho cada vez mais importância ao longo das últimas décadas. Surgiu como uma alternativa natural que contrasta com os métodos postos em prática pela Agricultura

Convencional. A principal característica do modo de produção biológico é a não utilização de qualquer produto químico, seja para fertilizar, adubar, ou fazer controlo de pragas. Tudo o que se utiliza tem origem natural. De forma a substituir os produtos químicos, este modo de agricultura recorre à rotação de culturas para controlar as ervas daninhas; ao uso de estrume dos animais e outras técnicas de modo a fertilizar o terreno; e a técnicas naturais para fazer o controlo de pragas, como recorrer a insetos predadores que se alimentem e façam o controlo da população dos insetos prejudiciais às culturas. Estes fatores já fazem da Agricultura Biológica uma alternativa com impactos bastantes positivos no que à sustentabilidade ambiental, fertilidade do solo e biodiversidade dizem respeito. Em relação à saúde dos consumidores, também revela grandes vantagens por serem alimentos naturais e não apresentarem resíduos químicos nos alimentos. Os agricultores que pretendam fazer a conversão da Convencional para a Biológica, ficam sujeitos a um período entre 2-3 anos até obterem a classificação de produção biológica (Costa et al., 2016; Ferreira, 2016; Rööös et al., 2018).

Nos últimos anos têm-se registado aumentos bastante significativos na procura de alimentos com certificação biológica por parte dos consumidores. Este aumento urge da procura, por parte do consumidor, de alternativas mais saudáveis para a sua própria saúde, mas, também, devido ao aumento da consciencialização dos impactos ambientais da agricultura convencional (Rööös et al., 2018; Sapbamrer & Thammachai, 2021).

Apesar dos efeitos positivos já referidos, importa igualmente ter em consideração os pontos fracos da Agricultura Biológica, pois existe alguma controvérsia sobre a produtividade e a consequente lucratividade para os agricultores. Regra geral, a produtividade por hectare da Agricultura Biológica é menor do que da Agricultura Convencional, além de apresentar maior variabilidade nas colheitas, e nos rendimentos, de ano para ano. Tal pode traduzir-se em anos menos lucrativos para os agricultores, insuficiente abastecimento dos mercados, e maiores variações no preço para venda. Juntamente com o facto de os produtos biológicos serem mais caros para os consumidores, estes são os principais fatores críticos da Agricultura Biológica (Rööös et al., 2018; Smith et al., 2019).

Posto isto, e imaginando um cenário onde se pretende aumentar a produtividade na Agricultura Biológica, interessa ter em consideração quais os impactos que iria causar na biodiversidade; nas emissões de GEE; na fertilidade do solo; e na rentabilidade da exploração agrícola (Rööös et al., 2018). Para a biodiversidade, um aumento da produção poderá implicar uma expansão da área de terreno cultivada, o que se traduz num maior uso de maquinarias e que pode pôr em causa a riqueza de espécies nessa área. Outro exemplo que poderá prejudicar a biodiversidade seria aumentar o input de nutrientes com o intuito de aumentar a produtividade e a densidade das colheitas, a menos que estes

sejam administrados com maior precisão de modo que não aumente o escoamento superficial e a eutrofização nas áreas envolventes (Röös et al., 2018).

Pela não utilização de agroquímicos, a Agricultura Biológica apresenta reduções significantes de emissões de GEE. Ainda assim, esta não é completamente isenta, pois há sempre emissões da maquinaria utilizada, do transporte e armazenamento das culturas, entre outros. A produtividade vai influenciar os cálculos do impacto climático por unidade de produção, visto que a contabilização das emissões é feita sobre a produção total. Com isto, e considerando que a produtividade de modo biológico é inferior à convencional, os produtos biológicos podem ter impactos idênticos ou superiores por unidade produzida aos produtos da Agricultura Convencional. Para inverter este cenário, o aumento de produtividade deverá ter impacto nulo ou muito reduzido nas emissões (Röös et al., 2018).

Em termos de fertilidade do solo, este é o ponto que influencia a menor produtividade comparativamente com a produção convencional. Esta redução na produtividade deve-se ao facto da Agricultura Biológica não recorrer a agroquímicos para fertilizar o solo, o que pode traduzir-se numa menor disponibilidade de nutrientes para as plantas. Dois dos nutrientes que mais influenciam a produtividade e o crescimento das culturas são o Nitrogénio (N) e o Fósforo (P) (Röös et al., 2018; Knapp & Van Der Heijden, 2018). Os fertilizantes naturais permitidos no modo biológico apresentam um teor de N e P mais baixo, assim como um poder de absorção destes nutrientes, por parte do solo, mais demorado comparativamente com os agroquímicos (Knapp & Van Der Heijden, 2018). Convém frisar que um eventual aumento na fertilização poderá causar problemas ambientais como a lixiviação e, conseqüentemente, contaminação de água potável, e produção de GEE. Desta forma, a alternativa mais aconselhável de modo a estabilizar os níveis de produtividade passa por estratégias como melhor controlo de ervas daninhas e pragas; inclusão da agricultura de precisão; e a utilização de drones para uma melhor gestão e maior capacidade de monitorização (Knapp & Van Der Heijden, 2018). Por outro lado, a Agricultura Biológica regista níveis mais elevados de retenção de carbono no solo em comparação com a convencional, o que potencia a fertilidade do solo, devendo-se, principalmente, à rotação de culturas e utilização de matéria orgânica. No entanto, uma tentativa de aumentar a produtividade obrigará ao aumento da utilização de maquinaria, nomeadamente no controlo de ervas daninhas, o que pode resultar em perdas acrescidas de carbono retido no solo, aumentar a compactação do mesmo, e aumentar as emissões de GEE (Röös et al., 2018).

A lucratividade de uma exploração agrícola biológica é, regra geral, superior à convencional, devendo-se ao facto dos preços de mercado serem mais elevados, e dos maiores apoios e subsídios governamentais para este modo de agricultura, combatendo o menor rendimento devido à menor produtividade. Uma tentativa de aumentar a produtividade de uma exploração poderá implicar

investimentos em maquinaria, mão de obra, ou mais terreno, o que pode não compensar em termos financeiros para o agricultor (Röös et al., 2018; Smith et al., 2019).

Importa ainda salientar outra fragilidade da Agricultura Biológica comparativamente à Convencional: os efeitos das Alterações Climáticas. A Biológica é muito mais dependente dos SE para o seu bom funcionamento, enquanto a Convencional pode recorrer a inputs externos, como os agroquímicos, para fazer frente às adversidades climáticas (Smith et al., 2019).

Resumindo, quando existe o intuito de aumentar a produtividade e os rendimentos numa exploração biológica, têm de ser adotadas estratégias para minimizar eventuais danos colaterais que possam prejudicar os agricultores e as próprias explorações. A maior dependência dos SE exige um planeamento prévio no sentido de tentar antecipar e evitar que as adversidades cheguem a ser sentidas na exploração agrícola (Smith et al., 2019).

Os dois modos de produção agrícola que se seguem diferenciam-se bastante dos dois anteriores. São ambos mais recentes, mais inovadores, e a maioria das práticas de produção agrícola são idênticas.

Tanto a Agricultura de Conservação como a Agricultura Regenerativa baseiam-se em três pontos fulcrais: cobertura permanente do solo; rotação de culturas; perturbação mínima do solo – pelas técnicas de sementeira direta e agricultura de precisão (EIP-AGRI, 2018). Assim, é possível afirmar que a Agricultura de Conservação e a Agricultura Regenerativa têm um efeito duplo ao reduzir os GEE na atmosfera. De um lado, o aumento do sequestro de carbono no solo devido ao facto do terreno não ser perturbado e, assim, não haver libertação do CO₂ que estava armazenado. Do outro, através da redução drástica do preparo mecanizado do solo que faz com que se reduza o consumo de combustível e os processos de mineralização da matéria orgânica presente no solo (ECAF, 2017).



Figura 2.1. – Imagem ilustrativa dos três pontos fulcrais que definem a Agricultura de Conservação e a Agricultura Regenerativa (ECAF, 2017).

Para perturbar o mínimo possível o solo, a principal técnica é a sementeira direta, ou seja, a terra não é lavrada – ação que tem o intuito de remexer a terra deixando-a mais solta, mas que faz com que haja a libertação do carbono que estava armazenado no solo, indo este para a atmosfera e contribuindo para o aquecimento global – apenas se abre um buraco com a largura e profundidade mínima adequada à cultura que se pretende semear (Kell, 2012; ECAF, 2017). Ainda através da sementeira direta, é possível reduzir a erosão do solo, aumentar a matéria orgânica do solo, melhorar a qualidade do solo e, conseqüentemente, melhorar a produtividade das culturas. O aumento da matéria orgânica provem principalmente da inclusão de gado para pastagens – no caso da Agricultura Regenerativa (Basch et. al, 2012).

Habitualmente a criação de gado é entendida como um problema pelos GEE emitidos pelos animais, nomeadamente o gás metano (CH₄), todavia, esta ideia pode ser invertida (Soil4Climate, 2018). Mesmo que se reduza o número de ruminantes, se estes continuarem a usar a solo de modo destrutivo, não haverá benefícios. A estratégia passa por recompensar os produtores que pratiquem técnicas regenerativas que aumentem a resiliência do setor agrícola (Teague et al., 2016). A Agricultura Regenerativa propõe não só incluir a criação de animais, como garantir que estes, através de técnicas de pastagem e de modos de criação adequados, facilitem as funções dos serviços de ecossistemas, aumentem o sequestro de carbono no solo, e reduzam os impactos ambientais a nível local e global. Assim, estes animais conseguirão ajudar a reter mais GEE no solo do que aqueles que libertam (Soil4Climate, 2018).

A cobertura permanente do solo tem a finalidade de melhorar a infiltração da água e diminuir a evaporação por parte do solo (EIP-AGRI, 2016). Já a rotação de culturas, pretende melhorar a fertilidade do solo, de modo a reduzir a necessidade de compensar com fertilizantes e produtos agroquímicos (ECAF, 2017).

Em termos gerais, este tipo de soluções pode combater algumas das dificuldades ambientais que o setor agrícola enfrenta, nomeadamente através de práticas de conservação e regeneração do solo, da água, da biodiversidade, do clima, e implementando práticas agrícolas que reduzam as emissões de carbono, que o retenham no solo, e que mantenham e promovam os serviços ecossistémicos (Oliveira, 2020 *in* Rickards & Howden, 2012).

A grande particularidade que distingue a Agricultura de Conservação da Agricultura Regenerativa é o facto da primeira recorrer ao uso criterioso de alguns produtos agroquímicos, enquanto a Regenerativa exclui a utilização de qualquer produto que não seja de origem natural, preocupando-se mais com a recuperação da qualidade do solo, e a inclusão de animais de pastagem de forma holística nos sistemas de cultivo (ECAF, 2017; EIT Food, 2021; UNCCD, 2022).

A Agricultura Regenerativa, tal como o nome indica, tem o intuito de regenerar o solo ao mesmo tempo que produz alimentos. Dos quatro tipos de agricultura apresentados, este é o que apresenta melhores oportunidades e capacidades para ajudar nas questões de segurança alimentar e combate às alterações climáticas, sem pôr em causa a segurança financeira dos agricultores que optarem por este tipo de agricultura em vez das habituais monoculturas (UCNND, 2022). Assim, o objetivo geral define-se como a adoção, por parte dos agricultores e empresas agroalimentares, de práticas regenerativas, e aumentar a consciência pública para a importância de optar por alimentos produzidos desta forma. Desta forma, torna-se possível começar a reverter os danos causados no solo e nos ecossistemas pelas ações do passado, enquanto se criam novas oportunidades de futuro. Importa realçar que as medidas regenerativas só fazem sentido se aplicadas com base no conhecimento e na ciência, considerando as necessidades e condições específicas de cada lugar em termos de solo, pragas, clima, tamanho da exploração, capital disponível e mercado (UCNND, 2022).

A transição para aplicação de métodos regenerativos na agricultura também é fundamental para o cumprimento das metas carbónicas (EIT Food, 2021). Através da Agricultura Regenerativa, e consequente regeneração do solo, seria possível produzir alimentos de maior qualidade e mais nutritivos, diminuir o desperdício de água, combater as alterações climáticas pelo aumento considerável do sequestro de carbono no solo e, sobretudo, preservar o solo do qual todos dependemos. Estes fatores também aumentam a capacidade de resiliência do Homem e das explorações agrícolas face a eventos climáticos extremos (EIT Food, 2021; UCNND, 2022).

Assim, é possível afirmar que a Agricultura de Conservação e a Agricultura Regenerativa estabelecem uma relação de simbiose com a Inovação na Agricultura devido a todas as diferenças das medidas postas em prática. O principal interesse da Inovação na Agricultura provém dos benefícios que dela resultam, sendo eles o aumento da qualidade/quantidade da produção, e o consequente aumento dos lucros com a venda dos produtos, desde que os aumentos dos custos de produção não sejam superiores aos lucros que daí advêm. Para que isso aconteça, têm de se tomar medidas relativamente aos trabalhadores, motivando-os para que estes sejam mais produtivos e eficientes, mas também ao nível dos produtos, do marketing e das tecnologias na maquinaria. Deste modo, a agricultura consegue evoluir combatendo as necessidades existentes e gerando cada vez mais riqueza. Pode-se, então, afirmar que atualmente a inovação é importantíssima para o crescimento de uma empresa, e que se esta não apostar na diferenciação ou melhoria dos produtos e dos serviços, corre o risco de não conseguir acompanhar o mercado. Assim, o que se pretende fazer é juntar a parte mais tradicional e genuína do setor agrícola, às novas tecnologias – criando uma produção mais sustentável (Reis, 2013).

Em baixo, segue uma pequena tabela ilustrativa que compara os quatro tipos de agricultura descritos nesta revisão da literatura. É possível verificar quais as medidas postas em prática por cada uma delas.

Quadro 2.1. - Ilustra as técnicas dos quatro diferentes tipos de agricultura.

	Agricultura Convencional (8, 10)	Agricultura Biológica (2, 4, 6)	Agricultura de Conservação (1, 3, 7, 9, 11)	Agricultura Regenerativa (1, 3, 4, 5, 7, 9, 11) ²
1 - Inclui Animais de Forma Holística	-	+	-	++
2 - Usa Agroquímicos	++	-	+	-
3 - Alimentos Geneticamente Modificados	++	-	?	?
4 - Rotação de Culturas	-	++	++	++
5 - Sequestra Carbono no Solo	-	-	++	++
6 - Reduz as Emissões de GEE	-	-	++	++
7 - Conservação do Solo:				
7a) - Cobertura Orgânica Permanente no Solo	-	-	++	++
7b) - Aumenta Matéria Orgânica no Solo	-	-	+	++
7c) - Preservação do Solo	-	+	+	++
7d) - Lavra o Terreno	++	++	-	-
7e) - Sementeira Direta	-	-	++	++
7f) - Previne Erosão do Solo	-	-	++	++

Legenda:

++ = Sim, totalmente

+ = Sim, em certos aspetos

- = Não

? = Informação não é clara

As SBN são importantes no sentido de promoverem esta mudança do uso intensivo dos recursos para um modelo de uso mais eficiente e sustentável. Essa mudança requer inovação nas estruturas, nas mentalidades das pessoas e, conseqüentemente, nas ações que estas praticam. O ideal para obter a transição dos modos de produção agrícola acima referidos, seria envolver todos os intervenientes, tais como: formuladores de políticas; tomadores de decisões; organizações de agricultores; atores das

²Todos os números sinalizados a amarelo têm a respetiva correspondência no capítulo *Referências Bibliográficas*, indicada no fim deste trabalho.

cadeias de abastecimento e agroindústria; e ainda instruir os consumidores para que façam escolhas mais sustentáveis. É bastante difícil gerar este tipo de mudança, mas podemos começar por perceber o que pode ser melhorado, nomeadamente o que pode ser feito para encorajar e sensibilizar tanto agricultores – para que estes produzam através de práticas regenerativas – como consumidores – para que optem por estes produtos nas suas escolhas diárias (Wezel et al., 2020).

A nível estatístico, importa caracterizar os valores da Superfície Agrícola Utilizada (SAU). A SAU corresponde à área territorial utilizada para a agricultura, que inclui terras aráveis³, culturas permanentes⁴, pastagens permanentes⁵, e hortas familiares. Estes tipos de dados estatísticos servem para ajudar nas tomadas de decisão, monitorização, avaliação e implementação de políticas relacionadas com a agricultura (Eurostat, 2020; INE, 2021a; Eurostat, 2022).

Segundo o INE (2021a), a SAU representa 39% da área territorial da UE, sendo que cerca de 60% dessa área são terras aráveis. Em Portugal, a SAU ocupa quase 4 milhões de hectares, representando 43% do território nacional, sendo que aproximadamente 52% da área total corresponde a pastagens permanentes. A totalidade da SAU portuguesa corresponde a pouco mais de 2% da SAU da UE. Conforme podemos verificar no Quadro 2.2., entre 2009-2019 houve um aumento de 8,1% da SAU, sendo este justificado por uma diminuição de mais de 11% na porção de terras aráveis, mas, em compensação, registou-se um aumento de quase 25% e de 15% nas culturas e pastagens permanentes, respetivamente. Em relação ao número de explorações agrícolas, houve um decréscimo de 4,9%, mas verificou-se um aumento na dimensão média de cada exploração.

³ Terras adequadas para a agricultura, normalmente utilizadas em culturas com sementeira anual (ex: batata, legumes).

⁴ Culturas que proporcionam colheitas ano após ano (ex: árvores de fruto).

⁵ Vegetação que serve de pastagem para o gado.

Quadro 2.2. – Explorações agrícolas, SAU e a sua dimensão média por Região Agrária em Portugal: evolução 1999-2019 (INE, 2021a).

