

Implementação de uma área de produção de hortícolas em modo de produção biológico na empresa “Quinta da Ribeira”

Manuel João Rios Batista Serrano

Relatório de estágio para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Agronómica

Orientadora: Doutora Mariana da Silva Gomes Mota

Júri: Doutor Joaquim Miguel Rangel da Cunha, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia

Vogais: Doutora Maria Odete Pereira Torres, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia

Doutor Henrique Manuel Filipe Ribeiro, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia

Doutora Mariana da Silva Gomes Mota, Técnica Superior do Instituto Superior de Agronomia

Lisboa, 2022

Agradecimentos

À professora Mariana Mota, por ter sido incansável desde o primeiro momento e por todo apoio e partilha de conhecimentos que me proporcionou. Por ser uma pessoa exemplar, com forte carácter e por ter uma força e resiliência inigualáveis.

Ao meu pai por ser estar sempre disponível para tudo, sempre com sábios conselhos e por ser determinante para o meu crescimento enquanto pessoa. A sua presença ao longo do trabalho permitiu-me ter mais calma e a sua influência, em algumas decisões que foram tomadas, foi decisiva.

À minha mãe por estar sempre presente nos bons e maus momentos e por me ajudar a ultrapassar qualquer adversidade que surja.

Ao meu irmão por me ajudar de forma incondicional no início dos trabalhos de campo e por ser um amigo.

À minha avó que é como uma segunda mãe, um exemplo em tudo o que faz e por ter sido a maior impulsionadora da minha ida para agronomia.

À nini por ter sido essencial na minha educação e uma presença constante na minha vida.

Ao ISA e aos docentes que contribuíram para a minha aprendizagem.

À Câmara Municipal de Sintra por ter criado o concurso e por me ter dado a possibilidade de me aventurar em agricultura por conta própria.

À Ana Rita por estar sempre disponível para conversar comigo e por ter sido uma pessoa determinante ao longo deste desafio.

À Camposol por me ter permitido ir estagiar e aprender muito do que hoje sei sobre hortícolas.

Aos meus amigos, aos que me ajudaram no terreno e aos que se mostraram disponíveis noutra forma.

Resumo

As hortas urbanas têm cada vez um papel mais significativo na alimentação da população nas grandes cidades. Um contacto direto com os produtores é mais valorizado, pela qualidade dos produtos e pelos métodos produtivos associados.

Procurou-se neste trabalho implementar uma área de hortícolas em modo de produção biológico (MPB) num terreno de 3,75 ha na Ribeira de Sintra, retratando este documento as atividades desenvolvidas nos procedimentos de limpeza do terreno, preparação do solo, instalação do sistema de rega, plantações e sementeiras na época de Primavera-Verão, fertilizações, proteção de plantas e os resultados obtidos para as diferentes culturas, bem como estrangulamentos associados à produção, colheita e comercialização.

Os principais problemas identificados prenderam-se com a limpeza e preparação do terreno, com o sistema de rega, e com o controlo fitossanitário. O primeiro obrigou a um esforço intensivo, envolvendo uma desmatação, uma limpeza de materiais plásticos e lenhosos e posteriormente uma mobilização de solo. A instalação do sistema de rega consistiu na criação de duas fontes de água, e duas zonas de rega, por aspersão e por gota-a-gota, mas a eficiência do sistema foi sempre baixa, causando irregularidade no fornecimento de água. O controlo de pragas como a áltica-da-couve ou de doenças como a *Sclerotinia* foi pouco eficaz, devido à reduzida diversidade de substâncias homologadas em MPB. As culturas hortícolas instaladas incluíram predominantemente brássicas, solanáceas, cucurbitáceas e asteráceas.

A comercialização dos produtos foi realizada através de quatro canais principais de venda: restauração, alojamento local, mercearias e, a mais relevante, destinada ao consumidor final através da venda de cabazes e entrega ao domicílio ou num mercado construído no próprio terreno. As culturas com menos problemas fitotécnicos foram as cucurbitáceas e a alface, as que tiveram maior procura por parte do consumidor foram as cucurbitáceas, com destaque para a melancia e a abóbora, e solanáceas.

Palavras-chave: horticultura urbana, hortícolas herbáceas, vegetais, agricultura biológica, mercado local

Abstract

Urban gardens are playing an increasingly significant role in the diet of the population in large cities. A direct contact with the producers is more valued, for the quality of the products and the associated production methods.

The aim of this work was to establish an area of horticultural crops in organic production mode on a 3.75 ha plot in Ribeira de Sintra, showing this document the activities carried out in all the procedures for cleaning the land, soil preparation, installation of the irrigation system, planting and sowing in the spring-summer season, fertilization, plant protection and the results obtained for the different crops, as well as the main bottlenecks associated with production, harvesting and marketing.

The main problems identified were related to cleaning and preparation of the land, with the irrigation system installed, and with phytosanitary control. The first required a very intensive effort that involved deforestation, cleaning of plastic and woody materials and later soil mobilization. The irrigation system was created from two water sources, and with two irrigation zones, by sprinkler and by drip, but the efficiency of the system was low, causing irregularities in the water supply. The control of pests such as cabbage altica or diseases such as Sclerotinia was not very effective, due to the reduced diversity of substances approved in organic production. The horticultural crops predominantly included were brassica, solanaceae, cucurbitaceae and asteraceae.

The marketing of products was carried out through four main sales channels: restaurants, local accommodation, grocery stores and, most importantly, directed to the final consumer through the sale of vegetable baskets and home delivery or in a market settled on the land. The crops that presented fewer agronomical problems were cucurbits and lettuce, the crops that had the greatest demand by the consumer were cucurbits, especially watermelon and pumpkin, and solanaceous.

Keywords: vegetable garden, herbaceous crops, vegetables, organic farming, local market

Índice

| | |
|---|----------|
| 1. Apresentação da empresa “Quinta da Ribeira” e enquadramento do estágio..... | 1 |
| 2. Enquadramento teórico | 1 |
| 2.1. Condições gerais para o estabelecimento de uma horta | 2 |
| 2.1.1. Preparação do terreno | 2 |
| 2.1.2. Instalação e condução das culturas | 2 |
| 2.1.3. Fertilização e rega | 3 |
| 2.1.4. Proteção fitossanitária em modo de produção biológico | 4 |
| 2.1.5. Determinação da data de colheita | 4 |
| 2.1.6. Colheita e comercialização..... | 4 |
| 2.2. Principais culturas hortícolas | 5 |
| 2.2.1. Alface | 5 |
| 2.2.1.1. Instalação da cultura | 6 |
| 2.2.1.2. Crescimento vegetativo | 6 |
| 2.2.1.3. Fertilização | 6 |
| 2.2.1.4. Rega..... | 6 |
| 2.2.1.5. Pragas e doenças..... | 7 |
| 2.2.1.6. Colheita | 7 |
| 2.2.2. Cucurbitáceas | 7 |
| 2.2.2.1. Instalação de culturas | 7 |
| 2.2.2.2. Crescimento vegetativo e condução | 8 |
| 2.2.2.3. Floração e polinização | 8 |
| 2.2.2.4. Desenvolvimento do fruto..... | 8 |
| 2.2.2.5. Fertilização | 9 |
| 2.2.2.6. Rega..... | 9 |
| 2.2.2.7. Pragas e doenças..... | 9 |
| 2.2.2.8. Colheita | 10 |
| 2.2.3. Brássicas | 10 |
| 2.2.3.1. Morfologia vegetal..... | 10 |
| 2.2.3.2. Instalação das culturas | 11 |
| 2.2.3.4. Fertilização | 11 |
| 2.2.3.5. Rega..... | 12 |
| 2.2.3.6. Pragas e doenças..... | 12 |
| 2.2.3.7. Colheita | 12 |
| 2.2.4. Solanáceas | 13 |
| 2.2.4.1. Morfologia vegetal..... | 13 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.4.2. Instalação das culturas | 13 |
| 2.2.4.3. Crescimento vegetativo e condução | 13 |
| 2.2.4.4. Floração e polinização | 14 |
| 2.2.4.5. Fertilização | 14 |
| 2.2.4.6. Rega..... | 15 |
| 2.2.4.7. Pragas e doenças..... | 15 |
| 2.2.4.8. Colheita | 15 |
| 3. Descrição das tarefas desempenhadas durante o estágio..... | 16 |
| 3.1. Área do terreno..... | 16 |
| 3.2. Limpeza do terreno | 17 |
| 3.3. Preparação do solo..... | 18 |
| 3.4. Estruturas existentes | 18 |
| 3.5. Recuperação das estruturas..... | 19 |
| 3.6. Instalação do sistema de rega | 19 |
| 3.7. Fresagem e preparação dos camalhões..... | 21 |
| 3.8. Características do solo e análises realizadas | 22 |
| 3.9. <i>Mulching</i> | 23 |
| 3.10. Características climáticas | 23 |
| 3.11. Certificação do modo de produção | 23 |
| 3.12. Fertilização | 24 |
| 3.12.1. Sistema de fertirrega | 24 |
| 3.12.2. Aplicação dos adubos | 24 |
| 3.12.3. Fertilizantes utilizados | 25 |
| 3.13. Instalação das culturas..... | 25 |
| 3.13.1. Sementeiras | 26 |
| 3.13.2. Plantação | 27 |
| 3.14. Proteção de plantas..... | 27 |
| 3.15. Comercialização e vendas | 28 |
| 3.16. Conservação das culturas | 29 |
| 3.17. Análise financeira | 29 |
| 3.18. Culturas instaladas | 29 |
| 3.18.1. Aliáceas (cebola e alho-francês)..... | 29 |
| 3.18.2. Apiáceas (salsa, coentros e cenoura) | 30 |
| 3.18.3. Asteráceas (alfaces) | 31 |
| 3.18.4. Quenopodiáceas (acelga, beterraba e espinafre)..... | 33 |
| 3.18.5. Brassicáceas | 34 |

| | |
|---|-----------|
| 3.18.5.1. Couves-de-repolho e couve-brócolo..... | 34 |
| 3.18.5.2. Nabo e rúcula..... | 35 |
| 3.18.6. Cucurbitáceas (abóbora, meloa, melão, courgette, melancia, pepino)..... | 36 |
| 3.18.6.1. Abóbora, courgette e pepino..... | 36 |
| 3.18.6.2. Melancia, melão e meloa..... | 38 |
| 3.18.7. Solanáceas (batata, pimento, tomate e beringela) e convolvulácea (batata-doce)..... | 40 |
| 3.18.7.1. Batata e batata-doce..... | 40 |
| 3.18.7.2. Beringela e pimento..... | 41 |
| 3.18.7.3. Tomate e tomate cherry..... | 42 |
| 4. Análise crítica das tarefas desempenhadas durante o estágio..... | 43 |
| 4.1. Análise das características climáticas e edáficas..... | 43 |
| 4.2. Levantamento dos custos associados..... | 45 |
| 4.2.1. Custos indiretos..... | 46 |
| 4.2.2. Custos diretos..... | 47 |
| 4.3. Avaliação das diferentes culturas e balanço económico..... | 47 |
| 4.3.1. Aliáceas..... | 47 |
| 4.3.2. Apiáceas..... | 49 |
| 4.3.3. Asteráceas..... | 50 |
| 4.3.4. Quenopodiáceas..... | 51 |
| 4.3.5. Brassicáceas..... | 52 |
| 4.3.5.1. Couves-de-repolho e couve-brócolo..... | 53 |
| 4.3.5.2. Nabo e rúcula..... | 54 |
| 4.3.6. Cucurbitáceas..... | 55 |
| 4.3.6.1. Abóbora, courgette e pepino..... | 55 |
| 4.3.6.2. Melancia, melão e meloa..... | 57 |
| 4.3.7. Solanáceas e convolvulácea..... | 59 |
| 4.3.7.1. Batata e batata-doce..... | 59 |
| 4.3.7.1. Beringela e pimento..... | 60 |
| 4.3.7.2. Tomate e tomate cherry..... | 61 |
| 4.4. Rendimento total..... | 62 |
| 5. Levantamento de situações problemáticas e possíveis soluções..... | 63 |
| 6. Considerações e conclusões finais..... | 65 |
| 6.1. Culturas com instalação o ano inteiro..... | 66 |
| 6.2. Culturas com instalação no ciclo de primavera/verão..... | 67 |
| 6.3. Culturas com instalação em diferentes fases do ano..... | 68 |
| 7. Referências bibliográficas..... | 71 |

Lista de quadros

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Algumas características físico-químicas do solo | 22 |
| Quadro 2 - Adubos e a sua constituição | 25 |
| Quadro 3 - Produtos fitossanitários e respetiva substância ativa | 28 |
| Quadro 4 - Caderno de campo da cebola e alho-francês | 30 |
| Quadro 5 - Caderno de campo da cenoura, coentros e salsa | 31 |
| Quadro 6 - Caderno de campo das alfaces introduzidas | 32 |
| Quadro 7 - Caderno de campo da acelga, beterraba e espinafres | 33 |
| Quadro 8 - Caderno de campo das couves-repolho e couve-brócolo | 35 |
| Quadro 9 - Caderno de campo do nabo e rúcula..... | 36 |
| Quadro 10 - Caderno de campo da abóbora, courgette e pepino..... | 38 |
| Quadro 11 - Caderno de campo da melancia, meloa e melão..... | 39 |
| Quadro 12 - Caderno de campo da batata e batata-doce | 41 |
| Quadro 13 - Caderno de campo da beringela e pimento | 42 |
| Quadro 14 - Caderno de campo do tomate e tomate cherry | 43 |
| Quadro 15 - Médias climáticas entre 1991-2020..... | 44 |
| Quadro 16 - Médias climáticas referentes a 2021..... | 45 |
| Quadro 17 - Custos indiretos da exploração | 46 |
| Quadro 18 - Custos associados à produção..... | 47 |
| Quadro 19 - Rendimento e produção da cebola e alho-francês..... | 48 |
| Quadro 20 - Rendimento e produção da cenoura, coentros e salsa | 50 |
| Quadro 21 - Rendimento e produção das alfaces | 51 |
| Quadro 22 - Rendimento e produção da acelga, beterraba e espinafre | 52 |
| Quadro 23 - Rendimento e produção das couves-repolho | 54 |
| Quadro 24 - Rendimento e produção do nabo e rúcula | 55 |
| Quadro 25 - Rendimento e produção da abóbora, courgette e pepino..... | 57 |
| Quadro 26 - Rendimento e produção da melancia, meloa e melão | 58 |
| Quadro 27 - Produção e rendimento da batata e batata-doce..... | 60 |
| Quadro 28 - Produção e rendimento da beringela e pimento..... | 61 |
| Quadro 29 - Rendimento e produção do tomate e tomate cherry | 62 |
| Quadro 30 - Rendimento total..... | 63 |
| Quadro 31 - Culturas introduzidas o ano inteiro | 66 |
| Quadro 32 - Culturas introduzidas na primavera/verão..... | 68 |
| Quadro 33 - Culturas introduzidas em fases diversas | 69 |
| Quadro 34 - Culturas e os meses de cultivo | 70 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Delimitação do terreno e respectivas parcelas cultivadas..... | 16 |
| Figura 2 - Plásticos dispostos no solo..... | 17 |
| Figura 3 - Limpeza do material lenhoso..... | 18 |
| Figura 4 – Ruínas degradadas ao longo dos anos..... | 18 |
| Figura 5 - Estruturas recuperadas..... | 19 |
| Figura 6 - Estrutura das zonas de aspersão | 20 |
| Figura 7 - Formato e dimensão do camalhão..... | 21 |
| Figura 8 - Semeador manual | 26 |
| Figura 9 - Exemplo de um cabaz..... | 28 |
| Figura 10 - Sintomas de <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> em alface..... | 32 |
| Figura 11 – Sinais da incidência de áltica | 34 |

1. Apresentação da empresa “Quinta da Ribeira” e enquadramento do estágio

A “Quinta da Ribeira” é uma empresa que foi constituída após a atribuição ao seu gerente de terrenos rústicos baldios na Ribeira de Sintra (freguesia de São Martinho e concelho de Sintra) numa área total de 3,75 ha. Esta atribuição decorreu de um concurso promovido pela Câmara Municipal de Sintra para implementação de empresas agrícolas em terrenos rústicos não utilizados. Esta empresa foi constituída com o propósito de produzir culturas hortícolas em modo de produção biológico, destinando-se a produção a ser comercializada no local ou em zonas circundantes. No primeiro ano de existência, a empresa teve um único trabalhador permanente, que também é o sócio-gerente, recorrendo em épocas de mais trabalho à contratação de mão-de-obra exterior.

No âmbito do estágio, que decorreu entre fevereiro e outubro de 2021, procedeu-se à preparação e instalação de um campo de produção de culturas hortícolas em modo de produção biológico, fazendo-se também uma primeira avaliação da sua viabilidade económica na data (tendo em atenção a situação de pandemia Covid-19) e nas condições estabelecidas.

Neste relatório procura-se apresentar todas as etapas que representaram a criação e desenvolvimento de uma horta a partir do terreno baldio cedido, focando todas as operações de campo necessárias para a preparação do solo para a instalação de culturas, assim como as práticas culturais relacionadas com proteção de plantas, rega, condução, fertilização e combate a infestantes, salientando-se os aspetos em que surgiram mais dificuldades, nomeadamente a preparação do solo e o controlo de pragas, doenças e infestantes. Um segundo objetivo prende-se com o estudo económico da viabilidade de uma exploração deste tipo, identificando-se as principais culturas a fazer, as épocas preferenciais e as principais formas de comercialização dos produtos.

Para atingir os objetivos propostos, são apresentadas as descrições das operações realizadas, os dados de produção, tempos de trabalho e custos para todas as culturas realizadas e identificados os principais estrangulamentos e limitações, procurando-se soluções fitotécnicas para estes. A parte económica do trabalho explicita todos os formatos de escoamento praticados, detalhando cada um deles.

2. Enquadramento teórico

Não procurando ser exaustivo, irão ser abordados neste capítulo apenas alguns aspetos teóricos que enquadraram as decisões fitotécnicas tomadas.

2.1. Condições gerais para o estabelecimento de uma horta

2.1.1. Preparação do terreno

A primeira fase de preparação do solo passa pela limpeza do terreno através da remoção de pedaços de madeira, pedras, vidros, plásticos e outros materiais, sendo necessário, antes da mobilização do solo, recolher uma amostra do solo de forma a avaliar a sua fertilidade (Amaro et al., 2007). As análises ao solo fornecem informação sobre o estado de fertilidade do mesmo, sendo essenciais para o estabelecimento de um esquema de fertilização ou de recomendações para a sua correção. Servem também para aferir determinadas zonas onde o solo poderá ser menos fértil (Ferguson, 2007).

O principal objetivo na preparação do solo é o de soltar as partículas do mesmo, de forma a que as raízes, a água e o oxigénio possam facilmente entrar na terra (Gandhi, 2012). A mobilização do solo, em modo de produção biológico, deve ser apenas na parte mais superficial do solo (15-20 cm), de forma a estabilizar a matéria orgânica, sendo que a lavoura, realizada a altas profundidades, só deve ser realizada em condições de deficiente arejamento e má drenagem do solo (Mourão, 2007).

A preparação de um camalhão é realizada aquando da mobilização do solo, sendo que a sua largura vai depender da área do equipamento utilizado (Mirim et al., 2002). Esta técnica permite uma menor compactação do solo, menor aparecimento de infestantes, melhor drenagem e menos efeitos de erosão (Berle & Westerfield, 2013).

Uma adequada sementeira é sempre determinante para uma melhor homogeneidade na distribuição das plantas, mas para isso é conveniente que o solo esteja preparado para este fim.

2.1.2. Instalação e condução das culturas

A instalação de culturas depende muito das condições climáticas. A data de plantação é uma informação de gestão fundamental, que normalmente é exigido por modelos de cultura (Waha et al., 2012). A fase em que a plantação é realizada tem um efeito considerável sobre os rendimentos (Kucharik, 2008), devido à variabilidade do clima (precipitação, períodos de seca e variações de temperatura) (Drewniak et al., 2013).

O uso do plástico para a técnica do *mulching* na agricultura tem aumentado nos últimos 10 anos. Este aumento deve-se a vantagens como: aumento da temperatura do solo, menor incidência de infestantes, conservação da humidade do solo, redução do aparecimento de pragas, melhores produções e uma maior capacidade de absorção destes nutrientes no solo (Kasirajan & Ngouajio, 2012). Observou-se que a utilização de *mulching* em combinação com a rega por gota-a-gota teve um efeito muito positivo na produtividade de culturas como o tomate (*Solanum lycopersicum*) pimento (*Capsicum annum*), courgette (*Cucurbita pepo*), melancia (*Citrullus lanatus*), abóbora (*Cucurbita máxima*), pepino (*Cucumis sativus*) e melão (*Cucumis melo*) (Kasirajan & Ngouajio, 2012).

As técnicas de armação e estancamento são utilizadas para conferirem suporte às plantas, com o uso de material robusto, de forma a manter as folhas e os frutos fora do contacto com o solo, reduzindo o aparecimento de doenças de solo e podridão (Chen & Lal, 1999). A monda é a remoção seletiva de rebentos para limitar o crescimento da planta e divergir nutrientes para as flores ou para o caule, permitindo também uma melhor circulação de ar dentro da planta (Chen & Lal, 1999).

2.1.3. Fertilização e rega

Um solo fértil é aquele que é capaz de fornecer às plantas os nutrientes em quantidades e proporções adequadas ao seu crescimento e desenvolvimento (LQARS, 2006).

As plantas não crescem uniformemente durante todo o seu ciclo vegetativo. O conhecimento das épocas em que o crescimento é mais intenso tem grande interesse, uma vez que, quando a taxa de crescimento é mais elevada, é também maior a taxa de absorção de nutrientes. Este facto, como é lógico, será importante no planeamento da utilização dos fertilizantes (Santos, 2015).

A fertilização racional implica, necessariamente, a análise de terra e, nalguns casos, a análise de plantas, sobretudo a análise foliar (LQARS, 2006). É determinante avaliarmos as propriedades físicas e químicas do solo quando planeamos uma fertilização. Os fatores que afetam a fertilidade potencial do solo baseiam-se em determinações da matéria orgânica, do complexo de troca do solo e da textura, que definem a capacidade do solo em fornecer nutrientes à planta (LQARS, 2006).

No caso da agricultura em modo de produção biológica, a interação planta/microrganismos/solo é essencial. Num solo biologicamente ativo, a presença de microrganismos no solo faz aumentar a disponibilidade dos minerais do solo, libertando potássio, o fósforo e outros nutrientes. Na agricultura biológica o principal objetivo não é o de adicionar nutrientes ao solo que compensem a exportações da cultura. Fertilizar de forma racional deve ter em conta as exportações da planta, mas também o solo e o modo de melhorar a sua capacidade de fornecer nutrientes (Ferreira, 2009). No caso do tomate, por exemplo, é essencial a aplicação foliar de cálcio pois, para além de este nutriente ser pouco móvel nas plantas, é também determinante para uma boa formação do fruto, evitando o aparecimento de podridões apicais (Kazemi, 2014). Algo que também sucede com as couves e o boro, nutriente essencial para a formação do repolho, ou das cabeças de brócolo (Taheri, 2020).

Existem vários métodos para a rega de hortícolas, sendo que cada um deles deve ser adaptado ao tipo de solo presente, sendo os principais a rega por aspersão, rega de superfície e rega gota-a-gota. A rega de superfície é o método mais comum de aplicação de água na terra, mas apresenta uma limitação, a profundidade em que a água é aplicada é determinada pela taxa de infiltração no solo (Feres et al., 2003). A rega por aspersão trata-se de um tipo de rega por pressão, onde a água circula de uma forma pressurizada no interior da tubagem. São dimensionados para regar toda a área em um tempo igual ou inferior ao tempo de rega projetado (Santos, 2017). A rega gota-a-gota promove uma melhor uniformidade da distribuição de água, aumenta a eficiência da aplicação de fertilizantes usados por

injeção direta, reduz a incidência de doenças fúngicas e promove um menor aparecimento de infestantes (Feres et al., 2003).

2.1.4. Proteção fitossanitária em modo de produção biológico

No controlo de pragas e doenças na agricultura biológica é determinante a instalação de medidas que promovem o aumento da biodiversidade vegetal na exploração. Determinadas práticas amigas do ambiente, como a utilização de armadilhas, produtos à base de extratos de origem natural, contribuem para minimizar a presença de inimigos (Mourão, 2007). A legislação recentemente aprovada (Regulamento (EU) 2018/848) aponta para a preservação da fitossanidade através de medidas preventivas, nomeadamente a escolha de espécies, variedades ou material heterogéneo adequados, resistentes às pragas e às doenças, a rotação adequada das culturas, métodos mecânicos e físicos e a proteção dos inimigos naturais das pragas.

