



**Instituto Politécnico de Santarém**

**Escola Superior Agrária de Santarém**

Marco Nunes

**Relatório de Atividade Profissional  
no Mestrado de Agricultura Sustentável**

**Produção do Tomate de Indústria, no âmbito  
da Agricultura Sustentável**

Relatório apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Agricultura Sustentável, realizado sob orientação do Prof. Doutor Artur Amaral

Santarém

2017



Marco Nunes

**Relatório de Atividade Profissional  
no Mestrado de Agricultura Sustentável**

**Produção do Tomate de Indústria, no âmbito  
da Agricultura Sustentável**

Relatório apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Agricultura Sustentável, realizado sob orientação do Prof. Doutor Artur Amaral

Santarém

2017



Às minhas filhas, Margarida e Matilde

## **Agradecimentos**

Quero aqui apresentar os meus agradecimentos a todos os que me ajudaram a contribuir para a elaboração deste trabalho, nomeadamente:

Ao meu pai, José Nunes, por ter cedido o terreno e por toda a ajuda e apoio prestados.

Ao meu orientador Prof. Doutor Artur Amaral.

Ao Eng.º Miguel Reis, responsável de “Regaber”, Portugal pela cedência de materiais necessários e informação para elaborar este relatório.

À minha mulher, Ana, pelo apoio constante e pela ajuda dada na revisão do texto deste trabalho.

Aos colaboradores que me ajudaram no campo a efetuar algumas tarefas.

## RESUMO

---

A apresentação do presente relatório tem como finalidade a obtenção do grau de Mestre em Agricultura Sustentável, de acordo com o estabelecido no regulamento para obtenção do Grau de Mestre por Licenciados "Pré-Bolonha", que abrange as licenciaturas de cinco anos com, pelo menos, cinco anos de experiência profissional.

O presente documento é composto por dois capítulos.

No primeiro capítulo encontra-se a descrição sucinta do meu Curriculum Vitae, nomeadamente a experiência de formação, aptidões e competências.

O segundo capítulo é composto pela apresentação detalhada da experiência e atividades desenvolvidas, ou seja, como é feita a gestão e tomada de decisão na empresa agrícola Courela da Figueira, ao longo de um ciclo cultural.

É ainda apresentada uma breve reflexão para cada atividade desempenhada, permitindo demonstrar, mais facilmente, a evolução das competências adquiridas.

O percurso académico e profissional realizado permitiram a aquisição de conhecimentos na área da produção agrícola sustentável, bem como um vasto conjunto de aptidões, como a capacidade de trabalhar em equipa, capacidade organizacional, competências sociais e gestão de projetos.

A constante vontade de atualizar conhecimentos e adquirir novas competências técnicas tem sido um incentivo para continuar a frequentar cursos de formação, seminários, "workshops" e conferências dedicadas à área agrícola e a outras temáticas específicas.

Palavras-chave: Tomate de indústria, coordenação e planeamento de projetos, gestão, rega, itinerário cultural, produtividade agrícola e económica, inovação.

---

## ABSTRACT

---

The presentation of this report aims to obtain a Master's Degree in Sustainable Agriculture, in accordance with the regulations for obtaining the Master's Degree by "Pre-Bologna" graduates, which covers five-year degrees with at least five Years of professional experience.

This document is composed by two chapters.

In the first chapter, there is a short description of my Curriculum Vitae, training experience, skills and competences. The second chapter consists in a detailed presentation of my experience and activities in Sociedade Agrícola Courela da Figueira, during a cultural cycle.

It will also be presented in this document a brief reflection for each activity developed, allowing to demonstrate, more easily, the evolution of the acquired competences.

My academic and professional course allowed the acquisition of knowledge in the sustainable agricultural area, as well as a wide range of skills, such as the ability to work in a team, organizational capacity, social skills and project management.

The constant desire to update knowledge and acquire new technical skills has been an incentive to continue to attend training courses, seminars, workshops and conferences, dedicated to the agricultural area and other specific topics.

Key words: industry tomato, project coordination and planning, management, irrigation, cultural itinerary, agricultural and economic productivity, innovation.

# Conteúdo

I. Âmbito e Objetivos .....	1
i) Estrutura e organização do relatório .....	1
ii) Capítulo 1 - Formação académica .....	1
iii) Capítulo 2 - Experiência profissional .....	1
iv) Referências bibliográficas .....	2
1. Capítulo - Formação académica .....	3
1. Educação e Formação .....	4
1.1. Formação académica .....	4
1.1.1. Habilitações académicas .....	4
1.1.2. Estágios curriculares .....	4
1.1.3. Habilitações complementares .....	5
1.2. Experiência profissional.....	6
1.2.1. Prémios.....	6
1.2.2. Atividades extra-profissionais.....	6
Conhecimento e aptidões adquiridas.....	7
Capítulo 2 .....	8
2. Introdução .....	9
2.1. Enquadramento .....	9
2.1.1. Definição.....	9
2.1.2. Agricultura biológica.....	11
2.1.3. Agricultura biodinâmica .....	11
2.1.4. Agricultura natural .....	12
2.1.5. Permacultura.....	12
2.2. A Importância da agricultura.....	14
2.3. Empresa agrícola .....	16
2.4. Descrição da empresa.....	16
2.4.1. Localização.....	17
2.4.2. Condições edafo-climáticas.....	20
2.4.3. Clima .....	20
2.4.4. Solo.....	22
2.4.5. Missão e Objetivo da Sociedade Agrícola Courela da Figueira.....	24