Região Agrária	Explorações		SAU		SAU média por exploração	Variação 1999-2019			Variação 1999-2009			Variação 2009-2019		
	(n.º)	(%)	(ha)	(%)	ha/expl.	n.º expl. (%)	SAU (%)	ha/expl. (%)	n.º expl. (%)	SAU (%)	ha/expl. (%)	n.º expl. (%)	SAU (%)	ha/expl. (%)
Portugal	290 229	100,0	3 963 945	100,0	13,7	-30,2	2,6	47,1	-26,6	-5,0	29,4	-4,9	8,1	13,7
Continente	266 039	91,7	3 838 708	96,8	14,4	-30,4	2,7	47,6	-27,2	-5	30,3	-4,3	8,4	13,3
EDM	44 560	15,4	212 639	5,4	4,8	-34,0	-1,4	49,5	-27,4	-2,1	34,9	-9,1	0,7	10,8
TM	65 211	22,5	450 701	11,4	6,9	-6,8	-1,6	5,7	-11,7	-5,5	7,1	5,5	4,1	-1,3
BL	44 245	15,2	129 848	3,3	2,9	-44,6	-23,5	37,9	-38,1	-26,1	19,3	-10,5	3,5	15,6
BI	33 617	11,6	391 754	9,9	11,7	-30,4	-6,5	34,4	-30,1	-19,6	15,1	-0,4	16,2	16,7
RO	34 486	11,9	409 095	10,3	11,9	-44,0	-8,7	63,2	-35,3	-12,7	34,9	-13,5	4,6	21,0
ALE	31 131	10,7	2 144 066	54,1	68,9	-13,3	11,4	28,5	-11,4	1,7	14,7	-2,2	9,6	12,0
ALG	12 789	4,4	100 605	2,5	7,9	-32,6	-1,3	46,4	-34,7	-13,4	32,7	3,3	13,9	10,3
Açores	10 656	3,7	120 632	3,0	11,3	-44,7	-0,6	79,9	-29,8	-0,7	41,3	-21,3	0,2	27,3
Madeira	13 534	4,7	4 604	0,1	0,3	-6,8	-18,4	-12,5	-6,3	-3,8	2,6	-0,6	-15,2	-14,7

No que diz respeito à Agricultura Biológica, a UE registou um total de quase 15 milhões de hectares, o que equivale a cerca de 9% da totalidade da SAU (Eurostat, 2022). Em Portugal foram registados, em 2019, quase 4 mil explorações agrícolas biológicas certificadas, verificando-se um aumento de 214% face a 2009, o que representa 5,3% da SAU do nosso país, sendo esta também ocupada maioritariamente por pastagens permanentes – tal como consta no Quadro 2.3. (INE, 2021a; INE, 2021b). Em 2020, Portugal registou, ao nível das culturas permanentes, mais de 20% do total da produção agrícola em modo de produção biológico, sendo os frutos pequenos – bagas – os que têm maior representatividade, com mais de 12% do total em produção biológica (INE, 2021a; Eurostat, 2022). De todos os Estados Membros da UE, Portugal é o que apresenta menor consumo de fertilizantes à base de azoto e fósforo, tendo registado o uso de 31kg/ha de SAU, enquanto a média da UE ronda os 68kg/ha de SAU (INE, 2021c).

Quadro 2.3. – Explorações agrícola biológicas por Região Agrária em Portugal: evolução 2009-2019 (INE, 2021a).

Região Agrária	Explorações certificadas para a produção biológica			SAU de produção biológico			
	Expl. (n.º)	Importância Regional (%)	Varição 2009 -2019 (%)	(ha)	Importância Regional (%)	Importância no total de SAU (%)	Varição 2009 -2019 (%)
Portugal	3 950	100,0	214,0	209 924	100,0	5,3	112,2
Continente	3 728	94,4	219,2	209 104	99,6	5,4	112,0
EDM	412	10,4	428,2	1 370	0,7	0,6	111,2
TM	1 162	29,4	222,8	17 958	8,6	4,0	145,3
BL	223	5,6	457,5	713	0,3	0,5	137,9
BI	713	18,1	137,7	44 236	21,1	11,3	72,4
RO	302	7,6	319,4	12 823	6,1	3,1	132,5
ALE	840	21,3	186,7	131 234	62,5	6,1	124,7
ALG	76	1,9	204,0	772	0,4	0,8	-1,8
Açores	81	2,1	350,0	670	0,3	0,6	304,7
Madeira	141	3,6	95,8	150	0,1	3,3	28,9

Apenas a título de curiosidade, a agricultura na UE gera mais de 360 mil milhões de euros. Portugal contribui com quase 2% do total e ocupa o décimo segundo lugar no ranking dos países membros. Em Portugal, os produtores agrícolas – e o seu agregado familiar – representam cerca de 5% da população total nacional. Aproximadamente 2/3 dos produtores são homens, e a sua média de idades é de 64 anos, a mais elevada da UE (INE, 2021a).

Não foi possível encontrar dados estatísticos relativamente à SAU da Agricultura de Conservação nem da Regenerativa.

Por fim, também pretendo abordar a importância das Políticas Públicas no cumprimento das metas carbónicas e no modo em que a agricultura pode contribuir para esses objetivos. É fundamental adotar medidas de adaptação que diminuam as vulnerabilidades e aumentem as resiliências da produção agrícola, sempre com o intuito de combater e mitigar os efeitos das alterações climáticas. Para obter mudanças, é fundamental criar políticas agrícolas que incentivem a adoção de práticas que regenerem os ecossistemas e que sejam neutras, ou até mesmo negativas – ao reter mais carbono no solo do que aquele que emitem – nas emissões de GEE (Teague et al., 2016; Wezel et al., 2020). No capítulo seguinte, irei apresentar as políticas públicas mais relevantes de apoio ao setor agrícola.

CAPÍTULO 3

Políticas Agrícolas no Contexto das Metas Carbónicas

3.1. Política Agrícola Comum

Antes da análise para compreender de que forma o setor agrícola pode contribuir para as metas carbónicas, importa, desde já, salientar um dos instrumentos mais importantes ao nível da UE: a Política Agrícola Comum (PAC). Com a criação da Comunidade Económica Europeia (CEE), em 1957, e a entrada em vigor do Tratado de Roma, em 1958, a PAC surge em 1962, estabelecendo uma parceria entre os agricultores dos países da CEE – atualmente denominada como UE – e a própria CEE, impulsionada pela necessidade de aumentar a produção alimentar. Logo desde início que a PAC ficou estabelecida em cinco princípios entre os seis países fundadores da CEE: 1) Comércio livre para troca de bens alimentares; 2) Comércio de livre acesso por parte dos consumidores; 3) Entajuda financeira entre os países fundadores; 4) Priorizar os bens produzidos nesses seis países; 5) Preços comuns e regulados (Oliveira, 2016; EIP-AGRI, 2017a).

Os principais objetivos definidos foram os seguintes: 1) Aumentar a produtividade do setor; 2) Apoiar, através de subsídios, os agricultores, de modo a garantir preços de venda acessíveis aos consumidores; 3) Combater as alterações climáticas e gerir os recursos naturais de forma sustentável; 4) Conservar as áreas rurais em toda a UE; 5) Promover o interesse e o emprego na agricultura e nas indústrias agroalimentares; 6) Garantir segurança alimentar aos consumidores; 7) Consolidar os mercados, assegurando a regularidade no fornecimento dos alimentos. Registaram-se aumentos significativos de produção mediante a intensificação e especialização, o que gerou economias de escala (Comissão Europeia, s. d. e; Oliveira, 2016; Vale, 2019).

A PAC tem a função de apoiar financeiramente os agricultores para que a sua atividade se torne viável, que respeite o ambiente, que conserve o espaço rural, e para que haja segurança alimentar. Para corresponder a estas funções, existem três categorias de subsídios distintas: 1) o subsídio para «Apoio ao Rendimento», ou seja, os agricultores recebem pagamentos de modo a garantir a estabilidade financeira do seu negócio. Este subsídio ainda tem componentes extra para agricultores que pratiquem atividades agrícolas que respeitem o meio ambiente e as zonas rurais; que põem em prática métodos sustentáveis nas suas explorações; e pagamento a jovens agricultores (até 40 anos). Este apoio funciona com base na dimensão da exploração, isto é, quantos mais hectares tiver o terreno da exploração, maior o pagamento. O intuito é que a contabilização seja feita em termos de hectares

cultivados e não em quantidade produzida. Desta forma, evita que haja produções excessivas, o que iria causar dificuldade em escoar os alimentos, logo, desperdício alimentar, assim como os preços não seriam competitivos a nível de mercado pelo facto da oferta ser maior que a procura; 2) o subsídio para «Medidas de Mercado» com a finalidade de criar condições estáveis aos mercados agrícolas e impedir eventuais crises de mercado como, por exemplo, uma queda dos preços por haver mais oferta do que procura. Assim, estimula-se a procura por parte dos consumidores – através de iniciativas para promover estes produtos, campanhas de informação ou publicidade – e ajuda-se o setor agrícola a adaptar-se às exigências de mercado, estabelecendo requisitos mínimos obrigatórios para qualidade dos produtos; e 3) o subsídio para «Medidas de Desenvolvimento Rural» que pretendem aumentar a competitividade do setor agrícola; garantir o uso de modo sustentável dos recursos naturais; e criação de emprego em áreas rurais (Comissão Europeia, s. d. d; Comissão Europeia, s. d. f; Comissão Europeia, s. d. h).

Os subsídios da PAC são financiados por dois fundos, também designados por «dois pilares da PAC», do orçamento da UE: 1) Fundo Europeu Agrícola de Garantia (FEAGA); e 2) Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER). O FEAGA disponibiliza apoios para as duas primeiras categorias de subsídios descritas em cima – Apoio ao Rendimento e Medidas de Mercado –, enquanto o FEADER tem a função de apoiar a terceira categoria descrita – Medidas de Desenvolvimento Rural. Atualmente, estes dois pilares da PAC dispõem, em conjunto, de aproximadamente 400 mil milhões de euros para investir no setor agrícola. Todos os subsídios atribuídos requerem, da parte dos agricultores, o cumprimento das normas da UE em relação à segurança de alimentos, proteção do meio ambiental e bem-estar animal (Comissão Europeia, s. d. d; EEA,2021).

Cada Estado membro é responsável por controlar e gerir os pagamentos destes apoios, desde que cumpram as regulamentações da UE. Assim, existem entidades/organismos específicos e oficialmente designados para avaliar e decidir quais os projetos agrícolas a que vão ser atribuídos os subsídios, ficando estes sujeitos a níveis de controlo e auditorias de modo a averiguar se estão a cumprir com o pressuposto. Este mecanismo permite assegurar que os fundos são corretamente aplicados nas finalidades que estavam previstas, e que foram bem geridos do ponto de vista financeiro (Comissão Europeia, s. d. d).

Em Portugal, os instrumentos responsáveis por aplicarem o financiamento vindo do FEADER são os Programas de Desenvolvimento Rural (PDR), podendo ser desenvolvido a nível nacional ou regional. Os PDR têm como finalidade melhorar as áreas da inovação e conhecimento; da competitividade; do ambiente e no uso eficiente de recursos; e do desenvolvimento local. Desta forma, a Comissão Europeia tem a responsabilidade de criar as diretrizes gerais e acompanhar os PDR, enquanto são os

próprios PDR a nível nacional que selecionam quais os projetos agrícolas a serem subsidiados. Os países da UE devem incluir nos seus PDR as prioridades do FEADER, sendo elas: 1) Inovar o setor agrícola; 2) Modernizar a agricultura através de novas tecnologias e fazer uma gestão sustentável; 3) Promover o bem-estar animal; 4) Uso eficiente dos recursos, transacionar para uma economia de baixo carbono e mais resiliente às alterações climáticas; 5) Restaurar e conservar os ecossistemas; 6) Desenvolver economicamente as áreas rurais. No que às medidas para combater as alterações climáticas diz respeito, cada PDR deve destinar 30% do total do seu financiamento, em forma de subsídios para agricultores, para medidas fundamentais que protejam e ponham em prática ações que respeitem os ecossistemas. A título de exemplo, existem os subsídios «conversão para agricultura biológica» e «manutenção em agricultura biológica» (Comissão Europeia, s. d. g; DGAR, 2019).

Olhando para o futuro, a Comissão Europeia apresentou, em 2018, as seguintes propostas legislativas para a PAC: 1) Melhorar o rendimento dos agricultores, tornando-o mais justo; 2) Aumentar a competitividade no setor; 3) Nivelar o poder da cadeia alimentar; 4) Combater as alterações climáticas; 5) Proteger o meio ambiente; 6) Preservar as paisagens e a biodiversidade; 7) Cativar jovens agricultores/rejuvenescer o setor; 8) Tornar as áreas rurais mais atrativas; 9) Melhorar a qualidade dos alimentos e da saúde dos consumidores (Eurostat, 2020). Já em 2021, no decorrer da presidência portuguesa da UE, surge o Acordo Político para a Reforma da PAC, que culminou na elaboração dos Planos Estratégicos da PAC por parte de todos os Estados-membros, para subsidiar ainda mais e fortalecer as medidas dos dois pilares da PAC, já referidos anteriormente, estando prevista a sua aplicação a partir de 2023 (GPP, 2021).

No sentido de contribuir para a sustentabilidade do setor agrícola, a União Europeia elaborou a estratégia *Farm to Fork* ou, em português, *do Prado ao Prato*. Esta estratégia pretende dar resposta aos principais objetivos da UE relacionados com a agricultura, sendo eles: 1) Reduzir a pegada ecológica do sistema alimentar em toda a cadeia alimentar, desde a fase do início da produção, até a comida chegar ao nosso prato, deverá ter um impacto ambiental neutro ou negativo, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e para a mitigação das alterações climáticas. Ex: sequestro de carbono no solo; produção de biogás a partir de resíduos animais e agrícolas; reduzir o desperdício alimentar; 2) Garantir segurança alimentar, fornecendo bons níveis nutricionais nos alimentos e preservar a saúde pública; 3) Aumentar a resiliência do setor. Ex: uso de sementes de maior qualidade e capacidade de adaptação aos efeitos das alterações climáticas; restaurar a saúde e boa qualidade do solo; proteger os ecossistemas naturais; 4) Dar resposta aos efeitos das alterações climáticas e à perda de biodiversidade. Ex: não utilizar agroquímicos e promover alternativas mais seguras; práticas sustentáveis por parte dos agricultores (Comissão Europeia, 2020). Esta estratégia vai ao encontro de alguns Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) relacionados com a agricultura, já

anteriormente definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), tais como: combater a pobreza; a fome; a escassez de água; investir na agricultura sustentável; criar emprego; melhorar a biodiversidade; tornar o ecossistema mais resiliente (FAO, 2017; UNCCD, 2022). Assim, esta estratégia tem o principal intuito de promover, sobretudo, os modos de produção agrícola que priorizam o sequestro de carbono no solo, a preservação dos ecossistemas e o aumento da biodiversidade (Comissão Europeia, 2020). Para este efeito, os agricultores deverão ser orientados através de investimento tecnológico e científico que melhore as suas práticas agrícolas, de modo a cumprirem estas exigências, e recompensados financeiramente por melhorarem o seu desempenho ambiental e climático. Serão feitas monitorizações para determinar quantas toneladas de CO₂ foram sequestradas da atmosfera e armazenadas no solo. As iniciativas piloto devem começar a ser feitas a nível local/regional para que seja possível tirar as primeiras conclusões fidedignas do processo, e só posteriormente expandir territorialmente (Comissão Europeia, 2020).

A estratégia *Farm to Fork* reflete uma oportunidade de mudança que pretende melhorar o nível de saúde da população e do meio ambiente, proporcionando escolhas e dietas mais saudáveis e mais sustentáveis. Vivemos numa época em que o interesse e a preocupação da população nas suas escolhas alimentares é cada vez maior, por questões de preservar tanto a própria saúde como o meio ambiente, o que facilita bastante este tipo de estratégias e iniciativas, pois é essencial haver uma mudança nos padrões de consumo da população que acompanhem o desenvolvimento e a sustentabilidade agrícola (Comissão Europeia, 2020).

Para que o sistema alimentar da UE se torne sustentável, é essencial que este seja sempre seguro, nutritivo e acessível a todos. Isto requer uma abordagem coletiva que envolva coordenação entre diversos países – e dentro de cada país importa conciliar as diferenças entre as cidades onde se consome e as áreas rurais onde se produz –; organizações não governamentais; setor privado e os cidadãos (Comissão Europeia, 2020). As maiores ameaças à sustentabilidade do sistema alimentar são as alterações climáticas e a perda de biodiversidade que, ao longo dos últimos anos, têm causado aumentos dos incêndios florestais; secas; inundações; novas pragas; extinção de espécies; e perda de biodiversidade. Como tal, torna-se perentório melhorar as condições dos produtores, tornando-os a eles e às suas explorações agrícolas mais resilientes (Comissão Europeia, 2020). Por outro lado, após a fase de produção, devem ser as indústrias de alimentos e o setor de distribuição/venda de alimentos a fazer mudanças. Aumentar a variedade e disponibilidade de alimentos produzidos de forma sustentável, reduzir os recursos utilizados nas embalagens dos produtos, e combater o desperdício alimentar, são as principais medidas a adotar de modo a reduzir a pegada ambiental e aumentar a sustentabilidade de todo o sistema alimentar. Assim, será possível dar resposta e melhorar os

processos de toda a cadeia de valor dos alimentos que, tal como o nome desta estratégia sugere, vem desde a terra até ao nosso prato (Comissão Europeia, 2020).