A aposta em medidas preventivas é essencial para o controlo, tentando sempre minimizar a necessidade de realizar tratamentos curativos (Mourão, 2007).

A proteção fitossanitária começa antes da cultura ser semeada ou plantada, com a limitação natural, favorecendo os organismos auxiliares, praticando várias medidas culturais, como consociações, compostagem, fertilização equilibrada, solarização e biofumigação. A luta biológica, com a largada de insetos auxiliares e a luta microbiológica com microrganismos patogénicos, são métodos de proteção não química e prioritárias (Ferreira, 2009).

2.1.5. Determinação da data de colheita

A colheita é determinada com base em índices de maturação, que servem para determinar a data mais adequada para a colheita. Servem para indicar certos padrões de qualidade, muitas vezes exigidos por entidades reguladoras de mercado (Mourão, 2007).

A colheita em culturas de folhas deve ser feita quando as plantas apresentarem cabeças firmes, bem formadas, folhas tenras e com tamanho normal para a variedade. No caso de culturas, como as solanáceas e cucurbitáceas, a data de colheita pode ser prevista com precisão, quando a acumulação de unidades de calor diárias é conhecida. A mudança nos padrões de amadurecimento do fruto é melhor descrita pela acumulação de unidades de calor, do que pela acumulação de dias no ciclo (Machado et al., 2004).

2.1.6. Colheita e comercialização

As hortícolas são alimentos metabolicamente ativos com um elevado teor em água. A perda de água tem importantes consequências quantitativas e qualitativas. As perdas quantitativas, representadas pela

diminuição de peso vendável dos produtos, constituem uma perda a nível económico através da redução da quantidade comercializada (Bernardo et al., 2016). Uma hortícola considera-se madura quando atingiu uma qualidade mínima para ser consumida, quer seja em fresco ou após um processo de conservação (Mourão, 2007). É conveniente que a colheita seja realizada nas horas mais frescas do dia, cortar as raízes, eliminando as folhas velhas e danificadas (no caso de colheitas de produtos herbáceos), lavar com água limpa e retirando as impurezas (Carvalho & Silveira, 2017).

Depois da colheita, a deterioração dos produtos ocorre. As mudanças fisiológicas causadas pela respiração, transpiração e processos de biossíntese são afetadas por características intrínsecas (climáticos e não climáticos) e extrínsecas (temperatura, etileno, concentração de oxigénio e dióxido de carbono) e são de forma geral estas alterações que limitam a conservação dos produtos após a colheita (Brosnan & Sun, 2001). O aumento do período de conservação pode ser conseguido, da seguinte forma: retardando processos fisiológicos (baixas temperaturas e mínimo processamento) e preservando os tecidos das culturas (Brosnan & Sun, 2001).

A comercialização de alimentos biológicos foca-se, principalmente, na venda direta ao consumidor ou para retalho, sendo previsível que as grandes superfícies comerciais vão ganhando uma maior expressão (Aleixo et al., 2003).

2.2. Principais culturas hortícolas

Segue-se uma breve descrição dos principais aspetos morfológicos, agronómicos e fitotécnicos das diferentes culturas efetuadas.

2.2.1. Alface

A alface (*Latuca sativa L.*) é um vegetal de folhas muito utilizado em misturas de saladas e sandwiches (Mou, 2012). Pertence à família *Asteraceae*, caracterizando-se por ser uma das culturas mais importantes desta família (Almeida, 2006a). A alface é uma planta anual, com um sistema radicular apurado e superficial. As raízes, em produção intensiva, concentram-se nos primeiros 30 cm de solo, para plantas transplantadas. Em caso de sementeira direta a raiz principal pode chegar a atingir cerca de 60 cm de profundidade (Almeida, 2006a).

A alface apresenta uma parte aérea muito polimórfica, sendo que no caso das alfices de repolho o caule é curto durante o crescimento vegetativo (2 a 5 cm) e durante o espigamento pode atingir 1 m de altura (Almeida, 2006).

2.2.1.1. Instalação da cultura

A alface pode ser produzida por sementeira direta ou por transplantação. Na Europa é comum optar-se pela transplantação, enquanto nos EUA predomina a sementeira direta (Almeida, 2006a). No caso de ser por transplantação, a distância entre plantas normal é entre 15 a 30 cm, no caso de ser por sementeira (Reade et al., 2013) as sementes são dispostas à distância de 5 a 7,5 cm, sendo depois feita uma monda geral, de forma a se obter o compasso desejado (Smith et al., 2011) .

2.2.1.2. Crescimento vegetativo

A alface é uma cultura de estação fria. A ótima temperatura de desenvolvimento é a 23 °C durante o dia e a 7° C durante a noite. Altas temperaturas podem causar uma má formação da cabeça (caso da alface Iceberg) e necrose marginal (Turini et al., 2011). No caso de temperaturas mais baixas, as plantas jovens não são danificadas mas apresentam um ritmo de crescimento lento (Turini et al., 2011).

As folhas, durante o crescimento vegetativo, encontram-se dispostas em roseta, sendo alongadas nos primeiros estados de desenvolvimento e alargam-se com a formação do repolho (Almeida, 2006a). A maior parte das variedades de alface entra na fase de maturação entre 30 a 60 dias pós-transplantação, sendo que as variedades de folha normalmente amadurecem mais cedo que as de repolho (Fontenot et al., 2014).

2.2.1.3. Fertilização

A alface desenvolve-se melhor em solos com pH entre 6,5 e 7,5 e apresenta uma sensibilidade alta à falta de cálcio, magnésio e boro (LQARS, 2006). Relativamente aos macronutrientes, para uma produtividade média de 42 t/ha, a exportação de N é de cerca de 80 kg/ha, 40 kg/ha de P₂O₅/ha e de K₂O 170 kg/ha (Thicoipé, 1997).

2.2.1.4. Rega

A alface é uma cultura muito exigente em água. O solo deve estar sempre bem regado, perto da capacidade de campo na altura da plantação, especialmente no verão para evitar o espigamento (Almeida, 2006). Deve ter-se especial cuidado em não saturar as camas pois o excesso de humidade pode provocar o desenvolvimento de podridões radiculares (Smith et al., 2011).

Dentro de estufas, a rega é normalmente realizada por microaspersão após a plantação e ao ar livre o método mais comum é a rega por aspersão (Almeida, 2006a).

2.2.1.5. Pragas e doenças

Uma das principais doenças que ataca a alface é a podridão branca (*Sclerotinia* spp.), que afeta principalmente a coroa da alface, as raízes e as folhas a qualquer estado de desenvolvimento (Rabeendran et al., 2006). A *Sclerotinia* spp tem maior incidência na fase final do desenvolvimento da alface, provocando rapidamente a murchidão e morte das folhas (Rabeendran et al., 2006) .

O afídeo-da-alface (*Nasonovia ribidnigri*) é uma das pragas mais significantes na alface. Este afídeo ataca a parte interior das folhas da cabeça da alface, tornando-a não comercializável (Smith et al., 2011).

2.2.1.6. Colheita

A alface de folha pode ser cortada sempre que tiver tamanho suficiente para ser comercializada. A colheita é manual, o operador identifica as plantas prontas a colher, corta o caule ao nível do solo e remove as folhas senescentes (Almeida, 2006a). No caso da alface Iceberg, as cabeças devem ser cortadas e aparadas, deixando sempre 4 a 5 folhas envolventes (Turini et al., 2011). Por ser altamente perecível, a alface, assim que é colhida, deve ser arrefecida o mais rapidamente possível (Smith et al., 2011).

2.2.2. Cucurbitáceas

A família das Cucurbitáceas tem cerca de 1000 espécies, tais como: a abóbora (*Cucurbita* spp.) o pepino (*Cucumis sativus*), melancia (*Citrullus lanatus*), melão (*Cucumis melo*), courgette (*Cucurbita pepo*), e cabaça (*Lagenaria siceraria*) (Dhillon et al., 2016). Neste trabalho serão focadas especialmente a abóbora e a melancia.

2.2.2.1. Instalação de culturas

As sementes das cucurbitáceas apresentam um embrião e dois cotilédones protegidos por uma camada protetora. O tempo de germinação da semente depende da temperatura e do teor de humidade do solo (Maynard, 2007). No caso da abóbora a germinação pode-se dar a temperaturas entre os 5-10 °C e na melancia a partir dos 13-15 °C (Almeida, 2006b).

As cucurbitáceas podem ser semeadas diretamente no solo ou transplantadas. A decisão de se optar por uma ou outra depende da data de colheita desejada, das condições ambientais esperadas, custos e controlo das infestantes (Maynard, 2007). As sementeiras, normalmente, realizam-se a 2 cm de profundidade em solos pesados e a 5 cm em solos arenosos (Almeida, 2006b). Para diferentes variedades de cucurbitáceas o compasso varia, com distâncias na linha de 50 a 150 cm, sendo que as entrelinhas

têm de ser largas porque são espécies que apresentam uma enorme taxa de cobertura do solo (Almeida, 2006).

2.2.2.2. Crescimento vegetativo e condução

Após o estabelecimento das plântulas, inicia-se o crescimento da própria planta e do caule principal que, no caso de maior parte das plantas desta família, torna-se demasiado pesado para se manter ereto e normalmente estende-se sobre o solo (Maynard, 2007). É característico das cucurbitáceas apresentarem um caule espesso, com menor ramificação, menos gavinhas e maior tendência para produzir flores femininas (Loy, 2004). A maior parte das variedades de cucurbitáceas apresenta um hábito de crescimento indeterminado. No entanto, a distância entre plantas, a frutificação e o genótipo também afetam os padrões de crescimento (Loy, 2004)

A temperatura média ideal para a abóbora é entre 19- 24 °C e no caso da melancia 25-29 °C (Maynard, 2007).

2.2.2.3. Floração e polinização

O início da floração dá-se a temperaturas superiores a 10 °C, no caso das abóboras e a 16 °C na melancia. As flores mantêm-se abertas por um dia nas melancias e meio-dia na abóbora (Maynard, 2007).

No caso da abóbora, as primeiras flores a surgirem são as masculinas, sendo imediatamente seguidas por 3 ou 4 flores femininas. Altas temperaturas, baixa humidade e dias longos promovem o desenvolvimento de flores masculinas. O aparecimento de flores pistiladas e estaminadas, no caso da melancia, acontece no mesmo dia (Wehner, 2008). As flores masculinas desenvolvem-se ao longo dos entrenós perto da coroa da planta e as femininas crescem no caule principal e nas ramificações secundárias. (Maynard, 1992).

2.2.2.4. Desenvolvimento do fruto

O desenvolvimento do fruto e a respetiva maturação podem ser divididos em três fases: expansão do fruto, acumulação de constituintes de reserva nos tecidos do pericarpo e aumento da biomassa da semente (Maynard, 2007). O tamanho máximo do fruto é atingido 15 a 20 dias após a polinização em cultivares de pequeno fruto e em 20-24 dias em variedades com fruto de maior dimensão (Loy, 2004). Durante a maturação pode existir uma mudança de cor no fruto ou apenas numa parte do mesmo, partes essas que podem estar em contacto com o solo, desenvolvendo um tom amarelado. A maturação da melancia estende-se até 42-46 dias enquanto na abóbora pode durar até 90 dias (Maynard, 2007).

2.2.2.5. Fertilização

A abóbora e a melancia desenvolvem-se melhor em solos com pH entre 6,5 e 7,5 e apresentam carências nutritivas semelhantes, principalmente à falta de cálcio e potássio (LQARS, 2006). Avaliando as necessidades da melancia, foi estudado através de um modelo linear que, para uma boa produção de melancia, as plantas necessitavam de 2,11 kg de N, 0,625 kg de P₂O₅/ha e 3,24 kg de K₂O, para produzir cerca de 1000 kg de fruto (Kang et al., 2020).

No caso da abóbora foi observado-se que a extração de nutrientes por ha, foi aproximadamente de 51 kg de N, 28,7 kg de P₂O₅/ha, 73,97 kg de K₂O e 12,3 kg de CaO (Vidigal et al., 2007) .

2.2.2.6. Rega

Rega por sulcos ou por gota-a-gota são as mais recomendadas para a produção da melancia, pois reduzem a exposição das folhas à água e, naturalmente, o aparecimento de doenças. A rega por aspersão, quando é realizada, limita a ação de agentes polinizadores (Wehner, 2008). Nos dias próximos da primeira colheita, a rega deve ser efetuada de forma criteriosa e, se necessário, suspensa a fim de evitar podridões, rachas no fruto, atrasos na colheita e redução do teor de sólidos solúveis (Oliveira, 2006).

O caso da abóbora é semelhante ao da melancia, com melhores resultados para a rega a gota-a-gota, comparativamente aos outros métodos de rega. A rega por sulcos cria flutuações indesejadas de humidade no solo e por aspersão cria maior propensão ao aparecimento de doenças (Maughan et al., 2015).

2.2.2.7. Pragas e doenças

O oídio é uma doença que afeta quase todas as cucurbitáceas e é causada pelos fungos *Sphaerotheca fuliginea* e *Erysiphe cichoracearum*, que são transportados pelo ar (Rana, 2016). A doença aparece primeiramente nas folhas velhas. O micélio surge na página inferior das folhas e, à medida que vai progredindo, a superfície total das folhas é colonizada pelo fungo. Em casos de infeção grave as manchas nas folhas tornam-se amarelas e eventualmente necróticas (Rana, 2016).

Os afídeos são umas das principais pragas nas cucurbitáceas, incluindo espécies como o afídeo verde do pêssigo (*Myzus persicae*) e o afídeo do melão (*Aphis gossypii*) (Sharma et al., 2016). Estes insetos sugam a seiva dos caules, folhas e outras partes das plantas através da perfuração das mesmas. Os primeiros sintomas a ter em conta são o aparecimento de folhas enrugadas e curvilíneas, causada pela injeção de saliva nos tecidos da planta (Sharma et al., 2016).

2.2.2.8. Colheita

As condições ambientais, as condições da planta durante o desenvolvimento da flor e fruto e a genética influenciam de forma direta o tamanho do fruto aquando da maturação. O aumento de densidade de plantação, o maior número de frutos por planta e a baixa humidade do solo são fatores a ter em conta no tamanho do fruto (Wien, 1997).

A altura ideal para a colheita da abóbora é definida quando o caule começa a ficar lenhificado e com pequenas fendas. A casca deve resistir à entrada de um polegar ou de uma unha. O fruto, para estar completamente maduro, deve ser totalmente colorido, não se vendo traços de verde na casca (Napier, 2009).

As melancias só são colhidas quando estão realmente maduras. A senescência do pedúnculo é um indicador que ajuda a perceber quando se deve realizar a colheita (Ernst et al., 2018). O teor de sólidos solúveis é um método importante para avaliar a qualidade do fruto, como é no caso da melancia, e pode ser reduzido por elevadas temperaturas noturnas, baixa área foliar, assim como o compasso de plantação e um número elevado de frutos por planta (Wien, 1997).

2.2.3. Brássicas

Dentro das brássicas encontramos um grupo de culturas diversas tais como; a couve Kale, a repolho, a couve-brócolo e a couve-flor que pertencem todos à mesma espécie, *Brassica oleraceae*, que teve origem na Europa, no atlântico norte ou mediterrâneo (Maggioni et al., 2010). A enorme variedade de espécies permitiu a diferenciação entre as mesmas ao longo do tempo, devido à especialização de vários órgãos da planta (Maggioni et al., 2010). Neste trabalho serão focadas especialmente as couves-repolho e a couve-brócolo.

2.2.3.1. Morfologia vegetal

Tanto as couves-repolho como a couve-brócolo são culturas herbáceas bienais, com uma raiz apumada e superficial. As couves-repolho apresentam um caule curto e caracterizam-se por formarem um único repolho terminal, composto pela junção de várias folhas sobrepostas, atingindo por vezes 60 cm de altura (Almeida, 2006a).

No caso da couve-brócolo, a planta poderá ter entre 30 a 60 cm de altura (Le Strange et al., 2010), sendo característico o aparecimento de uma inflorescência no meristema apical do caule. Caso a inflorescência principal seja cortada, inflorescências secundárias tendem a surgir (Almeida, 2006a).

2.2.3.2. Instalação das culturas

A instalação de couves-repolho é realizada, com um distância entre plantas de 30 a 40 cm (Dates, 1997) e uma distância na entrelinha de 50 a 90 cm, com densidades de plantação a variar entre as 22 000-80 000 plantas/ha (Almeida, 2006). Quando se pretende obter cabeças de maiores dimensões, deve-se aumentar o espaçamento entre plantas (Dates, 1997).

No caso da couve-brócolo, o espaçamento varia conforme a variedade e o tipo de cabeça que se pretende obter. Quando se pretende obter uma cabeça de corte único o espaçamento deve ser de 35 cm, enquanto que quando se pretende fazer vários cortes, a distância entre plantas pode ser até 25 cm (Kaiser & Ernst, 2010).

2.2.3.3. Crescimento vegetativo

A couve-repolho é uma cultura de estação fria, que normalmente necessita entre 60 a 100 dias, algo que varia entre variedades, para atingir a maturação necessária para a comercialização. Esta couve desenvolve-se a uma temperatura ótima produtiva que se situa entre os 16-18 °C (Dates, 1997) .

A couve-brócolo apresenta requisitos climáticos semelhantes aos da couve-repolho, sendo que necessita entre 75 a 140 dias para atingir a maturação desejada (Le Strange et al., 2010).

Durante o desenvolvimento da planta de couve-repolho, as folhas produzidas adquirem um hábito de crescimento em roseta. São estas folhas que vão ter um papel essencial na formação do repolho, sendo que estas vão ficando mais largas ao longo do ciclo produtivo, direcionando-se para o interior (Almeida, 2006a).

Em condições de desenvolvimento ótimo das culturas, a planta de couve-brócolo tende a apresentar uma inflorescência no caule, que surge após a diferenciação do meristema apical (Almeida, 2006a). Esta inflorescência poderá apresentar entre 7,5 a 20 cm de diâmetro (Le Strange et al., 2010).

2.2.3.4. Fertilização

De uma forma geral é considerado que as couves de cabeça e as de inflorescência desenvolvem-se em solos com pH com valores entre 5,5 e 7 e apresentam as mesmas sensibilidades ou carências a nutrientes secundários e micronutrientes, sendo estes o magnésio, o boro e o molibdénio (alta carência) e o enxofre (sensibilidade média) (LQARS, 2006). Relativamente às necessidades dos 3 macronutrientes principais, no caso da couve- brócolo e para uma produção esperada total de 19,2 toneladas/ha foi possível observar que a exportação total de nutrientes para a conclusão do ciclo foi de 243,9 kg de N/ha, 65,67 kg de P₂O₅/ha e 290,24 kg de K₂O/ha (Rincon et al. 1999).

A couve-repolho, para uma produtividade padrão de 50 toneladas/ha evidenciou exportações de 250 kg de N/ha, 85 kg de P₂O₅/ha e 250 kg de K₂O/ha (Maroto, 2002).

2.2.3.5. Rega

A rega por aspersão é principalmente aconselhada na fase de germinação e após a transplantação; uma vez a cultura estabelecida, é recomendada a rega por gotejamento (Guerena, 2006).

No caso da couve-brócolo a rega deve ser adequada, especialmente durante a formação das cabeças. Excesso de água nesta fase pode causar cabeças soltas, caules ocos e desenvolver doenças fúngicas (Le Strange et al., 2010).

Relativamente às couves-repolho, as fases mais críticas são logo a seguir à plantação e durante a formação da cabeça. Stresse hídrico nesta fase pode causar cabeças pequenas, aberturas na couve ou queimaduras na ponta (Dates, 1997).

2.2.3.6. Pragas e doenças

Entre todas as doenças e pragas que atacam as couves-repolho e a couve-brócolo, destacam-se o míldio (*Peronospora parasitica*) e a mosca-da-couve (*Delia radicum*).

Os sintomas de míldio nas couves surgem com aparecimento de áreas amareladas nas superfícies superiores das folhas, manchas estas que vão ficando acastanhadas (Guerena, 2006).

No caso da mosca-da-couve, a fase crítica surge quando o adulto deposita os ovos no solo, à volta do caule, quando os ovos eclodem, as larvas começam a alimentar-se das raízes (Guerena, 2006).

2.2.3.7. Colheita

As cabeças centrais e laterais das couves-brócolo são cortadas manualmente, antes de se soltarem ou começarem a descolorar (antes do desenvolvimento floral), o corte deve ser realizado com 15 a 20 cm de caule. Imediatamente após a colheita deve-se refrigerar as cabeças para preservar a qualidade da couve-brócolo (Le Strange et al., 2010). Uma cabeça de couve-brócolo de qualidade deve apresentar um verde-escuro brilhante, uma cabeça compacta, com um caule limpo e com calibre adequado às necessidades do cliente final (Le Strange et al., 2010).

A colheita das couves-repolho é realizada de forma diferente da couve-brócolo. Neste caso, o corte é realizado perto do solo, na base do caule e apenas quando as cabeças se encontram firmes e bem formadas (Dates, 1997).

2.2.4. Solanáceas

Entre as espécies desta família destacam-se a batata (*Solanum tuberosum*), o tomate (*Solanum lycopersicum*), o pimento (*Capsicum annuum*) e a beringela (*Solanum melongena*) (Members, 2014). Neste trabalho serão focados sobretudo o tomate e o pimento.

2.2.4.1. Morfologia vegetal

O tomate é uma planta herbácea, de estatura arbustiva e cultivada anualmente, apesar de ser uma planta perene. O sistema radicular é aprumado e pode atingir até 1,5 m de profundidade em plantas obtidas por sementeira direta. No caso de ser transplantado, as raízes do tomate são mais superficiais (Almeida, 2006b). As plantas podem apresentar crescimento determinado ou em arbusto e indeterminado ou alto, sendo que a planta pode mesmo chegar a atingir 2 m de altura (Naika et al., 2006).

O pimento é uma planta herbácea anual. O sistema radicular é profundo com raízes fibrosas que se estendem entre 50 a 60 cm de largura (Ngeze, 1993) e a 30 a 60 cm de profundidade (Almeida, 2006b). O crescimento do pimento é do tipo indeterminado, podendo chegar a atingir 1,5 m de altura (Almeida, 2006b).

2.2.4.2. Instalação das culturas

A densidade de plantação no pimento é 3,5 plantas por cada m², estando as plantas distanciadas de 35 a 40 cm. Durante o verão a densidade pode ser reduzida (Almeida, 2006b). O espaçamento nos tomateiros pode ser variado, normalmente dependente da variedade, do tipo de condução praticado, do clima e da fertilidade do solo. Para a produção em *mulching* um mínimo de 150 cm entre linhas é utilizado para uma distância entre plantas de 45 a 60 cm. No caso de serem plantadas em solo nu, a distância entre plantas deve ser superior (Kelley & Boyhan, 2014).

2.2.4.3. Crescimento vegetativo e condução

Em relação ao tomate, entre as variedades indeterminadas e determinadas, são as últimas as mais utilizadas para produções comerciais. Estas variedades “arbusto” têm um período específico de floração e desenvolvimento do fruto (Kelley & Boyhan, 2014). As variedades de crescimento indeterminado são mais adequadas para culturas com um período de colheita prolongado, pois continuam a desenvolver-se após a floração (Naika et al., 2006).

A condução e sustentação dos tomateiros é determinante para as variedades de crescimento indeterminado. A sustentação com estacas facilita a poda, a despona, a colheita, e outras práticas de cultivo (Naika et al., 2006). As variedades de crescimento determinado devem ser sustentadas com

estacas curtas para a armação. Este tipo de condução ajuda na produção de frutos com melhor qualidade e promove uma melhor pulverização (Kelley & Boyhan, 2014).

Os tomateiros necessitam, normalmente, de uma poda que consiste na remoção dos lançamentos axilares. A poda é determinante para a formação do fruto e promove uma formação antecipada da coroa (Kelley & Boyhan, 2014).

O pimento, de crescimento indeterminado, apresenta uma taxa de crescimento inferior à do tomate, sendo o facto de a área foliar se desenvolver a uma reduzida velocidade a principal razão deste aspeto (Almeida, 2006b). As produções de pimentos para o mercado de frescos são normalmente apoiadas em estacas, principalmente para aqueles que são colhidos maduros. Estas práticas maximizam a colheita e o rendimento (Reade et al., 2013).