2.5.	Cultura principal .....	25
2.5.1.	Estudo de várias técnicas para a sustentabilidade .....	26
2.5.1.1.	Agricultura de Precisão .....	26
2.5.1.2.	Boas práticas de produção .....	27
2.5.1.3.	Diversificação cultural .....	27
2.6.	Antecipação de colheita .....	30
2.6.1.	Preparação do solo .....	30
2.6.2.	Fertilização .....	31
2.6.3.	Rega .....	32
2.6.4.	Dotação de água .....	44
2.6.5.	Compassos e densidade de plantação .....	49
2.7.	Tratamentos fitossanitários .....	50
2.8.	Breve estudo económico .....	56
2.9.	Inovação, desenvolvimento e alteração de Alfaias .....	59
2.9.1.	Plantadores .....	59
2.9.2.	Monda .....	61
2.10.	Conclusões .....	62
3.	Bibliografia .....	63
ANEXOS I.	.....	64
ANEXOS II	.....	91

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da área agrícola per capita (ha/habitante) vs População mundial (bilhões).....	14
Figura 2 - Exemplo de quantos quilos de cereais são necessários para produzir 1 quilo de carne. (Fonte: OCDE).....	15
Figura 3 – Mapa de Portugal.....	17
Figura 4 – Mapa do Concelho do Cartaxo .....	17
Figura 5 - Assento de Lavoura – Quinta Courela da Figueira (39.087395, -8.854617).....	18
Figura 6 - Localização das Quintas da Marquesa, Lezíria e Palhota. ....	19
Figura 7 - Quinta do Xilão, Afonsos, Álamo e Santana.....	19
Figura 8 – Valores da precipitação mensal acumulada e da temperatura média em Santarém, no ano de 2015 (Fonte: <a href="https://pt.climate-data.org/location/139/">https://pt.climate-data.org/location/139/</a> ). ....	20
Figura 9 –Evolução da temperatura mínima média e máxima mensal no ano de 2015, em Santarém. (Fonte: <a href="https://pt.climate-data.org/location/139/">https://pt.climate-data.org/location/139/</a> ).....	21
Figura 10 – Análise sumária do solo, recolhida no mês de abril, na parcela da Courela da Figueira. (Fonte: Agrama, 2016). ....	22
Figura 11 – Resumo da análise do solo, com visualização gráfica. (Fonte: Agrama) .....	23
Figura 12 - Imagens de satélite e mapas de produtividade de diferentes colheitas.....	26
Figura 13 – Repartição percentual das culturas realizada na empresa, no ano 2016.....	28
Figura 14 – Rotação realizada na unidade de produção em modo de produção biológico, no ano agrícola 2015/2016. ....	29
Figura 15- Proposta de rotação na unidade de produção biológica, a partir do ano agrícola de 2016/2017. ....	29
Figura 16 – Acoplamento manga/fita e acessório enroscado na manga da marca “Netafim” .....	33
Figura 17- Esquema do ensaio dos diferentes sistemas. ....	33
Figura 18- Pormenor da aplicação do sistema 3 fita de rega de 22 mm.....	34
Figura 19 – Aplicação do sistema 2 tubo de rega de 16 mm.....	34
Figura 20 – Adaptação da máquina de enrolar mangas de rega à recolha da fita e tubo de rega, sistema 2 e 3.....	35
Figura 21 – Abertura da cabeceira para a colheita mecânica e alinhamento para o início da rebobinagem do sistema 2 e 3.....	36
Figura 22 – Marcação na tubagem de um metro. ....	37
Figura 23 – Retificação da distância das marcas. ....	37
Figura 24 – Verificação da dilatação do sistema 2, com cerca de 47 cm. ....	38
Figura 25 - Verificação da dilatação do sistema 3, com cerca de 30 cm. ....	38
Figura 26 – Deformação do material.....	38
Figura 27 – Material cede e quebra. ....	39
Figura 28 – Colheita do tomate, descarga direta para o semi-reboque e carga de tomate. ....	39
Figura 29 – Sistema de rega arrastado pela lâmina.....	40
Figura 30 – Marcação de um metro. ....	40
Figura 31 – Aspeto do campo no fim da colheita.....	41
Figura 32 – Início da rebobinagem.....	41
Figura 33 – Bobine do sistema de rega 3 em serviço. ....	42
Figura 34 – Dilatação de 5 mm no sistema 3. ....	42
Figura 35 - Dilatação de 25 mm no sistema 2.....	43

Figura 36 – Tubagem tocada pela lâmina de corte. ....	43
Figura 37 – Bobine com fita do sistema 3 e sistema 2 respetivamente. ....	43
Figura 38 – Pormenor do caudalímetros colocado no tratamento correspondente ao sistema 1.....	45
Figura 39 – Dotação global do sistema 2.....	45
Figura 40 – Dotação global do sistema 3.....	45
Figura 41 – Evolução da dotação de rega (m <sup>3</sup> /ha) aos 15 ,40, 65, 100 dias após a transplantação. ...	46
Figura 42 – Apresentação de dados pela empresa TerraPro. ....	47
Figura 43 – Teor de humidade entre os 10 cm e 60 cm. (Fonte: TerraPro). ....	47
Figura 44 – Evolução do teor de água do solo (mm) avaliada através de sonda capacitiva. (Fonte: TerraPro). ....	48
Figura 45 – Localização do ensaio de densidade de plantação, bem como das parcelas dos tratamentos (50 000 plantas/ha e 33 955plantas/ha). ....	50
Figura 46 – Mosca-branca do tomateiro.....	51
Figura 47 – Efeito do ataque da mosca branca no exterior do fruto .....	51
Figura 48 – Efeito do ataque da mosca branca no interior do fruto .....	51
Figura 49 - Adulto de mosca-branca. (Fonte: Acervo da Embrapa Hortaliças).....	52
Figura 50 - Ninfas de mosca-branca. (Fonte: Acervo da Embrapa Hortaliças).....	52
Figura 51 – Risco do investimento (€/ha).....	59
Figura 52 – Planta de alface em cinta. (Fonte: PantTape).....	60
Figura 53 – Transplantador para ser adaptado ao tomate. (Fonte: PantTape).....	60
Figura 54- Eletro queimador em vegetação (A), Eletro queimador em linhas (B) .....	61
Figura 55 – Eletro queimador em pomar.....	61