Estima-se que do total de alimentos produzidos anualmente a nível mundial, entre 30-50% dessa produção nunca chega a ser consumida e acaba desperdiçada. Este desperdício acarreta a utilização de outros recursos, como água, que acabam por ser utilizados em vão e igualmente desperdiçados. Este desperdício acontece desde o próprio processo de produção até ao consumidor final, e carece de uma mudança urgente de toda a sociedade, tendo esta que ser educada e sensibilizada neste sentido (Comissão Europeia, s. d. b).

3.2. Acordo de Paris

No âmbito do combate às Alterações Climáticas e do cumprimento das metas carbónicas, foi celebrado e aprovado a nível mundial, em 2015, um dos mais importantes acordos: o Acordo de Paris. Este acordo foi assinado por 195 países e teve como ponto de partida a redução das emissões de GEE, com a finalidade de descarbonizar as economias e atingir a neutralidade carbónica até 2050 (UNCC, s. d.). Para atingir este principal objetivo, as medidas impostas passaram por: combater as alterações climáticas e mitigar os seus efeitos; reduzir as emissões de GEE a nível global; controlar os avanços do aquecimento global da Terra, limitando esse aquecimento entre 1,5°C e 2°C comparativamente com os níveis pré-industriais (APA, 2021; UNCCD, 2022). Este acordo fornece uma estrutura de apoio financeiro, tecnológico e de qualificações para os países que dele precisarem. Implica, ainda, revisões de 5 em 5 anos onde cada país deve redefinir e ampliar as suas metas estipuladas para redução das emissões, e apresentar as ações que pretendem pôr em prática para se tornarem mais resilientes e se adaptarem aos impactos causados pelos aumentos da temperatura (UNCC, s. d.).

De modo a começar, desde já, a mudar comportamentos e ações que vão ao encontro do objetivo acima mencionado, o Parlamento Europeu definiu, em 2019, uma meta bastante ambiciosa: todos os países da UE devem reduzir 55% do total das emissões de gases poluentes até 2030, comparativamente aos níveis de 1990 (Parlamento Europeu, 2019).

Em termos do contributo do setor agrícola, ficou definida a importância do solo no sequestro de carbono, tendo sido criada a *Iniciativa 4/1000*. Esta iniciativa estabelece o compromisso de mitigar as quantidades de GEE presentes na atmosfera, mediante o aumento de 4/1000 (0,04%) ao ano do carbono orgânico do solo em todo o planeta, o que permite reter no solo a mesma quantidade que o Homem emite anualmente. A agricultura terá um importante papel nesta iniciativa que pretende

mostrar que embora o aumento seja baixo em termos percentuais, pode fazer uma grande diferença a nível das alterações climáticas e da produção no setor agrícola. Esta iniciativa tem igualmente o propósito de tornar a agricultura mais resiliente por meio de uma gestão mais sustentável do solo; aumentar a empregabilidade do setor; e promover o desenvolvimento sustentável. A única contrapartida é que os três países que mais emitem CO₂ e que são os três maiores produtores agrícola a nível mundial – China, EUA e Índia –, não assumiram este compromisso (ECAAF, 2017).

3.3 Pacto Ecológico Europeu

No seguimento da decisão de reduzir 55% das emissões até 2030, o Parlamento Europeu pediu à Comissão Europeia que adaptasse as propostas de redução de emissões ao objetivo de limitar o aquecimento a 1,5°C, de modo a garantir que as emissões de GEE sejam drasticamente reduzidas. Assim, a Comissão Europeia concebeu o Pacto Ecológico Europeu (PEE) que, por outras palavras, é um roteiro ao nível da UE para atingir a neutralidade carbónica (Parlamento Europeu, 2020).

O PEE foi criado com o intuito de modernizar a economia da UE, tornando-a competitiva e eficiente na utilização de recursos, através da elaboração de medidas que reformulem as políticas nos domínios da agricultura; fazer com que o crescimento económico não esteja dependente da utilização excessiva de recursos; melhorar o setor do comércio, energias e transportes; e ajudar os países a cumprir o objetivo da neutralidade carbónica (Parlamento Europeu, 2019).

As SBN – anteriormente referidas – encaixam nos objetivos do PEE, na medida em que apoiam as principais prioridades das políticas europeias de maneira a impulsionar melhorias na biodiversidade e tornar o planeta mais resiliente aos efeitos das alterações climáticas. Importa salientar que estes dois temas – biodiversidade e alterações climáticas – estabelecem uma relação de simbiose, isto é, quando um é negativamente afetado, vai implicar repercussões no outro (Parlamento Europeu, 2019). Assim, como parte integrante do PEE e um dos seus principais pilares, foi também elaborada a Estratégia de Biodiversidade para 2030, que inclui um plano de restauração para a natureza e visa garantir ecossistemas mais resilientes, saudáveis e biodiversos, através da adoção de SBN (EEA, 2021).

No que à agricultura diz respeito, e indo ao encontro da temática deste trabalho, o PEE pretende estabelecer um elo de ligação entre a saúde das pessoas, a sua qualidade de vida e proteger a natureza. Como tal, o PEE pretende melhorar estes três aspetos através de sistemas alimentares sustentáveis (Comissão Europeia, s. d. a).

A UE já é uma referência nos termos da segurança alimentar, nutrição e qualidade dos alimentos. Daqui em diante, importa tê-lo, também, nos termos da sustentabilidade. Isto é, fazer a transição para um sistema de produção alimentar sustentável, que acarrete benefícios tanto para o ambiente, como para a saúde humana. Os principais objetivos desta transição são: 1) Garantir segurança alimentar, enfrentando os efeitos das alterações climáticas e das perdas de biodiversidade; 2) Reduzir as emissões de GEE e a pegada ambiental do setor agrícola da UE; 3) Aumentar a resiliência do setor agrícola da UE; 4) A transição para a sustentabilidade deve ser feita a nível mundial, e deve ocorrer segundo a estratégia «*do Prado ao Prato*», ou seja, desde as ações dos produtores às escolhas dos consumidores (Comissão Europeia, s. d. a).

3.4. Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050

A nível nacional, Portugal aprovou, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050). Este caracteriza-se por ser o instrumento nacional que serve para estruturar e elaborar a estratégia para atingirmos o objetivo com o qual nos comprometemos no Acordo de Paris (República Portuguesa, 2019). Todo o processo de coordenação e desenvolvimento deste roteiro, ficaram a cargo da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), enquanto o acompanhamento ao longo dos anos cabe à Comissão para a Ação Climática (CAC) (APA, s. d.).

Cumprir o objetivo da neutralidade carbónica implica que Portugal reduza as suas emissões em cerca de 90%, sendo que os 10% restantes podem ser compensados através do uso do solo agrícola e das florestas para armazenar carbono, a fim de ser possível equilibrar a balança entre as emissões e o sequestro de carbono. Para além do aspeto do sequestro de carbono do solo, é imprescindível descarbonizar setores como o dos transportes ou o da produção de energia através de combustíveis fósseis (APA, s. d.).

Tem que haver uma mudança de paradigma na forma como utilizamos os recursos. O modelo de economia linear, onde se produz, utiliza e descarta, não é compatível com as exigências do Acordo de Paris nem com o objetivo da neutralidade nas emissões de GEE. Esta mudança deve ser feita para uma economia sustentada à base de recursos renováveis e que saiba gerir, sem desperdício, a utilização dos mesmos. De modo a ser feita esta gestão e uso eficiente dos recursos, o RNC2050 assenta nos modelos da economia circular de forma a reduzir, reutilizar e recuperar todos os materiais possíveis, e apenas reciclar em último caso. Assim, restringe a utilização de novos recursos apenas ao inevitável (República Portuguesa, 2019).

Esta mudança passa não só pelo investimento financeiro, como por investir em capital humano e social. O primeiro engloba a vertente da nutrição, da saúde, e da capacidade de adaptação e mudança. No segundo enquadra-se o envolvimento da comunidade com as entidades institucionais, que se traduz numa maior confiança em agir e estar aberto à mudança. Estes dois tipos de capital vão ajudar a maximizar o financeiro para as atividades de regeneração do solo (UNCCD, 2022).

Atingir a neutralidade implica um compromisso que interliga não só todos os setores de atividade, como todos os cidadãos a nível pessoal. Em relação aos setores de atividade, é absolutamente essencial inovar, aumentar a eficiência, incrementar melhorias no setor agrícola, na gestão de resíduos e nas indústrias. No entanto, os setores fulcrais a melhorar são o dos transportes, e o da produção de eletricidade, justamente por serem dos mais poluentes (APA, s. d.). Já os consumidores devem adotar comportamentos mais conscientes e sustentáveis.

O processo para alcançar a neutralidade prevê, ainda, criar um impacto positivo não só no ambiente, mas também na economia, nomeadamente através da criação de emprego e de estimular o investimento em novas oportunidades. Em termos de saúde pública, esperam-se impactos positivos ao nível da qualidade do ar, o que se traduz em benefícios para a nossa saúde e bem-estar (República Portuguesa, 2019).

3.5. Política Agrícola Comum e Pacto Ecológico Europeu

Os organismos da PAC e do PEE, em conjunto, pretendem dar seguimento aos objetivos do PEE em atingir a neutralidade carbónica, através do forte contributo do setor agrícola nesse sentido. A Comissão Europeia definiu que, no período entre 2023 e 2027, a nova PAC deve tornar-se cada vez mais ecológica, justa, competitiva e ambiciosa, à medida que vai havendo mais conhecimento científico e capacidade de inovação nesta área. Deve assentar sobre os nove seguintes objetivos: 1) Assegurar um rendimento justo aos agricultores; 2) Aumentar a competitividade do setor; 3) Assegurar a qualidade dos alimentos; 4) Dinamizar as áreas rurais; 5) Combater as alterações climáticas; 6) Proteger a paisagem e a biodiversidade; 7) Aumentar o poder atrativo do setor para a população mais jovem; 8) Preservar o meio ambiente; 9) Melhorar o valor acrescentado na cadeia de valor (Comissão Europeia, s. d. a; Comissão Europeia, s. d. c).

Estes objetivos elaborados para a nova PAC, que tem início em 2023, centram-se com os objetivos da UE no que à sustentabilidade ambiental, económica e social das áreas rurais diz respeito, criando uma abordagem mais flexível e adaptável às necessidades e exigências de cada local. Assim, perspetivam ampliar a contribuição do setor agrícola para o combate às alterações climáticas e

mitigação dos seus efeitos, indo ao encontro do PEE. Cada país fica responsável pela criação de um plano a nível nacional, o «plano estratégico da PAC», em que conjuga as políticas vindas da Comissão Europeia e se adapta consoante as suas próprias capacidades e necessidades, expondo de que forma e através de que ações pretende atingir os nove objetivos acima referidos, em conformidade com o PEE (Comissão Europeia, s. d. a; Comissão Europeia, s. d. c).

Este plano deve ir ao encontro dos objetivos mencionados, e deve incluir financiamento para as três categorias de subsídios – Apoio ao Rendimento; Medidas de Mercado; e Medidas de Desenvolvimento Rural. Cada país fica ainda sujeito a acompanhamento e avaliações, mediante a entrega de relatórios anuais e análises semestrais para averiguar de que forma estão a contribuir para os objetivos estabelecidos pela PAC (Comissão Europeia, s. d. c).

A Comissão Europeia prevê pagamentos diretos aos Estados membros de modo a serem investidos em novos sistemas agrícolas ecológicos, sendo visto como um incentivo direto à adoção de medidas sustentáveis na agricultura por parte dos agricultores. Desta forma, a Comissão Europeia estabeleceu o objetivo de, até 2030, 25% dos terrenos agrícolas da UE estarem a ser explorados em modo de produção biológico (MPB). Para atingir esta meta dos 25%, a Comissão Europeia elaborou um plano de ação para a produção biológica que se divide em três eixos: 1) Incentivar a procura e aumentar a confiança dos consumidores; 2) Encorajar os agricultores a fazerem esta transição e melhorar as condições da cadeia de valor; 3) Aumentar a contribuição da agricultura biológica para a sustentabilidade. O primeiro eixo torna-se fundamental para atingir o segundo, pois só com o aumento do interesse e da procura por parte dos consumidores, os agricultores se sentirão realmente encorajados a fazer a transição para os modos de produção biológicos, pois terão a certeza que o mercado irá corresponder e que os seus produtos terão procura pelos consumidores (Comissão Europeia, s. d. b; Comissão Europeia, s. d. g).

De modo a aumentar a ambição de cada país a atingir os objetivos do PEE, a Comissão Europeia pretende tomar algumas medidas adicionais. Uma dessas medidas seria tornar transparente o processo de aprovação dos planos estratégicos de cada país para a PAC, tornando pública toda a documentação que possa contribuir para os países elaborarem os seus planos estratégicos da PAC, nomeadamente os documentos onde mostra os critérios com que a Comissão Europeia avalia o plano de cada país. Outra medida seria fornecer indicações a cada Estado membro, baseando-se numa análise da situação desse país, e orientar para a melhor forma de cumprir os objetivos do PEE. Criar uma rede de dados que controle a sustentabilidade agrícola consoante as medidas da estratégia *do prado ao prato*, seria outra medida. Isto permitiria que os agricultores recolhessem dados sobre a sua atividade agrícola, ficando, posteriormente, sujeitos a auditorias personalizadas onde receberão

orientações para melhorar a sustentabilidade da sua exploração (Comissão Europeia, s. d. c; Comissão Europeia, s. d. h).

Sobre esta questão de recolher dados agrícolas, em Portugal existe o Sistema de Informação de Mercados Agrícolas (SIMA), coordenado pelo Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (GPP), em conjunto com as Direções Regionais de Agricultura e Pescas (DRAP), estes últimos estão encarregues de proceder à recolha de informação no terreno e da sua avaliação. O objetivo é analisar os mercados agrícolas e fazer recolha de dados sobre políticas de mercado como preços e cotações de mercado; relação entre procura e oferta; circuitos de comercialização; entre outras condicionantes de mercado que permita aos decisores políticos tomarem melhores decisões. Em relação a produtos mais sustentáveis e produzidos de forma que não a convencional, existe uma grande falta de informação sobre o consumo destes produtos; as preferências dos consumidores; as tendências de consumo; entre outros aspetos, porque não há uma metodologia sólida para a recolha deste tipo de informação (DGAR, 2019).

3.6. Medidas de Adaptação e Mitigação às Alterações Climáticas

O contributo do setor agrícola para as metas carbónicas passa quer por medidas de adaptação, quer de mitigação. Imaginando um cenário em que os GEE deixassem totalmente de ser emitidos neste exato momento, o planeta não deixaria de continuar a aquecer em virtude das elevadas quantidades desses mesmos gases já existentes na atmosfera. Consequentemente, para fazer frente aos seus impactos, têm de ser tomadas medidas em dois sentidos: 1) medidas de adaptação para combater os efeitos do aquecimento global a curto prazo; 2) medidas de mitigação que reduzam as emissões de GEE para diminuir os efeitos sentidos a longo prazo (Oliveira, 2020).

Como já explicado anteriormente, as alterações climáticas irão fazer aumentar a regularidade e intensidade dos eventos climáticos extremos. A situação está a tornar-se gravosa ao ponto das alterações climáticas impossibilitarem a plantação de certos tipos de culturas em determinadas áreas do globo, aumentando a pressão sobre os ecossistemas agrícolas, e de aumentarem as pragas e as espécies invasoras. Os eventos climáticos extremos podem mesmo desencadear conflitos e disputas por terras aráveis e por recursos naturais, pois afetam os ecossistemas e põem em causa o bom funcionamento dos SE, o que torna a agricultura e a segurança dos alimentos um setor bastante vulnerável (ECAAF, 2017). A vulnerabilidade caracteriza-se por ser a facilidade com que um sistema é afetado de forma negativa pelas alterações climáticas, sendo determinada pela sua suscetibilidade a danos e capacidade adaptativa (IPCC, 2014). Já a adaptação, refere-se à capacidade individual de cada

indivíduo, ou sistema, em adotar medidas que reduzam os efeitos das alterações climáticas e explorar novas oportunidades a curto prazo, normalmente associadas à preservação dos recursos naturais e ao aumento da resiliência dos fatores ambientais, sociais e económicos (ECAAF, 2017). Assim, o aumento da resiliência proporciona um aumento da capacidade de resposta a futuros eventos climáticos. As medidas de adaptação tomadas requerem monitorização e avaliação constante, visto que se trata de um processo que vai sofrendo constantes alterações (IPCC, 2014; Oliveira, 2020).

Quadro 3.6.1. - Técnicas agrícolas a pôr em prática para aumentar a resiliência do setor (ECAAF, 2017).

Recurso Natural	Ações para Aumentar a Resiliência	Técnicas Agrícolas
- Água	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a infiltração - Reduzir o escoamento - Rentabilizar o uso da água 	<ul style="list-style-type: none"> - Práticas da Agricultura de Conservação/Regenerativa - Monitorizar e otimizar os sistemas de rega
- Solo	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar o carbono no solo e a matéria orgânica - Reduzir o escoamento - Melhorar a estrutura do solo - Aumentar a fertilidade do solo 	<ul style="list-style-type: none"> - Práticas da Agricultura de Conservação/Regenerativa
- Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar as condições para a fauna local - Aumentar os polinizadores 	<ul style="list-style-type: none"> - Práticas da Agricultura de Conservação/Regenerativa
- Plantações	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a resistência a secas - Reduzir as espécies invasoras - Reduzir pragas 	<ul style="list-style-type: none"> - Rotação de culturas - Utilizar espécies resistentes a secas - Alterar a data de plantação - Usar espécies nativas

Os efeitos das alterações climáticas que se farão sentir na agricultura não serão idênticos em todo o planeta. Estes podem representar um risco para certas regiões, e oportunidades para outras, em

virtude da localização geográfica e das suas características climáticas, como acontece na Europa (ECAAF, 2017).