2.2.4.4. Floração e polinização

Os tomateiros apresentam, na planta, flores com o sexo masculino e feminino, existindo autopolinização (Naika et al., 2006). No entanto, a polinização cruzada é determinante na produção, tendo os polinizadores influência direta no tamanho e formato do fruto (Melo, 2014). As plantas não exigem condições ambientais específicas para iniciarem a floração, no entanto a diferenciação floral inicia-se apenas a temperaturas superiores a 10 °C (Almeida, 2006b).

No caso do pimento, a indução floral não depende do fotoperíodo, mas sim do desenvolvimento da planta. A deiscência das anteras acontece 1-4 horas após a abertura das flores. A polinização é essencial, mas a formação dos frutos pode-se dar por partenocarpia (Almeida, 2006b).

2.2.4.5. Fertilização

A cultura do tomate desenvolve-se melhor em solos cujo pH se encontra entre 5,8-7 e apresenta, em termos de nutrientes secundários e micronutrientes, sensibilidade elevada à carência de cálcio e magnésio no solo (LQARS, 2006). Na exportação de macronutrientes para a cultura horto-industrial do tomate, apenas os frutos são retirados das parcelas. As plantas são introduzidas no solo após a colheita, o que significa que a fertilização deve ser baseada apenas na exportação de nutrientes do fruto (Almeida, 2006), que, normalmente, apresenta necessidades de 1,5-1,7 kg de N/t, 0,5-0,6 kg de P₂O₅/t e 2,3-2,6 kg de K₂O/ha (Rodriguez del Rincon, 2001).

O pimento vegeta melhor em solos com pH entre os 6-7,5 e apresenta as mesmas carências a nível de nutrientes secundários e micronutrientes que o tomate, o cálcio e o magnésio (LQARS, 2006). A exportação total de nutrientes pelo pimento, para uma produção padrão de 78,2 t/ha requer uma quantidade de 201 kg de N/ha, 53 kg de P₂O₅/ha e 269 kg de K₂O/ha para os macronutrientes principais e 160 kg de CaO/ha, macronutriente secundário, que é essencial na formação do fruto (Odet, 1989).

2.2.4.6. Rega

A rega é essencial para uma produção consistente e de boa qualidade na cultura do tomate (Kelley & Boyhan, 2014), sendo essencial na fase de floração e formação do fruto (Naika et al., 2006). A rega do tomate pode ser realizada por aspersão, gota-a-gota ou por sulcos (Naika et al., 2006). A rega por gota-a-gota tem sido a mais utilizada em produções comerciais, pois limita a exposição das folhas à água, mantendo-as secas, reduzindo o aparecimento de doenças como o míldio (Kelley & Boyhan, 2014). Uma aplicação uniforme de água na fase de maturação do fruto contribui para a redução do aparecimento da podridão apical, problema fisiológico que resulta numa má absorção de cálcio pela planta (Naika et al., 2006).

Os pimentos devem ser regados com quantidades moderadas de água. A rega deve ser regular para promover o crescimento uniforme e desenvolvimento do fruto (Brandenberger & Kahn, 2017). Uma má gestão da humidade do solo irá provocar podridão apical, em casos de stress hídrico e no caso de existir excesso de água no solo pode originar o aparecimento de podridões radiculares (Brandenberger & Kahn, 2017).

2.2.4.7. Pragas e doenças

Uma das doenças mais significativas no tomate é a alternaria (*Alternaria* spp.) e que causa o aparecimento de manchas pretas no caule e ramos, manchas estas que se tornam em eventos necróticos (Charlotte et al., 2018). A presença de nemátodos (*Meloidogyne* spp.) no solo é preocupante, pois o ataque desta praga é ao nível radicular, induzindo a formação de galhas, algo que reduz a eficiência do sistema radicular (Naika et al., 2006).

No pimento considera-se a mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris*) uma doença relevante. Surgem em elevado número, com uma dimensão de 0,2 a 2 mm, causando uma depressão na superfície das folhas (Adams et al., 2011). Nos frutos as lesões também podem surgir, com o aparecimento de manchas brancas e irregulares (Ertek & Sensoy, 2007).

Relativamente às pragas podemos destacar as tripses (*Frankliniella occidentalis*) e os afídeos (*Myzus persicae*), que causam, principalmente, a transmissão de viroses, mas também estragos diretos na planta (Almeida, 2006b).

2.2.4.8. Colheita

Os tomates para o mercado dos frescos são colhidos manualmente e os períodos de colheita podem chegar a atingir 120 dias e, normalmente, estão prontos a serem colhidos quando atingem uma fase de “*maturação-verde*”. Se forem colhidos antes o fruto não amadurece (Kelley & Boyhan, 2014). Uma

boa colheita de tomate depende principalmente da obtenção de calibres uniformes e de frutos livres de defeitos de crescimento ou de manuseamento (Kelley & Boyhan, 2014).

Os pimentos começam a ser comercializados em verde ou quando, já em maturação, ganham uma coloração avermelhada ou amarela. É usual, no mesmo campo produtivo, existirem colheitas de pimentos em diferentes estádios de maturação (Reade et al., 2013). A colheita dos pimentos em verde é cerca de 30 dias após a antese, ou já maduros, 50 dias depois. Os frutos são suscetíveis à colheita mecânica, pelo que a colheita e manuseamento é manual. Para o consumo em fresco, o tamanho, a firmeza do pericarpo a cor e o brilho, são índices de maturação para a colheita (Almeida, 2006b).

3. Descrição das tarefas desempenhadas durante o estágio

3.1. Área do terreno

O terreno explorado situa-se na Ribeira de Sintra na freguesia de São Martinho, Sintra. Apresenta uma área de 3,75 ha e é um terreno que se caracteriza por apresentar um declive regular e quase nulo, sendo, no entanto, dividido em 3 diferentes patamares com cotas distintas.

Situa-se numa zona de baixa altitude, no sopé da serra de Sintra, tendo uma entrada direta da Nacional 247 que liga Sintra a Colares.

A área que foi utilizada no estágio foi apenas uma pequena porção do total disponível. A área em estudo foi de 1,12 ha, sendo que a parte útil deste total, utilizada para a produção de hortícolas foi apenas de 0,76 ha.

A parcela descrita acima é condicionada pela necessidade de formação de um caminho e pela existência de estruturas, já existentes numa das extremidades da parcela.

Nas margens do terreno circula a ribeira de Sintra, que delimita o terreno em grande parte dos seus limites, chegando mesmo a dividir o terreno em duas parcelas (Figura 1).

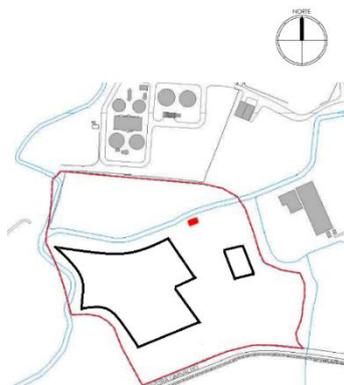


Figura 1 - Delimitação do terreno e respetivas parcelas cultivadas

3.2. Limpeza do terreno

A primeira etapa deste trabalho consistiu na limpeza do terreno, baldio, que esteve em abandono durante mais de 30 anos. A vegetação presente era variadíssima, apresentando dimensões que chegavam a atingir 2 metros de altura, como era o caso da amora-silvestre (*Rubus fruticosus*). Com o objetivo de preparar o terreno, iniciaram-se os trabalhos de desmatção, com a utilização de um trator com um corta-mato para destroçar todo o material lenhoso e herbáceo que existisse e uma retroescavadora, para auxiliar em zonas de mais difícil acesso, ou de topografia irregular. Este procedimento durou aproximadamente duas semanas, ficando o material vegetal disposto sobre o solo.

A fase de desmatção e limpeza inicial do terreno de 3,75 ha veio mostrar que existiam, para além de todo o material lenhoso que estava na superfície do solo, inúmeros plásticos, tais como: tubos de rega, plásticos de estufa, fios utilizados na armação de determinadas culturas, entre outros materiais (Figura 2).



Figura 2 - Plásticos dispostos no solo

Antes da preparação e mobilização do solo para a instalação das culturas, foi necessária a remoção destes materiais, muitos deles incorporados no próprio solo há mais de 3 décadas. Durante 1 mês procedeu-se à limpeza geral destes materiais para que fosse possível remover o excesso de material lenhoso que se encontrava sobre o solo (Figura 3). Esta fase foi a mais complexa a nível operativo, devido à proporção de material que existia, nem se colocando a possibilidade de incorporar parte deste material no próprio solo. Durante 2 semanas, com a presença da retroescavadora e de um reboque, este material foi lentamente encaminhado para uma zona específica do terreno, numa das partes menos interessantes a nível agronómico. A remoção total destes resíduos não foi suficiente para o início da mobilização do solo, sendo antes necessária a remoção de pequenos tubos e fios de plásticos ainda enterrados no solo, com auxílio de um escarificador.



Figura 3 - Limpeza do material lenhoso

3.3. Preparação do solo

Realizada a limpeza geral do terreno, seguiu-se a preparação do solo com o objetivo de instalar as culturas. A primeira fase de mobilização foi realizada em setembro de 2020, a uma profundidade de cerca de 40 cm, com auxílio de uma charrua de aivecas. A transitabilidade das máquinas esteve sempre condicionada devido à elevada compactação do solo, o que tornou o processo mais demorado. Durante 2 semanas o solo ficou revirado e exposto às condições ambientais que se faziam sentir no verão.

3.4. Estruturas existentes

Numa das zonas mais a Norte do terreno encontram-se estruturas, ruínas na altura em que o lote foi disponibilizado, que serviam, anteriormente, para habitação de um caseiro. Estas infraestruturas degradaram-se bastante ao longo dos anos (Figura 4).



Figura 4 – Ruínas degradadas ao longo dos anos

Para além destas ruínas, e aproveitando o pequeno declive do terreno e o curso de água que circula nas suas margens, foram feitas, há mais de 30 anos, estruturas para armazenamento desta água, de forma a ser posteriormente utilizada para a rega.

A água que circula pela ribeira era encaminhada através de tubos de PVC, para um primeiro tanque onde era feita, naturalmente, uma sedimentação dos sólidos. Esta água circulava para um tanque com cerca de 180 m³, tanque este que ficou danificado, sendo mesmo impossível a sua utilização sem que seja feita a recuperação de uma das paredes.

3.5. Recuperação das estruturas

A recuperação das ruínas iniciou-se de forma desfasada e com diferentes objetivos. A estrutura total que existia foi aproveitada, inicialmente, para a construção de um escritório e para armazenar as máquinas, sementes, entre outros materiais.

A fase seguinte serviu para construir uma pequena estufa, para a produção de plantas em viveiro, com o intuito de evitar a necessidade de compra de plantas em viveiros biológicos.

Outra das estruturas feitas foi a de um armazém para guardar determinados produtos, com boa capacidade de conservação e que são essenciais para formar um cabaz em alturas menos produtivas. Estas estruturas podem ser observadas na figura 5.



Figura 5 - Estruturas recuperadas

3.6. Instalação do sistema de rega

A montagem do sistema de rega foi feita com base no aproveitamento das estruturas para a condução e armazenamento de água. Foram criadas 2 fontes de água, todas a partir do curso de água que circula nas margens do terreno, uma diretamente ligada à ribeira, numa zona que em determinadas alturas do ano chega a ter cerca de 1,5 m de profundidade, e outra que abastece o sistema a partir do tanque de armazenamento referido no ponto 3.4.

Na área total de sementeira/plantação, cerca de 1,12 ha, foi necessário instalar um sistema a partir deste tanque de armazenamento temporário. Por não existir uma fonte disponível de energia elétrica, optou-se pela utilização de um sistema de rega através de uma motobomba, que é manual e alimentada a gasolina.

A partir deste ponto de água foi feita a ligação do sistema, através de um tubo com 40 mm de diâmetro e que se estende ao longo de 150 m de terreno. Desde esta ligação estabeleceram-se duas áreas de aspersão, zonas destinadas apenas e exclusivamente para culturas que sejam introduzidas através de sementeira direta.

As restantes culturas que se introduziram foram regadas através de um sistema de gota-a-gota, com gotejadores separados de 33 em 33 cm, e que debitavam um caudal de 1L/h.

A necessidade de existência de zonas de rega por aspersão foi determinante para garantir uma melhor uniformidade na germinação após as diferentes sementeiras que foram realizadas. Estas zonas de aspersão foram instaladas, em função do formato das parcelas e em locais mais próximos da fonte de água, pois um sistema de rega por aspersão requer mais pressão à entrada do sistema.

Como grande parte das culturas introduzidas foram transplantadas, a área total de aspersão foi de apenas 1101,1 m². Esta área foi dividida em duas secções distintas, sendo que uma apresenta cerca de 756 m² e a outra de 345,6 m² (figura 6).

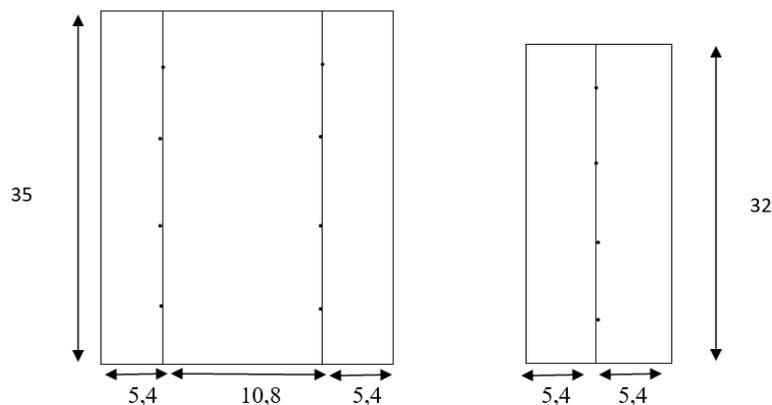


Figura 6 - Estrutura das zonas de aspersão

Os aspersores escolhidos têm um diâmetro de ação de 16 m, o que significa que, teoricamente, o espaçamento entre os mesmos devia ser aproximadamente este valor, algo que foi corrigido pela possibilidade de existir vento, pelo formato das camas e de forma a aproveitar a área de cada talhão para uma rega uniforme. Foi considerado um fator de sobreposição entre 0,6 e 0,7 para todo o sistema, quando foi feita a implementação das linhas dos aspersores. O facto destes talhões possuírem comprimentos diferentes exigiu uma correção, tentando sempre manter o pressuposto de que a rega teria de ser uniforme em toda a área a regar.

Nos dois casos, estabeleceu-se que o primeiro e o último aspersor deveriam estar localizados a 5,4 m do início e fim da cama. A restante distância entre os aspersores seria de 12 m para o talhão de maior dimensão e 10,6 m para o talhão de menor dimensão.

A área útil total destacada para a rega por gota-a-gota é de 6525,8 m². A partir do tubo PEAD principal foram instaladas as tomadas em carga e as torneiras que suportam cada fita.

Cada cama era constituída por 2 fitas, separadas por 40 cm (distância padrão para a exploração) e com gotejadores separados por 33 cm (distância que se enquadra bem para os vários compassos e culturas exploradas).

3.7. Fresagem e preparação dos camalhões

Com o sistema de rega instalado passou-se à fase de preparação do solo com vista à instalação das plantas. A operação que se seguiu foi a fresagem, com o objetivo de destruir os enormes torrões que ficaram à superfície após a lavoura, de forma a providenciar melhores condições para a instalação das plantas. Esta técnica foi praticada para evitar profundas mobilizações de solo, sendo o método mais indicado para este fim, tendo em conta o tipo de material disponibilizado pelos prestadores de serviços. De modo a concluir esta operação foram necessárias duas passagens, antes de se proceder à formação dos camalhões, processo que consistiu numa passagem extra do trator com dois abre-regos situados imediatamente atrás da fresa. A alfaia utilizada tinha aproximadamente 2 m de comprimento e os abre-regos estavam distanciados a 1,6 m um do outro, formando camas com 1,3 m de largura.

Este tamanho de camalhão será uma dimensão padrão para a área total cultivada, sendo que o sistema de rega instalado foi todo baseado neste pressuposto, algo que se observa na figura 7. Em cada cama encontramos 2 linhas de gota-a-gota, que se encontram a uma distância de 40 cm entre cada uma. Esta estrutura criada serviu, de forma geral, para a incorporação de uma diversidade de culturas que foram utilizadas ao longo do ciclo aqui descrito.

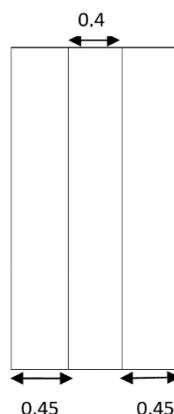


Figura 7 - Formato e dimensão do camalhão

A largura útil do camalhão era de cerca de 1,3 m, apresentando 2 linhas de fita de gota-a-gota espaçadas por 40 cm. A distância mínima em que as plantas foram introduzidas das margens da cama foi de 20 cm. O formato do camalhão nas zonas de aspersão era igual. A largura total dos camalhões varia entre 1,8 m a 2,1 m, dependendo ou não da aplicação de uma técnica de cobertura do solo.

3.8. Características do solo e análises realizadas

Antes de se proceder à preparação dos camalhões foi necessário conhecer as propriedades físico-químicas do solo de forma a estabelecer-se uma estratégia de fertilização.

Para a área total lavrada, de cerca de 0,7627 ha, foi efetuada uma divisão em 3 parcelas de diferentes dimensões, e dentro dessas 3 parcelas foram retiradas amostras de forma separada em 5 pontos distintos, tentando sempre evitar recolhas no início dos talhões (possíveis contaminações). O critério na divisão das parcelas baseou-se principalmente na geometria da parcela total e na própria homogeneidade do solo.

Cada uma das amostras (Quadro 1) de cerca de 1 kg foi analisada no Instituto Superior de Agronomia, verificando-se a existência de alguma homogeneidade na parcela total.

Quadro 1 - Algumas características físico-químicas do solo

| | Talhão 1 | Talhão 2 | Talhão 3 |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Textura | Argilosa (fina) | Argilosa (fina) | Argilosa (fina) |
| Área | 2056 m ² | 2003,2 m ² | 3567 m ² |
| pH | 8 (pouco alcalina) | 7,9 (pouco alcalina) | 8 (pouco alcalina) |
| MO | 2,59% | 2,88% | 2,02% |
| Fósforo extraível (P₂O₅) | >200 mg/kg | >200 mg/kg | >200 mg/kg |
| Potássio extraível (K₂O) | 196 mg/kg | >200 mg/kg | >200 mg/kg |
| Magnésio extraível (Mg) | 136 mg/kg | 171 mg/kg | 229 mg/kg |
| Condutividade elétrica (1:2) | 0,17 mS/cm (não salino) | 0,18 mS/cm (não salino) | 0,17 mS/cm (não salino) |
| Calcário total (CaCO₃) | 6,33 % | 5,25 % | 2,33 % |
| Cálcio extraível (Ca) | 2771 mg/kg | 3108 mg/kg | 3598 mg/kg |

Estas análises ao solo permitem observar que se trata de um solo de textura argilosa, com um pH pouco alcalino e um teor de matéria de orgânica médio.

Os teores de fósforo e potássio são elevados apresentando um índice 7 de fertilidade e é um solo não salino.

3.9. Mulching

Ao longo da exploração foram escolhidas determinadas zonas onde se aplicaria a técnica do *mulching*, com filme de polietileno preto sem furos e não biodegradável, que é autorizado em agricultura biológica. Para as zonas detalhadas como zonas de aspersão, os camalhões ficaram sempre a descoberto, assim como foi o caso de algumas culturas onde foi necessária uma área de plantação mais vasta do que para determinadas culturas e não é comum, nem interessante num ponto de vista económico fazer a aplicação desta técnica, como é o caso da batata e batata-doce.

Devido ao facto de a aplicação do filme plástico preto ser 100% manual, foi sempre necessário deixar uma margem ligeiramente superior entre camas para facilitar o enterramento e o desenrolar deste material. Este procedimento foi sempre realizado por 2 ou 3 pessoas, pois é necessário sempre um movimento quase que simultâneo entre o esticar o rolo de plástico e o seu enterramento.

O filme plástico utilizado foi simples, não perfurado e com 2 metros de comprimento. Assim a largura total de um camalhão com plástico passou a ser 2,1 m enquanto em camas sem cobertura, o mesmo teve 1,8 m.

3.10. Características climáticas

Os dados meteorológicos da região foram retirados de uma estação meteorológica situada no concelho de Mafra, através do modelo climático simflor, disponibilizado pelo professor João Palma (<http://home.isa.utl.pt/~joaopalma/modelos/simflor/utis/map/map.html>).

Os valores retirados são referentes aos anos entre 1991 e 2021. Os parâmetros observados foram a temperatura (máxima, média, mínima), precipitação e a ocorrência de geadas. Através destes dados foi realizada uma média num período de 30 anos e comparada com os meses, já conhecidos do ano de 2021. Os dados trabalhados relativos ao clima estão disponibilizados nos resultados, com parâmetros disponibilizados em dois quadros.

3.11. Certificação do modo de produção

O processo de certificação foi realizado com a Kiwa Sativa. A vistoria e avaliação das condições de uma possível redução do período de conversão foram realizadas anteriormente à instalação das culturas, mas posteriormente à mobilização do solo. O facto de o solo se apresentar mobilizado, motivou a necessidade de se realizarem amostras do mesmo, através de uma recolha feita pelo técnico responsável e direcionado para um laboratório específico.

As análises revelaram a existência de resíduos de um inseticida à base de cihexatina, acima do teor máximo possível para a aceitação do processo, resíduo este que permaneceu no solo, 30 anos após a sua última plantação. O pedido de redução do período de conversão foi então rejeitado.

Foi feita uma nova recolha e contra-análise do solo, que voltou a revelar a presença de novos resíduos, desta vez a dieldrina e a pentacloroanilina, ambas substâncias ativas características de pesticidas químicos. Qualquer produto à base destas três substâncias foi descontinuado.

O período de conversão ao qual se ficou sujeito foi de dois anos, sendo que, no fim do primeiro ano, existiu acesso ao certificado de conversão para agricultura biológica.

3.12. Fertilização

Avaliadas as características do solo, foi necessário estabelecer um plano de fertilização. Neste caso específico não existiam limitações a nível nutricional do solo, possuindo estes mesmo elevados níveis de K_2O e P_2O_5 , de outros macronutrientes secundários, como o Ca e Mg, e médios teores de matéria orgânica.

No entanto, e apesar de, para determinadas culturas, não ser necessária uma aplicação frequente de potássio e fósforo, é determinante manter estes níveis no solo, de forma a preservar a fertilidade do mesmo. Para isso estabeleceu-se um plano de fertilização de manutenção com aplicação de N, na fertilização base, e em determinadas fases específicas do ciclo de cada cultura, caso fosse necessário.

Os fertilizantes biológicos, por serem de cariz orgânico, são menos concentrados (grandes percentagens de MO) que os adubos minerais e, naturalmente, grande parte fica indisponível para as plantas até serem mineralizados no solo, algo que, mais uma vez, reforça a importância de fazer uma adubação de manutenção.

De forma a escolher os adubos mais indicados foi necessário que existisse uma boa fonte de matéria orgânica; neste caso utilizou-se um fertilizante à base de estrume de aves, e um adubo, equilibrado, com teores médios dos 3 macronutrientes principais, detalhados no ponto 3.12.3.

3.12.1. Sistema de fertirrega

Para complementar a aplicação de fertilizantes via solo e foliar, foi necessário implementar um sistema que permitisse realizar a aplicação tanto de fertilizantes como fitofármacos ao nível do solo. Instalou-se um sistema com base num tubo de venturi, que permite a absorção de diferentes soluções, por sucção. Este sistema não necessita de energia para operar, funcionando pelo diferencial de pressão criado.

Permite a aplicação de qualquer produto, mas não garante homogeneidade na distribuição ao longo do sistema de rega, promovendo uma menos correta repartição da solução nos camalhões.

3.12.2. Aplicação dos adubos

A adubação inicial, feita em profundidade e em cobertura, foi igual para todas as culturas praticadas. As fertilizações via rega ou via foliar é que variaram conforme as necessidades das culturas.