---

## LISTA DE QUADROS

---

Quadro 1 – Descrição das unidades de produção, superfície agrícola (ha) e sistema de produção, existentes na “Sociedade Agrícola Courela da Figueira”. .....	18
Quadro 2 - Itinerário técnico para preparação da cama de transplantação, realizada no ano 2016 .....	30
Quadro 3 – Fertilizantes, formulação e quantidades (kg/ha) aplicados na cultura do tomate, no ano de 2016. ....	31
Quadro 4 - Quantidade de nutrientes e matéria orgânica aplicados na cultura do tomate no ano de 2016(unidades por hectare): .....	31
Quadro 5 – Tratamentos avaliados no ensaio instalado na Qta. Courela da Figueira. ....	32
Quadro 6 – Dotação de água aplicada nos 3 sistemas avaliados. ....	44
Quadro 7 – Relatório de dotação de rega sugerido pela TerraPro .....	48
Quadro 8 – Produtos homologados para controlo da mosca-branca. (Fonte: DGAV).....	55
Quadro 9 – Produtividade (t/ha) da parcela de Ensaios .....	56
Quadro 10 – Rendimento bruto médio por hectare (€/ha).....	57
Quadro 11 – Custos por hectare detalhado (€/ha) .....	57
Quadro 12 – Custos por hectare.....	58
Quadro 13 – Margem bruta obtida por hectare (€/ha).....	58

## **I. Âmbito e Objetivos**

Relativamente às competências académicas na área agrícola e experiência profissional, enquanto Engenheiro Agrário, proponho-me a apresentar o meu modelo de gestão agrícola, bem como os projetos inovadores realizados, tendo em consideração a maximização do lucro com um impacto ambiental mínimo, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável.

Deste modo, pretendem demonstrar-se as capacidades que um Engenheiro Agrário deve possuir, para intervir ativamente na sociedade, no que respeita à alteração de comportamentos mais ecológicos e sustentáveis e na adoção de boas práticas agrícolas.

Quanto aos principais objetivos deste relatório, estes são os seguintes:

- Apresentação detalhada da experiência académica e profissional na área agrícola;
- Descrição das atividades profissionais, referindo o papel que o mesmo desempenha na realização de projetos emergentes e as competências e habilidades necessárias para o realizar;
- Identificação da dinâmica utilizada pelo engenheiro e dos fatores que contribuem para o sucesso dos projetos, de forma a colaborar em novos projetos emergentes, vocacionados para a proteção do ambiente.

### **i) Estrutura e organização do relatório**

O presente documento encontra-se estruturado em dois capítulos principais e referências bibliográficas, sendo que os capítulos principais traduzem o essencial da minha experiência académica e profissional.

### **ii) Capítulo 1 - Formação académica**

Neste capítulo é apresentada a descrição sucinta do meu Curriculum Vitae, nomeadamente a experiência de formação, aptidões e competências.

### **iii) Capítulo 2 - Experiência profissional**

Este capítulo é composto pela apresentação detalhada da minha experiência profissional e atividades desenvolvidas.

No que diz respeito aos projetos, devo referir que em cada projeto são definidos os objetivos, metodologia adotada para a realização do mesmo, resultados obtidos e uma breve apreciação crítica, permitindo compreender mais facilmente a evolução das competências profissionais adquiridas.

#### **iv) Referências bibliográficas**

O capítulo das referências bibliográficas inclui consultas de páginas da internet, bem como bibliografia editada/produzida, ao longo da minha atividade profissional.

## **1. Capítulo - Formação acadêmica**

No presente capítulo, encontra-se a descrição sucinta da aprendizagem obtida na formação acadêmica, em Engenharia Agrária, cursos de formação, aptidões e competências sociais, de organização e de voluntariado, adquiridos por mim.

De salientar que a frequência em seminários, conferências, “workshops” e ações de formação, nas diversas vertentes agrícolas, constituem, no meu entender, ferramentas adicionais imprescindíveis, pois contribuem para complementar as habilitações académicas e, por outro lado, servem de suporte ao desenvolvimento da atividade profissional.

## 1. EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO

---

### 1.1. Formação académica

#### 1.1.1. Habilitações académicas

---

- 1998 - Curso Técnico Profissional de Informática, pela Escola Secundária Marquesa de Alorna, em Almeirim;

- 2003 - Bacharelato em Engenharia da Produção – ramo Hortofrutícola, pela Escola Superior Agrária de Santarém, com média final de 14 valores, tendo obtido 19 valores no trabalho de final de curso, cujo tema foi “Tomate para indústria no modo de produção biológico”;

- 2007 - Licenciatura em Engenharia Agrária, pela Escola Superior Agrária de Santarém, com média final de 15 valores, tendo obtido 18 valores no trabalho de final de curso, cujo tema foi “Compostagem e dinâmica do azoto, na fertilização da cultura do brócolo, no modo de produção biológico”.