Quadro 3.6.2. – Possíveis efeitos negativos ou positivos das alterações climáticas na agricultura (ECAAF, 2017).

Mudanças	Potenciais Efeitos Positivos	Potenciais Efeitos Negativos
- Aumento da Temperatura	- Crescimento mais rápido das culturas - Novas culturas em regiões frias	- Aumento do stress térmico - Impossibilidade de cultivar onde até agora era possível - Aumento do risco de incêndio - Aumento das pragas e doenças
- Variações na Precipitação	- Aumento da produtividade - Mais garantias de disponibilidade de água	- Aumento de inundações e salinização - Mais frequência de períodos de seca - Aumento das pragas e doenças - Aumento da erosão
- Aumento da concentração de GEE	- Aumento da fertilização do solo pela maior concentração de CO ₂ na atmosfera	- Efeitos negativos dos outros GEE

No continente europeu, os países nórdicos terão verões mais quentes e invernos mais húmidos, o que representa um aumento da época de crescimento das culturas. Como resultado, terão épocas de cultivo mais longas, que se pode traduzir num aumento da produtividade agrícola. Enquanto na Europa Central e na região do Mediterrâneo, as consequências previstas são o aumento das altas temperaturas e a diminuição da quantidade de precipitação, levando a aumentos dos incêndios florestais; secas; diminuição da superfície de solo arável, tanto pelo clima adverso como pela perda de qualidade do solo; perda de biodiversidade; aumento de pragas e espécies invasoras (ECAAF, 2017).

Este exemplo serve para clarificar a ideia de que as medidas estratégicas adotadas por uma região, e que representem uma adaptação positiva nessa região, devem estar relacionadas com os impactos esperados nessa mesma região. Logo, não quer automaticamente dizer que essas mesmas medidas terão impactos igualmente positivos noutras regiões (ECAAF, 2017). De modo geral, haverá alterações

nas regiões de produtividade das culturas, onde se verifica uma deslocação para norte das regiões ótimas de produção, pelo facto dos países do Sul se tornarem insustentáveis a determinadas práticas agrícolas. Isto é, as regiões mais a norte – mais frias – tornar-se-ão mais amenas e apresentarão condições climáticas idênticas às que os países mais a sul – mais quentes – têm apresentado até aqui (ECAAF, 2017).

3.6.1. Medidas de Adaptação

O adequado manuseamento do solo reduz as vulnerabilidades dos sistemas de produção agrícola às alterações climáticas, pelo facto da qualidade do solo garantir vários SE. Este fator alerta-nos para a necessidade de exercer práticas ecologicamente sustentáveis na agricultura como forma de adaptação aos efeitos inevitáveis das alterações climáticas a curto prazo que o Homem terá de enfrentar. Assim, a adaptação tem o intuito de assegurar o bom funcionamento dos ecossistemas e de conservar os recursos naturais. Para isso, as ações necessárias resumem-se essencialmente a algumas condutas da Agricultura Biológica e da de Conservação, e a todas da Regenerativa, assim como descrito anteriormente e exemplificado na Figura 2.1. (Oliveira, 2020).

As medidas de adaptação serão distintas de país para país, ou região para região, dependendo das características ambientais, económicas e sociais de cada local. Por esse motivo, é necessário haver um planeamento com a perceção dos eventuais riscos de cada país/região de forma a que os decisores políticos, através das políticas públicas, tomem medidas específicas no âmbito do contexto desse local para assegurar a continuidade da produção agrícola. As medidas adotadas podem ter consequências negativas de longa duração e impactos nas gerações futuras. Para que tal não aconteça, são usados modelos em computador que ajudam a analisar e a prever a probabilidade de futuros eventos climáticos, de modo a facilitar tomadas de decisão ainda mais conscientes, e ajudar a compreender quais os incentivos adequados a dar aos agricultores dessa região (EIP-AGRI, 2018; EIP-AGRI, 2019).

As políticas agrícolas são essenciais para gerar mudanças em prol de um futuro mais sustentável. Estas, devem encorajar os agricultores a adotar medidas regenerativas que sejam neutras em emissões de GEE, ou até mesmo negativas. Para o efeito, os agricultores deverão ser recompensados financeiramente pela adoção de práticas sustentáveis, de modo a estimular a adesão e desincentivar as práticas da agricultura convencional (Teague et al. 2016; EIP-AGRI, 2019). Estes incentivos podem ser concedidos de diversas formas, como por exemplo: 1) Políticas de Comando e Controlo, em que são definidos limites nos parâmetros de produção e os agricultores têm de se adaptar às regras ficando sujeitos a fiscalizações; 2) Subsídios, em que os agricultores decidem se querem, ou não, atuar em

conformidade com as exigências e, nesse sentido, concorrem com um projeto agrícola para tentar ter direito aos subsídios estatais; 3) Impostos Ambientais, sendo estas medidas obrigatórias mas, ao contrário das Políticas de Comando e Controlo, dão a possibilidade aos agricultores de aderir ou pagar um imposto ambiental; 4) Mercados e Fundos de Carbono, em que, por exemplo, é definido um mínimo de sequestro de carbono ao qual os agricultores devem obedecer, os agricultores que sequestrarem mais, podem vender a sua quota de mercado aos que não conseguiram atingir os níveis supostos, de modo a “equilibrar a balança” (EIP-AGRI, 2018a).

Deixar de subsidiar práticas agrícolas convencionais iria, automaticamente, desencadear mudanças na forma de uso da terra e dos recursos naturais, desagregando a degradação do solo ao crescimento económico. Em alternativa, têm que haver mais subsídios direcionados à regeneração do solo. A entidade que, provavelmente, terá maior capacidade para impulsionar este movimento a nível global será a ONU, ajudando os países a gerar esta mudança de comportamento e obterem resultados regenerativos. Ainda assim, serão sempre as políticas específicas que cada país aplicar que irão conduzir às ações no terreno. Alterar os subsídios para práticas regenerativas pode ter custos elevados a curto prazo, mas a longo prazo estes irão ser bastante reduzidos após a regeneração da terra, comparativamente aos subsídios atuais (UNCCD, 2022).

Para além dos decisores políticos, há uma grande necessidade de educar a sociedade envolvida e os agricultores, que devem estar perfeitamente conscientes das vantagens da mudança. A perceção da importância desta temática por parte dos agricultores influencia de forma direta a maneira como estes vão gerir a sua exploração agrícola, em que o intuito é ir ao encontro das necessidades regionais definidas nas políticas públicas (Oliveira, 2020). Os próprios agricultores devem, também, ser considerados como decisores, e não apenas como implementadores de medidas, pelo facto de serem eles que adotam e praticam estas medidas que impactam diretamente nos ecossistemas (Teague et al. 2016).

No fundo, todos temos um papel fundamental para esta mudança, desde as pessoas individuais, empresas, organizações internacionais, e governos. É essencial uma responsabilidade partilhada por todos em prol do planeta. A cooperação a nível global vai desencadear melhorias para que nos consigamos manter dentro dos limites planetários. Só quando todos “remarmos para o mesmo lado” é que as ameaças de que o planeta é alvo serão minimizadas (UNCCD, 2022).

Importa salientar que há medidas adotadas pelos agricultores que têm impactos positivos em vários aspetos, e os agricultores nem sempre são compensados por todas elas. Exemplo disso são as medidas adotadas para recuperar a degradação do solo, nomeadamente a inclusão de animais devidamente geridos, que não só poderão ter aspetos positivos no solo e no seu sequestro de carbono,

como irão, também, representar uma medida de prevenção indireta aos incêndios florestais e limpeza dos terrenos, pelo facto dos animais combaterem o excesso de cobertura arbustiva e de resíduos das culturas. Medidas como esta, e outras que providenciem Serviços Ecosistémicos não comercializáveis – o que acaba por não gerar lucro aos agricultores – devem ser regularizadas e contabilizadas de modo a que os agricultores sejam compensados por mais dos benefícios que fornecem, como forma de incentivo a fazerem melhor. O restauro do solo só vai realmente começar a ser visto como um fator determinante para o crescimento quando o sucesso destas ações deixar de ser medido apenas financeiramente, e começar também a ser valorizado em termos de sustentabilidade ambiental e social (EIP-AGRI, 2018^a; UNCCD, 2022).

Em relação aos consumidores e às suas escolhas, também devem ser tomadas medidas para que estes se tornem mais conscientes e façam escolhas mais sustentáveis. Uma das formas mais eficazes é através de rótulos ecológicos nas embalagens dos produtos. De modo geral, a esmagadora maioria dos consumidores não está ciente dos alimentos que compra, nem da forma como estes são produzidos, nem do que impactam no meio ambiente. Neste cenário, seria benéfico implementar rótulos da pegada carbónica deixada pela produção e distribuição dos alimentos, no sentido em que os consumidores conseguiriam fazer escolhas mais conscientes e optar por alimentos com baixos, ou nenhuns, impactos no meio ambiente (UNCCD, 2022). A título de exemplo, a carne deveria ser um dos alimentos rotulados nesse sentido, para que os consumidores possam optar por carne que tenha sido produzida segundo práticas regenerativas, apoiando um sistema de produção pecuário sustentável (EIP-AGRI, 2015). Consumidores informados poderiam impulsionar uma mudança nos padrões de consumo e, eventualmente, fazer pressão aos governos para que estes implementem mais legislação neste sentido (UNCCD, 2022).

A cobertura do solo nas culturas permanentes, como oliveiras e árvores de fruta, é, seguramente, uma das melhores opções de adaptação a curto prazo. As culturas de cobertura do solo podem ser resíduos das culturas anteriores ou plantas ainda vivas que mantêm as suas funções (EIP-AGRI, 2017). Encontram-se na superfície do solo, entre as fileiras das árvores, e têm o objetivo de, tal como o nome indica, cobrir o solo de modo a protegê-lo da erosão, da lixiviação de nutrientes e aumentar a matéria orgânica (ECAAF, 2017). Esta proteção irá reduzir o impacto das partículas de água provenientes da chuva, que representam o principal fator erosivo do solo; reduzir o escoamento superficial, porque a velocidade do escoamento vai reduzir, e, por conseguinte, melhorar a capacidade de infiltração (ECAAF, 2017). Estes fatores irão influenciar a disponibilidade de água no terreno e melhorar o seu aproveitamento que, aliados à escolha de culturas mais resistentes a períodos de seca⁶, e ao uso mais

⁶ Quando a disponibilidade de água diminui temporariamente devido a fenómenos naturais como a ausência de precipitação.

eficiente da água disponível, constituem as estratégias para melhorar a gestão da água no setor agrícola, de modo a aumentar a quantidade e a qualidade disponível (EIP-AGRI,2016). A gestão da água é essencial por ser esta que extrai os nutrientes do solo e os transporta até às raízes das plantas que, por sua vez, os vão absorver (UNCCD, 2022). Quanto mais quente e seco estiver o clima, mais água se perde pela transpiração, o que irá afetar cada vez mais as reservas de água doce e aumentar o risco de desertificação (ECAAF, 2017; Oliveira, 2020). Nesse sentido, a cobertura do solo serve exatamente como medida de adaptação, porque para além dos efeitos acima mencionados, os raios solares não vão incidir diretamente no solo, o que diminui a perda de água por transpiração (EIP-AGRI,2016; Comissão Europeia, s. d. b).

Outra medida de adaptação que melhora a qualidade do solo e a capacidade de retenção de água é a recolha dos resíduos alimentares que as pessoas produzem nas suas casas e a sua transformação em composto para a agricultura e fertilizante biológico. Este composto/fertilizante, ao ser colocado na superfície do solo, fará também o efeito de cobertura do solo, o que vai resultar num aumento da água retida, da reciclagem de nutrientes, da fertilidade do solo e da matéria orgânica, e na diminuição da quantidade de lixo produzido que é enviado para aterro. A ideia é reduzir o desperdício ou, pelo menos, dar-lhe um uso útil e rentabilizá-lo (EIP-AGRI, 2017b).

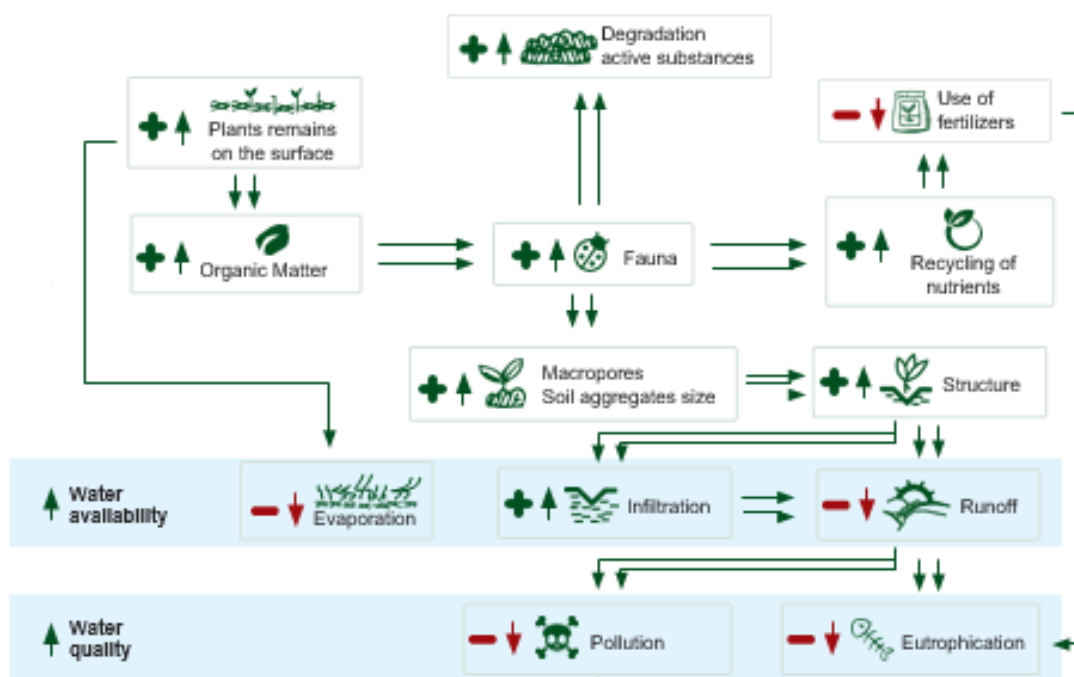


Figura 3.6.1.1. – Imagem ilustrativa dos benefícios no solo causados pela cobertura do solo e pelo melhor aproveitamento da água (ECAAF, 2017)

A rotação de culturas caracteriza-se por ser mais uma medida bastante importante no processo adaptativo por aumentar da biodiversidade local. Esta prática pode igualmente ajudar a combater os

efeitos das alterações climáticas e dos eventos climáticos extremos, como anteriormente explicados, na medida em que acarreta diversos benefícios, tais como: 1) Controlo de pragas e ervas daninhas nas culturas, pois quebra o ciclo imposto pela monocultura; 2) Melhora a fertilidade do solo e a biodiversidade; 3) Melhora a qualidade e os nutrientes do solo; 4) Promove sinergias entre culturas; 5) Aumenta a resiliência do solo e do ecossistema (ECAAF, 2017).

3.6.2. Medidas de Mitigação

O setor agrícola é responsável por cerca de 10% das emissões totais de GEE para a atmosfera, considerando todos os países pertencentes à União Europeia, sendo a atividade pecuária a principal responsável por estas emissões (ECAAF, 2017; Vale, 2019). Entre eles, os três principais gases emitidos pelo setor agrícola são: Dióxido de Carbono (CO₂), devido ao preparo convencional do solo e queima de resíduos; Metano (CH₄), que se deve ao processo digestivo dos ruminantes e à decomposição do estrume; e Óxido Nitroso (N₂O), devendo-se à utilização de fertilizantes azotados e ao estrume do gado quando este se decompõe no solo das pastagens através da decomposição aeróbica (Vale, 2019). Daí a importância em analisar de que forma o setor pode contribuir para a neutralidade carbónica estipulada no Acordo de Paris (Vale, 2019).

Quanto ao CO₂ e à redução das quantidades existentes na atmosfera, a principal ação a pôr em prática para mitigar os seus efeitos deverá ser o sequestro de carbono no solo, através de técnicas de pastagem e cultivo, no sentido de o retirar da atmosfera, pois é aí que causa o fenómeno do efeito de estufa, e deixá-lo armazenado no solo por longos períodos de tempo. Sendo que o sequestro de carbono irá depender das condições climáticas da região, das características do solo e da gestão do terreno. Será, também, crucial analisar o ponto de saturação do solo, em todo o tipo de ecossistemas, para determinar a sua capacidade de sequestrar carbono. Para isso, deveria ser feita uma monitorização, de modo a recolher dados atuais, para se fazer um ponto de situação e compreender quanto carbono já está armazenado, quanto mais pode ser ainda armazenado, e quais as regiões com maior capacidade de sequestro para o investimento ser maior nessas mesmas áreas (Kell, 2012; FAO, 2017).

O solo tem a capacidade de reter o dobro do carbono do que a atmosfera, no entanto, as ações postas em prática pela Agricultura Convencional, mais especificamente a ação de lavrar o terreno, fazem com que o solo perca a sua capacidade em reter carbono, sendo este o principal componente da matéria orgânica do solo. Por sua vez, a matéria orgânica é responsável pela qualidade do solo, nomeadamente melhora a sua estrutura, a fertilidade, a capacidade de reter água, e diminui a

capacidade de erosão. Assim, podemos afirmar que quanto menos carbono for retido, menos matéria orgânica vai haver no solo e, conseqüentemente, menos qualidade produtiva (Basch et. Al, 2012; (ECAAF, 2017).