A introdução dos fertilizantes sólidos no solo foi feita a lanço, após a formação dos camalhões. Por ser um solo com uma boa capacidade de retenção de nutrientes e por se tratar de fertilizantes orgânicos (não se podem introduzir na fertirrega) a aplicação foi inteiramente feita nesta fase inicial, antes da colocação das fitas e do plástico (nas camas que necessitam).

A distribuição dos adubos (Itallpolina e Phenix) sobre os camalhões foi feita em simultâneo, sendo aplicados, em quantidades distintas, mas na mesma proporção (1:1), tanto em cobertura como em aplicação de fundo. Foi realizada uma primeira distribuição, onde foram introduzidas metade das unidades necessárias de cada um dos adubos e foi feita, com um motocultivador, uma passagem rápida sobre a cama, para introduzir, a uma profundidade reduzida os *pellets* no solo, sendo de seguida feita a cobertura.

3.12.3. Fertilizantes utilizados

Os adubos utilizados e as suas características encontram-se resumidos no Quadro 2.

Quadro 2 - Adubos e a sua constituição

| Quadro 1 - Adubos | Composição | Dose | Aplicação |
|--------------------------|--|--|---------------------------------|
| Itallpolina | 4-4-4 70,7% Mo | 500 kg/ha | Após preparação das camas; |
| Phenix | 6-8-15 56 % Mo | 250 kg/ha | Após preparação das camas; |
| Myr B | 2,9% N 5 % B | 1-2L/ha- via foliar 2-2,5 L/ha- via radicular | Meio/fim do ciclo da cultura |
| Myr Ca | 2,9 % N 5% CaO | 1-2L/ha- via foliar 2-2,5 L/ha- via radicular | Meio/fim do ciclo da cultura |
| Myr N | 5% N 22 % AA livres | 2-3 L/ha- via foliar 4-8 L- via radicular | Início/meio do ciclo da cultura |
| Myr Mix | 1,1 % N; 0,6 % B; 2,4% Fe; 3,2% Mn; 2,5% Zn | 1,5-2,5L/ha- via foliar 2-3 L/ha- via radicular | Meio/fim do ciclo da cultura |
| Duetto Líquido | 24 % MO; 2,9% N; 7,1 % K; 6% Aminoácidos | 10 L/ha; via radicular | Meio/fim do ciclo da cultura |

3.13. Instalação das culturas

A instalação das diferentes culturas exploradas dependeu, principalmente, da sua capacidade de germinação no solo, do seu ciclo de desenvolvimento e do compasso mais indicado para atingir uma melhor produção. Caso fosse uma cultura com boa capacidade germinativa no solo e o solo estivesse propício para tal, optou-se sempre pela sementeira direta. No entanto, existem culturas nas quais não se

prática esta técnica, como é o caso, por exemplo, do pimento, alface, couves e tomate, plantas que foram sempre transplantadas.

No caso de culturas, por exemplo, como a cenoura, rabanete, nabo e coentros, a sua introdução no solo foi através de sementeira direta, com auxílio de um semeador manual de precisão. Existem culturas que, por possuírem uma boa capacidade germinativa no solo, podem ser introduzidas por sementeira direta, sendo o caso da beterraba e espinafre; no entanto, neste estudo, estas culturas foram transplantadas. A decisão por detrás deste fator dependeu principalmente das condições meteorológicas que se sentiam. No verão, as sementeiras não ocorriam da maneira desejada, porque a rega não era tão homogénea como se pretendia e, em fases de elevada precipitação em curtos períodos de tempo, este procedimento era também dificultado, pois muitas vezes os camalhões ficavam encharcados.

3.13.1. Sementeiras

Para a cama estar em condições de ser semeada, para garantir uma camada arável superior lisa e solta, sempre que necessário realizou-se uma fresagem extra, para dar esse efeito ao solo.

As sementeiras realizadas foram sempre feitas com o semeador manual de precisão. Este semeador, de uma linha, permite ajustar a distância entre as sementes assim como a profundidade a que as mesmas são colocadas (Figura 8).



Figura 8 - Semeador manual

De forma a realizar-se uma sementeira adequada, foi sempre necessário ter atenção às dimensões da semente, colocando o disco certo. Cada semente está associada a um disco específico e é esta peça que permite que as sementes cheguem intactas ao solo, e que caiam na quantidade desejada.

3.13.2. Plantação

As plantas utilizadas foram criadas em tabuleiros, normalmente compradas a viveiros (Agrolitoral e Biobrotar), e outras produzidas, numa pequena estufa, através da compra de sementes biológicas. A produtividade obtida neste ciclo permitiu realizar a recolha de sementes diretamente de algumas hortícolas produzidas, como foi o caso, por exemplo, da courgette e abóbora.

A transplantação foi manual, com auxílio de um plantador. Em culturas em que não se pratica *mulching* e que são instaladas diretamente no solo, como foi o caso do alho-francês, por exemplo, as plantações foram realizadas diretamente no camalhão. No caso das camas com plástico, o plantador era utilizado para duas funções distintas, mas quase simultâneas. O operador com o plantador furava o plástico imediatamente antes de plantar. Normalmente este operador utiliza o tabuleiro com as plantas que pretende introduzir nas costas, retirando-as com uma mão enquanto a outra segura no plantador.

3.14. Proteção de plantas

O controlo de doenças e pragas focou-se principalmente numa estratégia de prevenção e identificação tão precoce quanto possível das pragas e doenças. Sempre que foi possível, tentou-se dar primazia à luta cultural, fazendo consociações e rotações adequadas e afastando as que não têm bons resultados juntas, ou que pertencem à mesma família de plantas.

O controlo de doenças fúngicas comuns, como é o caso do míldio e oídio, foi sempre feito de forma preventiva, com a aplicação de fungicidas sistémicos. Em caso de aparecimento da doença, optou-se sempre pela utilização de fungicidas de contacto, algo que se queria sempre evitar. No caso de doenças de solo, utilizou-se o sistema de fertirrega para fazer a aplicação.

O controlo de pragas, em agricultura biológica, dependeu muito de uma correta identificação e tratamento adequado, devido à falta de opções.

Em relação às pragas, com o conhecimento do terreno e de espécies que fazem parte do ecossistema, já foi possível antever alguns constrangimentos, prevendo o tipo de tratamentos mais necessários e em que fases a sua aplicação seria quase sempre necessária.

No Quadro 3 apresentam-se todos os produtos fitossanitários utilizados no período de tempo detalhado neste trabalho, assim como as respetivas substâncias ativas.

Quadro 3 - Produtos fitossanitários e respetiva substância ativa

| Produto | Substância ativa |
|---------------|---|
| IdaiCobre | Cobre (Cu) solúvel em água; 6% p/p Cobre (Cu) complexado; 6% p/p |
| PiretroNatura | Piretrinas naturais |
| Kados | Hidróxido de cobre |
| Serenade Aso | <i>Bacillus subtilis</i> ; estirpe QS713 |
| S-System | Enxofre líquido (SO ₃); 32% p/p |
| Turex | <i>Bacillus thuringiensis</i> ; subespécie Aizawai; estirpe GC-91 |

3.15. Comercialização e vendas

A comercialização dos produtos foi feita sob 4 vertentes, a venda direta ao consumidor, a mais relevante e que foi realizada de duas principais formas, através da entrega de cabazes ao domicílio (Figura 9) e de um mercado no próprio terreno, a venda para um alojamento local, para um restaurante e para duas mercearias.

Assim como em grande parte das explorações agrícolas, no caso presente existiu desperdício, muitas vezes por defeitos na hortícola ou por dificuldades na venda dos mesmos. Para combater o desaproveitamento deste material, foram feitas doações ao Centro Paroquial de Colares, tendo-se igualmente escoado hortícolas de calibre demasiado grande ou pequeno e com pequenos defeitos para a plataforma de desperdício alimentar, Too Good to Go. As vendas através desta plataforma foram realizadas pela distribuição de cabazes com conteúdo desconhecido e com uma desvalorização, para o efeito, de 1/3 do valor vendido ao consumidor final.



Figura 9 - Exemplo de um cabaz

3.16. Conservação das culturas

Reconstruiu-se parte das infraestruturas existentes para aproveitamento de parte da área para a conservação de determinadas hortícolas, à temperatura ambiente e sem recurso a qualquer produto possível de ser aplicado para armazenamento, como foi o caso da abóbora, da cebola, da batata e da batata-doce. Para tal, uma das zonas cobertas criadas incluiu dois antigos tanques para armazenamento de água, que não iriam ser utilizados para esse fim. Nestes reservatórios criaram-se prateleiras, onde se estenderam estes produtos, com o objetivo de lhes proporcionar condições favoráveis de conservação, para que pudessem ser comercializados fora do seu ciclo produtivo, ou para evitar a plantação destas mesmas culturas em fases em que a produção é mais desafiante, como o caso da batata e a cebola de inverno.

3.17. Análise financeira

A análise financeira realizada incidiu principalmente na avaliação dos custos diretos e indiretos relativamente à produção, assim como todos os rendimentos associados no período de tempo correspondente aos meses entre março e outubro de 2021. Os custos indiretos representam a desmatação, limpeza geral, mobilização do solo, a implementação do sistema de rega, compra de máquinas para uso manual, materiais de construção e acessórios e os custos diretos representam os investimentos em plantas, sementes, adubos, produtos fitossanitários, mobilizações superficiais, mão-de-obra e gasolina para a motobomba.

O rendimento é apresentado em diferentes formatos, pois a comercialização é realizada para distintos mercados de venda. Os preços propostos dependeram muito do cliente, sendo que os preços foram adaptados para tal. A definição destes preços na comercialização foi realizada através de um estudo e comparação com outras entidades de produção bio e convencional.

3.18. Culturas instaladas

O período de plantações e sementeiras retratado detalha culturas introduzidas entre março e outubro. As espécies utilizadas pertencem a várias famílias de plantas, sendo elas: as aliáceas, apiáceas, asteráceas, quenopodiáceas, brassicáceas, solanáceas, convolvuláceas e cucurbitáceas.

3.18.1. Aliáceas (cebola e alho-francês)

As plantas da família das aliáceas produzidas foram a cebola amarela, a cebola roxa e o alho francês. Foram introduzidas 3 plantações de cebola, enquanto só foi realizada uma de alho-francês.

A cebola, por ser uma cultura que, ao longo do seu desenvolvimento, apresenta raízes relativamente superficiais, foi introduzida no solo em consociação com outras culturas implementadas na mesma altura (Quadro 4). Foi plantada entre as linhas de plantas como o tomate, tomate cherry, beringela e pimento (solanáceas) que não ocupam grande parte da área do camalhão. Também se fez a experiência de introduzir cebola em consociação com algumas das cucurbitáceas instaladas, principalmente aquelas que têm um índice de cobertura do solo inferior, como é o caso da meloa, melão e pepino. Por camalhão, introduziu-se apenas uma linha de cebola amarela e roxa.

O alho-francês, por ser uma cultura que apresenta raízes profundas, não foi introduzido da mesma forma que a cebola. Foi instalado numa área onde não se formou camalhão, e com uma distância entre plantas superior (Quadro 4), para que fosse possível realizar a amontoa. A nível de tratamentos fitossanitários, apenas foi realizada uma aplicação de Idacobre para o combate contra a ferrugem, que começou a surgir a meio do ciclo de desenvolvimento da cultura. Os primeiros sintomas foram controlados, o que fez com que não fosse necessária mais nenhuma aplicação. A 1ª colheita foi realizada 2 meses e meio após a plantação, apesar de o ciclo ser de aproximadamente 4 meses, aspeto relacionado com a necessidade de vendas.

Quadro 4 - Caderno de campo da cebola e alho-francês

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nºplantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|--------------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|
| Cebola amarela (Sobral) | 15 cm (1 linha) | Plantação Dia; 26/04-29/04 | 3300 | 123,75 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Cebola amarela (Sobral) | 15 cm (1 linha) | Plantação Dia; 26/04-29/04 | 3300 | 123,75 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Cebola roxa (Red rum) | 15 cm (1 linha) | Plantação Dia; 01/06-04/06 | 950 | 43 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Alho-francês (Longton) | 20 *30cm | Plantação Dia; 15/05 | 1200 | 36 m ² | Idacobre (300ml/hL): 21/07 | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |

3.18.2. Apiáceas (salsa, coentros e cenoura)

A cultura da cenoura (Quadro 5) neste contexto específico foi produzida apenas 2 vezes por ano, pois a sua capacidade de conservação no solo é significativa. A introdução da cenoura foi feita exclusivamente por sementeira, explorando 3 linhas por camalhão. A densidade de sementeira variou, conforme o calibre que se pretendeu obter. A comercialização da cenoura foi feita em calibre normal, ou como cenoura baby, sendo para a produção de baby a densidade superior.

A colheita foi realizada assim que a cenoura apresentou uma dimensão razoável, tanto para baby como para a produção de calibres maiores, o que aconteceu 3 meses após a plantação. Foi inteiramente manual e feita semanalmente, por não existir capacidade para a conservar em frio, sendo que no exterior e à temperatura ambiente apenas resiste um a dois dias.

A salsa, por apresentar uma germinação mais complexa, foi produzida em tabuleiros e posteriormente plantada. Já os coentros foram semeados, apresentando um ciclo desde transplantação até à primeira colheita de 1 mês e meio. A salsa apresentou uma boa capacidade produtiva, mantendo-se em produção desde fevereiro, quando foi plantada, até a outubro de 2021. Os coentros, com o aumento do fotoperíodo, começaram a florir e a sua produtividade foi limitada a partir de junho, terminando 1 mês após a primeira colheita, que se iniciou a meio do mês de maio.

Quadro 5 - Caderno de campo da cenoura, coentros e salsa

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nº plantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|---|
| Cenoura (Amsterdam) | 4*35 cm | Sementeira Dia; 10/03 | 11 880 sementes | 158,4 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Cenoura Baby (Amsterdam) | 2,5*35cm | Sementeira Dia; 10/03 | 3 840 sementes | 57,6m ² | Nenhum | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Coentros (Caribe) | 7*20 cm | Sementeira Dia; 15/03 | 1428 sementes | 36 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Salsa (Gigante itália) | 15*20cm | Plantação Dia; 26/01 | 410 plantas | 27,675 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |

3.18.3. Asteráceas (alfaces)

O caderno de campo referente às diferentes culturas de alface encontra-se resumido no quadro 6. Em fases do ano em que as temperaturas foram superiores (>24°C) e os dias com fotoperíodo (>14 h) foi possível realizar a primeira colheita, num calibre indicado para venda ao consumidor final, 3 semanas após a plantação. No outono/inverno a primeira colheita pôde ser realizada 1 mês e meio a 2 meses depois da plantação.

O controlo do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Figura 10), parasita do solo foi feito com auxílio do Serenade Aso, aplicado via rega. Este fungicida é à base de *Bacillus subtilis* e a dose aplicada foi de 4-8 L /ha.

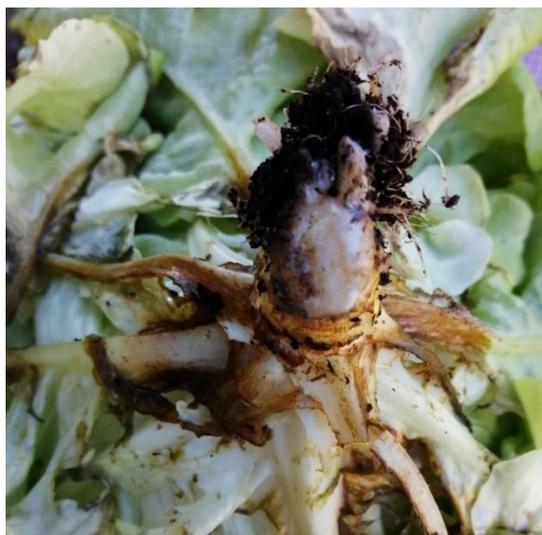


Figura 10 - Sintomas de *Sclerotinia sclerotiorum* em alface

Quadro 6 - Caderno de campo das alfaces introduzidas

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nº plantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|---------------------------|----------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|--|
| Alface (Kirina) | 30*40 cm | Plantação Dia; 27/01 | 300 plantas | 72 m ² | SerenadoAso: (8l/ha); 15/02; | Itallpolina;500 kg/ha Phenix;250 kg /ha |
| Alface Kirina, Cornouai) | 30*40 cm | Plantação Dia; 22/02 | 210 plantas | 44,1 m ² | SerenadoAso: (8l/ha); 07/03; | Itallpolina;500 kg/ha Phenix;250 kg /ha |
| Alface (Kirina) | 25*30cm | Plantação Dia; 31/03 | 370 plantas | 41,6 m ² | Nenhum | Itallpolina;500 kg/ha Phenix;250 kg /ha |
| Alface (Kirina, Cornouai) | 25*30cm | Plantação Dia; 20/04 | 540 plantas | 72,9 m ² | Nenhum | Itallpolina;500 kg/ha Phenix;250 kg /ha |
| Alface (Kirina, Cornouai) | 25*30cm | Plantação Dia; 30/05 | 300 plantas | 41,6 m ² | Nenhum | Itallpolina;500 kg/ha Phenix;250 kg /ha |
| Alface (Kirina) | 25*25cm | Plantação Dia; 02/08 | 480 plantas | 42 m ² | Nenhum | Itallpolina;500 kg/ha Phenix;250 kg /ha |
| Alface (Kirina) | 25*25cm | Plantação Dia; 30/08 | 180 plantas | 16,2 m ² | Nenhum | Itallpolina;500 kg/ha Phenix;250 kg /ha |
| Alface (Kirina) | 25*25cm | Plantação Dia; 07/09 | 150 plantas | 13,5 m ² | Nenhum | Itallpolina;500 kg/ha Phenix;250 kg /ha |

3.18.4. Quenopodiáceas (acelga, beterraba e espinafre)

A família das quenopodiáceas foi representada pela introdução de culturas como a acelga, a beterraba e o espinafre. A sua instalação e as operações culturais realizadas encontram-se resumidas no quadro 7.

A acelga foi uma cultura que começou a ser explorada apenas experimentalmente, com a introdução de poucas plantas. A primeira colheita da acelga foi realizada dois meses após a transplantação, na acelga plantada no inverno, e 1 mês e meio na plantada em agosto. As plantas apresentaram vários tipos de coloração e o corte foi realizado, geralmente, a meio do talo.

A beterraba é uma cultura que foi plantada e que, desde a plantação até à colheita, apresentou um ciclo produtivo entre as 8 e as 11 semanas, dependendo do período do ano. A beterraba foi colhida em calibres distintos, mas nunca ultrapassado 0,4 kg de peso.

A primeira colheita de espinafre foi realizada cerca de 2 meses depois da sementeira, não exigindo qualquer tipo de tratamento ou fertilização extra.

Quadro 7 - Caderno de campo da acelga, beterraba e espinafres

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nºplantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---|--|
| Acelga (Rainbow mix) | 40*30 cm | Plantação Dia; 22/02 | 154 plantas | 27,74 m ² | IdaiCobre (250ml/ha); 05/05 e 11/06 | Itallpolina ;500 kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Acelga (Rainbow mix) | 40*30 cm | Plantação Dia; 24/08 | 110 plantas | 19,8 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500 kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Beterraba (Detroit) | 15*30cm | Plantação Dia; 22/02 | 410 plantas | 27,675 m ² | IdaiCobre (250ml/ha); 05/05 e 11/06; | Itallpolina ;500 kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Beterraba (Detroit) | 15*30 cm | Plantação Dia; 18/05 | 440 plantas | 29,7 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500 kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Beterraba (Detroit) | 15*30cm | Plantação Dia; 24/08 | 440 plantas | 29,7 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500 kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Espinafre (Renegade) | 7*20cm | Sementeira Dia; 15/03 | 1714 sementes | 43,9 m ² | Nenhum | Itallpolina ;500 kg/ha Phenix ;250 kg /ha |

3.18.5. Brassicáceas

As brassicáceas implementadas foram a couve-coração, couve-roxa, couve-brócolo, nabo e rúcula.

3.18.5.1. Couves-de-repolho e couve-brócolo

A instalação e as práticas culturais efetuadas nas couves encontram-se resumidas no quadro 8. Observaram-se diversos sintomas de lagarta-da-couve (*Pieris brassicae*), tendo o controlo sido realizado com a aplicação do Turex, à base de *Bacillus thuringiensis*. Geralmente uma a duas aplicações ao aparecimento dos primeiros sintomas, chegaram para controlar o desenvolvimento desta praga. Nas brássicas em geral, e nas couves em particular, surgiram muitos danos causados por uma outra praga, a áltica-da-couve, *Phyllotreta* spp (figura 11), forçando intervenções constantes. O ataque desta praga deu-se logo após a transplantação, fase crítica para um correto estabelecimento das plantas. O número de picadas nas folhas foi significativo, causando pequenos orifícios e dando uma coloração verde-pálido à folhagem. O controlo fitossanitário foi desafiante, com tentativas de aplicação de inseticidas à base de piretrinas, de *Bacillus thuringiensis* (fase larva) e utilização de malhas com microfuros; no entanto, nenhum método originou o efeito desejado.



Figura 11 – Sinais da incidência de áltica

O controlo de doenças fúngicas como o míldio também foi determinante para uma produção de qualidade. O Idacobre foi aplicado em modo preventivo, sendo apenas necessário um tratamento adicional em fases mais húmidas. As colheitas foram realizadas através da palpação do repolho, sendo o critério a firmeza do mesmo. As couves-coração que foram colhidas apresentavam calibres entre os 0,8 kg e 1 kg. Na couve-roxa, a colheita foi realizada por palpação do repolho e respetivo nível de

compactação, normalmente, apresentando calibres entre 700 g a 900 g. O ciclo foi aproximadamente de 3 meses após a plantação, assim como a couve-brócolo.

Quadro 8 - Caderno de campo das couves-repolho e couve-brócolo

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nº plantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|---|---|
| Couve Brócolo (Naxos) | 40*40 cm | Plantação Dia; 27/01 | 400 plantas | 96 m ² | IdaiCobre (300ml/hL):17/02, 24/03; Turex (1kg/ha); 02/03 | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Couve Brócolo (Belstar) | 40*40 cm | Plantação Dia; 26/04 | 200 plantas | 56 m ² | IdaiCobre (300ml/hL):31/05; Turex (1kg/ha):25/05; PiretroNatura (90ml/hL): 02/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Couve Coração (Cape horn) | 30*40 cm | Plantação Dia; 27/01 | 440 plantas | 79,2 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 17/02,24/03; Turex (1kg/ha):17/02,02/03; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Couve Coração (Cape horn) | 30*40 cm | Plantação Dia; 26/04 | 440 plantas | 79,2 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 31/05; Turex (1kg/ha); 25/05; PiretroNatura (90ml/hL); 02/06 | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Couve Roxa (Red jewel) | 40*40 cm | Plantação Dia; 27/01 | 220 plantas | 52,8 m ² | IdaiCobre (300ml/hL):17/02, 24/03; Turex (1 kg/ha): 02/03; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Couve Roxa (Red jewel) | 40*40 cm | Plantação Dia; 26/04 | 110 plantas | 32,26 m ² | IdaiCobre (300ml/hL):31/05; Turex (1kg/ha):25/05; PiretroNatura (90ml/hL); 02/06 | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |

A colheita da couve coração e da couve roxa foi realizada na base do caule, praticamente ao nível do solo. As folhas soltas à volta do repolho foram retiradas, sendo só mesmo o repolho que foi comercializado. As cabeças de brócolo apresentaram diferentes pesos e estrutura, pois as variedades utilizadas (Naxos e Belstar) desenvolviam para além da principal, ramificações secundárias (cabeças de menor dimensão).

3.18.5.2. Nabo e rúcula

As práticas culturais referentes às culturas de nabo e rúcula encontram-se no quadro 8.

A instalação da cultura foi feita através de sementeira direta, sendo realizado um tratamento com o Piretro Natura e a aplicação da malha com microfuros imediatamente após. Numa semana, grande parte

das sementes já tinham germinado, sendo que o ciclo da cultura é entre 75-90 dias, dependendo da fase do ano. Também o nabo apresentou fortes sintomas de áltica, obrigando ao tratamento fitossanitário. A rúcula foi tratada de forma semelhante ao nabo, com a aplicação do inseticida à base de piretrinas e coberta com uma malha anti-tripes logo após. A primeira colheita foi realizada 45-60 dias após a plantação, sendo sempre feita folha a folha.