#### 1.1.2. Estágios curriculares

---

- 2001/02 – Estágio em “Fertilidade e Nutrição do Tomate para indústria no modo de produção biológico”, na empresa Sociedade Agrícola Courela da Figueira;

- 2002/03 – Estágio em “Luta Biológica do Tomate para indústria no modo de produção biológico” na empresa Sociedade Agrícola Courela da Figueira;

- 2005/06 – Estágio em “Compostagem e dinâmica do azoto, na fertilização da cultura do brócolo, no modo de produção biológico” na empresa Sociedade Agrícola Courela da Figueira.

### 1.1.3. Habilitações complementares

---

- Participação em:

- “Curso de operador de máquinas agrícolas, categoria 3, realizado na Confederação Nacional de Agricultores, em Santarém, em junho de 1995;
- Palestra sobre “Embalamento e comercialização de produtos de 4ª Gama”, realizada na *Campotec*, em março de 2002;
- Fórum sobre “Normalização, embalamento e comercialização de produtos hortícolas”, realizada na *Campotec*, em março de 2002;
- Conferência “Reprodução de auxiliares para utilização biológica, realizada no Instituto Superior de Agronomia, em Lisboa, em maio de 2002;
- Fórum sobre “Fiscalização e avaliação residual de produtos fitofarmacêuticos”, em produtos hortícolas, pela Direção Geral da Proteção das Culturas, em Lisboa, em 2002;
- Curso “Formação inicial de Formadores”, realizado na Associação Nacional de Engenheiros Técnicos, em Santarém, em abril de 2003;
- Curso “Elaboração e análise de projetos agrícolas”, realizado na Associação Nacional de Engenheiros Técnicos, em Santarém, em junho de 2003;
- Palestra sobre “Produção biológica”, promovida pela *AgroBio*, na Escola Superior Agrária de Santarém, em 2003;
- Curso de “Agricultura Biológica”, promovido pela *CAP*, no Centro de Formação Agrícola de Almeirim, em abril de 2004;
- Curso de “Distribuição, comercialização e aplicação de produtos fitofarmacêuticos”, promovido pela *CAP*, no Centro de Formação Agrícola de Almeirim, em novembro de 2006;
- Curso de “Sistema de GPS e SIG”, promovido pela *CAP*, no Centro de Formação Agrícola de Almeirim, em abril de 2012.
- “I e II Seminário de Jovens Agricultores”, promovidos pela *CAP* e integrados na Feira Nacional de Agricultura, em Santarém, em junho de 2011 e 2012 (participações como orador);
- Reuniões com o Comissário da Agricultura Capoulas Santos, no âmbito dos *Novos Desafios para Jovens Agricultores*, em 2012 e 2013, na Comissão Europeia, em Bruxelas;
- Curso de Formação de “Sensibilização em Primeiros Socorros – Suporte Básico de Vida”, promovido pelo *ISLA*- Santarém, em dezembro de 2013;

- Curso de “Aperfeiçoamento em Máquinas e Equipamentos de Tratamentos e Proteção das Plantas”, promovida pela *Gabiverde* - Loures, em novembro de 2015;
- Curso de “Aplicação Especializada em Produtos Fitofarmacêuticos”, promovido pela *Gabiverde* - Loures, em março de 2016;
- Curso de atualização em “Distribuição, comercialização e aplicação de produtos fitofarmacêuticos”, promovido pela *Gabiverde* - Loures, em novembro de 2016.

## **1.2. Experiência profissional**

- Empresário agrícola desde 2004;
- Consultor em empresas agrícolas desde 2009;
- Experiência de trabalho no campo desde 1995;
- Formador desde 2005.

### **1.2.1. Prémios**

- “Melhor Jovem Agricultor 2012”, no Concurso de Melhores Jovens Agricultores, atribuído pelo Eurodeputado Nuno Melo, em Junho de 2012.

### **1.2.2. Atividades extra-profissionais**

- Presidente da Assembleia Geral da empresa *Hortofrutícolas Campelos*, sediada em Benfica do Ribatejo desde 2012;
- Vice-Presidente da *Associação 20 Km de Almeirim*, desde 2011;
- Deputado da Assembleia Geral da Freguesia de Benfica do Ribatejo, desde 2013;
- Possuidor de vastos conhecimentos, no que refere à utilização de computadores, nomeadamente:
  - Reparação de Hardware;
  - Manutenção de sistemas operativos e Microsoft Windows 9x/ NT;
  - Internet;
  - Microsoft Office e outros.
- Mecânica;
- Eletricidade;
- Praticante de Karaté;
- Interesse por leitura, cinema e fotografia.

## CONHECIMENTO E APTIDÕES ADQUIRIDAS

---

A realização dos cursos e formações complementares permitiram a obtenção de ferramentas essenciais e o desenvolvimento de novos conhecimentos e estratégias, em diversas vertentes. Foram adquiridas aptidões e competências sociais, de organização, informáticas e de voluntariado.

As experiências de voluntariado proporcionaram inúmeras oportunidades, quer a nível profissional, quer a nível pessoal. A nível profissional foi essencialmente a forma de pensar estrategicamente sobre as atividades/projetos, a partilha de experiências e a responsabilidade nas tarefas e obrigações. A nível pessoal, a aprendizagem passou por ajudar o próximo e/ou a causa sem remuneração, criar relações de confiança, aumentar conhecimentos, exercer novas experiências e alcançar motivações. Acredito que o trabalho voluntário em equipa permite, com menos recursos, ser mais criativo, tornando-se numa experiência bastante útil e enriquecedora.

A participação nos seminários, conferências, workshops e ações de formação, nas diversas áreas, ofereceram aprendizagem, consolidação e aperfeiçoamento de conhecimentos. A nível profissional, permitiram desenvolver a capacidade de investigação e análise, aplicar novos métodos de trabalho e utilizar novos recursos didáticos, estimular o trabalho em grupo, coordenar e concretizar novos projetos estruturantes e melhorar o desenvolvimento das atividades.