Ao longo das últimas décadas, a necessidade de suprimir as exigências alimentares da população mundial, aliada às melhorias nas maquinarias agrícolas e maior disponibilidade de agroquímicos, tem vindo a intensificar este problema pelo facto do preparo do solo da agricultura convencional ser ainda mais agressivo, tanto em profundidade como em área total (EIP-AGRI, 2017a). Como consequência, este fator tem resultado em emissões de CO₂ para a atmosfera na altura em que se lavra o terreno, porque liberta o carbono que lá estava armazenado, juntamente com as emissões causadas pelas máquinas agrícolas (EIP-AGRI, 2015; ECAF, 2017). Quanto mais o solo é arado mais vai enfraquecendo em termos de qualidade, o que tem obrigado os agricultores a responder com mais produtos agroquímicos de modo a combater a falta de nutrientes no solo. Torna-se num “efeito bola de neve” que tem vindo a aumentar ao longo das últimas décadas, e que atualmente já tem implicações não só nos solos, mas também nos alimentos que ingerimos. Em suma, quanto menos arado for o solo, mais carbono fica retido e armazenado. Esta ação tem, também, contribuído imenso para a perda de matéria orgânica no solo porque, quando o terreno é arado, o ar penetra no solo e dá origem ao processo de decomposição e oxidação da matéria orgânica lá presente; para a compactação do solo; e para a erosão massiva do solo, transformando-o em terra/pó, sendo designada por desertificação (ECAAF, 2017). Em conjunto com as Alterações Climáticas, o Homem tem sido o principal contribuidor para o agravamento da desertificação, mediante ações como a exploração excessiva do solo e dos recursos hídricos (UNCCD, 2022).

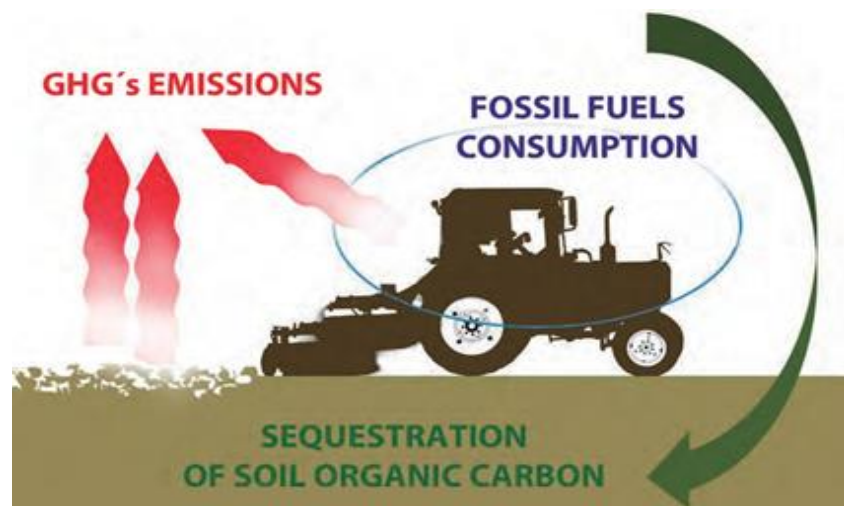


Figura 3.6.2.1. – Imagem ilustrativa da libertação de CO₂ causada por arar o terreno (ECAAF,2017).

Quando se dá esta desertificação, em que o solo não tem vegetação, a temperatura dessa área durante o dia será muito elevada, enquanto à noite é bastante mais fria, o que tem provocado

alterações no microclima da Terra (ECAAF, 2017; UNCCD, 2022). Esta amplitude térmica entre o dia e noite é menos acentuada em terrenos com vegetação. Os animais herbívoros podem representar uma boa solução para combater a desertificação, pois a sua urina e os dejetos, juntamente com os cascos que vão remexendo levemente a terra, possibilitam que a erva volte a crescer (ECAAF, 2017).

A técnica de sementeira direta é aplicada em culturas anuais com recurso a uma máquina específica que permite semear em condições perfeitas. A única perturbação do solo é feita no momento de introduzir as sementes na terra e é mínima, apenas com o intuito de colocar a semente em condições ótimas para o seu desenvolvimento (ECAAF, 2017).

O processo de sequestro de carbono é feito pelas plantas e pelas árvores através da fotossíntese. As plantas e as árvores retêm o dióxido de carbono da atmosfera e transportam-no para as suas raízes, onde é transformado em carbono orgânico e armazenado no solo. Posteriormente, o carbono orgânico converte-se em matéria orgânica do solo, proporcionando uma fonte de energia para as plantas e para os organismos do solo, e melhorias na reciclagem de nutrientes; na fertilidade e capacidade de produção do solo; na atividade microbiana; na biodiversidade; na capacidade de infiltração e retenção de água, diminuindo a evaporação e aumentando a eficiência do seu uso; na resiliência do solo aos agentes erosivos (Kell, 2011; Basch et. al, 2012; ECAAF, 2017; FAO, 2017). A longo prazo, estes fatores representam uma diminuição nos custos de produção para os agricultores, e num aumento da produtividade das suas culturas, o que lhes permite ter uma renda mais elevada (EIP-AGRI, 2018).

A matéria orgânica desempenha funções ao nível das três dimensões do solo: 1) Química – onde os organismos presentes no próprio solo vão processar a matéria orgânica e, assim, as plantas conseguem absorver os nutrientes que precisam; 2) Física – na qual regula a estrutura do solo e controla a erosão, a infiltração da água e fornece condições às culturas; e 3) Biológica – enquanto proporciona condições à biodiversidade (EIP-AGRI, 2015; ECAAF, 2017).

A agricultura de Conservação e a Regenerativa são as melhores opções para melhorar sequestro de carbono e a matéria orgânica no solo. Todavia, estas ainda não são tão reconhecidas nem têm o mesmo estatuto que, por exemplo, a Agricultura Biológica. Embora todas elas se preocupem com as questões da sustentabilidade ambiental, as suas técnicas de produção diferem (EIP-AGRI, 2015). Fazer a transição para a Agricultura de Conservação ou para a Regenerativa é um processo complexo e carece de ajustes da forma de trabalhar o solo em termos de maquinaria – têm de ser máquinas específicas para realizar a sementeira direta –, gestão de resíduos e rotação de culturas (EIP-AGRI, 2016; ECAAF, 2017).

Outra medida mitigadora para combater o CO₂ seria a proibição de se fazerem queimadas aos resíduos agrícolas, e incentivar/instruir os agricultores a incorporar esses resíduos no solo,

enriquecendo-o, e enriquecendo as culturas, tal como explicado na Agricultura de Conservação e Regenerativa (Gerber et al., 2013; Vale, 2019).

Sobre o metano libertado no processo digestivo dos ruminantes, e pelo facto de ser a atividade do setor agrícola com mais impacto no ambiente, existem algumas soluções, nomeadamente: Alimentação, Manipulação do rúmen⁷, e uma gestão adequada destes animais (Clark, 2013; Matiello, 2018; Vale, 2019).

Ao longo das últimas décadas, a sustentabilidade da atividade pecuária tem sido posta em causa devido à adoção de técnicas mais intensivas com impactos negativos na vegetação e no solo, aumentando a sua erosão. Animais fechados num curral, por exemplo, vão ter muito mais impacto do que animais em pastagem a serem geridos de forma sustentável. Estes últimos podem até contribuir de forma positiva no combate às alterações climáticas, mediante sistemas de pastagem monitorizados por tempo para não sobrecarregar o terreno e deixá-lo regenerar corretamente (Teague et al. 2016). Sequestrar carbono em sistemas de pastagem depende de fatores 1) Abióticos – como o clima e as propriedades do solo, que potencializam a produção de biomassa; e 2) Gestão – taxa de lotação; rega; fertilização. Os fatores de gestão são os que têm influência direta na forma como a pastagem é gerida. A gestão da taxa de lotação é importante pelo facto dos animais terem, também, uma grande influência no processo mediante os seus dejetos e a pressão que exercem ao passarem constantemente sobre a cobertura vegetal. Quem gere a pastagem tem a tendência de aumentar o número de cabeças de gado para obter mais rendimentos. Por outro lado, se houver muitos animais a pastar no mesmo terreno, pode levar a uma excessiva diminuição da cobertura vegetal e, conseqüentemente, do sequestro de carbono. Existe um trade-off entre a quantidade de gado e a produção de cobertura vegetal que beneficie o sequestro de carbono no solo. Como tal, é importante que quem gere as pastagens seja mais e melhor instruído, de modo a ter uma melhor perceção das estratégias a adotar, e tenha acesso a incentivos monetários no caso de privilegiar o sequestro de carbono. O grande objetivo desta gestão é encontrar o equilíbrio do número de cabeças de gado por hectare (EIP-AGRI, 2018a).

Estes animais acabam por fornecer SE; sequestrar carbono no solo; aumentar a matéria orgânica no solo, pois ao comerem a parte de cima das plantas, as raízes debaixo da terra onde está retido o carbono vão acabar por se decompor e transformar em matéria orgânica; reduzir os impactos ambientais; melhorar a biodiversidade e as funções ecológicas do solo, que por sua vez aumentam a sua capacidade de resiliência contra as alterações climáticas (Teague et al. 2016; EIP-AGRI, 2018a). O

⁷ Compartimento do estômago dos ruminantes onde os alimentos são fermentados – processo que gera o gás metano.

facto de mover o gado possibilita que o solo volte a ter plantas e não seja perturbado, faz com que este fique constantemente a reter carbono, levando a um saldo positivo entre o que estes animais emitem e o que permitem reter no solo, o que acaba por ser compensatório do ponto de vista da redução de GEE (Teague et al. 2016). No entanto, os ruminantes não devem estar permanentemente a pastar no mesmo terreno, pois impede que as espécies herbáceas voltem a crescer em condições, prejudicando a biomassa das raízes e o carbono nelas armazenado, caso contrário pode pôr em causa as funções ecológicas e a produtividade das pastagens. Os animais podem, também, ser integrados nos terrenos com culturas permanentes, até como forma de aumentar a produtividade e garantir a fertilização das culturas presentes, pois têm a capacidade de fazer a ciclagem de nutrientes do solo através do consumo da biomassa/vegetação do solo e, posteriormente, repõem os nutrientes pelos seus dejetos que potencializam a biota e fortalecem a estrutura do solo (Teague et al. 2016). A presença das árvores em áreas de pastagem vai competir pela luz solar e pela disponibilidade de água no solo com o crescimento da erva. Ainda assim, beneficia a ciclagem de nutrientes no solo e melhora a produtividade da pastagem, porque torna o clima desse local mais ameno, possibilita a existência de sombras, o que diminui o stress térmico dos animais e melhora a sua qualidade de vida, e faz com que a erva da pastagem seja mais nutritiva porque vai haver mais humidade no solo (Teague et al. 2016).

Ainda sobre os dejetos dos ruminantes, e pelo facto de estes também libertarem metano, outra solução a ter em conta seria o tratamento destes resíduos. Uma das soluções é a produção de biogás através destes dejetos, reduzindo, assim, os impactos da atividade pecuária (Silva, 2018; Vale, 2019).

É consensual que o sistema alimentar a nível mundial tem contribuído para a degradação ambiental. Assim, é urgente que haja uma transformação profunda e a adoção das medidas referidas para inverter esta situação que se tende a agravar com as Alterações Climáticas. Por este motivo, o conceito de agroecologia tem ganho destaque na agenda política, agrícola e científica ao longo dos últimos anos, no sentido de transformar e melhorar os sistemas agrícolas (Wezel et al., 2020).

A agroecologia é um conceito que abrange todas as partes do sistema agroalimentar – ecológica, social e económica –, desde o início do processo de produção, até ao consumo desses mesmo produtos, e que procura melhorar os sistemas agrícolas através de SBN que substituam os inputs externos tóxicos por processos ecológicos e serviços de ecossistema nas práticas agrícolas. Esta transição para sistemas agrícolas sustentáveis será o fator chave para a mitigação e adaptação às alterações climáticas, e requer abordagens e estratégias políticas, sociais, económicas, ambientais e tecnológicas a longo prazo, que conduzam à eficiência na utilização de recursos e à produção e consumo sustentável (Wezel et al., 2020; UNCCD, 2022). Uma vez mais, dos quatro tipos de agricultura que referi anteriormente, a Regenerativa é a que mais vai ao encontro destas exigências.

No contexto da agroecologia, existe a vertente agroflorestal, que é vista como mais uma SBN, na qual importa ter alguns aspetos em consideração no sentido de reter carbono no solo.

Melhorar as condições de absorção de CO₂ nos solos das florestas também é um fator bastante relevante. As florestas, a par dos solos agrícolas, representam um importante papel dentro da temática das SBN para atingir as metas nacionais carbónicas e proporcionar SE (IUCN, s.d.). Estas distinguem-se dos solos agrícolas pelo facto de não ser necessário trabalhar o solo, ou pelo menos não de forma tão regular, e pelo tamanho das raízes, que vai influenciar a quantidade e a profundidade a que o carbono fica armazenado. Se as raízes crescerem mais em profundidade e espessura, tal iria não só permitir que estas armazenassem maiores quantidades de carbono na estrutura do solo em profundidade, como melhoraria a tolerância aos períodos de seca pelo facto de possibilitar que as raízes alcancem as reservas de água no subsolo (Kell, 2011; Kell, 2012).

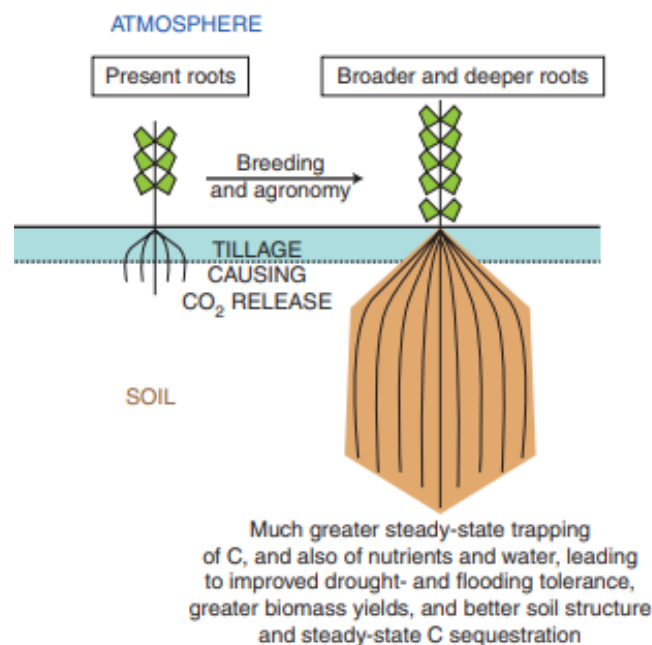


Figura 3.6.2.2. – Imagem ilustrativa do aumento da profundidade da raiz (Kell, 2011).

No entanto, as florestas são igualmente afetadas pelas alterações climáticas. Estes solos, ao nível da UE, absorvem todos os anos aproximadamente 11% das emissões totais de GEE da UE. Esta percentagem de absorção tem vindo a diminuir pelo envelhecimento das florestas europeias, pelo que é imperativo regenerar e “rejuvenescer” as florestas, adequando as árvores às novas exigências climáticas, e tornando-as menos vulneráveis. Esta vulnerabilidade tende a aumentar com a maior frequência de eventos climáticos extremos (EIP-AGRI, 2019). Os incêndios florestais representam a maior ameaça porque arrasam toda a floresta e ainda fazem com que o carbono lá armazenado no solo seja libertado para a atmosfera (EIP-AGRI, 2019).

Os critérios para a mitigação e adaptação das florestas às alterações climáticas devem ser elaborados por cada país, uma vez que as condições climáticas e o tipo de vegetação são bastante diferentes entre os países europeus. Como tal, a legislação europeia prevê impedir alterações no tipo de uso de solo florestal – como por exemplo desflorestação ou passagem de solo florestal para uso agrícola ou pastagem –, mas, caso aconteça, impor a obrigatoriedade de melhorar as condições florestais existentes e aumentar a floresta noutra área a nível nacional (Parlamento Europeu, 2017).

Segundo a FAO (2018), existem 10 elementos-chave que podem ajudar os países e os decisores envolvidos na transição para um sistema agroecológico, sendo eles: 1) Diversidade – garante segurança alimentar e nutricional ao mesmo tempo que protege e recupera os recursos naturais, resultando em maior capacidade de adaptação dos sistemas agrícolas às alterações climáticas; 2) Co-criação e partilha de conhecimento; 3) Sinergias – entre o solo, água, plantações e animais, de modo a aperfeiçoar as suas funções; 4) Eficiência – produzir mais e melhor utilizando menos recursos externos; 5) Reciclagem – de nutrientes e de biomassa, de modo a aumentar a eficiência no uso de recursos e diminuir a poluição; 6) Resiliência – importância de aumentar a resiliência da população e dos ecossistemas; 7) Valores sociais e humanos – proteger e melhorar as condições de vida em meio rural, promovendo a equidade; 8) Cultura e tradições gastronómicas – deve contribuir para a segurança alimentar e dos ecossistemas, mantendo as tradições e os costumes da região; 9) Governança responsável – a importância das políticas públicas darem voz ao agricultores e aos atores de toda a cadeia de abastecimento para facilitar a transição e a mudança no setor, estabelecendo ligação entre o conhecimento local e o científico. Também se deve investir em mercados para alimentos produzidos de forma sustentável e na mudança da consciência dos consumidores; 10) Economia circular e solidária – reduzir inputs externos, aproveitar melhor os recursos da própria natureza e evitar o desperdício; tem de haver conexão/solidariedade entre os produtores e os consumidores, dando preferência a mercados locais e apoiar o desenvolvimento do meio rural; mudanças nos padrões de consumo, optando por alimentos mais sustentáveis e nutritivos, vai impulsionar o aumento da produção que corresponda a estas novas exigências.