Quadro 9 - Caderno de campo do nabo e rúcula

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nº plantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|--|---|
| Nabo (Purple top) | 10*30 cm | Sementeira Dia; 10/03 | 800 sementes | 57,6 m ² | Turex (1kg/ha):10/03; PiretroNatura (90ml/hL): 10/03 | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Rúcula (Selvática) | 15*15cm | Plantação Dia; 15/05 | 400 plantas | 18 m ² | Turex (1kg/ha):15/05; PiretroNatura (90ml/hL): 15/05 | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Rúcula (Selvática) | 15*15cm | Plantação Dia; 15/08 | 200 plantas | 9 m ² | Turex (1kg/ha):15/08; PiretroNatura (90ml/hL): 15/08 | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |

3.18.6. Cucurbitáceas (abóbora, meloa, melão, courgette, melancia, pepino)

As plantas da família das cucurbitáceas instaladas foram a abóbora (Hokkaido e Butternut), a courgette, o pepino, a melancia, o melão e a meloa. Estas culturas foram instaladas na época de primavera/verão, tendo sido realizadas duas plantações de cada, excetuando a courgette, que foi instalada por três vezes.

3.18.6.1. Abóbora, courgette e pepino

As abóboras Hokkaido e Butternut, culturas com ciclos e produtividades diferentes, foram instaladas em *mulching*, assim como a courgette e o pepino, em uma linha por camalhão (Quadro 10). Durante o processo produtivo foi apenas necessário realizar tratamentos preventivos contra o oídio e míldio, não sendo essencial qualquer outro tipo de tratamento nem fertilização adicional (não se observou qualquer tipo de carência nutritiva). A primeira colheita da Hokkaido deu-se aproximadamente 75 dias após a transplantação, ao contrário da Butternut que foi colhida, pela primeira vez, cerca de 90 dias após a transplantação.

A colheita era realizada quando se observava que o pedúnculo começava a ficar lenhificado. Outro critério foi também a observação da coloração das abóboras, sendo que no caso da abóbora Hokkaido, um tom laranja forte deve ser o ideal. No caso da Butternut, a coloração esbranquiçada deve ser uniforme

e homogénea, não se visualizando qualquer traço esverdeado na zona mais próxima do pedúnculo. Passados quinze a vinte dias da primeira colheita de Hokkaido e Butternut, foi realizada uma colheita final.

A courgette foi instalada em duas linhas, sendo as plantas colocadas de 50 em 50 cm. Foi uma cultura altamente produtiva, sendo que a primeira colheita foi realizada aproximadamente 45 dias após a transplantação. Durante o seu ciclo produtivo foi uma cultura que apresentou alguma tendência para o desenvolvimento de oídio nas folhas e caule, tendo sido o seu controlo mais rigoroso que no caso de outras cucurbitáceas.

A colheita era realizada através de um corte na zona do pedúnculo, o mais junto à planta possível, pois a courgette tende a apodrecer nesta zona. Devida à elevada produção observada em diferentes fases de produção, foi necessário conservar algumas courgettes, algo que, normalmente, foi possível durante cerca de 2/3 semanas. A colheita foi desafiante, pois para obter o calibre desejado para venda, 250-350 g, foi essencial realizar uma colheita, no máximo de 3 em 3 dias, caso contrário, rapidamente esse calibre seria ultrapassado.

O pepino foi uma cultura instalada de forma muito semelhante à courgette, mas com um crescimento mais prostrado. Entrou em produção cerca de 60 dias após a transplantação e foi uma cultura muito afetada pelo míldio, algo que condicionou a segunda plantação realizada. A produção foi bastante inferior à da courgette, assim como a sua comercialização, que foi sempre inferior ao expectável. A colheita foi feita de forma idêntica à da courgette e quando o escoamento não era o desejado, optava-se pela conservação por um período máximo de 2 semanas.

Quadro 10 - Caderno de campo da abóbora, courgette e pepino

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nº plantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|--|---|
| Abóbora Butternut (Ariel) | 80*210 cm | Plantação Dia: 02/04 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04,19/05,28/06; S-System (350ml/hL): 19/05,28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Abóbora Butternut (Ariel) | 80*210 cm | Plantação Dia: 14/05 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04,19/05,28/06; S-System (350ml/hL): 19/05,28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Abóbora Hokkaido (Red kuria) | 80*210 cm | Plantação Dia: 02/04 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04,19/05,28/06; S-System (350ml/hL): 19/05,28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Abóbora Hokkaido (Red kuria) | 80*210 cm | Plantação Dia: 14/05 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04,19/05, 28/06; S-System (350ml/hL): 19/05,28/06 | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Courgette (Taylor) | 50*90 cm | Plantação Dia: 02/04 | 256 plantas | 140,8 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04,19/05; S-System (350ml/hL): 19/05; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Courgette (Taylor) | 50*90 cm | Plantação Dia: 13/05 | 128 plantas | 70,4 m ² | IdaiCobre (300ml/ha): 05/09; S-System (350 ml/ha): 05/09; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Courgette (Taylor) | 50*90 cm | Plantação Dia: 31/07 | 45 plantas | 24,3 m ² | IdaiCobre (300ml/ha): 17/06,15/07; S-System (350ml/ha): 17/06, 15/08; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Pepino (Dasher) | 50*90 cm | Plantação Dia: 02/04 | 64 plantas | 35,2 m ² | IdaiCobre (300ml/ha): 21/04,19/05,28/06; S-System (350ml/ha): 19/05, 28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Pepino (Dasher) | 50*90 cm | Plantação Dia: 17/05 | 64 plantas | 35,2 m ² | IdaiCobre (300ml/ha): 03/06,28/06; S-System (350ml/ha): 03/06,28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |

3.18.6.2. Melancia, melão e meloa

As culturas da melancia, melão e meloa foram instaladas em *mulching* de plástico preto com uma distância de plantas de 80 cm (Quadro 11). Apresentaram um crescimento prostrado, que cobriu grande parte do camalhão. No caso da melancia, aproximadamente duas a três semanas após a transplantação observou-se uma ligeira incidência de afídeos (*Aphis gossypii*) e cochonilhas (*Dactylopius coccus*). As folhas apresentavam-se curvadas em direção ao pecíolo e na página inferior, encontravam-se, com pouca

expressão os mencionados insetos. Um tratamento à base de piretrinas foi o suficiente nesta fase e eliminou a praga, permitindo um desenvolvimento normal da cultura. A colheita da melancia dava-se com o avanço do processo de lenhificação do pedúnculo e com o desenvolvimento de uma coloração ligeiramente mais pálida na casca do fruto.

No caso do melão, a variedade utilizada foi a folha de carvalho de casca verde (Manuel António), que sofreu uma forte incidência de míldio na fase de formação do fruto. A colheita foi mais desafiante, apesar de ser baseada também neste processo de lenhificação do pedúnculo, também foi determinante o desenvolvimento de “estrias” brancas na casca.

A variedade de meloa cultivada, a “Fiesta”, de polpa laranja, era colhida quando o pedúnculo naturalmente se descolava do fruto, criando uma crosta. Se fosse colhida pouco antes desta separação o fruto ainda não estava desenvolvido.

A primeira apanha da melancia e do melão deu-se três meses após a transplantação, enquanto a primeira colheita de meloa foi realizada 2 semanas antes. O tamanho, peso e formato das meloas era relativamente semelhante, variando pouco menos do que 1 kg entre os calibres menores e os maiores, sendo que os maiores não ultrapassavam o 1,8 kg enquanto os pequenos atingiam cerca de 0,8 kg. A produção não vendida foi adicionada aos cabazes da Too Good to Go e parte foi colhida tarde (podre em campo).

Quadro 11 - Caderno de campo da melancia, meloa e melão

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nºplantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|--|---|
| Melancia (Crimson sweet) | 80*210 cm | Plantação Dia; 02/04 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04,19/05, 28/06; S-System (350ml/hL):19/05, 28/06; PiretroNatura (90ml/hL): 23/04; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Melancia (Crimson sweet) | 80*210 cm | Plantação Dia; 14/05 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 19/05,28/06; S-System (350ml/hL):19/05, 28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Meloa (Fiesta) | 80*210 cm | Plantação Dia; 02/04 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04,19/05, 28/06; S-System (350ml/hL):19/05, 28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Melão (manuel antónio) | 80*210 cm | Plantação Dia; 02/04 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04,19/05, 28/06; S-System (350ml/hL): 19/05,28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |
| Melão (manuel antónio) | 80*210 cm | Plantação Dia; 14/05 | 128 plantas | 225,28 m ² | IdaiCobre (300ml/hL):19/05, 28/06; S-System (350ml/hL)19/05, 28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha |

3.18.7. Solanáceas (batata, pimento, tomate e beringela) e convolvulácea (batata-doce)

As solanáceas instaladas foram a batata, o tomate, o tomate cherry, a beringela e o pimento. A par destas, instalou-se também a batata-doce. Foram culturas que apresentaram diferentes resultados, assim como diferentes métodos de plantação e tratamentos.

3.18.7.1. Batata e batata-doce

A batata foi plantada em camalhão (Quadro 12), utilizando o plantador manual. A distância entre tubérculos foi de 25 cm e por camalhão foram instaladas apenas 2 linhas. A semente originalmente adquirida em sacos de 25 kg, perfazendo um total de 125 kg foi cortada antes de ser introduzida no solo. Optou-se por realizar poucos cortes na batata, numa média de 2,5 por tubérculo. Imediatamente após o corte foi deixada a secar na estufa durante uma semana e posteriormente plantada nos camalhões a 15 cm de profundidade.

As primeiras estruturas aéreas das batateiras surgiram três semanas após a instalação dos propágulos. O controlo fitossanitário preventivo da batata foi essencial, por ser uma cultura altamente sensível ao aparecimento de míldio e oídio. Na fase inicial de formação da batata foram realizadas fertilizações foliares à base de cálcio, de uma solução de mistura de micronutrientes (manganês, zinco, cobre e boro) e de uma dose baixa de azoto, para fortalecer a planta após alguma incidência de míldio. A aplicação de cálcio, de micronutrientes e também de duas fertilizações de potássio via rega tiveram como objetivo permitir uma melhor formação e crescimento dos tubérculos. Passados cerca de três meses após a “sementeira”, altura em que a batata estava pronta para a colheita, foi feito o corte da rama utilizando uma roçadora. A colheita só seria realizada 1 semana depois, completamente manual, utilizando um engaço.

O corte da rama teve como objetivo parar o desenvolvimento da cultura e permitir o fortalecimento da casca, de forma a potenciar uma melhor conservação. Durante a colheita foram identificados grilos-do-campo (*Pieris brassicae*), que se escondiam por debaixo dos torrões e que se alimentaram de parte da produção (cerca de 5%), criando pequenos orifícios na superfície da batata. A batata, após a colheita, estava húmida, o que exigiu que fosse submetida a um processo de secagem na estufa. A batata foi separada por calibres, sendo vendida a preços distintos. A divisão realizada foi em batatas de maior calibre, batatas para cozer ou fritar e as de menor calibre para assar, comercializadas a um preço superior. A batata conservada não foi sujeita a nenhum tratamento contra a traça (*Phthorimaea operculel*), e a sua presença observou-se cerca de 3 meses e meio após a primeira colheita, nas batatas que foram primeiramente colhidas. Normalmente, o ataque incidia, principalmente, nas batatas de maior dimensão, sendo observável através de pontos negros na superfície do tubérculo. Por dentro, as larvas criam túneis e rapidamente destroem o valor comercial do mesmo. As batatas mais afetadas, cerca de 60 kg, foram cortadas e reutilizadas como semente.

A introdução da batata-doce também foi manual e com um distanciamento de 25 cm entre plantas (Quadro 12). No caso desta cultura a preparação do solo foi condicionada pela elevada precipitação que se fez sentir no mês de abril, dificultando a ação do trator e deixando o solo pouco solto. A batata-doce, a nível de problemas fitossanitários, foi uma cultura que não apresentou sensibilidade específica a nenhuma doença ou praga. A fertilização realizada foi muito semelhante à aplicada na batata normal, com o objetivo de aplicar foliarmente, cálcio e micronutrientes, e no solo potássio, para a otimização do calibre produzido. Foi, no entanto, importante a realização de duas aplicações foliares de magnésio, devido ao facto de a cultura apresentar claros sintomas da sua carência, tendo surgido uma coloração arroxeadada nas folhas.

A colheita da batata-doce, ao contrário da batata, foi mecanizada, tendo-se utilizado uma alfaia que simultaneamente levantava e expelia a batata. Contudo, muitas vezes cortava parte da batata, pois a alfaia não afundava o suficiente.

Quadro 12 - Caderno de campo da batata e batata-doce

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nºplantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|-------------------------------------|----------|----------------------------------|---------------------|--------------------|--|--|
| Batata (Agria, Laura e Orla) | 25*90 cm | Plantação Dia: 04/03-09/03 | 2880 | 648 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 07/04,05/05, 28/05; S-System (350ml/ha): 05/05,28/05; | Itallpolina ; 500 kg/ha Phenix ; 250 kg /ha Duetto (10L/ha):11/05,01/06; MyrMix (2l/ha):11/05, 01/06; MyrCa (2l/ha): 11/05,01/06; MyrN (2,5 l/ha): 11/05; |
| Batata-Doce | 25*90 cm | Plantação Dia: 26/04-28/04 | 3000 | 675 m ² | Nenhum | Itallpolina ; 500 kg/ha Phenix ; 250 kg /ha Duetto (10L/ha):11/05, 01/06; MyrMix (2l/ha):07/07, 04/08; MyrCa (2l/ha): 07/07, 4/08; MyrN (2,5l/ha):22/06, 07/07; MyrMg (2,5l/ha): 02/08,12/08; |

3.18.7.2. Beringela e pimento

A beringela e o pimento, também introduzidas em *mulching*, foram plantadas em 2 linhas por camalhão, com as plantas distanciadas por 50 cm (Quadro 13). A primeira colheita de beringela e pimento foi feita três meses após a plantação, sendo que no caso do pimento a apanha foi realizada quando ainda estava verde. Os primeiros pimentos maduros, amarelos e vermelhos, apenas foram comercializados 3 semanas depois. A nível de fertilização apenas foi realizada uma, foliar, devido ao facto de uma fração da produção apresentar sinais de podridão apical. Esta percentagem afetada deveu-se à má uniformidade de rega, que causou má formação da parede celular, sendo que muitos pimentos foram descartados para venda. A fertilização realizada veiculou cálcio com uma mistura de micronutrientes.

Quadro 13 - Caderno de campo da beringela e pimento

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nº plantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|--------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|---|--|
| Beringela (Black bell) | 50*90 cm | Plantação Dia; 23/04 | 128 plantas | 70,4 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 28/06; S-System (350ml/hL): 28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ; 250 kg /ha |
| Beringela (Black bell) | 50*90 cm | Plantação Dia; 13/05 | 128 plantas | 70,4 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 28/06; S-System (350ml/hL): 28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ; 250 kg /ha |
| Pimento (Trívio, Mohay) | 50*90 cm | Plantação Dia; 22/04 | 400 plantas | 210 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 28/06; S-System (350ml/hL): 28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha MyrMix (2l/ha):12/08; MyrCa (2l/ha):12/08; |
| Pimento (Trívio, Mohay) | 50*90 cm | Plantação Dia; 13/05 | 200 plantas | 105 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 28/06; S-System (350ml/hL): 28/06; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ;250 kg /ha MyrMix (2l/ha):12/08; MyrCa (2l/ha):12/08 |

3.18.7.3. Tomate e tomate cherry

A primeira plantação de tomate redondo foi realizada no início de abril, ao ar livre, em duas linhas por camalhão e as plantas distanciadas por 50 cm (Quadro 14). As plantas sofreram um forte ataque de míldio no final do mês de abril, obrigando à remoção de aproximadamente 15% das plantas de tomate redondo, devido à elevada taxa necrótica observada nas folhas e no caule, e a um atraso na produção.

O tomate cherry também se ressentiu, mas rapidamente recuperou após os tratamentos realizados. Inicialmente o controlo fitossanitário foi feito com cariz preventivo com a aplicação de produtos de ação sistémica, mas com o avançar da doença foi necessário aplicar fitofármacos de contacto, como foi o caso do Kados, à base de hidróxido de cobre. No caso das restantes duas plantações de tomate, por terem sido realizadas posteriormente, permitiram um maior controlo do aparecimento de problemas fúngicos ou outras situações apenas com tratamentos preventivos.

Nas plantas de tomate cherry e coração de boi, de hábito de crescimento ereto, procedeu-se à sua tutoragem, por forma a mantê-los elevados e fora do contacto com o filme plástico. Na variedade de tomate redondo não se procedeu de igual forma, pois era rasteira.

Foram feitas mondas dos rebentos axilares das variedades de tomate de forma a controlar o controlo vegetativo e promover uma melhor produtividade. A primeira colheita de tomate cherry realizou-se 2 meses e meio após a plantação, enquanto o tomate redondo apenas foi colhido 3 meses e meio após a

transplantação. A colheita semanal era aproximadamente de 35 kg, para as três plantações instaladas. Os calibres do Coração de boi foram, normalmente, de maior dimensão que os da variedade redonda.

Quadro 14 - Caderno de campo do tomate e tomate cherry

| Cultura (variedades) | Compasso | Introdução no solo | Nºplantas/ sementes | Área | Tratamentos | Adubações |
|--|-----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|--|---|
| Tomate Redondo (Ace 55) | 50*90 cm | Plantação Dia; 03/04 | 200 plantas | 105 m ² | IdaiCobre (300ml/hL): 21/04, 19/05, 28/06; S-System (350ml/hL): 19/05, 28/06; Kados (500g/hL); 26/04 e 03/05; | Itallpolina ;500kg/ha Phenix ; 250 kg /ha MyrMix (2l/ha):07/07, 04/08; MyrCa (2l/ha):07/07, 4/08; MyrN (2,5l/ha): 22/06 e 07/07; |
| Tomate Coração de Boi (Rugantino) | 50*90 cm | Plantação Dia; 14/05 | 110 plantas | 60,5 m ² | IdaiCobre (300ml/ha): 03/06,28/06; S-System (350ml/ha): 03/06, 28/06; | Itallpolina ;500 kg/ha Phenix ; 250 kg /ha MyrMix (2l/ha):26/07, 12/08; MyrCa (2l/ha):26/07, 12/08; |
| Tomate Redondo (Edwina) | 50*90 cm | Plantação Dia; 31/05 | 90 plantas | 47,25 m ² | IdaiCobre (300ml/ha): 28/06, 17/07; S-System (350ml/ha): 19/05, 17/07; | Itallpolina ; 500 kg/ha Phenix ; 250 kg /ha MyrMix (2l/ha):26/07, 12/08; MyrCa (2l/ha):26/07, 12/08; |
| Tomate Cherry (Lazarino) | 50*90 cm | Plantação Dia; 03/04 | 128 plantas | 70,4 m ² | IdaiCobre (300ml/ha): 21/04, 19/05, 28/06; S-System (350ml/ha): 19/05, 28/06; | Itallpolina ;500 kg/ha Phenix ;250 kg /ha |

4. Análise crítica das tarefas desempenhadas durante o estágio

4.1. Análise das características climáticas e edáficas

Os dados representados nos quadros 15 e 16 mostram cinco variáveis distintas, a temperatura média, a temperatura máxima, a temperatura mínima, a precipitação total média de cada mês e o número de dias de geada para os últimos 30 anos considerados e para o ano de 2021.

No quadro 15 é possível observar que existiu uma maior concentração de precipitação entre os meses de outubro a abril, assim como temperaturas inferiores. É de salientar também a elevada amplitude térmica que se faz sentir em cada mês, nesta zona.

Relativamente às geadas destacam-se o mês de dezembro, janeiro, fevereiro e março com possibilidade para a sua formação. Nos dados disponibilizados foi possível observar que, nos 30 anos, existiram 9 anos com geadas em janeiro, 8 em fevereiro, 3 em março e 5 em dezembro.

Quadro 15 - Médias climáticas entre 1991-2020

| Mês | Tmed (°C) | Tmax (°C) | Tmin (°C) | Precip Total (mm) | Dias de geada (total nos 30 anos) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------|--|
| Janeiro | 10,1 | 13,3 | 6,9 | 216,2 | 26 |
| Fevereiro | 10,5 | 14,3 | 6,7 | 100,8 | 17 |
| Março | 11,8 | 15,9 | 7,6 | 86,3 | 7 |
| Abril | 13,4 | 17,8 | 9,0 | 91,7 | 0 |
| Mai | 15,9 | 20,9 | 11,0 | 64,0 | 0 |
| Junho | 20,3 | 26,4 | 14,2 | 21,7 | 0 |
| Julho | 23,6 | 30,6 | 16,6 | 7,5 | 0 |
| Agosto | 23,8 | 30,7 | 16,8 | 5,1 | 0 |
| Setembro | 22,2 | 28,2 | 16,1 | 27,8 | 0 |
| Outubro | 17,4 | 21,9 | 12,9 | 118,9 | 0 |
| Novembro | 13,6 | 16,8 | 10,4 | 268,2 | 0 |
| Dezembro | 10,9 | 14 | 7,8 | 227,4 | 16 |

No quadro 16 observam-se dados relativos a 2021 dos primeiros 10 meses do ano, que não se afastam de forma significativa do que foi observado nos últimos 30 anos.

Nesta região, observaram-se dias de geadas superiores aos fornecidos pela estação meteorológica, cerca de 6 dias em janeiro e fevereiro, comparativamente com os 2 dias indicados pela estação. Foi possível observar durante este período uma enorme amplitude térmica, superior ao estudado nos dados, com temperaturas baixas durante a noite e elevadas durante o dia, algo que pode ser explicado pelo facto do terreno ser relativamente bem protegido do vento, uma vez que está localizado no sopé da Serra de Sintra e por possuir uma exposição solar significativa.

Quadro 16 - Médias climáticas referentes a 2021

| Mês | Tmed (°C) | Tmax (°C) | Tmin (°C) | Precip Total (mm) | Dias de geada |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------|
| Janeiro | 10,3 | 14 | 6,6 | 205,7 | 1 |
| Fevereiro | 10,4 | 14,7 | 6,1 | 160,3 | 1 |
| Março | 10,1 | 14 | 6,3 | 115,4 | 0 |
| Abril | 11,2 | 14,5 | 7,9 | 273,1 | 0 |
| Mai | 15,2 | 20 | 10,5 | 16,7 | 0 |
| Junho | 23,2 | 30,3 | 16,1 | 8 | 0 |
| Julho | 23,9 | 31 | 16,8 | 0,2 | 0 |
| Agosto | 24,6 | 31,4 | 17,8 | 5,1 | 0 |
| Setembro | 22,1 | 28,3 | 15,8 | 8,1 | 0 |
| Outubro | 17,4 | 21,5 | 13,3 | 128,9 | 0 |

No quadro 1, referente às análises de solo, chega-se à conclusão de que as três parcelas são relativamente semelhantes, sendo que não existem nenhuma limitações determinantes para o cultivo de hortícolas, apresentando elevados níveis de fertilidade.

Os três talhões, de textura argilosa fina, apresentam um pH pouco alcalino, índices de fertilidade, tanto para o K_2O e P_2O_5 , de 7 ou quase 7, teores de cálcio extraíveis altos e de magnésio muito altos. Caracteriza-se por ser um solo com um teor médio de matéria orgânica elevado (LQARS, 2006), por ser um solo não salino e por apresentar baixos teores de calcário.

O observado em campo foi que o solo apresenta elevados teores de argila, confirmado pelas análises de solo, que provocaram, em determinadas fases, períodos longos de encharcamento, quando existe precipitação e que em fases mais secas maior compactação, o que limita um adequado crescimento das culturas.

4.2. Levantamento dos custos associados

Os custos associados à exploração representam todos os investimentos realizados desde os primeiros trabalhos de limpeza até à instalação e tratamento das culturas. Foram divididos em custos indiretos, realizados uma vez, com o intuito de garantir estrutura, e custos diretos, associados à exploração e que são essenciais para a produção.