## CAPÍTULO 2

---

Neste segundo capítulo, será apresentada a descrição detalhada da experiência e atividade agrícola desenvolvida na empresa “Sociedade Agrícola Courela da Figueira”, organizada por temas, ao longo do ciclo de uma cultura do tomate de indústria.

Será ainda apresentada, neste capítulo, uma breve reflexão económica, tendo por base a experimentação de várias técnicas na cultura do tomate (*Solanum lycopersicum* L.), permitindo demonstrar que é possível fazer a cultura de forma sustentável.

Os resultados das atividades e projetos desenvolvidos bem como a apreciação crítica dos mesmos serão igualmente expostos.

## **2. Introdução**

### **2.1. Enquadramento**

A agricultura sustentável persegue três objetivos principais:

- (a) a conservação do meio ambiente;
- (b) unidades agrícolas lucrativas;
- (c) a criação de comunidades agrícolas prósperas.

Estes três objetivos têm sido definidos de acordo com diversas filosofias, práticas e políticas, tanto sob o ponto de vista do agricultor como do consumidor.

A agricultura sustentável refere-se, portanto, à capacidade que uma determinada unidade agrícola (ou, numa perspetiva global, o próprio planeta) tem de continuar a produzir alimentos ou recursos, numa sucessão sem fim, com um mínimo de danos ao meio ambiente e à sociedade.

#### **2.1.1. Definição**

“Agricultura sustentável é aquela que respeita o meio ambiente, é justa do ponto de vista social e consegue ser economicamente viável. A agricultura para ser considerada sustentável deve garantir, às gerações futuras, a capacidade de suprir as necessidades de produção e qualidade de vida no planeta” (APA, 2008).

A agricultura sustentável define-se em oposição à agricultura convencional/ industrializada/ dependente de aditivos exógenos. O critério principal que permite identificar a agricultura sustentável é a integração dos bens e serviços dos ecossistemas no processo de produção.

A agricultura depende de condições e processos naturais alheios à vontade e ao controlo humano, tais como o clima, o solo, as interações entre cultivares e outros seres vivos. A agricultura industrializada tenta maximizar o controlo sobre todos os fatores que afetam a produção, criando um sistema uniforme, com baixa biodiversidade, e altamente dependente de energia externa.

Pelo contrário, a agricultura sustentável tenta fazer o melhor uso das condições existentes, adaptando as culturas ao clima e ao solo e beneficiando de sinergias entre os seres vivos que compõem o sistema agrícola. Deste modo, a agricultura sustentável pode reduzir o uso de aditivos externos (fatores de produção que provêm de fora da exploração, nomeadamente fertilizantes, pesticidas, sementes), economizando energia e afetando os ciclos biogeoquímicos minimamente.

A agricultura sustentável não deve ser vista apenas como uma forma de produzir alimentos com um impacto ambiental mínimo, mas tendo em conta as dimensões sociais e económicas, fulcrais para que uma agricultura adaptada às condições locais (em alteração contínua, e portanto exigindo mudanças) possa ser mantida a médio/longo prazo. A agricultura convencional mede o seu sucesso apenas em termos de aumento da produtividade e da rentabilidade, enquanto a sustentável pretende produzir alimentos saudáveis, por pessoas saudáveis, num ambiente saudável.

Assim sendo, considera-se o desenvolvimento simultâneo de cinco tipos de capitais:

**Capital natural** – corresponde a todos os seres vivos e não-vivos e processos naturais, que podem ser valorizados na agricultura sustentável;

**Capital social** – corresponde às normas, valores e regras que permitem a coesão social; a cooperação efetiva. Na agricultura sustentável a interação entre produtores e outros agentes geralmente é melhorada, visando a justiça social;

**Capital humano** – corresponde às capacidades físicas e intelectuais de cada indivíduo. Como a agricultura sustentável exige aprendizagem e adaptação, o capital humano é aumentado;

**Capital físico** – corresponde a todas as infraestruturas, que permitem melhorar a atividade agrícola;

**Capital financeiro** – corresponde aos valores monetários. Uma agricultura sustentável tem de ser economicamente viável.

A ciência que investiga agroecossistemas sustentáveis chama-se agroecologia.

Tal como a agricultura sustentável tem muitas definições, existem também várias correntes dentro da mesma, focando-se estas em aspetos teóricos e práticos um pouco distintos. De seguida, explica-se o que caracteriza as correntes principais.

### **2.1.2. Agricultura biológica**

Surge na forma de um movimento contrário à agricultura industrializada, que pretende reintegrar as atividades humanas na capacidade de carga dos ecossistemas e é a corrente mais amplamente (re)conhecida da agricultura sustentável. A agricultura biológica não usa produtos de síntese química nas explorações, como os fertilizantes e pesticidas sintéticos, e dá especial importância à manutenção da fertilidade do solo. O movimento da agricultura biológica desenvolveu e recuperou uma alternativa à agricultura convencional, conseguindo promover a agricultura biológica de ideia revolucionária e excêntrica, a modo de produção apoiado oficialmente pelas políticas agrícolas da maioria dos países ditos desenvolvidos. Na União Europeia é o Regulamento 384/2007 de 28 de junho modificado que define o que é considerado ser agricultura biológica. A definição da agricultura biológica pelo não-uso de certos fatores de produção é considerada limitativa por muitos defensores da agricultura sustentável, que, por isso, preferem apoiar e desenvolver outras correntes de agricultura sustentável, como a agricultura biodinâmica e a permacultura.