Estes elementos-chave são essenciais para conseguir fazer a transição para sistemas agrícolas sustentáveis e atingir os níveis de segurança alimentar e nutricionais recomendados (FAO, 2018).

3.6.3 Barreiras à implementação de medidas de adaptação e de mitigação

Apesar de haver já muito conhecimento sobre a transição agroecológica, para os agricultores, podem existir várias barreiras que dificultam a adoção destas medidas, tais como: 1) Barreira financeira:

adotar medidas de adaptação pode traduzir-se na necessidade de um investimento inicial que os agricultores podem não estar dispostos a fazer. Ex: apostar em variedades melhoradas para cultivo, sendo estas mais tolerantes a condições climáticas adversas; ou investir no tratamento de resíduos orgânicos para os incorporar no solo em vez de os vender como biomassa. 2) Barreira ao desenvolvimento tecnológico: há necessidade de melhorar, por exemplo, as maquinarias agrícolas ou o sistema de irrigação, o que pode ser difícil por limitações na idade que dificultam a adaptação do próprio agricultor às tecnologias. 3) Barreiras institucionais: os decisores políticos têm a responsabilidade de facilitar os agricultores a ultrapassarem as barreiras existentes, seja através de novas leis ou regulamentos seja corrigindo imperfeições de mercado ou contrariando a baixa capacidade dos agricultores em assumirem riscos. 4) Barreira do conhecimento: a falta de consciencialização ou de informação impede a adoção de práticas mais sustentáveis. 5) Barreiras de recursos: pode haver pouco terreno com condições favoráveis à prática agroecológica; escassez de água; falta de mão de obra. 6) Finalmente, as barreiras socioculturais também representam um grande entrave. A forma como os agricultores vão encarar as alterações climáticas vai depender da forma como estes as entendem e aos riscos que estas acarretam, com base na sua opinião pessoal e no meio cultural onde estão inseridos (FAO, 2017).

Como possíveis soluções para ultrapassar estas barreiras, ao nível da financeira é espectável que estas sejam superadas mediante subsídios e/ou regulamentações favoráveis. Para as barreiras tecnológicas, devem ser disponibilizadas tecnologias já existentes acessíveis aos agricultores para implementarem práticas sustentáveis, assim como políticas que ajudem a monitorizar e a desenvolver o setor. As institucionais serão por intermédio de mercados mais eficientes e mais acessíveis, com melhores sistemas de armazenamento e de transporte dos produtos. Soluções para as barreiras do conhecimento requerem políticas e estratégias de consciencialização da população, informando-a melhor e de forma fidedigna. As barreiras de recursos devem ser melhoradas através de, por exemplo, novas infraestruturas que melhorem a irrigação e, conseqüentemente, a eficiência no uso da água, assim como melhorias de mercado relativamente à mão de obra. Por fim, para as socioculturais devem ser implementadas medidas que tenham em consideração o contexto, a cultura e os costumes locais (FAO, 2017).

CAPÍTULO 4

Metodologia e Resultados ao Inquérito

Neste capítulo, irei descrever a metodologia de recolha de dados do inquérito e a sua respetiva caracterização. Este inquérito serviu para abordar agricultores e obter as suas respostas, no sentido de entender o que os levou às práticas regenerativas, quais as suas motivações, os seus ideais e as suas preocupações. A partilha do inquérito começou por ser feita de forma direta através de contactos pessoais. Posteriormente, contactei diversos grupos/organizações de agricultores, através das páginas dos seus projetos na internet ou redes sociais. Idealmente gostaria de ter obtido mais respostas sobre agricultura regenerativa, mas consegui informação sobre agricultura biológica, o que tornou a análise interessante. Infelizmente, os resultados obtidos ficaram aquém das expectativas, pois apenas consegui 13 respostas de agricultores. Ainda assim, estas permitem compreender alguns pontos de vista de quem está por dentro do assunto e tirar algumas conclusões. Todas as perguntas do inquérito se encontram em anexo, no final da dissertação.

Primeiramente, comecei por elaborar o inquérito e dividi-lo em 4 secções, onde cada uma delas se refere a um tema das informações a obter. Segue a esquematização da seguinte forma:

Secção 1 – Referente a informações sobre a exploração agrícola: (1) Área cultivada em hectares; (2) quais as culturas; (3) o ano de início de atividade agrícola; e (4) o ano de início de atividade agrícola em agricultura regenerativa, se aplicável.

Secção 2 – Aborda os apoios financeiros à atividade: (1) Se recebeu apoios no início da atividade; (2) quais os apoios recebidos; (3) o que foi necessário fazer para os mesmos serem atribuídos; e (4) se ainda recebe regularmente apoios à atividade.

Secção 3 – Estendeu-se a informações sobre a agricultura regenerativa e aos efeitos das alterações climáticas no setor agrícola: (1) Quais os modos de praticar agricultura que foram ponderados para iniciar atividade; (2) quais as principais razões para a escolha ter recaído sobre a regenerativa; (3) efeitos sentidos relativamente ao rendimento, produtividade, acesso ao mercado para escoar os produtos e vulnerabilidade a eventos climáticos na exploração agrícola, onde os agricultores só tinham de escolher numa escala a opção que melhor se adequava à sua experiência pessoal. Essa escala tinha 5 opções: muitas vantagens; mais vantagens que desvantagens; nem vantagens nem desvantagens; mais desvantagens que vantagens; e muitas desvantagens; (4) se consideram este modo de produção rentável a curto, médio e longo prazo; (5) quais as maiores dificuldades que têm vindo a sentir; (6) se consideram, em termos de

sustentabilidade ambiental, a agricultura regenerativa a melhor opção; (7) quais os efeitos já sentidos causados pelas alterações climáticas; (8) quais os efeitos que temem que se venham a intensificar num futuro próximo; (9) se se sentem preocupados com o futuro da sua exploração agrícola, em particular, e quais as principais razões de preocupação; (10) quais as técnicas que pretendem aplicar como meio de adaptação aos efeitos das alterações climáticas; (11) qual a opinião pessoal sobre o que poderia ser feito para cativar mais agricultores a aderirem a práticas regenerativas.

Secção 4 – Características pessoais dos agricultores:
(1) Nome; (2) idade; (3) habilitações; (4) género.

A secção 2 e as respetivas perguntas do inquérito, foram desenvolvidas no seguimento dos documentos da APA, Comissão Europeia e Parlamento Europeu, para abordar apenas o tema dos subsídios agrícolas. A secção 3 foi no seguimento dos trabalhos desenvolvidos pela ECAF (2017) que, é o mais completo em termos de informação sobre as práticas da agricultura de conservação e regenerativa e a sua importância; pela EIP-AGRI e FAO que, no seu conjunto, abordam os problemas das alterações climáticas, possíveis estratégias de adaptação na agricultura e como melhorar o solo/água/biodiversidade; Oliveira (2020), que retrata as alterações climáticas como fortemente impactantes nos serviços de ecossistema e aponta medidas de adaptação; Vale (2019), que aponta medidas mitigadoras; e Wezel (2020), que mostra a importância de produzir alimentos de forma sustentável e de sensibilizar agricultores e população em geral. Com estas perguntas, pretendo saber algumas opiniões dos agricultores sobre práticas regenerativas; entender as preocupações ambientais e os efeitos sentidos das alterações climáticas; e sondar quais as ideias para combater esses efeitos nas suas explorações agrícolas.

Sobre os resultados propriamente ditos, irei, igualmente, dividir a análise por secções para facilitar a interpretação.

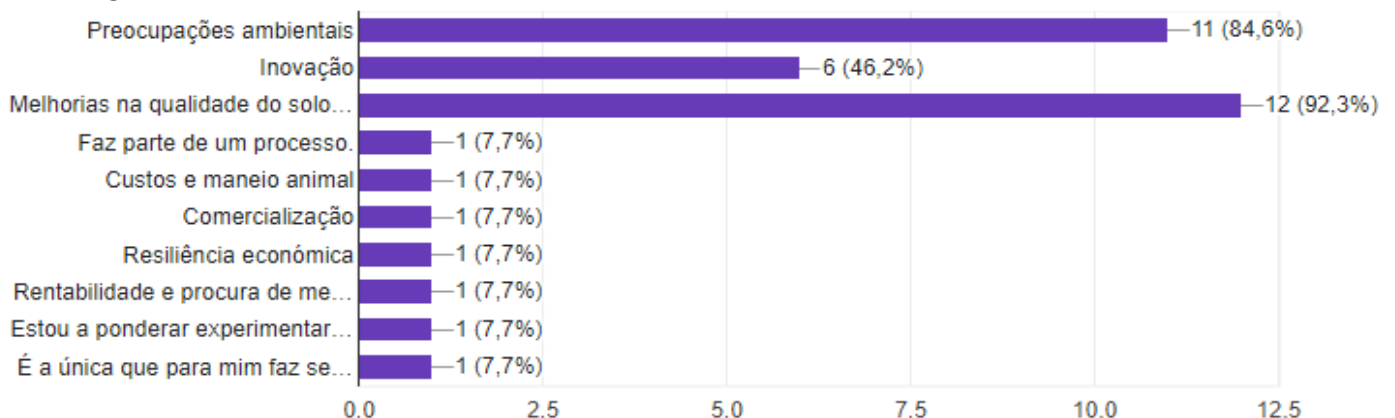
Secção 1 – A área cultivada varia bastante, tendo a menor exploração 0,3ha e a maior 300ha. A média das 13 explorações é de 88,2ha. Nas culturas registou-se uma enorme diversidade, desde (1) culturas temporárias como as hortícolas – não foram especificados quais os alimentos produzidos; as arvenses – grão; as forrageiras – para alimentação do gado; (2) culturas permanentes como as frutícolas – pêssego; alperce; mirtilo; vinha; olival; mistas – quando a superfície tem várias espécies culturas e não há uma dominância evidente; (3) pastagens permanentes; e (4) criação de gado – vacas, ovelhas. Sobre o ano de início de atividade, a exploração mais antiga remete a 1995, e a mais recente a 2021. Houve ainda um agricultor que perspetivou o início da sua exploração para o próximo ano. Aquando do início em produção regenerativa, só houve registo a partir de 2011, sendo que das 13

respostas obtidas, apenas 2 ainda não produzem totalmente de modo regenerativo, estado uma delas em agricultura biológica, enquanto outra indica que “é um processo... vai-se evoluindo”.

Secção 2 – Do total de respostas, 5 agricultores admitiram não terem sido subsidiados no início da atividade, e 1 deles recorreu apenas a crédito bancário. Os restantes 8 receberam subsídios públicos, europeus ou nacionais, tendo variado entre subsídio de jovem agricultor, de início de atividade, e na transição para agricultura sustentável. Destes, ainda houve 2 agricultores que necessitaram de crédito bancário. Para os subsídios serem atribuídos, a respostas são um pouco divergentes, havendo agricultores que se candidataram através do projeto PDR2020 (Programa de Desenvolvimento Rural), outros pelo IFAP (Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas), e através de uma associação de agricultores e projeto de consultoria para modos de produção sustentáveis. Para os apoios recebidos de forma regular, a respostas variam entre apoios mediante cumprimento dos regulamentos comunitários, para manutenção em modos de produção biológico, para atividades em zonas desfavorecidas, agricultura familiar e criação de gado.

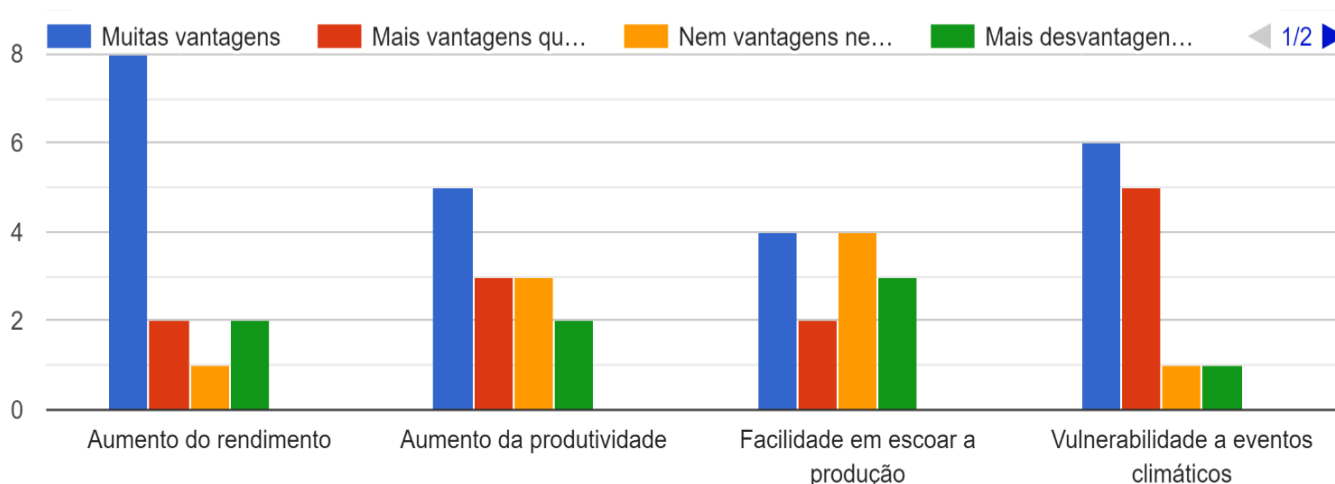
Secção 3 – Em relação aos tipos de agricultura ponderados no início da atividade, a resposta mais obtida recaiu sobre os modos de produção biológico, com 5 respostas, seguindo-se ainda o modo convencional – principalmente para criação de gado – com 3 respostas, e 1 optou logo pela regenerativa. Os restantes ponderaram diversas opções. Quanto às principais razões para terem escolhido a regenerativa, quer tenha sido inicialmente ou tendo feito a transição posteriormente, os destaques vão para melhorias na qualidade do solo, preocupações ambientais, e vontade de inovar, com 12, 11 e 6 respostas, respetivamente. Ainda houve respostas de agricultores que procuravam melhores condições de mercado/comercialização, redução de custos e maior resiliência económica. Houve ainda um agricultor que, na sua resposta, abordou todos os pontos referidos nos capítulos anteriores, ao afirmar que “é a única que para mim faz sentido e de facto regenera, solo, ecossistema, ciclo de água e a economia do agricultor”. O Quadro 4.1. espelha as respostas obtidas.

Quadro 4.1. – Resposta dos agricultores às principais razões pelas quais optaram por práticas regenerativas.



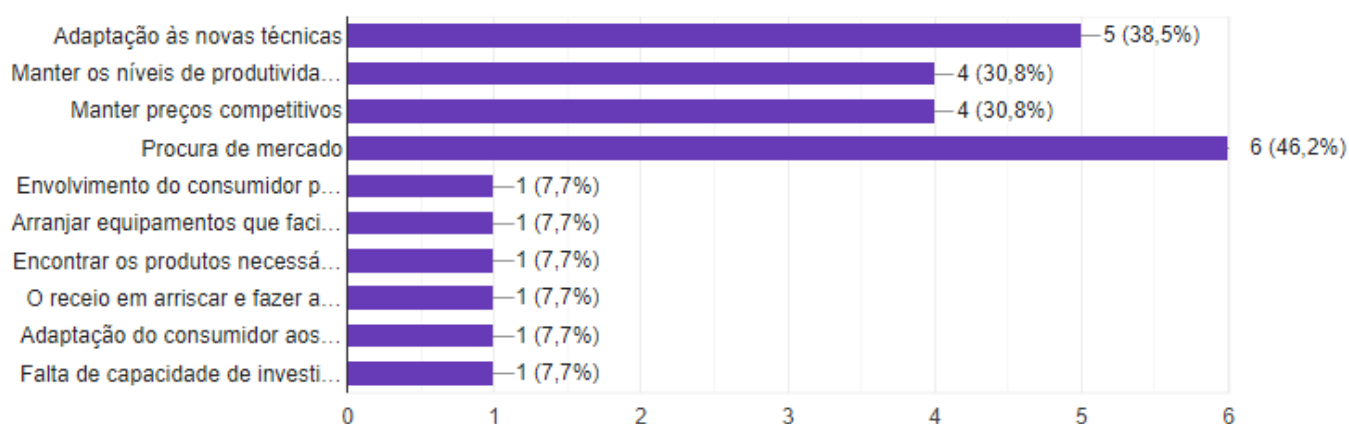
O Quadro 4.2. ilustra as respostas obtidas para a parte (3), que tinha a escala. Na legenda não foi possível tornar visível a última opção que estaria designada com a cor roxa – muitas desvantagens – mas, de qualquer forma, não houve qualquer agricultor que tivesse escolhido essa opção nas respostas que deu, sendo esse o motivo de aparecer “1/2” no canto superior direito do gráfico. Este gráfico mostra que nos 4 pontos abordados, não houve nenhum em que a opção mais escolhida não fosse “muitas vantagens”. Ainda assim, na questão sobre a facilidade em escoar os produtos, foi onde se verificou ser menos vantajoso, também por questões já mencionadas em capítulos anteriores.

Quadro 4.2. – Resposta dos agricultores aos 4 tópicos mencionados.