4.2.1. Custos indiretos

Os custos indiretos representam todos aqueles que foram determinantes para a criação de condições a nível estrutural (limpezas, materiais de rega e infraestruturas), assim como os materiais e máquinas que foram necessários (exemplificado no quadro 17) para a instalação do sistema de rega, plantações, mobilizações de solo e pulverizações. A lavoura inicial realizada também foi incluída nos custos indiretos, por ser uma prática que, normalmente, não se vai realizar no futuro. As mobilizações vão ser sempre superficiais, só sendo repetidas em profundidade em caso de muita necessidade. Parte destes custos indiretos estão relacionados com os processos de limpeza, que apenas representaram uma parte do total gasto. A enorme quantidade de material lenhoso sobre o solo dificultou os trabalhos e implicou a utilização de uma retroscavadora e de um trator com reboque, cada um com um custo de 30 €/hora. A reconstrução das infraestruturas também implicou um significativo esforço financeiro, com o principal objetivo de criar condições para armazenar os produtos e máquinas, criação de um escritório e construção da estufa. A vedação foi implementada para limitar a entrada de javalis na exploração e os restantes investimentos realizados estão ligados a máquinas e materiais utilizados para a incorporação de plantas e sementes, assim como para efeitos de mobilização de solo e fertilizações.

Quadro 17 - Custos indiretos da exploração

| Operações/Materiais | Custos |
|--|--------------------|
| Limpeza (retroscavadora + reboque) Ajuntamento e recolocação de material lenhoso | 2845 € |
| Lavoura de instalação (30 €/h) | 560,24 |
| Máquina de rega (motobomba) | 210 € |
| Material de rega (tubo PEAD, tomadas em carga, torneiras, junções, aspersores) | 744,9 € |
| Construção do mercado na própria exploração (materiais) | 1080,24 € |
| Recuperação das infraestruturas (materiais) | 2530 € |
| Recuperação das infraestruturas (mão-de-obra) | 1160 € |
| Vedação (aprox. 300 m) | 243 € |
| Criação de um caminho de circulação | 240 € |
| Pulverizador manual | 40,5 € |
| Semeador manual | 441,2 € |
| Transplantador | 48 € |
| Motocultivador | 399 € |
| Sistema de Fertirrega (tubo de ventuti + peças associadas) | 98,9 € |
| Total | 10 281,58 € |

4.2.2. Custos diretos

Os custos diretos (Quadro 18) estão associados a mobilizações superficiais, aplicações de técnicas de plantação, sementeiras, tratamentos fitossanitários, fertilizações, mão-de-obra, aquisição de plantas e sementes e gasolina para o motor de rega. O objetivo principal passou por baixar estes custos, principalmente por reduzir a necessidade em mobilizações profundas, de forma a não prejudicar a fertilidade do solo, sendo apenas determinante em culturas como a batata e a batata-doce. O custo associado à compra de plantas neste período foi avultado, principalmente porque a construção da estufa apenas ficou concretizada no início do mês de junho, não sendo possível a produção de plantas até esta fase na exploração.

O custo dos trabalhos de mobilização de solos através de prestadores de serviços, neste período foi constante e no valor de 30 €/h, assim como o preço da mão-de-obra fixado em 30 €/dia, valores que se alteraram após este período, passando para 35 €/h e 35 €/dia, respetivamente.

Quadro 18 - Custos associados à produção

| Operações/Materiais (Área:5643,17 m²) | Custos (Área:5643,17 m²) |
|---|--|
| Fresagens | 420 € |
| <i>Mulching</i> (rolos de plástico preto, 2 m) | 125,3 € |
| Rolo de fita gota-a-gota (gotejadores 33 cm) | 169,2 € |
| Tabuleiros de plantas (Março-Outubro) | 1277,7 € |
| Sementes | 258,79 € |
| Substrato | 24,6 € |
| Fitofármacos (Idaicobre, S-system, Piretro Natura, Serenade Aso, Kados e Turex) | 49,33 € |
| Aubos sólidos (Itallpolina e Phenix) | 198,92 € |
| Aubos líquidos (Myr N, Myr Mix, Myr Ca e Myr B) | 18,26 € |
| Mão-de-obra (Março-Outubro); (30 €/dia) | 1180 € |
| Gasolina (motobomba) | 540 € |
| Renda anual | 300 € |
| Total (Março-Outubro) | 4562 € |

4.3. Avaliação das diferentes culturas e balanço económico

4.3.1. Aliáceas

As plantas da família das aliáceas produzidas foram a cebola amarela, a cebola roxa e o alho francês, culturas de longo ciclo produtivo e com relevante expressão na comercialização (Quadro 19). A produtividade obtida em consociação com as cucurbitáceas foi menor que com as solanáceas. O

crescimento da cebola foi potenciado e antecipado em consociações como o pimento, e com a prática do *mulching*, tendo sido realizada a primeira colheita 3 meses após a plantação, como cebola fresca. A introdução de apenas uma linha de cebola amarela e roxa por camalhão teve diferentes resultados entre culturas. Os calibres obtidos e o desenvolvimento da casca, critério relevante para a conservação, também variaram com o ciclo da planta. As cebolas obtidas em curtos períodos de tempo apresentavam uma casca menos desenvolvida e a rama ainda verde.

A produção da cebola teve como principal objetivo a conservação. Por ser uma hortícola consumida, de forma mais ou menos uniforme durante o ano inteiro, é determinante para a formulação de um cabaz ou para a venda direta no mercado de sábado. É uma cultura que possui variedades de dias longos, intermédios e curtos; no entanto, a boa capacidade de conservação que possui, permite que a produção possa ser realizada apenas no verão, em grandes quantidades e comercializada durante o ano. É uma hortícola pouco valorizada e nada interessante para vendas para mercearias e/ou restaurantes, em que o preço é geralmente inferior a 1 €/kg.

O alho-francês é, assim como a cebola, uma hortícola em que a produção deverá ser constante e frequente ao longo do ano. É um legume que deve sempre estar sempre disponível para a venda diretamente ao consumidor. A diferença entre os preços praticados de restaurante para consumidor final condicionou a forma de comercialização, que muitas vezes foi direcionada para esta vertente por excesso de plantas no solo, aparecimento de problemas fitossanitários ou por quebra nas vendas feitas aos consumidores finais.

Quadro 19 - Rendimento e produção da cebola e alho-francês

| Cultura (variedades) | Produção Total/ Produtividade | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Cebola amarela (Sobral) | 525 kg/21,1 ton/ha | 270 kg | Consumidor Final(1,9€/kg) | 235 kg | 446,5 € | 499 € |
| | | | Alojamento Local(1,5€/kg) | 35 kg | 52,5 € | |
| Cebola roxa (Red rum) | 140 kg/32,2 ton/ha | 51 kg | Consumidor Final(2,1€/kg) | 34 kg | 71,4 € | 100,3 € |
| | | | Alojamento Local(1,7€/kg) | 17 kg | 28,9 € | |
| Alho-francês (Longton) | *Colheita a decorrer | 55 kg | Consumidor Final(3,4€/kg) | 49 kg | 166,6 € | 178,6 € |
| | | | Restaurante (2€/kg) | 6 kg | 12€ | |

4.3.2. Apiáceas

As culturas da família das apiáceas introduzidas foram a salsa, os coentros e a cenoura. São plantas que apresentam alguma relevância na comercialização (Quadro 20), principalmente a cenoura, que é um dos principais ingredientes dos cabazes.

A cenoura foi uma das culturas com maior expressão na comercialização. As vendas foram praticamente constantes ao longo dos 8 meses, sendo que a média semanal foi de 10-15 kg. É um produto pouco valorizado para outros mercados (mercearias, restaurantes) e apresenta uma dificuldade acrescida aquando são realizadas as colheitas, pois é completamente manual. O preço praticado por estes meios de venda é, normalmente, de 1/3 do valor reproduzido na venda ao consumidor final. Outro fator de depreciação importante, principalmente para as mercearias, é o facto de os calibres não serem constantes, nem com a apresentação necessária para a revenda. Por estes fatores, a comercialização da cenoura foi apenas feita em cabazes e no mercado da quinta.

No caso das culturas da salsa e dos coentros, os preços praticados pelo restaurante e pelo alojamento local foram razoáveis e interessantes, principalmente quando a produção é elevada. Para os clientes particulares, as aromáticas foram vendidas aos molhos de 60 gramas, o que muitas vezes não requer uma produção significativa, para que seja possível obter. A salsa mostrou uma capacidade de permanência no solo significativa, apresentando uma constante renovação de folhas em diferentes fases, o que permitiu uma produção e venda semanal quase constante. Os coentros tiveram mais procura no curto período de tempo em que estiveram em produção, mas rapidamente começaram a espigar e a renovação de folhas deixou de se verificar.

Quadro 20 - Rendimento e produção da cenoura, coentros e salsa

| Cultura (variedades) | Produção Total/ Produtividade | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| Cenoura (Amsterdam) | *Colheita em curso à data de entrega | 243 Kg | Consumidor Final(2,9€/kg) | 243 kg | 704,7 € | 704,7 € |
| Cenoura baby (Amsterdam) | *Colheita em curso à data de entrega | 30 kg | Consumidor Final(5,6€/kg) | 30 kg | 168 € | 168 € |
| Salsa (Gigante itália) | *Colheita em curso à data de entrega | 24,4 kg | Consumidor Final(15€/kg) | 10,8 kg | 162 € | 257,2 € |
| | | | Alojamento Local (7€/kg) | 4 kg | 28 € | |
| | | | Restaurante (7€/kg) | 9,6 kg | 67,2 € | |
| Coentros (Caribe) | 7 kg/ 2,6 ton/ha | 7 kg | Consumidor Final(15€/kg) | 2 kg | 30 € | 65 € |
| | | | Restaurante (7€/kg) | 5 kg | 35 € | |

4.3.3. Asteráceas

A alface é um vegetal de elevada procura, de ciclo curto e altamente produtivo principalmente, para a variedade utilizada, a folha de carvalho (Quadro 21). No entanto, a cultura da alface foi altamente perecível no solo, apresentando, após atingir a maturação, uma baixa capacidade de conservação, obrigando a estar, constantemente, a introduzir plântulas. Para a formulação de cabazes e para os restaurantes é determinante ter alfaces constantemente, pois é um legume consumido, de forma geral, durante o ano todo.

Na primavera/verão a produção não é trabalhosa, não sendo realizado nenhum tratamento específico; no entanto, a produtividade é condicionada caso não seja fornecida uma rega confortável, isto porque as plantas tendem a espigar 2 semanas após atingirem a maturação. No ciclo de inverno o principal estrangulamento na produção de alface foi o aparecimento do fungo de solo *Sclerotinia sclerotiorum*, que tende a surgir na fase final do ciclo da alface e quando existe uma elevada queda de precipitação, causando a exposição da alface a longos períodos com o solo na capacidade de campo.

A produção da alface distribuiu-se de igual forma ao longo dos 8 meses, existindo períodos em que não houve produção, principalmente pela falta de plantas em viveiro, algo que aconteceu entre nos meses de junho e julho. A alface, por ser altamente sensível, e de ciclo curto, foi sempre rapidamente colhida, comercializada e introduzida, sempre que possível, mensalmente e em quantidades semelhantes. A taxa

de perdas foi elevada, aproximadamente de 15%, devido a problemas relacionados com imprópria transplantação ou má qualidade das plantas, desigual rega no camalhão e problemas fitossanitários, principalmente no inverno, onde a expressão da *Sclerotinia sclerotiorum* é relevante, causando perdas significativas. Uma percentagem de alfaces, 10%, não chegou a ser comercializada, por terem ficado tempo excessivo no solo e não apresentarem condições para serem vendidas. No caso específico desta cultura, os canais de venda foram quatro, opção que se tomou devido às largas quantidades procuradas por semana pelas mercearias, o que permitiu uma comercialização rápida e eficiente.

Quadro 21 - Rendimento e produção das alfaces

| Cultura (variedades) | Produção Total/ Produtividade | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|----------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| Alface (Kirina e Cornouai) | 2150 unidades/62518 unidades/ha | 1935 unidades | Consumidor Final(1,1€/uni) | 840 unidades | 924 € | 1585,35 € |
| | | | Alojamento Local (0,9 €/uni) | 66 unidades | 59,4 € | |
| | | | Restaurante (0,8€/uni) | 144 unidades | 115,2 € | |
| | | | Mercearia (0,55€/uni) | 885 unidades | 486,75 € | |

4.3.4. Quenopodiáceas

A família das quenopodiáceas foi representada pela introdução de culturas como a acelga, a beterraba e o espinafre. Todas tiveram uma importante função na venda direta ao consumidor, com baixa ou nenhuma necessidade de tratamentos e com elevada permanência no solo.

A acelga, inicialmente instalada a título experimental, rapidamente se tornou numa das culturas mais procuradas pelos clientes. Por ser uma cultura altamente produtiva por m², de boa capacidade de permanência no solo e com pouco ou quase nenhum cuidado a nível de tratamentos fitossanitários, mostrou-se uma cultura com resultados proveitosos (Quadro 22). A acelga mostrou uma taxa de renovação de folhas muito elevada; foi comercializada em molhos de 350 g, nos cabazes, ou a avulso caso vendida no mercado da quinta. O consumo de acelga não foi procurado nem por restaurantes nem por mercearias e por essa razão apenas foi comercializado através do consumidor final e para o alojamento local.

A beterraba foi uma cultura que necessitou de poucos ou quase nenhuns tratamentos fitossanitários, como a acelga, e foi colhida assim que apresentou um calibre aceitável para a comercialização. Para o consumidor final foi determinante apresentar um calibre mais ou menos constante, devido ao facto de ser vendida à unidade, normalmente entre os 250 e os 350 g. Para os restantes canais de venda, a

exigência a nível de calibre era menor, principalmente para o restaurante que, normalmente, tinha preferência por beterrabas de maior dimensão. O preço a que foi comercializada nos diferentes canais de escoamento, apesar de ser diferente, não representou a diferença observada noutras hortícolas, o que tornou interessante a venda para outros canais.

O espinafre foi uma cultura que neste período produtivo não teve grande impacto no total das vendas. A variedade utilizada não foi a mais adequada à altura do ano, rapidamente começou a espigar e perdeu o seu valor comercial pouco mais de 3 semanas após a primeira colheita. Esta cultura que apresentou baixa produtividade e apenas foi comercializado a particulares. O tempo de colheita do mesmo, folha a folha, e os baixos preços praticados pelas restantes fontes foram determinantes para esta decisão.

Quadro 22 - Rendimento e produção da acelga, beterraba e espinafre

| Cultura (variedades) | Produção Total/ Produtividade | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Acelga (Rainbow mix) | *Colheita em curso à data de entrega | 77 kg | Consumidor Final(3,9€/kg) | 70 kg | 273 € | 290,5 € |
| | | | Alojamento Local(2,5€/kg) | 7 kg | 17,5 € | |
| Beterraba (Boro e Detroit) | *Colheita em curso à data de entrega | 305 unidades | Consumidor Final(1,2€/uni) | 305 unidades | 366 € | 481,2 € |
| | | 43 kg | Restaurante (2,6€/kg) | 18 kg | 46,8 € | |
| | | | Mercearia (2,4€/kg) | 25 kg | 60 € | |
| Espinafre (Renegade) | 12 kg/ 2,73 ton/ha | 12 kg | Consumidor Final(5,7€/kg) | 12 kg | 68,4 € | 68,4 € |

4.3.5. Brassicáceas

As brassicáceas cultivadas foram a couve coração, couve roxa, couve brócolo, nabo e rúcula. As couves e o nabo tiveram maior expressão na fase de inverno e primavera, enquanto a rúcula apresentou produções constantes nas duas plantações realizadas. A produção de qualquer uma destas brássicas foi seriamente limitada pela existência da áltica-da-couve. No outono/inverno a áltica não tem quase expressão, entrando na fase de hibernação e abrigando-se no solo. Na primavera/verão, o controlo fitossanitário não foi totalmente eficaz, as piretrinas têm um efeito puramente de contacto, algo que não produziu a eficácia desejada, pois o inseto, aquando da aplicação, rapidamente voa. No entanto, em doses elevadas manifestaram algum efeito, causando a redução da atividade do inseto durante aproximadamente 2 semanas. Contudo, passado este período a sua presença e respetivos prejuízos foram rapidamente observados. As malhas mostraram-se o método mais eficaz contra o combate desta praga,

principalmente nas culturas da rúcula e do nabo, onde a sua utilização foi constante. No entanto, a malha tem de ficar completamente tapada, não se podendo deixar nenhum orifício em aberto, algo que normalmente acontece quando se começam a fazer as colheitas destas duas culturas. Nas couves foi apenas utilizada, normalmente, na fase pós-transplantação para evitar constrangimentos na fase de estabelecimento, sendo o controlo feito subsequentemente com auxílio das piretrinas. No caso da rúcula é absolutamente essencial a sua utilização, pois a folha, que é a parte comercializável, fica coberta de picadas e pontos necróticos.

4.3.5.1. Couves-de-repolho e couve-brócolo

As couves-repolho (couve-coração e a roxa) e a couve de inflorescência (couve-brócolo) apresentaram desiguais formas de crescimento e de desenvolvimento, tendo, no entanto, apresentado suscetibilidades semelhantes a pragas e doenças (Quadro 23). A nível produtivo a couve-coração foi a que apresentou um ciclo produtivo mais curto, sendo possível obter um repolho completamente desenvolvido em apenas 2 meses e meio. Relativamente à comercialização, foi a mais procurada de todas; semanalmente, foram distribuídos cerca de 10 kg, tanto para o restaurante (muita procura para cozidos), como para cabazes e o mercado da quinta, sendo por isso plantada num compasso inferior às restantes.

A couve-roxa não teve muita procura fora da venda através de cabazes personalizados, o que fez com que nunca tivesse existido a possibilidade de se realizar uma distribuição para diferentes meios. Não teve tanta procura como a couve-coração e o controlo fitossanitário foi menos desafiante e exigente. Apresenta, relativamente à couve-coração, uma capacidade de retenção no solo bastante superior, também, por ser menos sensível a pragas e doenças.

A couve-brócolo, a nível nutricional foi a mais desafiante de controlar, sendo essencial manter um adequado fornecimento de azoto para um crescimento normal da planta e a aplicação de boro, na fase final do ciclo, determinante para a formação de cabeças de brócolo equilibradas. A fase entre o aparecimento das primeiras cabeças de brócolos até à primeira colheita chegou a demorar 2 semanas, algo que condiciona a comercialização, pois se as cabeças não forem colhidas no momento devido, começam a descompactar e a abrir. O fornecimento das cabeças de brócolo ao restaurante foi também constante de semana para semana, sendo que, esta distribuição era principalmente dos calibres maiores, enquanto para o cliente particular as ramificações secundárias foram as mais procuradas.

Uma das principais pragas que teve impacto na produção das couves foi a lagarta-da-couve (*Pieris brassicae*). Os sintomas observados foram orifícios nas folhas, e em determinadas situações no repolho, situação mais crítica e que severamente afetou a produtividade final. A outra praga com muito elevada expressão na exploração e que condicionou os resultados produtivos de todas as brássicas cultivadas foi, como já referido, a áltica.

Quadro 23 - Rendimento e produção das couves-repolho

| Cultura (variedades) | Produção Total/ Produtividade | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Couve brócolo (Naxos) | 120 kg/ 7,9 ton/ha | 120 kg | Consumidor Final(3,4€/kg) | 70 kg | 238 € | 368 € |
| | | | Restaurante (2,6€/kg) | 50 kg | 130 € | |
| Couve coração (Cape horn) | 448 kg/ 28,3 ton/ha | 448 kg | Consumidor Final(1,9€/kg) | 158 kg | 300,2 € | 537,2 € |
| | | | Restaurante (0,9€/kg) | 170 kg | 153 € | |
| | | | Mercearia (0,7€/kg) | 120 kg | 84 € | |
| Couve roxa (Red jewel) | 70 kg/ 8,2 ton/ha | 70 kg | Consumidor Final(2,9€/kg) | 70 kg | 203 € | 203 € |

4.3.5.2. Nabo e rúcula

A cultura do nabo foi de difícil produção devido, mais uma vez, à presença da áltica-da-couve mas foi uma cultura com alguma expressão nas vendas, sendo muito relevante para a venda para o restaurante e alojamento local. Foi uma hortícola bastante procurada, até de forma uniforme, para a restauração, as mercearias e para os clientes particulares. Para a restauração todas as semanas foram necessárias cerca de 12 unidades, enquanto para as mercearias a média semanal foi cerca de 8 nabos. As vendas para o cliente particular determinavam a necessidade de incluir, normalmente cerca 0,7 kg de nabo (2 unidades) por pessoa/cabaz. Foi uma hortícola interessante de distribuir para vários canais, devido ao facto de o preço praticado ser bastante razoável. A colheita e venda foi normalmente feita com rama, mas quando não foi possível apenas se comercializou a raiz. A sua produção não foi tão procurada no verão como noutras fases do ano. Por estas razões optou-se por limitar a sua instalação neste ciclo, também porque, por ser uma fase de abundância, não ser necessário recorrer a esta cultura para complementar o cabaz. Na rúcula, a produção por m² foi elevada e a sua procura estável nas duas plantações realizadas. É uma brássica que apresenta excelentes preços de venda para os canais referidos, tendendo, no entanto, a espigar muito rapidamente após a primeira colheita, condicionando a sua colheita e comercialização. Nesta fase, foi essencial o corte parcial da parte aérea, de forma a aumentar o ciclo produtivo. Os rendimentos e produções encontram-se retratados no quadro 24.

Quadro 24 - Rendimento e produção do nabo e rúcula

| Cultura (variedades) | Produção Total | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|---------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| Nabo (purple top) | 70 kg | 70 kg | Consumidor Final(2,2€/kg) | 70 kg | 154 € | 286,2 € |
| | 250 unidades | 250 unidades | Restaurante (0,8 €/uni) | 178 unidades | 89 € | |
| | | | Mercearia (0,6€/uni) | 72 unidades | 43,2 € | |
| Rúcula (Selvática) | *Colheita em curso à data de entrega | 17,5 kg | Consumidor Final(15€/kg) | 9 kg | 135 € | 230,5 € |
| | | | Alojamento Local (13€/kg) | 3,5 kg | 45,5 € | |
| | | | Restaurante (10 €/kg) | 5 kg | 50 € | |

A produtividade do nabo, por ser comercializado de formas distintas para diferentes clientes, foi aproximado, considerando que cada unidade pesava cerca de 0,35 kg. Assim a produção total foi cerca de 42,534 ton/ha.

4.3.6. Cucurbitáceas

As cucurbitáceas cultivadas foram a abóbora (Hokkaido e Butternut), a courgette, o pepino, a melancia, o melão e a meloa.

4.3.6.1. Abóbora, courgette e pepino

A produção de abóbora teve como objetivo principal a conservação e venda ao longo do ano. Entre as duas variedades produzidas, foi a Butternut que apresentou melhor produtividade, cerca de 23,33 t/ha enquanto a Hokkaido teve uma produção de 18,33 t/ha. Este fator pode ser explicado, principalmente, por uma queda de folha mais acelerada por parte da Hokkaido, que muitas vezes, logo após a maturação das abóboras, rapidamente secava, e a planta perdia a sua capacidade produtiva, com flores ainda em desenvolvimento. A Butternut apresentou uma capacidade muito elevada de manutenção da folha durante a formação do fruto, muitas vezes sendo possível obter uma “segunda floração” que surgiu após a maturação da primeira camada de abóboras. Contudo, a Hokkaido apresentou maior valor comercial e maior procura, por parte do consumidor final, que a Butternut, algo que acabou por exigir a necessidade de escoar a Butternut para outros mercados a preços relativamente mais baixos. O calibre médio obtido das duas abóboras foi relativamente semelhante, entre 1 e 1,2 kg.

A courgette apresentou uma produção significativa na primeira plantação realizada. O ciclo de colheitas desta plantação de courgette foi de 2 meses, sendo que nas fases intermédias do ciclo foi possível obter cerca de 50-55 kg por semana em 140 m², o que resultaria numa produção de 3,57-3,93 t/ha semanal. O escoamento não se realizou como esperado, não sendo possível distribuir toda a courgette produzida nesta fase, muitas vezes por existirem calibres com tamanhos superiores aos desejados pelos consumidores. Assim, parte da produção foi doada a um centro paroquial regional (aproximadamente 60 kg), e os restantes foram adicionados aos cabazes da Too Good to Go (plataforma de desperdício alimentar), cerca de 95 kg.

A gestão da courgette também implicou a necessidade de recorrer à conservação, em armazém e à temperatura ambiente, por vezes, conseguindo manter as suas capacidades fisiológicas durante 2 a 3 semanas, sem qualquer necessidade de frio. Contudo, nem sempre se conseguiam conservar todas as courgettes, sendo que algumas apareciam com podridões na zona do corte. As restantes duas plantações foram mais limitadas, no número de plantas instaladas, até porque todos os canais de venda procuraram menos a courgette. Então o objetivo passou por uma produção controlada que chegasse para a comercialização para o consumidor final e para a restauração.