### **2.1.3. Agricultura biodinâmica**

Surge com um curso sobre agricultura desenvolvido pelo vidente austríaco Rudolf Steiner, em 1924. As explorações agrícolas são encaradas como organismos, em que uma parte depende da outra, sendo necessário aplicar uma gestão holística que visa alcançar a integridade da exploração. Assim, a reciclagem e reutilização dos recursos da exploração tornam-se especialmente relevantes, motivo pelo qual geralmente a produção vegetal e animal estão associadas. A agricultura biodinâmica enfatiza o poder de preparações (à base de plantas, minerais e excrementos) e da coordenação de certas atividades, de acordo com a disposição dos astros (principalmente sol e lua) para melhorar a saúde, a produtividade e o valor nutricional dos cultivares. Hoje em dia, existem empresas de certificação de agricultura biodinâmica, embora em menor número que de agricultura biológica, e a agricultura biodinâmica começa a ser aceite nos círculos académicos e científicos.

#### **2.1.4. Agricultura natural**

Surge nos anos 70, como resultado de 30 anos de experiências do microbiologista japonês Masanobu Fukuoka. A agricultura natural centra-se numa atitude oposta à da agricultura industrializada. A ideia é reduzir o controlo e a manipulação do sistema agrícola para um mínimo necessário para ter colheitas, em vez de controlar e manipular todo o sistema. Fukuoka defende práticas como a sementeira direta, a não-monda e, tal como todos os tipos de agricultura sustentável, o não-uso de agroquímicos. A agricultura natural inspira muitos agricultores e deu origem a diversas práticas sustentáveis, estando também na origem da permacultura.

#### **2.1.5. Permacultura**

O termo permacultura foi empregue pelo australiano Bill Mollison, para designar "agricultura permanente". A permacultura corresponde a uma engenharia ecológica de sistemas agrícolas, com o objetivo de criar sistemas agrícolas que se "auto-perpetuam", por serem ecologicamente estáveis com uma intervenção humana reduzida. A permacultura é, essencialmente, uma estratégia de planeamento da produção (e cada vez mais também de outras atividades humanas), aproveitando as condições e os recursos naturais locais da melhor maneira possível, sendo os ecossistemas fortemente moldados por estas atividades que, por consequência, correspondem às atividades humanas com maior impacto sobre a biodiversidade. Uma agricultura e silvicultura sustentável podem ser os alicerces de sistemas ecológicos saudáveis e diversos. Atualmente, a agricultura tem um papel predominantemente destrutivo sobre a natureza: é dependente de combustíveis fósseis e agroquímicos (agricultura industrializada), reduz a biodiversidade selvagem, causa erosão e contamina os solos e polui a água e a atmosfera.

Felizmente, existem alternativas que consistem na criação de sistemas agrícolas adaptados localmente, à semelhança dos agroecossistemas tradicionais, fazendo um uso otimizado dos bens e serviços dos ecossistemas para os processos produtivos. Esta orientação é comum a todas as correntes de agricultura sustentável: agricultura biológica, agricultura biodinâmica, permacultura e agricultura natural, por exemplo. No entanto, estas alternativas têm sido discriminadas ao nível da política agrícola, em favor da agricultura industrializada.

A agricultura é o principal elo de ligação entre o Homem e a restante natureza, o que a torna o ponto de partida por excelência para o desenvolvimento de uma interação benéfica, subordinando as atividades humanas ao objetivo de assegurar a fertilidade e a capacidade de renovação da natureza e do próprio Homem.

Durante muito tempo, o Homem consumiu os recursos naturais existentes na Terra de forma insustentável, provocando graves consequências sobre o ambiente e colocando em risco a sustentabilidade do sistema.

As preocupações para ultrapassar os desafios e obter respostas, para promover o equilíbrio entre as várias componentes da sustentabilidade, devem ser integradas não só no crescimento económico, mas também na dimensão ambiental, social, económica e de governação. Neste sentido, o papel do Engenheiro Agrário na promoção deste reequilíbrio afigura-se ser muito importante, necessário e crucial na perspetiva de contribuir para o desenvolvimento sustentável.

"Há alguns anos a sociedade começou a revelar interesse e procura por um modelo de evolução mais sustentável, tendo constituído uma crescente preocupação face ao conjunto de oportunidades e ameaças que têm afetado a estrutura das atividades económicas, o conjunto do tecido social e o equilíbrio ambiental" (APA, 2008).

Para reverter a situação atual da crise económica, social e ambiental em que o país e a Europa atravessam, é essencial recorrer a todos os recursos disponíveis, nas várias dimensões da sustentabilidade, e garantir a eficiência e adequabilidade dos processos. Para garantir um crescimento económico em equilíbrio com o ambiente, é fundamental preservar os recursos essenciais, incrementando fatores de coesão social e equidade.

"Esta visão integradora entre economia, sociedade e natureza, respeitando os recursos naturais, a biodiversidade e a solidariedade entre gerações e países, constitui o pano de fundo das políticas internacionais e comunitárias que têm de ser prosseguidas para um desenvolvimento mais sustentável" (APA, 2008).

Deste modo, e face à urgência em alterar comportamentos e hábitos da população, é necessário adotar medidas inovadoras que contribuam para a sustentabilidade, em prol do ambiente. Os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável devem ser convertidos em mudanças visíveis na sociedade, considerando-se imprescindível a colaboração do Engenheiro Agrário na execução de projetos agrícolas e uma mais-valia,

devido às suas competências profissionais e ao contributo que pode oferecer para a sua realização e sucesso.

## 2.2. A Importância da agricultura

A agricultura possui uma meta grandiosa: alimentar, vestir e ser parte da solução da matriz energética para os 9,7 bilhões de pessoas que a ONU prevê que irão habitar o planeta até 2050. Para isso, até lá, será preciso, segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura), aumentar em 70% a produção agrícola. Isto apesar de uma disponibilidade limitada de terras aráveis, água e de uma crescente pressão ambiental.