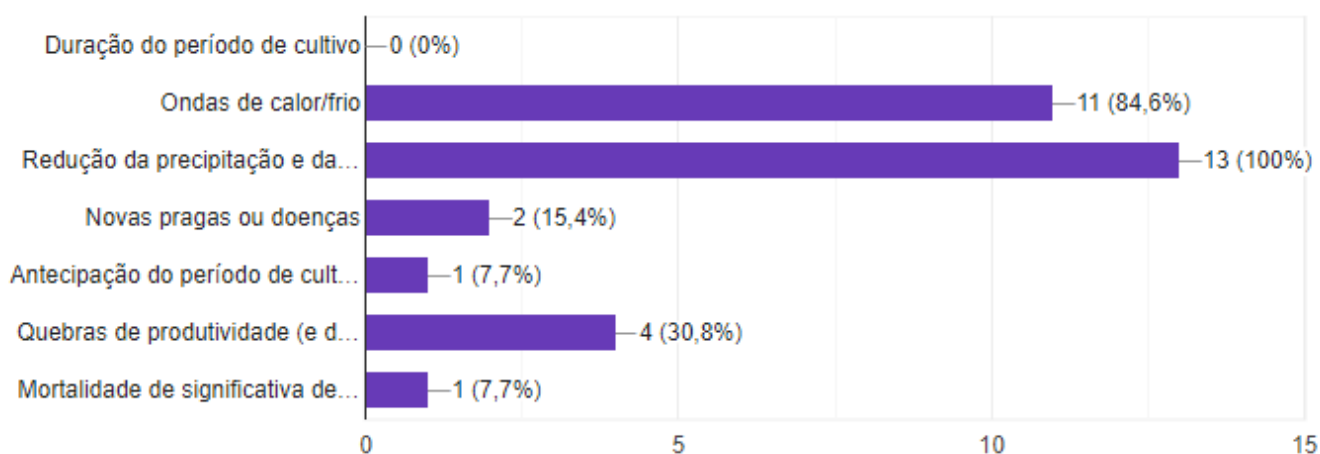
A respeito da rentabilidade do modo regenerativo a curto, médio e longo prazo, só 1 agricultor considerou não ser rentável, 2 ainda não têm opinião formada, e os restantes 10 admitem ser mais rentável, sendo que predomina a referência a médio e longo prazo. As maiores dificuldades destacadas que estes agricultores têm sentido são na procura de mercado por parte dos consumidores, mencionado por 6 agricultores; em se adaptarem às novas técnicas, com 5 respostas; em conseguirem manter preços de venda competitivos, e manterem os níveis de produtividade, ambas com 4 respostas. Ainda mencionam dificuldades como o receio em arriscar e tornar toda a produção regenerativa, pouca capacidade de investimento, o fraco envolvimento do consumidor para apoiar estes produtores, e dificuldade em encontrar os produtos/equipamentos necessários para este modo de produção. O Quadro 4.3. demonstra as respostas obtidas.

Quadro 4.3. – Respostas dos agricultores às maiores dificuldades que têm sentido com a produção regenerativa.



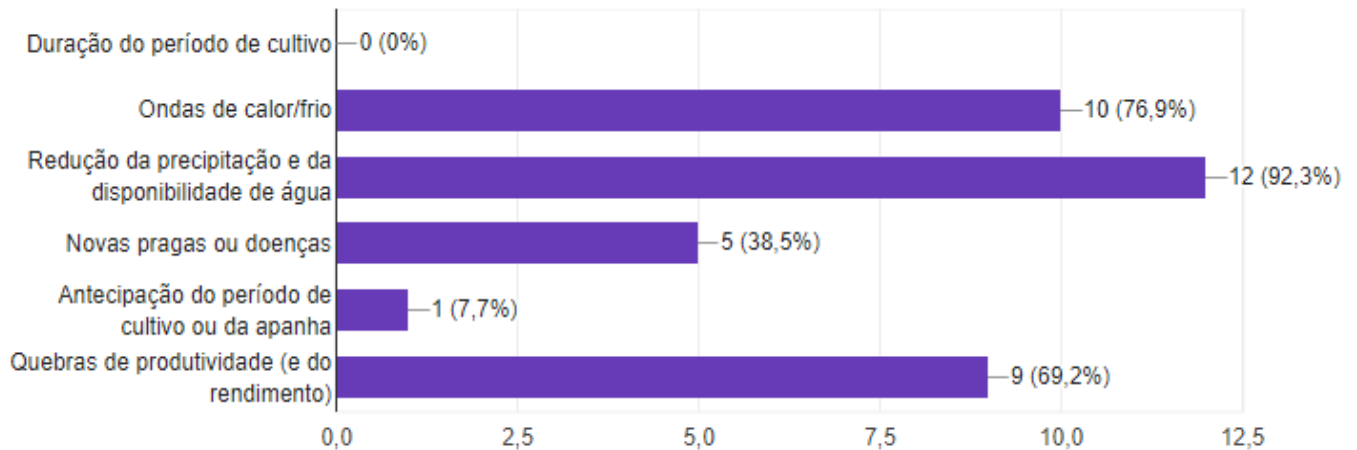
Sobre se consideram a agricultura regenerativa como a mais sustentável, todas as respostas foram afirmativas. As principais razões apontadas foram maior resiliência, melhorias significativas em termos de biodiversidade, solo, vegetação, água e ecossistema, tendo havido quem referisse mais diversidade em termos de produtos para comercializar e expandir o negócio. Acerca de já terem sido afetados pelas alterações climáticas nas explorações agrícolas, houve uma resposta com que todos se identificaram: redução da precipitação e disponibilidade de água. As ondas de calor/frio também afetaram 11 destes agricultores. Houve quem já tivesse sentido quebras de produtividade/rendimento e novas pragas nas culturas, com 4 e 2 pessoas afetadas, respetivamente. Ainda houve 1 agricultor que já se sentiu afetado com a antecipação do período de cultivo ou da apanha, e outro com a mortalidade significativa de árvores adultas do montado. O Quadro 4.4. demonstra as respostas.

Quadro 4.4. – Respostas dos agricultores aos efeitos das alterações climáticas que já sentiram na sua exploração.



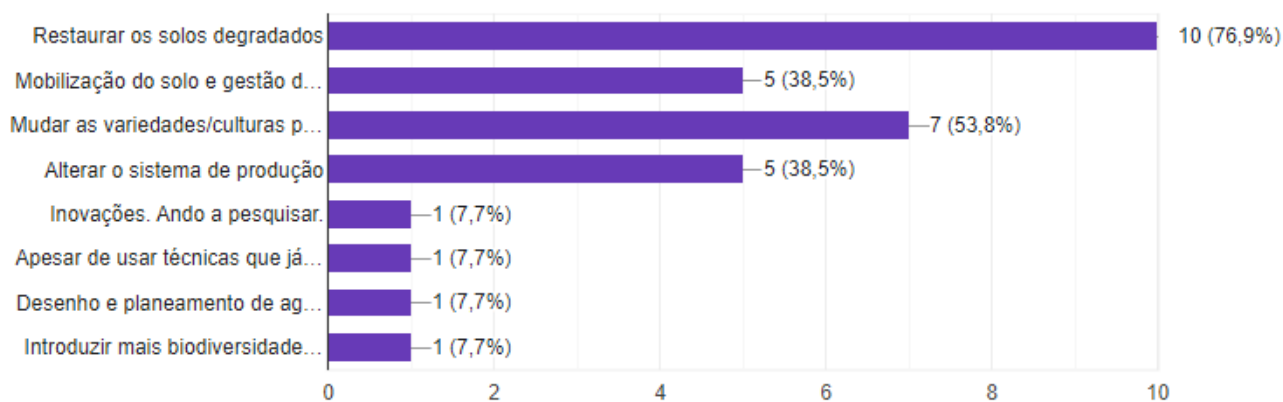
Sobre os medos de efeitos que sejam sentidos num futuro próximo, os maiores registos foram na redução de precipitação e disponibilidade de água, ondas de calor/frio, e quebras de produtividade/rendimento, com 12, 10 e 9 respostas, respetivamente. O receio de novas pragas ou doenças foi destacado por 5 agricultores, e a antecipação do período de cultivo ou da apanha apenas por 1, tal como o Quadro 4.5. ilustra.

Quadro 4.5. – Respostas dos agricultores aos receios de possíveis agravamentos dos efeitos das alterações climáticas.



As razões para estas respostas e outros medos sobre o futuro da exploração agrícola, não só devido aos efeitos das alterações climáticas mas também por outras dificuldades sentidas, apontam para o facto de existirem “regras extremas... que dificultam a produção”, “preços dos fatores de produção, custo e falta de mão de obra”, “aumento dos combustíveis” que dificulta e encarece a distribuição dos produtos para o mercado, “desfasamento entre a realidade... e legislação criada”, “aumento dos impostos”, mas também houve quem se mostrasse confiante pelas alterações que está a fazer e que lhe dão maior segurança. As técnicas de adaptação que estes agricultores aplicaram, ou pretendem aplicar, passam por restaurar os solos degradados e mudar as variedades/culturas para as que se possam adaptar melhor às mudanças no clima, respetivamente com 10 e 7 respostas. Gerir melhor os recursos e alterar o sistema de produção registaram ambas 5 respostas. Também houve quem respondesse que pretendia inovar, aumentar a biodiversidade e planear o agroecossistema, como o Quadro 4.6. mostra.

Quadro 4.6. – Respostas dos agricultores às técnicas de adaptação que pretendem aplicar para combater os efeitos das alterações climáticas.



Por fim, referente à opinião pessoal sobre o que poderia ser feito para cativar mais agricultores a praticar agricultura regenerativa, as respostas passam por: criar apoios/subsídios específicos para práticas regenerativas, visto que neste momento ainda não existem e os agricultores que as praticam não são devidamente compensados; mudanças na atribuição de fundos; alterações à legislação; mais investigação e divulgação sobre esta temática; mais e melhor formação para os agricultores; necessidade de sensibilizar agricultores, consumidores, e decisores políticos sobre a importância destas práticas – resposta mais obtida. Ainda obtive resposta de 2 agricultores que criticavam certas ideias/medidas de ambientalistas que, nas suas opiniões, só prejudicam a agricultura.

Secção 4 – Sobre a idade dos inquiridos, estas variam entre os 25 e os 52 anos, sendo a média de 41 anos. Em relação às habilitações: 2 agricultores com o 12º ano de escolaridade; 4 com licenciatura; 2 com pós-graduação; 3 com mestrado; e 2 com doutoramento. Dos 13 agricultores que responderam, 12 são do sexo masculino.

Através das leituras e das respostas dos agricultores ao inquérito, foi possível identificar as principais barreiras à adesão da agricultura regenerativa, sendo elas: (1) medo de arriscar e perder a fonte de rendimento; (2) o facto da maior parte dos trabalhadores agrícolas estar, regra geral, numa faixa etária mais avançada, o que torna o setor envelhecido e pouco suscetível à mudança; (3) poucos apoios financeiros/subsídios que cubram eventuais problemas como quebra de produtividade e rendimento; (4) pouca formação – tem de haver maior nível de instrução, e maior transmissão de conhecimentos onde se possa explicar as vantagens na mudança; (5) pouca consciencialização da população generalizada para a urgência nesta mudança, para que também possam alterar os seus hábitos de consumo – iria ajudar os agricultores dando-lhes algumas garantias de que conseguem

escoar os seus produtos no mercado; (6) pouca/nenhuma experiência em lidar com práticas regenerativas, ou até mesmo conhecer pessoas que tenham posto em prática e que possam dar feedback positivo sobre a mudança – isto porque ainda há muito pouca informação e agricultores que se dediquem exclusivamente ao modo regenerativo. Deviam ser criadas mais associações de agricultores, sejam a nível nacional, europeu ou mundial, para promover a partilha de conhecimento e gerar maior adesão (Sapbamrer & Thammachai, 2021). A título de exemplo, a nível ibérico existe a Associação Agricultura Regenerativa⁸ e a nível mundial destaca-se a Regeneration International⁹ que já conta com membros por todo o mundo.

De modo geral, as respostas dos agricultores foram todas ao encontro do que tinha perspetivado e abordado nos capítulos anteriores, tanto nos efeitos das alterações climáticas na agricultura, como nas ações a pôr em prática nas suas atividades agrícolas e nos benefícios que estas acarretam. Os dois pontos em que as respostas mais me surpreenderam foi (1) em relação aos subsídios recebidos, em que neste grupo de 13 agricultores, 5 não receberam qualquer apoio à exploração. Como nenhuma pergunta do inquérito estava direcionada nesse sentido, não foi possível perceber se esses 5 agricultores tiveram os seus projetos recusados para atribuição dos subsídios e quais os motivos, ou se simplesmente não concorreram à atribuição; (2) foi o facto dos 2 agricultores terem referido e criticado “a imposição de regras extremas e ridículas de supostos ambientalistas de cidade que dificultam a produção” e apelarem para se “colocar de lado o lobby das questões ambientais. Falar verdadeiramente o que é a agricultura e como se deve fazer” e que haja “menos ambientalistas desinformados sobre produção agrícola”. Como não especificaram a que medidas se estavam a referir, não foi possível tirar grandes conclusões, mas fica o interesse num tema futuro a abordar.

⁸ Site da Associação: <https://www.agriculturaregenerativa.es/>

⁹ Site da Associação: <https://regenerationinternational.org/>

CAPÍTULO 5

Conclusão

A principal solução no combate às alterações climáticas está, literalmente, aos nossos pés. Chama-se solo. Pela sua enorme escala e capacidade em armazenar carbono, esta pode ser a única solução viável para equilibrar o clima terrestre; reabastecer os repositórios de água doce; e melhorar as condições para produção alimentar a nível mundial. Esta é a razão da importância em salvar o solo, para que ele nos possa salvar a nós. Em suma, a principal lição desta dissertação é: as práticas que curam o solo, são as práticas que curam o clima. Para que seja possível, a agricultura regenerativa parece ser o modo de produção agrícola que melhor corresponde às necessidades devido à forma como opera. Através de ações como cobertura permanente do solo, rotação de culturas, perturbação mínima do solo e a não utilização de agroquímicos, vai fazer com que aumente a biodiversidade, melhore os serviços ecossistémicos, ajude no combate contra as alterações climáticas, entre muitos outros fatores.

É sabido que muitos dos recursos que nos são essenciais são esgotáveis, no entanto, a atividade agrícola não precisa de esgotar os recursos para ser rentável, muito pelo contrário. As práticas regenerativas têm o efeito de alterar os impactos do solo nas alterações climáticas, ao mesmo tempo que potencializam o uso sustentável dos recursos do nosso planeta. Em vez de ser um emissor de GEE, o solo passará a armazenar mais carbono e a contribuir de forma positiva no combate às alterações climáticas (Teague et al., 2016).

Em suma, para que os recursos do nosso planeta sejam preservados e possam ajudar no combate às alterações climáticas, tem que haver mudança. Essa mudança parte da alteração de paradigma na produção alimentar. Em vez do modo convencional, que é o mais poluente e o que mais esgota os recursos, é necessário adotar práticas mais sustentáveis, preferencialmente regenerativas, que retenham carbono no solo e possam regenerar e melhorar a qualidade do solo, da água, do ar e aumentar a biodiversidade. Assim, a Agricultura Regenerativa é a que melhor dá resposta a estas necessidades, e define-se em três pontos fulcrais: cobertura permanente do solo, rotação de culturas, e perturbação mínima do solo.

Através das leituras e das respostas ao inquérito, foi possível identificar que ainda existem algumas barreiras que têm impedido o crescimento das práticas regenerativas, sendo elas: receio dos agricultores em arriscar e fazer mudanças; envelhecimento no setor; ainda não haver apoios/subsídios especificamente para a agricultura regenerativa; pouca formação; fraca consciencialização na generalidade da população; pouca experiência em lidar com as práticas regenerativas.

Ao longo dos últimos anos tem-se verificado um crescimento das preocupações com esta temática, o que se tem vindo a refletir com algumas políticas públicas anteriormente referidas. Também por pressões impostas a nível mundial e europeu, os países têm-se vindo a adaptar e a criar medidas em prol da proteção do meio ambiente e da sustentabilidade para conseguirem cumprir as metas estipuladas.

Com as respostas ao inquérito, e apesar da pequena amostra, tornou-se evidente que já há uma boa consciencialização para as alterações climáticas e a forma como estas impactam na agricultura. Todos demonstraram ter a perfeita noção que certamente serão afetados em termos de disponibilidade de água, de perda de biodiversidade, da perda de qualidade do solo, entre outros fatores. O importante é conseguir minimizar os danos causados e implementar práticas regenerativas que invertam estas previsões. Para isso, todos admitem já ter feito, estar a fazer ou a planear fazer, alterações à forma como gerem as suas culturas. No fundo, e de modo geral, as respostas dos agricultores foram ao encontro do esperado e de todos os pontos abordados ao longo deste trabalho, corroborando a informação anteriormente descrita.

Um ponto negativo a apontar como conclusão é o facto de ainda existirem muito poucos dados quantitativos que permitam monitorizar e avaliar os verdadeiros efeitos e as melhorias das Soluções de Base Natural e das práticas regenerativas na agricultura. Criar mais indicadores que permitam fazer essa avaliação e identificar possíveis trade-offs é, sem dúvida, um ponto a melhorar. Ao ser feito, poderá permitir maior consciencialização dos agricultores ao verem os benefícios reais, e incentivar maior adesão à agricultura regenerativa (EEA, 2021). Enquanto assim não for, vão continuar a existir muitas barreiras que impedem o processo de conversão da agricultura convencional para qualquer uma das outras apresentadas, preferencialmente a regenerativa. Assim, fica a indicação para um possível futuro trabalho a ser desenvolvido, na tentativa de contrariar esta carência de informação.

Como aspetos positivos, importa salientar que, em termos teóricos, isto é, naquilo que são as práticas regenerativas, a sua importância, e os benefícios que acarretam para o Homem e para o planeta, há cada vez mais informação e estudos recentes, o que me faz acreditar que o tema está a ganhar relevância e as pessoas progressivamente vão ficando mais consciencializadas. É igualmente nesse sentido que pretendo contribuir com esta dissertação.