O pepino foi das culturas produzidas em maior excesso, para as quantidades comercializadas. A procura foi escassa em todos os meios de venda, tendo mesmo diminuído drasticamente com o início de verão. Foi uma hortícola que, por não ter sido escoada da maneira desejada, implicou que alguns fossem conservados durante 2 a 3 semanas, assim como a courgette. Apesar da capacidade de conservação do pepino ser superior à da courgette, rapidamente começava a ficar amarelado e com manchas de podridão na casca. Esta cultura apresentou uma significativa sensibilidade ao míldio, algo que limitou a produção na segunda plantação, baixando o total produzido, originando uma produção de 20,59 toneladas por ha. Parte do pepino não vendido foi incluído nos cabazes da Too Good to Go. O rendimento e produtividade destas culturas encontra-se no quadro 25.

Quadro 25 - Rendimento e produção da abóbora, courgette e pepino

| Cultura (variedades) | Produção Total/ Produtividade | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| Abóbora hokkaido (Red kuria) | 820 kg/ 18,2 ton/ha | 451 kg | Consumidor Final(2,2€/kg) | 390 kg | 858 € | 949,8 € |
| | | | Mercearia (1,5€/kg) | 61 kg | 91,5 € | |
| Abóbora butternut (Ariel) | 1050 kg/ 23,3 ton/ha | 248 kg | Consumidor Final(2,15€/kg) | 126 kg | 270,9 € | 403,7 € |
| | | | Restaurante (1,4 €/kg) | 27 kg | 37,8 € | |
| | | | Mercearia (1€/kg) | 95 kg | 95 € | |
| Courgette (Taylor) | 737 kg/ 31,3 ton/ha | 543,5 kg | Consumidor Final(1,85€/kg) | 172 kg | 318,2 € | 763,6 € |
| | | | Alojamento Local (1,6€/kg) | 35 kg | 56 € | |
| | | | Restaurante (1,4€/kg) | 66 kg | 92,4 € | |
| | | | Mercearia (1,1€/kg) | 270 kg | 297 € | |
| Pepino (Dasher) | 145 kg/ 20,6 ton/ha | 111,5 | Consumidor Final(2,7€/kg) | 52,5 kg | 141,75 € | 235,65 € |
| | | | Restaurante (1,7 €/kg) | 27 kg | 45,9 € | |
| | | | Mercearia (1,5€/kg) | 32 kg | 48 | |

4.3.6.2. Melancia, melão e meloa

A produção e comercialização da melancia proporcionou um dos maiores rendimentos por cultura, em curto período de tempo (Quadro 26). A venda de calibres de maior dimensão foi direcionada para as mercearias e restauração, em tudo o que fosse superior a 7/8 kg, e os calibres inferiores foram vendidos diretamente ao consumidor final. Nas entregas ao domicílio, sob a forma de cabazes, as melancias, normalmente, eram de menor dimensão, atingindo entre 4 e 5 kg, de forma a facilitar o transporte e a distribuição. A colheita da melancia foi faseada, realizada em duas colheitas por plantação, sendo que as hortícolas foram armazenadas à temperatura ambiente, durante o período máximo de um mês.

A produtividade do melão foi condicionada por uma incidência elevada de míldio na fase de formação do fruto. A sensibilidade das plantas foi significativa e acabou, eventualmente, por ter limitado a completa formação do fruto. O fruto, por morte da planta, não atingiu a fase de maturação desejada, não se tendo atingido os requisitos necessários para a comercialização, principalmente na segunda plantação realizada. O processo de venda do melão foi semelhante ao da melancia. O que se conseguiu

comercializar era, primeiramente, disponibilizando os maiores calibres para a restauração e os menores para o consumidor final. Os pesos variavam pouco entre o maior e o menor melão, sendo que o peso máximo observado foi de cerca de 6 kg e o menor de 2,5 kg. A avaliação da maturação no melão foi desafiante, exigindo sempre uma observação quase semanal até se perceber quando estava pronto para ser realizada a colheita. Parte da produção do melão, devido aos constrangimentos sentidos, nem chegou a ser colhida.

A meloa, ao contrário da melancia e do melão, demonstrou uma má capacidade de ser armazenada, tanto no frio como à temperatura ambiente, manifestando-se o apodrecimento do fruto na região do pedúnculo. Por isso foi essencial comercializar o fruto, sempre que era realizada a colheita. A produtividade foi bastante acima do esperado, o que implicou a venda desta meloa de polpa laranja a um preço semelhante ao da meloa gália, de coloração esverdeada, e menos valorizada pelo mercado. O tamanho, peso e formato das meloas era relativamente semelhante, variando pouco menos do que 1 kg entre os calibres menores e os maiores, sendo que os maiores não ultrapassavam o 1,8 kg enquanto os pequenos atingiam cerca de 0,8 kg. Apenas se realizou uma plantação de meloa, principalmente, por desconfiança e incerteza se o consumidor particular iria procurar este fruto da maneira desejada. A produção não vendida foi adicionada aos cabazes da Too Good to Go e parte foi colhida tarde (podre em campo).

Quadro 26 - Rendimento e produção da melancia, meloa e melão

| Cultura (variedades) | Produção Total/ Produtividade | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|---------------------------------|---|------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| Melancia (Crimson sweet) | 914 kg (*vendas a decorrer à data de entrega)/ 20,29 ton/ha | 794 kg | Consumidor Final(1,5€/kg) | 388 kg | 582 € | 856,5 € |
| | | | Restaurante (1 €/kg) | 143 kg | 143 € | |
| | | | Mercearia (0,5€/kg) | 263 kg | 131,5 € | |
| Melão (Manuel antónio) | 284 kg (*estimativa) parte não foi colhida)/ 6,3 ton/ha | 109 kg | Consumidor Final(1,6€/kg) | 63 kg | 100,8 € | 151,4 € |
| | | | Restaurante (1,1 €/kg) | 46 kg | 50,6 € | |
| Meloa (Fiesta) | 243 kg/ 10,78 ton/ha | 207 kg | Consumidor Final(2,7€/kg) | 121 kg | 326,7 € | 470,7 € |
| | | | Restaurante e Mercearias (1,5 €/kg) | /96kg | 144 € | |

4.3.7. Solanáceas e convolvulácea

Neste grupo, as culturas instaladas foram a batata, a batata-doce, o tomate, o tomate cherry, a beringela e o pimento.

4.3.7.1. Batata e batata-doce

A preparação do solo não foi realizada da forma desejada. A existência de enormes torrões no solo, originados após a lavoura e o facto não ter ocorrido nenhum fenómeno de precipitação deram origem a uma deficiente destruição destes aglomerados. Por não existir aspersão na zona onde foi instalada (sistema por gotejamento), não foi possível facilitar o trabalho do trator.

No caso da batata, durante a fase de formação da planta não foi necessária nenhuma fertilização, pois as plantas apresentavam-se vigorosas. Por ter sido instalada em camalhões, um dos principais obstáculos era o de identificar se seria necessário realizar a amontoa. Neste contexto optou-se por não proceder com esta operação, uma vez que não se mostrava necessário e representaria um encargo suplementar de mão-de-obra. Esta decisão não teve qualquer impacto negativo na produção, não se observando batatas expostas ao exterior.

A presença constante de javalis, que já perto da colheita se alimentavam apenas de uma porção de cada tubérculo, restringiu o valor comercial da batata. Estes fatores tiveram um peso significativo na baixa produção obtida.

A venda para restauração, com o preço altamente desvalorizado, deu-se aquando do aparecimento dos primeiros sintomas, com objetivo de evitar maiores estrangulamentos e garantir o escoamento da produção. A venda para particulares era feita em sacas de 20 kg.

Apesar da baixa produtividade na batata-doce, o objetivo foi semelhante ao da batata, a conservação, para que a sua venda se verificasse ao longo do tempo. O método de secagem e armazenamento foi semelhante, sendo comercializada apenas para o consumidor final, devido à baixa produção obtida e ao preço fixados pelos outros canais de distribuição (Quadro 27).

Quadro 27 - Produção e rendimento da batata e batata-doce

| Cultura (variedades) | Produção Total/ Produtividade | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|--|--|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|
| Batata (Agria, Laura e Orla) | 978 kg/ 15,1 ton/ha | 727 kg | Consumidor Final(1,9€/kg) | 470 kg | 893 € | 1120,8 € |
| | | | Particulares (1 €/kg) | 60 kg | 60 € | |
| | | | Restaurante (0,5€/kg) | 120 kg | 60 € | |
| | | | Alojamento Local (1,4€/kg) | 77 kg | 107,8 € | |
| Batatinha (Agria, Laura e Orla) | 154 kg/ 2,38ton/ha | 101 kg | Consumidor Final(2,2€/kg) | 101 kg | 222,2 € | 222,2 € |
| Batata-doce | 350 kg/ 5,185ton/ha | 92 kg | Consumidor Final(2,2€/kg) | 92 kg | 202,4 € | 202,4 € |

4.3.7.1. Beringela e pimento

O pimento foi comercializado de forma semelhante entre os consumidores particulares e a restauração. Os calibres do pimento eram variáveis, assim como os da beringela, e normalmente foram comercializados como mistura (amarelo, verde e vermelho) a um preço fixo (Quadro 28). A produção foi limitada devido à má uniformidade na rega, causando problemas no fruto já maduro, com o aparecimento de pontos negros. A venda da beringela foi, assim como o pepino, bastante abaixo do perspectivado, mesmo para a restauração, que apenas necessitou entre 1 a 2 kg por semana.

Quadro 28 - Produção e rendimento da beringela e pimento

| Cultura (variedades) | Produção Total | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|--|--------------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| Pimento mistura (Trívio, Mohay) | *Colheita em curso à data de entrega | 265 kg | Consumidor Final (2,4€/kg) | 115 kg | 276 € | 569,6 € |
| | | | Alojamento Local (2,1 €/kg) | 43 kg | 90,3 € | |
| | | | Restaurante (1,9€/kg) | 107 kg | 203,3 € | |
| Beringela (Black bell) | *Colheita em curso à data de entrega | 131 kg | Consumidor Final(2,1€/kg) | 90 kg | 189 € | 262,1 € |
| | | | Alojamento Local (1,9 €/kg) | 17 kg | 32,3 € | |
| | | | Restaurante (1,7€/kg) | 24 kg | 40,8 € | |

4.3.7.2. Tomate e tomate cherry

A produtividade do tomate redondo foi condicionada pelo aparecimento de míldio, que atrasou a colheita em um mês e meio. Contudo, parte das plantas foram arrancadas por estarem num estado necrótico avançado e as que recuperaram, nunca conseguiram voltar ao mesmo estado sanitário que apresentavam antes da incidência da doença. As plantas não apresentaram a produção desejada, nesta plantação. A colheita semanal era aproximadamente de 35 kg, para as três plantações instaladas.

Parte da produção teve problemas de podridão apical, sendo estes frutos descartados ou incluídos nos cabazes de desperdício alimentar. As vendas foram distribuídas de forma muito semelhante entre os diferentes canais de venda, sendo que o restaurante, normalmente, necessitava de 15 kg semanais, sendo que os restantes foram comercializados no mercado e cabazes, assim como para o alojamento local. A produção do tomate redondo, apesar dos constrangimentos sentidos, foi a que apresentou maior produtividade por m², quando comparada com o tomate coração de boi. Os calibres do Coração de boi foram, normalmente, de maior dimensão que os da variedade redonda.

O tomate cherry entrou em produção antes do tomate normal, sempre com produções constantes. As vendas concentraram-se mais na restauração que na venda direta ao consumidor, tendo sido pouco procurado. Parte da produção acabou por não ser comercializada, ou foi incluída nos cabazes de desperdício alimentar. O preço praticado por todos os canais de venda foi interessante, o que fez com que fosse distribuído para estas vertentes (Quadro 29).

Quadro 29 - Rendimento e produção do tomate e tomate cherry

| Cultura (variedades) | Produção Total | Produção Vendida | Escoamento e preço | Quantidades escoadas | Rendimento por escoamento | Rendimento Total |
|--|--------------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|
| Tomate (Rugantino, Ace55, Edwina) | *Colheita em curso à data de entrega | 309,5 kg | Consumidor Final(2,2€/kg) | 155 kg | 341 € | 578 € |
| | | | Alojamento Local (1,7 €/kg) | 23 kg | 39 € | |
| | | | Restaurante (1,5€/kg) | 131,5 | 198 € | |
| Tomate cherry (Lazarino) | *Colheita em curso à data de entrega | 66 kg | Consumidor Final(5,5€/kg) | 16 kg | 88 € | 320,2 € |
| | | | Alojamento Local (4,9 €/kg) | 18 kg | 88,2 € | |
| | | | Restaurante (4,5€/kg) | 32 kg | 144 € | |

4.4. Rendimento total

Os valores aqui representados demonstraram todos os custos e rendimentos associados a um período de 8 meses (Quadro 30). Durante este período o escoamento não foi sempre igual, tendo acontecido, por vezes, uma taxa de escoamento desigual entre canais de venda. O mercado criado no terreno apenas abriu no final de junho, algo que veio aumentar o escoamento desde este período. Existiram, porém, meses (março, abril) em que a diversidade de produtos não foi tão elevada como o desejado, o que também teve influência nos resultados finais.

Os resultados financeiros aplicam-se apenas à produção vendida, existindo parte da produção que foi conservada, como é o caso das abóboras, batata, batata-doce e cebola, existindo culturas que ainda se encontram em produção, como é o caso da beterraba, pimento e beringela. No segmento dos custos, assim como foi referido, o objetivo passa pela redução destes custos diretos a partir da produção de tabuleiros próprios, assim como a recolha de sementes.

As vendas a partir da plataforma da Too Good to Go, também são consideradas neste total. O período de comercialização iniciou-se no início do mês de julho, através da distribuição de 90 cabazes a um preço de 3,99 € cada. Contudo o valor retirado pela plataforma foi de 1,19 €, o que significa que o valor líquido total por cabaz foi de 2,8 €, obtendo-se um total de 252 €, num período de 4 meses.

Quadro 30 - Rendimento total

| | |
|---|------------|
| Rendimento Bruto | 13 381,6 € |
| Custos diretos (8 meses) | 4562 € |
| Rendimento Líquido (8 meses) | 8819,6 € |

5. Levantamento de situações problemáticas e possíveis soluções

O desenvolvimento deste relatório permitiu ganhar perspectiva sobre determinados aspetos essenciais para a criação de uma horta com uma dimensão considerável. Este trabalho iniciou-se com uma limpeza a fundo de todos os materiais que estavam sobre o terreno, incluindo inúmeros plásticos que lentamente se foram rasgando e deteriorando ao longo dos anos na superfície do terreno. Este processo foi o mais trabalhoso durante todo o ciclo de preparação do espaço, exigindo um mês de limpeza, de forma a garantir que o mesmo ficaria pronto para uma utilização adequada. A recolha dos plásticos foi também muito demorada e teve um custo associado, o que motivou um pedido de auxílio à Câmara Municipal de Sintra, que requisitou uma retroescavadora e um reboque, de forma a realizar o transporte deste material para o local indicado.

Para a área utilizada um dos pontos mais importantes foi a mobilização de solos e preparação dos camalhões, algo que requereu a utilização de maquinaria específica, o trator e alfaias. Neste trabalho, devido à ausência de um trator, recorreu-se a prestadores de serviços que, apesar de cobrarem um valor excessivo por hora de trabalho, o realizam de forma eficiente. A necessidade de um trator para uma exploração de dimensão inferior a 1 ha é muito reduzida, de poucas horas por mês, já que os tratamentos e plantação são todos manuais.

No entanto, num futuro próximo será necessário a aquisição de um trator, de forma controlar melhor as fases produtivas e as infestantes, antes da introdução das culturas. As sementeiras e as plantações continuarão a ser com o auxílio de um semeador manual de precisão e um plantador manual. É essencial a presença de mão-de-obra, não fixa, todas as semanas. Independentemente da produção de hortícolas ser sazonal, é necessário um trabalho quase diário em fases menos produtivas. Na primavera/verão o trabalho foi constante, com a presença de mão-de-obra contratada, pelo menos duas vezes por semana.

O sistema de rega mostrou-se um dos maiores problemas da exploração. A falta de energia elétrica não permitiu a instalação de um sistema de rega como era desejado. O sistema a partir de uma motobomba nunca deu garantias de consistência, muitas vezes devido a entupimentos no sistema e problemas estruturais da máquina que causavam dificuldades em obter uniformidade em determinadas zonas mais

afastadas do local de abastecimento. O sistema nunca ofereceu um caudal fixo de rega para rega, o que tornou a produção, em momentos com menos precipitação, incerta, com o aparecimento de problemas estruturais nos pimentos, devido à falta de cálcio, que não era propriamente absorvido.

Relativamente à qualidade da água, apesar de terem sido realizadas análises à água da ribeira e de não existirem restrições, será necessário no futuro uma inspeção periódica da mesma (anualmente). Sendo necessário avaliar a qualidade microbiológica da água e a possível presença de materiais pesados.

A utilização da técnica do *mulching* revelou-se uma necessidade, tendo em conta a falta de mão-de-obra. No entanto e devido ao custo dos filmes biodegradáveis, a utilização de plástico preto tem sido uma realidade. No futuro o objetivo passa pela aplicação deste material, sempre que compense o investimento, ou utilizar as telas anti-erva, que podem ser reutilizadas após a sua utilização.

A incidência de pragas na exploração e a falta de soluções em agricultura biológica para as resolver foi outro dos maiores desafios sentidos, principalmente no controlo da áltica. Existem poucos inseticidas em agricultura biológica e os que existem, muitas vezes não se encontram homologados para as culturas desejadas. Esta situação sugere a necessidade de procura de outras soluções no futuro, como, por exemplo, a introdução de bordaduras de aromáticas, espalhadas de forma estratégica em zonas do terreno, com o objetivo de terem uma função repelente contra determinados insetos. No caso da áltica as variedades seriam, principalmente, a lavanda e o absinto, plantas que têm mostrado resultados interessantes contra esta praga. A instalação destas bordaduras ou de enrelvamentos de determinadas misturas de pastagens também teriam a função de criar abrigo para auxiliares, que são essenciais neste controlo. Mais recentemente, o aparecimento em massa do grilo-do-campo (*gryllus campestris*) também condicionou a produção da batata, ao alimentar-se dos tubérculos, tendo igualmente provocado o corte das plantas de couves na zona do caule ao esconder-se debaixo do plástico preto. O controlo desta praga também tem sido desafiante, pois a sua presença é cada vez mais sentida e não existe nenhuma solução real para o seu controlo.

A aposta na conservação em determinadas culturas não correu como pretendido, como foi no caso da batata, que em menos tempo do que esperado, teve problemas com a traça. A produção de brócolos e nabo no verão ou a produção de courgette, por exemplo, em grandes quantidades nesta altura, vai ser algo a evitar no futuro, pois a procura não correspondeu ao pretendido.

A fraca presença de viveiros biológicos em Portugal, o facto de não realizarem entregas e o elevado preço dos tabuleiros exigiram a construção de uma estufa na exploração para a produção de plantas. A necessidade de instalação frequente de culturas como a alface implica que existam plantas constantemente a sair de viveiro, tornando essencial a produção destes tabuleiros em viveiro próprio. Plantas da família das quenopodiáceas e das cucurbitáceas possuem uma boa capacidade germinativa, dentro das corretas condições, e a sua produção é relativamente acessível. Há casos, no entanto, em que compensa adquiri-las nestes viveiros, em vez de as produzir. Principalmente por serem mais complexas ou mais trabalhosas e o seu preço nos viveiros não ser elevado, como é o caso da cebola e do alho-francês.

A fertilização e o controlo nutricional das plantas é, também, ainda um desafio a ter em consideração em agricultura biológica. Os adubos orgânicos (lenta disponibilização de nutrientes no solo), são pouco concentrados e de elevado custo. Se o solo não apresenta uma fertilidade acima da média, os custos de produção em modo biológico serão demasiado elevados, mesmo existindo cada vez mais soluções a nível de plantas e variedades, de adubos e de fitofármacos.

Com a aquisição de maquinaria necessárias, outros processos como a produção de composto, tornar-se-á mais simples, e passará a ser uma solução viável, tendo em conta a quantidade de material vegetal que há em excesso após cada processo cultural.

A obtenção de certificação provou-se complexa, devido ao facto de o solo apresentar resíduos de inseticidas utilizados há 30 anos, que impediram a redução do período de conversão, que é de dois anos. A comercialização das hortícolas ficou, naturalmente, condicionada por este fator, pois a produção teria de continuar a ser com práticas completamente biológicas, mas sem o proveito de procurar novos mercados, que valorizassem a forma como o produto foi produzido. Assim, foi necessário vender para canais cuja valorização do produto não existe, sendo os preços praticados baixos e iguais para produtos provenientes de agricultura convencional. A prioridade sempre foi a distribuição para o consumidor final, mas o intuito foi também o de criar condições para que, caso existisse excesso de produção, fosse possível comercializar as hortícolas a preços aceitáveis e em quantidades interessantes. O principal foco na distribuição, daqui para a frente, será a aposta no mercado do terreno e nos cabazes, com o aumento de soluções, um desenvolvimento do website, e da compra de fruta, ovos e pão para complementar a oferta.

A venda no mercado, dada a sua localização vai ser uma das prioridades, garantindo que existem mais produtos à venda, mais diversidade e atividades a realizar, de forma que o espaço não seja só um ponto de venda, mas também um lugar para desfrutar.

6. Considerações e conclusões finais

Este relatório aponta pistas para o estabelecimento de um plano anual na instalação de diversas culturas hortícolas, tendo em conta os fatores de produção e a procura do cliente final assim como dos restantes canais de venda com os quais se trabalhou neste período. Os quadros a seguir apresentados representam as culturas que devem ter uma presença na exploração constante, plantas que só devem ser introduzidas na fase de primavera-verão e aquelas que, por razões como maior incidência de pragas e menor procura em determinadas fases, resultaram numa menor taxa de instalação.

Cada ramo de venda teve um preço específico, algo que influenciou diretamente os produtos que são vendidos a quem e porquê. Algumas hortícolas produzidas não se mostraram interessantes, para revenda (mercearias) ou restaurantes, não só pelos preços praticados, mas também pela dificuldade com que a colheita é realizada, caso da cenoura, que por ser de colheita difícil e pouco valorizada, só é comercializada através dos cabazes ou do mercado. No futuro o propósito passa pela produção de

praticamente todas as plantas introduzidas, excetuando a cebola e o alho-francês. O custo de sementes também vai ser reduzido, em determinadas culturas, como a batata, pois parte da produção obtida será utilizada como semente. A recolha de sementes será realizada, principalmente, nas cucurbitáceas e solanáceas. Para a área explorada, as necessidades em adubos e fitofármacos deverá manter-se constante, assim como a mão-de-obra e gasolina para o motor de rega. Estes custos podem sofrer alguma alteração, principalmente devido a variações no preço dos combustíveis.

6.1. Culturas com instalação o ano inteiro

As culturas representadas no quadro 31, são aquelas que devem ser constantemente introduzidas no solo, com colheitas semanais fixas. São plantas com produções semelhantes em diferentes fases do ano. A acelga, o alho-francês, a salsa, a beterraba e a cenoura, possuem uma elevada capacidade de se manterem em produção ou de conservação no solo. Estas culturas permitiram colheitas regulares e requereram pouco ou quase nenhum controlo fitossanitário.

A alface é uma planta essencial para a formulação de um cabaz, existindo a necessidade de estar sempre disponível, o que requer uma plantação constante, mensal. A couve-coração, apesar de necessitar de um cuidado significativo na fase de primavera/verão, é uma cultura que é comercializada durante todo o ano. Dada a maior procura no outono/inverno, deverá ser sempre plantada em maiores quantidades nesta fase do que na primavera/verão.