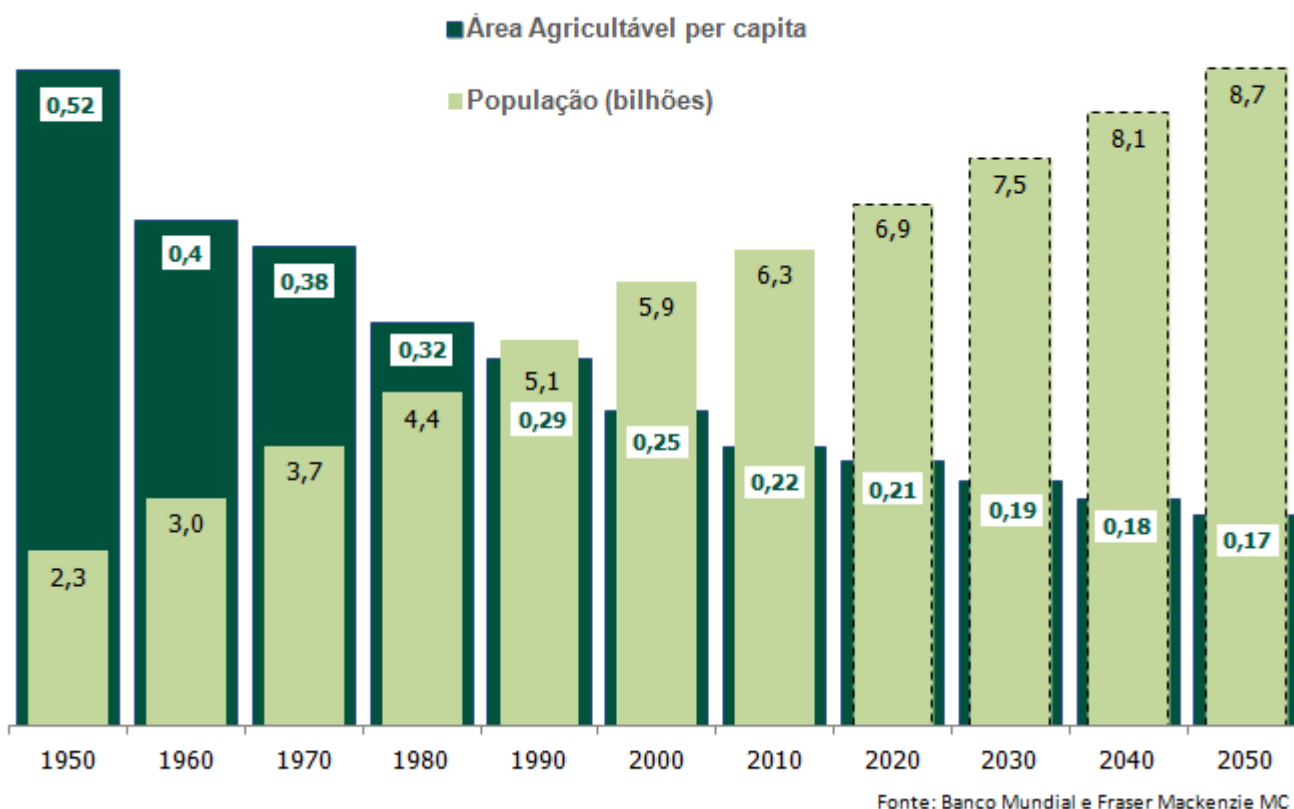
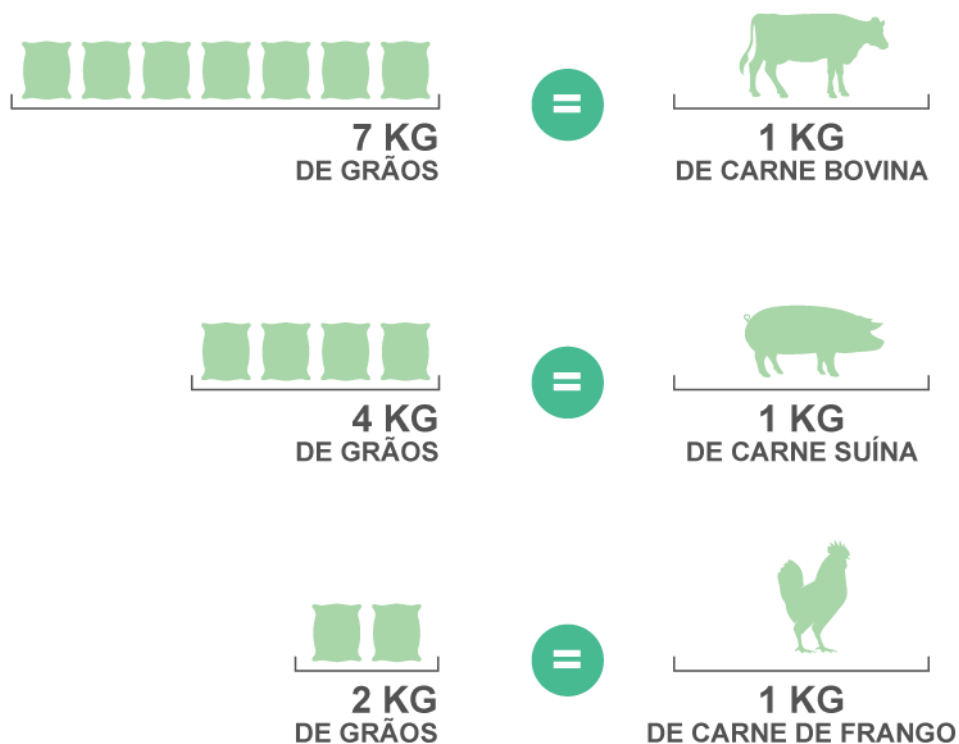


Figura 1 – Evolução da área agrícola per capita (ha/habitante) vs População mundial (bilhões)

Além disso, há cada vez menos pessoas dispostas a ficar nas zonas rurais. Pela primeira vez na história, hoje a maior parte da população mundial já vive em áreas urbanas. Segundo a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), a

classe média mundial vai aumentar, de 2 biliões de pessoas, atualmente, para 4,9 biliões em 2030.