Referências Bibliográficas

- Almeida, J. A. G. (2013). *Os serviços dos ecossistemas na valorização dos espaços agrícolas: perspectivas gerais e aplicação a um território rural de montanha*. (Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto).
- APA, (2021). *Acordo de Paris*. <https://apambiente.pt/clima/acordo-de-paris>
- APA, (s. d.). *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*. <https://apambiente.pt/clima/roteiro-para-neutralidade-carbonica-2050>
- Basch, G., Calado, J., Barros, J., & Carvalho, M. (2012). Impact of soil tillage and land use on soil organic carbon decline under Mediterranean conditions. *Agrociencia Uruguay*, 16(3), 175-182. (1)
- Batista Gonçalves, J., & CestariZychar, B. (2019). UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS, CONSUMO DE ALIMENTOS COM OS AGROQUÍMICOS E SEUS EFEITOS SOBRE O SISTEMA ENDÓCRINO. *InterfacEHS*, 14(2).
- Bernardi, A. D. C., Fragalle, E. P., & Inamasu, R. Y. (2011). Inovação tecnológica em Agricultura de precisão. *Embrapa Instrumentação-Capítulo em livro científico (ALICE)*.
- Bernardo, S. M. C. (2019). *Os impactos das catástrofes naturais na agricultura de pequena-escala e a agricultura pós-catástrofe*. (Dissertação de Mestrado, Instituto Universitário de Lisboa).
- Braga, R., & Pinto, P. A. (2009). Alterações climáticas e agricultura. *Inov. Tecnol. Form. Agríc*, 12, 34-56.
- Caporal, F. R. (2008). *Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis*. Embrapa Informação Tecnológica.
- Cayuela, M. L., Oenema, O., Kuikman, P. J., Bakker, R. R., & Van Groenigen, J. W. (2010). Bioenergy by-products as soil amendments? Implications for carbon sequestration and greenhouse gas emissions. *Gcb Bioenergy*, 2(4), 201-213.
- Clark, H. (2013). Nutritional and host effects on methanogenesis in the grazing ruminant. *Animal*, 7(s1), 41-48.
- Comissão Europeia, (2020). *Farm to Fork Strategy: For a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf
- Comissão Europeia, (s. d. a). *Agricultura e Pacto Ecológico*. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/agriculture-and-green-deal_pt#documents
- Comissão Europeia, (s. d. b). *Best environmental management practice for the agriculture sector – crop and animal production*. <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/inline-files/AgricultureBEMP.pdf>
- Comissão Europeia, (s. d. c). *Compatibilidade da reforma da PAC com a ambição do Acordo Verde*. https://ec.europa.eu/info/news/cap-reforms-compatibility-green-deals-ambition-2020-may-20_pt
- Comissão Europeia, (s. d. d). *Fundos da Política Agrícola Comum*. https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/financing-cap/cap-funds_pt?etrans=pt#eagf
- Comissão Europeia, (s. d. e). *Objetivos estratégicos fundamentais da futura PAC*. https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_pt#nineobjectives
- Comissão Europeia, (s. d. f). *O que é o apoio ao rendimento?* https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/income-support/income-support-explained_pt

- Comissão Europeia, (s. d. g). *Plano de Ação Orgânico*. https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organic-action-plan_pt?etrans=pt
- Comissão Europeia, (s. d. h). *Planos Estratégicos da PAC*. https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-strategic-plans_pt?etrans=pt
- Costa, C. A.; Correia, H. E.; Correia, P.; Costa, D.; Gaião, D.; Guiné, R.; Coelho, C.; Costa, J. M.; Monteiro, A.; Oliveira, J.; Pinto, A.; Rodrigues, P.; Castro, M.; Guerra, L. T.; Seeds, C.; Coll, C.; Macdonald, J.; Radics, L.; Soylu, S.; Arslan, M.; Tóthová, M.; Tóth, P.; Basile, S. (2016). *E-book Agricultura biológica*. EOSA/IPV, Vigo. (2)
- DGAR, (2019). *A Produção Biológica em Portugal*. <https://www.dgadr.gov.pt/mediateca?task=download.send&id=391&catid=46&m=0>
- ECAF, (2017). *Conservation Agriculture: Making Climate Change Mitigation and Adaptation Real in Europe*. http://www.conservationagriculturedatabase.eu/database/assets/book/Conservation_Agriculture_making_climate_change.pdf (3)
- European Environment Agency (2021). *Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction*. Luxemburgo: EEA. <file:///C:/Users/Utilizador/Downloads/THAL21001ENN%20Nature-based%20solutions.pdf>
- EIP-AGRI, (2019). *Forest Practices & Climate Change*. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_fg_forest_practices_climate_change_final_report_2018_en.pdf
- EIP-AGRI, (2018a). *Grazing for Carbon*. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_fg_grazing_for_carbon_final_report_2018_en.pdf
- EIP-AGRI, (2017a). *Mixed farming systems: livestock/cash crops*. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/fg16_mixed_farming_final-report_2017_en.pdf
- EIP-AGRI, (2018b). *Moving from source to sink in arable farming*. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_fg_carbon_storage_in_arable_farming_final_report_2019_en.pdf (4)
- EIP-AGRI, (2017b). *Nutrient Recycling*. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_fg_nutrients_recycling_final_report_2017_en.pdf
- EIP-AGRI, (2015). *Soil Organic Matter in Mediterranean Regions*. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_fg_soil_organic_matter_final_report_2015_en_0.pdf
- EIP-AGRI, (2016). *Water & agriculture: adaptative strategies at farm level*. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_fg_water_and_agriculture_final-report_en.pdf
- European Institute of Innovation & Technology Food, (2021). *The Regenerative Agriculture Revolution*. <https://www.eitfood.eu/projects/the-regenerative-agriculture-revolution-2020> (5)
- Eurostat, (2020). *Agriculture, forestry and fishery statistics*. <https://www.rederural.gov.pt/centro-de-recursos/send/2-agricultura-agroindustria/1886-eurostat-statistical-book-agriculture-forestry-and-fisheries-2020-edition>
- Eurostat, (2022). *Organic farming statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Organic_production

- FAO, (2017). SOIL ORGANIC CARBON: the hidden potencial. Disponível em: <https://www.fao.org/3/I6937EN/i6937en.pdf>
- FAO, (2018). *THE 10 ELEMENTS OF AGROECOLOGY GUIDING THE TRANSITION TO SUSTAINABLE FOOD AND AGRICULTURAL SYSTEMS*. <http://www.fao.org/3/i9037en/i9037en.pdf>
- Ferreira, J. (2016). Perspetivas da agricultura biológica em Portugal e na União Europeia. *IV Colóquio Nacional de Horticultura Biológica*, 123. (6)
- Filho, H. M. D. S., Buainain, A. M., Silveira, J. M. F. J. D., & Vinholis, M. D. M. B. (2011). Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 28(1), 223-255.
- Gerber, P. J., Hristov, A. N., Henderson, B., Makkar, H., Oh, J., Lee, C., ... & Oosting, S. (2013). Technical options for the mitigation of direct methane and nitrous oxide emissions from livestock: a review. *animal*, 7(s2), 220-234.
- GPP, (2021). *Reforma da PAC | Principais pontos do acordo político*. <https://www.gpp.pt/index.php/noticias/reforma-da-pac-principais-pontos-do-acordo-politico-2>
- INE, (2021a). *RECENSEAMENTO AGRÍCOLA 2019*. file:///C:/Users/Utilizador/Downloads/RA2021_a.pdf
- INE, (2021b). *Objectivos de desenvolvimento sustentável - Agenda 2030: Indicadores para Portugal – 2010/2020*. file:///C:/Users/Utilizador/Downloads/ODS_20102020.pdf
- INE, (2021c). *Estatísticas Agrícolas – 2020*. file:///C:/Users/Utilizador/Downloads/EA_2020.pdf
- IPCC, (2014). *Alterações Climáticas 2014 – Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wg2_spmport-1.pdf
- IUCN, (2020). *IUCN Global Standard for NbS*. <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions/resources/iucn-global-standard-nbs>
- IUCN, (s. d.). *Ecosystems Protecting Infrastructure and Communities (EPIC)*. https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/epic_technical_brief_final.pdf
- Kell, D. B. (2011). Breeding crop plants with deep roots: their role in sustainable carbon, nutrient and water sequestration. *Annals of Botany*, 108(3), 407-418. (7)
- Kell, D. B. (2012). Large-scale sequestration of atmospheric carbon via plant roots in natural and agricultural ecosystems: why and how. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1595), 1589-1597.
- Knapp, S., & van der Heijden, M. G. (2018). A global meta-analysis of yield stability in organic and conservation agriculture. *Nature communications*, 9(1), 1-9.
- Matiello, J. P. (2018). *Consumo, digestibilidade, utilização da energia e emissão de metano entérico em vacas Holandês e Girolando F1 submetidas a diferentes planos nutricionais durante o período de transição*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- Matsumura, E. S. (2016). *A agricultura convencional e a agricultura sintrópica: uma discussão inicial*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista). (8)
- Oliveira, C. L. F. (2016). *A política agrícola comum europeia: uma análise a partir da regulação multilateral do comércio agrícola e as implicações para os países em desenvolvimento*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás).
- Oliveira, J. L., Lima, A. C., Minini, D., & Silva, E. (2018). Usos, efeitos e potencial tóxico dos agrotóxicos na qualidade do solo. *Agrarian Academy*, 5(09).

- Oliveira, S. (2020). *Mudanças climáticas e serviços ecossistêmicos: medidas de adaptação no contexto agrícola de Nova Friburgo (RJ)*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense). (9)
- Parlamento Europeu, (2017). *Alterações Climáticas: usar as florestas para compensar as emissões de carbono*.
<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20170711STO79506/alteracoes-climaticas-usar-as-florestas-para-compensar-as-emissoes-de-carbono>
- Parlamento Europeu, (2019). *O que é a neutralidade das emissões de carbono e como pode ser atingida até 2050?* <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20190926STO62270/como-a-ue-podera-atingir-a-neutralidade-carbonica-ate-2050>
- Parlamento Europeu, (2020). *Pacto Ecológico: essencial para uma UE sustentável e climaticamente neutra*.
<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/priorities/cambio-climatico/20200618STO81513/pacto-ecologico-essencial-para-a-sustentabilidade-na-ue>
- Parlamento Europeu, (2019). *Parlamento Europeu declara emergência climática*.
<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/press-room/20191121IPR67110/parlamento-europeu-declara-emergencia-climatica>
- Parlamento Europeu, (2019). *União Europeia e Acordo de Paris: rumo à neutralidade carbónica*.
<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20191115STO66603/ue-e-acordo-de-paris-a-caminho-da-neutralidade-carbonica>
- Pimentel, D. (2009). Energy inputs in food crop production in developing and developed nations. *Energies*, 2(1), 1-24.
- Reis, P. (2013). Inovação na produção agrícola. *ANIMAR, ISA, INIAV, ROTA DO GUADIANA*. Lisboa.
- República Portuguesa, (2019). *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*.
<https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/comunicacao/documento?i=roteiro-para-a-neutralidade-carbonica-2050->
- Rolim, C. R. C. (2018). *Agrotóxicos e as repercussões na saúde dos trabalhadores rurais: revisão de literatura*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Campina Grande).
- Röös, E., Mie, A., Wivstad, M., Salomon, E., Johansson, B., Gunnarsson, S., ... & Watson, C. A. (2018). Risks and opportunities of increasing yields in organic farming. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(2), 1-21.
- Rosset, J. S., Coelho, G. F., Greco, M., Strey, L., & Junior, A. C. G. (2014). Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. *Scientia Agraria Paranaensis*, 13(2), 80-94. (10)
- Rossini, C. M., Fernandes, S. B. V., Uhde, L. T., Cenci, D. R., Jung, M. S., & de Oliveira, F. G. (2021, July). PRÁTICAS DE AGROECOLOGIA: SEMEANDO SUSTENTABILIDADE, SAÚDE E BEM VIVER. In *Congresso Internacional em Saúde* (No. 8).
- Sapbamrer, R., & Thammachai, A. (2021). A systematic review of factors influencing farmers' adoption of organic farming. *Sustainability*, 13(7), 3842.
- Silva, H. W. (2018). Produção de biogás utilizando dejetos de vacas leiteiras—Uma alternativa viável para redução de impactos ambientais. *Revista Técnico-Científica*, (13).
- Sivakumar, M. V. (2016). Estratégias agrometeorológicas para reduzir os impactos de desastres naturais na agricultura. *Agrometeoros*, 24(1).

- Smith, O. M., Cohen, A. L., Rieser, C. J., Davis, A. G., Taylor, J. M., Adesanya, A. W., ... & Crowder, D. W. (2019). Organic farming provides reliable environmental benefits but increases variability in crop yields: a global meta-analysis. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 82.
- Soil4Climate, (2018). *Al Gore Meet Soil4Climate*. <https://www.soil4climate.org/news/al-gore-meet-soil4climate> (11)
- Spadotto, C., & Gomes, M. (2006). Resíduos de agroquímicos no ambiente. *Embrapa Meio Ambiente-Capítulo em livro científico (ALICE)*.
- Teixeira, R. F. M.; Domingos T.; Costa, A. P. S. V.; Oliveira, R.; Farropas, L.; Calouro, F.; Barradas, A. M.; Carneiro, J. P. B. G. (2011). Soil organic matter dynamics in Portuguese natural and sown rainfed grasslands. *Ecological Modelling* 222(4), 993-1001.
- Teague, W. R.; Apfelbaum, S.; Lal, R.; Kreuter, U. P.; Rowntree, J.; Davies, C. A.; Conser, R.; Rasmussen, M.; Hatfield, J.; Wang, T.; Wang, F.; Byck, P. (2016). The role of ruminants in reducing agriculture's carbon footprint in North America. *Journal of Soil and Water Conservation*, 71(2), 156-164.
- Teixeira, R.F.M.; Proença, V.; Crespo, D.; Valada, T.; Domingos, T. (2015). A conceptual framework for the analysis of engineered biodiverse pastures. *Ecological Engineering*, 77, 85-97.
- UNCC, (s. d.). *The Paris Agreement*. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- UNCCD, (2022). *Land Restoration for Recovery and Resilience*. https://www.unccd.int/sites/default/files/2022-04/UNCCD_GLO2_low-res_2.pdf
- Vale, G. N. J. (2019). *Avaliação do impacto de sistemas agrícolas alternativos da Região Agrária do Alentejo, para a descarbonização da economia portuguesa*. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa).
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R., & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(6), 1-13.

Anexos

Anexo A – Entrevista Agricultor:

Secção 1 – Informações sobre a exploração agrícola:

Área cultivada (ha)	
Cultura(s)	
Ano início atividade	
Ano início produção regenerativa	

Secção 2 – Apoios à atividade:

– Recebeu apoios financeiros/subsídios no início do projeto?

– No seguimento da pergunta anterior, se sim, qual(is)?

Subsídios públicos	
Subsídios privados	
Subsídios nacionais	
Subsídios europeus	
Financiamento bancário	
Outro	

– O que precisou de fazer para receber estes apoios?

– Recebe regularmente apoios à atividade agrícola? Se sim, qual(is)?

Secção 3 – Informações sobre agricultura regenerativa e efeitos das alterações climáticas:

– Quando teve a ideia de investir na agricultura, quais foram os tipos de agricultura que ponderou ou experimentou?

– Quais as principais razões por ter escolhido a Agricultura Regenerativa e não outra qualquer?

Preocupações ambientais	
Inovação	
Melhorias na qualidade do solo/culturas	

Outro (se sim, qual?)	
-----------------------	--

– Dos tópicos da tabela que se segue, indique quais os que sentiu vantagem ou desvantagem com este tipo de agricultura:

Aumento do rendimento	
Aumento da produtividade	
Facilidade em escoar a produção	
Vulnerabilidade a eventos climáticos	
Outro (se sim, qual?)	

– Considera este modo de produção rentável? (curto/médio/longo prazo)

– Quais as maiores dificuldades que tem sentido?

Adaptação às novas técnicas	
Manter os níveis de produtividade	
Manter preços competitivos	
Procura de mercado	
Outro (se sim, qual?)	

– Em termos de sustentabilidade ambiental, considera a Agricultura Regenerativa a melhor opção? Se sim, pode indicar as três principais razões?

– A sua exploração agrícola já foi afetada pelos efeitos das alterações climáticas? Da lista abaixo, indique quais os que já sentiu:

Duração do período de cultivo	
Ondas de calor/frio	
Redução da precipitação e da disponibilidade de água	
Novas pragas ou doenças	
Antecipação do período de cultivo ou da apanha	
Quebras de produtividade (e do rendimento)	
Outro	

– Quais os efeitos das alterações climáticas que teme que se venham a sentir num futuro próximo?

Duração do período de cultivo	
Ondas de calor/frio	
Redução da precipitação e da disponibilidade de água	
Novas pragas ou doenças	
Antecipação do período de cultivo ou da apanha	
Quebras de produtividade (e do rendimento)	
Outro	

– Sente-se preocupado com o futuro da sua exploração agrícola? Se sim, pode indicar as principais razões que o preocupam?

– Quais as técnicas de adaptação que pretende aplicar num futuro próximo para combater esses efeitos?

Restaurar os solos degradados	
Mobilização do solo e gestão de resíduos (para sequestrar mais carbono)	
Mudar as variedades/culturas para outras que se adaptem melhor ao stress hídrico/térmico	
Alterar o sistema de produção	
Outro	

– Na sua opinião, o que poderia ser feito para cativar mais agricultores a praticar Agricultura Regenerativa?

Secção 4 – Características Pessoais (Nome, idade, habilitações, género)

Nome	
Idade	
Habilitações	
Género	