Quadro 31 - Culturas introduzidas o ano inteiro

| Cultura | Densidade | Ciclo | Plantação/Sementeira | Número plantações/sementeiras por ano | Época de colheitas |
|--------------------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Acelga | 30*40 cm | 2 meses | Plantação (Jan-Dez) | 2 | (Jan-Dez) |
| Alho-francês | 15*25 cm | 4/5 meses | Plantação (Jan-Dez) | 4 | (Jan-Dez) |
| Alface | 20*25 cm | 3-5 semanas | Plantação (Jan-Dez) | 12 | (Jan-Dez) |
| Beterraba | 15*20 cm | 9-11 semanas | Plantação (Jan-Dez) | 4 | (Jan-Dez) |
| Cenoura | 4*20 cm | 4/5 meses | Sementeira (Jan-Dez) | 3 | (Jan-Dez) |
| Cenoura baby | 2*20 cm | 3/4 meses | Sementeira (Jan-Dez) | 3 | (Jan-Dez) |
| Couve coração | 30*40 cm | 2/2,5 meses | Plantação (Jan-Dez) | 8 | (Jan-Dez) |
| Salsa | 15*20 cm | 2 meses | Plantação (Jan-Dez) | 2 | (Jan-Dez) |

6.2. Culturas com instalação no ciclo de primavera/verão

As culturas representadas no quadro 32 são aquelas que apenas devem ser instaladas no período de primavera/verão. Na abóbora, atendendo às produções obtidas e à excelente capacidade de conservação, sugere-se a opção da realização de duas plantações. Das duas variedades obtidas, as quantidades a plantar serão distintas, privilegiando a Hokkaido em detrimento da Butternut.

A batata-doce foi uma cultura com fracos resultados, tendo-se obtido uma produtividade baixa. A produção em solos pesados como foi neste caso, nunca será ideal; no entanto, na próxima plantação, far-se-á uma melhor preparação do solo, a uma maior profundidade, e uma rega mais acentuada em todas as fases do ciclo da planta, mantendo o esquema de fertilizações feitas neste ano.

A courgette será uma cultura plantada mais vezes neste ciclo, com colheitas regulares e em cada plantação serão introduzidas menos plantas do que foram na primeira plantação deste ano. A produção e comercialização da melancia foi superior ao expectável, sugerindo futuras plantações no mesmo formato. Algo que também irá suceder com a meloa, mas com a implementação de mais uma plantação, de forma a aumentar o período de vendas desta cultura, que teve mais procura do que foi esperado. O melão, pelo contrário, dadas as dificuldades sentidas e pela pouca procura que existiu nas fases em que se conseguiu obter melões de qualidade, apenas deverá ser plantado numa ocasião, em quantidades menores, optando também por uma variedade diferente da que foi utilizada, já que o consumidor não se sentiu disposto a adquirir este tipo de melão de casca verde.

O tomate apresentou uma elevada capacidade de se manter em produção, exigindo, contudo, constantes tratamentos preventivos de forma a manter as plantas sãs. As plantações ao ar livre, em vez de serem realizadas no início do mês de abril, fase em que as baixas temperaturas e a precipitação ainda são muito frequentes, o que promove um pior desenvolvimento da cultura, deverão ser implementadas no final do mês de abril ou no início do mês de maio. O tomate cherry só será introduzido uma vez, exatamente no mesmo formato deste ano.

O pimento e a beringela serão instalados duas vezes por ano, em abril e maio, com o objetivo de prolongar a produção até meados de novembro.

Quadro 32 - Culturas introduzidas na primavera/verão

| Cultura | Densidade | Ciclo | Plantação/Sementeira | Número plantações/sementeiras por ano | Época de colheitas |
|------------------------------|------------------|--------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Abóbora hokkaido | 80*210 cm | 90 dias | Plantação em Março e Junho | 2 | Junho e Setembro |
| Abóbora butternut | 80*210 cm | 105 dias | Plantação em Março e Junho | 2 | Junho e Setembro |
| Batata-doce | 25*90 cm | 3,5-4 meses | Plantação em Abril/Maio | 1 | Agosto/Setembro |
| Beringela | 50*90 cm | 3 meses | Plantação em Abril e Maio | 2 | Julho- Novembro |
| Courgette | 50*90 cm | 45-60 dias | Plantação (Mar-Ago) | 3 | Maio-Novembro |
| Melancia | 80*210 cm | 4 meses | Plantação em Abril e Maio | 2 | Julho- Outubro |
| Melão | 80*210 cm | 4 meses | Plantação em Maio | 1 | Agosto-Outubro |
| Meloa | 80*210 cm | 4 meses | Plantação em Abril e Maio | 2 | Junho- Outubro |
| Pimento | 50*90 cm | 3 meses | Plantação em Abril e Maio | 2 | Julho- Novembro |
| Tomate | 50*90 cm | 2,5 meses | Plantação em Abril e Maio | 2 | Julho- Outubro |
| Tomate Cherry | 50*90 cm | 2 meses | Plantação em Abril | 1 | Junho-Outubro |

6.3. Culturas com instalação em diferentes fases do ano

Estas plantações e/ou sementeiras (Quadro 33) são de culturas que podem ser inseridas em todas as fases do ano, mas que por determinadas opções não o são. O agrião-de-água e os rabanetes são o exemplo de plantas que apenas interessa produzir em fases onde as opções são reduzidas, sendo essenciais nessa fase para fornecerem alguma diversidade aos cabazes. A batata é um dos componentes mais importantes na composição das vendas, sendo uma hortícola que deverá estar sempre disponível para venda. A incidência da traça na fase de conservação implicou a necessidade do planeamento de uma nova sementeira em novembro para colmatar a falta da mesma em fases do ano mais avançadas.

A sementeira de coentros apenas se concentrará entre os meses de agosto e março, devido à sua elevada predisposição para espigar, o que o faz perder todo o interesse comercial. A couve-brócolo é uma cultura que deve ser introduzida em plantações regulares, porque o aparecimento das cabeças, nestas variedades utilizadas, concentra-se numa fase muito curta, algo que potencia o desperdício. Assim, será conveniente instalar mensalmente uma menor quantidade de plantas, de forma a obter-se colheitas sucessivas e sem interrupções. A procura do brócolo é menor nos meses de verão e como a incidência da áltica é elevada, não deverá ser opção a introdução nesta época.

A couve-lombarda e a couve-portuguesa deverão ser plantadas apenas para o Natal, pois tradicionalmente são muito procuradas para a confeção de refeições natalícias. A couve-roxa, apesar de nunca ter muita procura, é uma cultura determinante para as fases onde a oferta é baixa, portanto deve

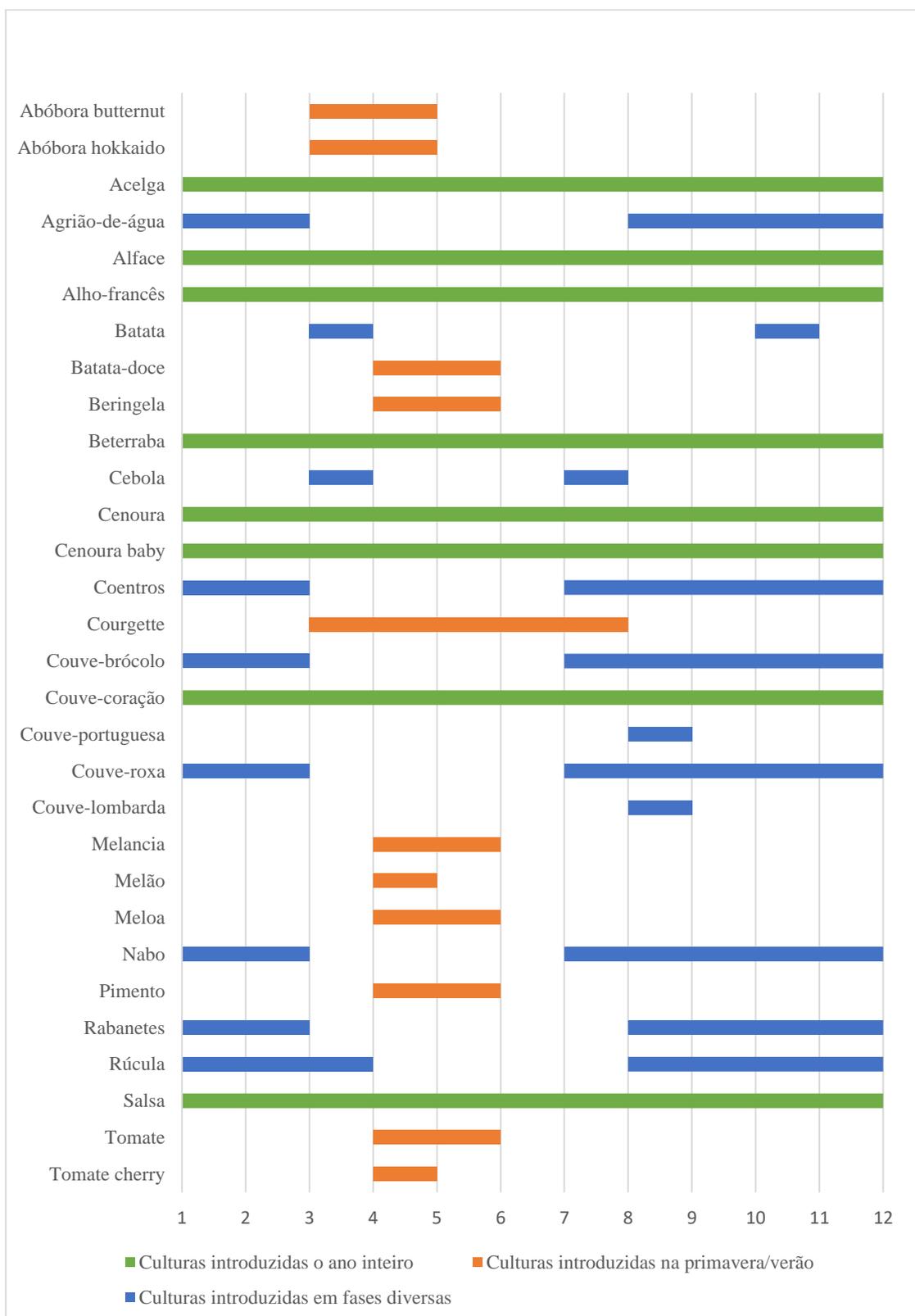
ser plantada em baixas quantidades, mas de forma recorrente entre julho e fevereiro. A consociação da cebola com outras culturas teve resultados interessantes, algo que evita a necessidade de uma maior utilização de área. A capacidade de conservação da cebola é elevada e como a produção na fase de primavera/verão é mais acessível, a sua introdução deve apenas ser realizada nesta fase, aproveitando as plantações das cucurbitáceas e das solanáceas.

A sementeira de nabo, devido à incidência da áltica e da menor procura na fase de verão, deve ser apenas realizada entre julho e fevereiro com a utilização das piretrinas e das malhas de microfuros, algo essencial também para a produção da rúcula. Tanto no caso desta como do nabo, a sua instalação deve ser restringida a parte do ano, devido também à sua forte propensão para o espigamento em fases em que os dias estão mais compridos.

Quadro 33 - Culturas introduzidas em fases diversas

| Cultura | Densidade | Ciclo | Plantação/Sementeira | Número de plantações/sementeiras por ano | Época de colheitas |
|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|---|---------------------------|
| Agrião-de-água | 15*15 cm | 2 meses | Plantação (Set-Mar) | 2 | (Nov-Maio) |
| Batata | 25*90 cm | 3 meses | Plantação em Março e Novembro | 2 | Junho e Janeiro/Fevereiro |
| Coentros | 7*20 cm | 2 meses | Sementeira (Ago-Mar) | 3 | (Out-Maio) |
| Couve-brócolo | 40*40 cm | 3 meses | Plantação (Jul-Fev) | 7 | (Out-Maio) |
| Couve-lombarda | 40*40 cm | 3 meses | Plantação em Setembro | 1 | Dezembro |
| Couve-Portuguesa | 40*40 cm | 3 meses | Plantação em Setembro | 1 | Dezembro |
| Couve-Roxa | 40*40 cm | 3 meses | Plantação (Jul-Fev) | 3 | (Nov-Jun) |
| Cebola | 15cm(1linha) | 3/4 meses | Plantação em Abril e Julho | 2 | Junho e Novembro |
| Nabo | 10*25 cm | 2,5/3 meses | Sementeira (Jul-Fev) | 4 | (Set/Out-Maio) |
| Rabanetes | 3*10 cm | 3 semanas/1 mês | Sementeira (Set-Mar) | 7 | (Out-Abr) |
| Rúcula | 15*15 cm | 45/60 dias | Plantação (Ago-Abril) | 4 | (Set-Jun) |

Quadro 34 - Culturas e os meses de cultivo



7. Referências bibliográficas

- Almeida D. (2006a). Manual de Culturas Hortícolas. Volume I. Barcarena: Editorial Presença.
- Almeida, D. (2006b). Manual de culturas hortícolas–Volume II. Lisboa, Portugal: Editorial Presença, 196, 219.
- Adams, H., Umaharan, P., Brathwaite, R., & Mohammed, K. (2011). *Hot Pepper Production Manual for Trinidad and Tobago*. 36.
- Amaro, G. B., da Silva, D. M., Marinho, A. G., & Nascimento, W. M. (2007). Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. *Circular Técnica N° 47 Embrapa Hortaliças*, 47, 16.
- Berle, D., & Westerfield, R. (2013). *Raised Beds vs. In-Ground Gardens: Community and School Gardens Series*. 2.
- Bernardo, M., Fontes, J., & Almeida, D. P. F. (2016). Último Quilómetro Da Pós-Colheita : Causas De Perdas De Frutos E Batata Em Condições De Loja Simuladas. *IX Simpósio Ibérico de Maturação e Pós-Colheita*, 335–341.
- Brandenberger, L., & Kahn, B. A. (2017). *HLA-6030 Oklahoma Cooperative Extension Service Extension Vegetable Crops*. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1041/F-6030web.pdf>
- Brosnan, T., & Sun, D. W. (2001). Precooling techniques and applications for horticultural products - a review. *International Journal of Refrigeration*, 24(2), 154–170. [https://doi.org/10.1016/S0140-7007\(00\)00017-7](https://doi.org/10.1016/S0140-7007(00)00017-7)
- Carvalho, S. P. de, & Silveira, G. S. R. (2017). Cultura Da Alface. *Boletim Técnico Aspectos Fitossanitários Da Cultura Da Alface*, 1–3. <http://atividaderural.com.br/artigos/4eaaae5d4f4a8.pdf>
- Charlotte, T. D., Francis, S. E., Mambé, B., Denise, A., Atse, N. Y., Marc, D. J., Olivia, Z. O. H., & Yatty, K. (2018). <https://cirworld.com/index.php/jaa>. 9, 1546–1557.
- Chen, J. T., & Lal, G. (1999). Pruning and staking tomatoes (International Cooperators' Guide) (No. OTHER). World Vegetable Center.
- Chomicki, G., Schaefer, H., & Renner, S. S. (2020). Origin and domestication of Cucurbitaceae crops: insights from phylogenies, genomics and archaeology. *New Phytologist*, 226(5), 1240–1255. <https://doi.org/10.1111/nph.16015>
- D’Arcy, W. G., 1991. The Solanaceae since 1976, with a review of its biogeography. In: J. G. Hawkes, R. N. Lester, M. Nee y N. Estrada (eds.). *Solanaceae III: Taxonomy, Chemistry and Evolution*. Great Britain: Royal Botanical Gardens, Kew, 75-137
- Dates, P. (1997). *Guide to Commercial Cabbage Production*. 1–12.

- Dhillon, N. P. S., Sanguansil, S., Singh, S. P., Masud, M. A. T., Kumar, P., Bharathi, L. K., Yetişir, H., Huang, R., Canh, D. X., & McCreight, J. D. (2016). *Gourds: Bitter, Bottle, Wax, Snake, Sponge and Ridge*. 155–172. https://doi.org/10.1007/7397_2016_24
- Drewniak, B., Song, J., Prell, J., Kotamarthi, V. R., & Jacob, R. (2013). Modeling agriculture in the Community Land Model. *Geoscientific Model Development*, 6(2), 495–515. <https://doi.org/10.5194/gmd-6-495-2013>
- Ernst, M., Outlook, M., & Considerations, P. (2018). *Dr. Shubin Saha 1 and Matt Ernst 2 Introduction*.
- Ertek, A., & Sensoy, S. (2007). Irrigation scheduling for green pepper (*Capsicum annuum* L.) grown by field condition by using class A pan evaporation value. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 2(November), 349–358.
- Ferguson, Richard B. et al. 2007. "Guidelines for soil sampling." NebGuide G1740, University of Nebraska–Lincoln, USA (2007).
- Fereres, E., Goldhamer, D. A., & Parsons, L. R. (2003). Irrigation water management of horticultural crops. *HortScience*, 38(5), 1036–1042. <https://doi.org/10.21273/hortsci.38.5.1036>
- Ferreira, Jorge. (2009). *As bases da agricultura biológica*. Volume I: EDIBIO, 537p.
- Fontenot, K., Strahan, R. E., Johnson, C. E., & Beasley, J. (2014). An Investigation of Weed Suppression Using Various Pre-emergent Herbicide Treatments on a Direct-seeded, Field Grown Leaf Lettuce'Green Salad Bowl'Crop. *HortScience* 49 (9):, 332-S333.
- Gandhi, M. (2012). *Soil and Bed Preparation*.
- Guerena, B. M. (2006). *Cole Crops and Other Brassicas : ATTRA Organic Production*.
- Heiser, C. W., 1969. Systematics and the origin of cultivated plants. *Taxon* 18: 36-45
- Kaiser, C., & Ernst, M. (2010). *Cheryl Kaiser 1 and Matt Ernst 2 Introduction*. 2–4.
- Kang, F., Wang, Z., Xiong, H., Li, Y., Wang, Y., Fan, Z., Zhao, H., Kuang, D., Chen, Z., Wang, J., He, X., Chen, X., Shi, X., & Zhang, Y. (2020). Estimation of watermelon nutrient requirements based on the QUEFTS model. *Agronomy*, 10(11), 1–13. <https://doi.org/10.3390/agronomy10111776>
- Kasirajan, S., & Ngouajio, M. (2012). Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32(2), 501–529. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0068-3>
- Kathryn Fontenot, Charlie Johnson, Bobby Williams, William Afton, Melanie Lewis Ivey, & Alan Morgan. (2014). *Vegetable Gardening Tips*. 1–4. <https://www.lsu.edu/agriculture/plant/extension/hcpl-publications/lettuce-pub3363.pdf>
- Kazemi, M. (2014). Effect of foliar application of humic acid and calcium chloride on tomato growth. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 3(3), 41–46.
- Kelley, W. T., & Boyhan, G. (2014). Commercial tomato production handbook. *UGA Extension, February*, 1–48. https://esploro.lib.uga.edu/view/delivery/01GALI_UGA/12662135360002959/13662298560002959

- Kucharik, C. J. (2008). Contribution of planting date trends to increased maize yields in the central United States. *Agronomy Journal*, *100*(2), 328–336. <https://doi.org/10.2134/agronj2007.0145>
- Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS). (2006). Manual de fertilização das culturas. Lisboa.
- Le Strange, M., Cahn, M. D., Koike, S. T., Smith, R. F., Daugovish, O., Fennimore, S. A., Natwick, E. T., Dara, S. K., Takele, E., & Cantwell, M. I. (2010). Broccoli Production in California. *Broccoli Production in California*, *31*(1), 1–6. <https://doi.org/10.3733/ucanr.7211>
- Loy, J. B. (2004). Morpho-physiological aspects of productivity and quality in squash and pumpkins (*Cucurbita* spp.). *Critical Reviews in Plant Sciences*, *23*(4), 337–363. <https://doi.org/10.1080/07352680490490733>
- Machado, R. M. A., Bussi eres, P., Koutsos, T. V., Prieto, M. H., & Ho, L. C. (2004). Prediction of optimal harvest date for processing tomato based on the accumulation of daily heat units over the fruit ripening period. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, *79*(3), 452–457. <https://doi.org/10.1080/14620316.2004.11511789>
- Maggioni, L., von Bothmer, R., Poulsen, G., & Branca, F. (2010). Origin and domestication of cole crops (*Brassica oleracea* L.): Linguistic and literary considerations. *Economic Botany*, *64*(2), 109–123. <https://doi.org/10.1007/s12231-010-9115-2>
- Maroto Borrego, J. V. (2002). Horticultura herb acea especial.
- Maughan, T., Drost, D., & Allen, L. N. (2015). *Vegetable Irrigation : Squash and Pumpkin. June*.
- Maynard, L. (2007). Cucurbit Crop Growth and Development. *2007 Indiana CCA Conference Proceedings*, 495–505. [https://www.agry.purdue.edu/CCA/2007/2007/Proceedings/Liz Maynard-CCA proceedings 1_KLS.pdf](https://www.agry.purdue.edu/CCA/2007/2007/Proceedings/Liz%20Maynard-CCA%20proceedings%201_KLS.pdf)
- Melo, C. De. (2014). *Poliniza o do Tomateiro. January*.
- Members, C. (2014). *Solanaceae : The nightshade family Importance of Family. Fig 1*.
- Mirim, L., Jos e, J., & Rodrigues, R. C. (2002). Camalhões : Uma Op o para o Problema de Drenagem das Terras Baixas na Regi o. *Embrapa Clima Temperado*, 33.
- Mou, B. (2012). Nutritional Quality of Lettuce. *Current Nutrition & Food Science*, *8*(3), 177–187. <https://doi.org/10.2174/157340112802651121>
- Mour o, I. D. M. (2007). Manual de horticultura no modo de produ o biol gico. *Escola Superior Agr ria de Ponte de Lima, Portugal*.
- Naika, S., Jeude, J. van L. de, Goffau, M. de, Hilmi, M., & Dam, B. van. (2006). *A cultura do tomate*.
- Napier, T. (2009). *Pumpkin production*.
- Ngeze, P. B. (1993). *Learn How to Grow Soybean*. 21.
- Rabeendran, N., Jones, E. E., Moot, D. J., & Stewart, A. (2006). Biocontrol of Sclerotinia lettuce drop by *Coniothyrium minitans* and *Trichoderma hamatum*. *Biological Control*, *39*(3), 352–362. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2006.06.004>
- Rana, C. (2016). *Important Diseases of. February*, 301–323.

- Reade, L., Werner, S. S. D., Stevenson, F. D., Coach, C., Kilbane, J., & Lakin, J. M. (2013). Presented By. *Most*, 77(4), 2–5.
- Rincon, L., Saez, J., Perez Crespo, J. A., Lopez, G., & Pellicer, C. (1999). Growth and nutrient absorption of broccoli. *Investigacion Agraria. Produccion y Proteccion Vegetales (Espana)*.
- Santos, A. (2017). *Princípios de Rega Agrícola*. 208p
- Santos, J. D. (2015). *Fertilização: fundamentos agroambientais da utilização dos adubos e corretivos*. Porto, Portugal: Publindústria.
- Sharma, A., Rana, C., & Sukhwal, S. (2016). Important Insect Pests of Cucurbits and Their Management. *Handbook of Cucurbits, March*, 347–380. <https://doi.org/10.1201/b19233-36>
- Smith, R., Cahn, M., Daugovish, O., Koike, S., Natwick, E., Smith, H., Subbarao, K., Takele, E., & Turini, T. (2011). Leaf Lettuce Production in California. *Leaf Lettuce Production in California, 2010*. <https://doi.org/10.3733/ucanr.7216>
- Taheri, R. H., Miah, M. S., Rabbani, M. G., & Rahim, M. A. (2020). Effect of Different Application Methods of Zinc and Boron on Growth and Yield of Cabbage. *European Journal of Agriculture and Food Sciences*, 2(4).
- Thicoïpé, J.-P. 1997. Laitues. Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes, Paris.
- Turini, T., Cahn, M., Cantwell, M., Jackson, L., Koike, S., Natwick, E., Smith, R., Subbarao, K., & Takele, E. (2011). Iceberg Lettuce Production in California. *Iceberg Lettuce Production in California*. <https://doi.org/10.3733/ucanr.7215>
- Vidigal, S. M., Pacheco, D. D., & Facion, C. E. (2007). Crescimento e acúmulo de nutrientes pela abóbora híbrida tipo Tetsukabuto. *Horticultura Brasileira*, 25(3), 375–380. <https://doi.org/10.1590/s0102-05362007000300011>
- Waha, K., Van Bussel, L. G. J., Müller, C., & Bondeau, A. (2012). Climate-driven simulation of global crop sowing dates. *Global Ecology and Biogeography*, 21(2), 247–259. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00678.x>
- Wehner, T.C. (2008). Watermelon. In: Prohens, J., Nuez, F. (eds) *Vegetables I. Handbook of Plant Breeding*, vol 1. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-0-387-30443-4_12
- Wien, H. C. 1997. The Cucurbits: Cucumber, Melon, Squash and Pumpkin. In Wien, H.C., ed. *The Physiology of Vegetable Crops*. New York, NY, CAB International: 345- 386.