O crescimento populacional, associado ao incremento do rendimento, especialmente em países em desenvolvimento está a aumentar o consumo mundial de alimentos, roupas e energia. O projetado aumento de rendimento de países em desenvolvimento trará um aumento no consumo de proteínas, que se relaciona diretamente com o consumo de soja e milho. A diferença de consumo entre países desenvolvidos e em desenvolvimento deverá diminuir.



**Figura 2 - Exemplo de quantos quilos de cereais são necessários para produzir 1 quilo de carne. (Fonte: OCDE).**

Vive-se uma fase acelerada no que refere a mudanças de paradigmas tecnológicos, sendo que o uso intensivo da tecnologia será cada vez mais indispensável à agricultura. Alguns eventos científicos recentes foram cruciais para a evolução agrícola até aos patamares atuais, como o aprofundamento do processo de cruzamento de espécies (“breeding”) do final do século XIX, a “revolução verde” nas décadas de 1940, 1950 e 1960 e o advento da biotecnologia, na década de 1980.

A nova revolução na agricultura baseada em tecnologia deverá ter como base a sustentabilidade, com foco na preservação ambiental, tornando-se inclusive parte da solução para reduzir as emissões de gases do efeito estufa, através do uso de combustíveis renováveis, nomeadamente, o etanol e o biodiesel.

## **2.3. Empresa agrícola**

A Sociedade Agrícola Courela da Figueira, Lda., fundada em 2000, é uma empresa produtora de produtos agrícolas, focada na produção de Tomate, Milho, Cevada, Abóbora e Vinha. São 10 unidades de produção estrategicamente localizadas, que totalizam 280 hectares, dos quais 100 hectares estão em modo de produção biológico.

O modelo de negócio é baseado num sistema de produção moderno, em alta escala, tecnologia de ponta, controle rigoroso dos custos e responsabilidade socioambiental.

## **2.4. Descrição da empresa**

### **Modelo de Negócio**

A empresa optou por um modelo de negócio híbrido, que foi dividido em três abordagens básicas, listadas abaixo. Pretende-se continuar a crescer, nessas três frentes, de forma a aproveitar as sinergias existentes entre elas, orientados por uma cultura de melhoria contínua e de sustentabilidade do solo.

### **Agricultura convencional**

Este modelo é o adotado na maior parte das terras em que operamos. Foi o modelo original de negócios, e é onde se concentram os maiores ativos.

### **Produção e proteção integrada**

A cultura que está neste modo de produção é sobretudo a vinha, a parte convencional vai sendo transferida para este modo de produção. Existe uma valorização por parte dos clientes.

### **Agricultura biológica**

Ao longo do tempo, a Sociedade Agrícola viu a oportunidade de maximizar a utilização da sua capacidade produtiva, e com um nicho de mercado biológico a crescer, decidiu investir nessa área.

### 2.4.1. Localização

A empresa fica situada na Quinta Courela da Figueira, a cerca de 1 km do centro da freguesia de Valada, concelho do Cartaxo, situando-se junto ao rio Tejo. É nesta quinta que se encontra o assento de lavoura. Nesta propriedade existem 10 ha no modo de produção biológico.

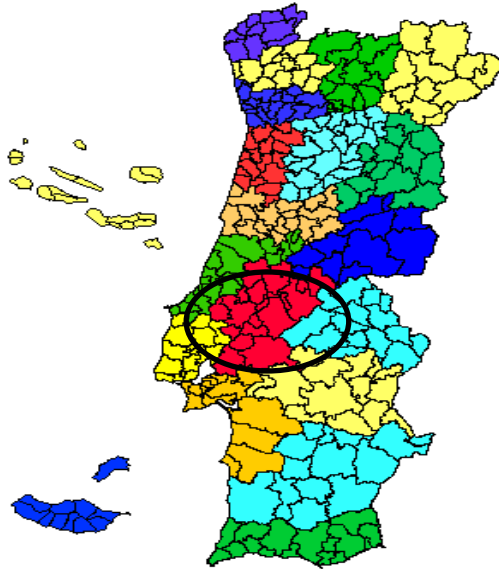


Figura 3 – Mapa de Portugal.



Fonte – Cartaxo, 2004

Figura 4 – Mapa do Concelho do Cartaxo



Figura 5 - Assento de Lavoura – Quinta Courela da Figueira (39.087395, -8.854617)

### Enumeração das áreas

A área total da empresa é constituída por várias quintas, que são enumeradas de seguida:

Quadro 1 – Descrição das unidades de produção, superfície agrícola (ha) e sistema de produção, existentes na “Sociedade Agrícola Courela da Figueira”.

Designação da Unidade de Produção	Superfície (ha)	Sistema de produção
<b>Qta. Courela da Figueira</b>	10	Modo de produção biológico
<b>Quinta da Lezíria</b>	25	Modo de produção convencional
<b>Quinta da Palhota</b>	20	Modo de produção convencional
<b>Quinta da Marquesa</b>	68	Modo de produção convencional
<b>Quinta da Marquesa (Vinha)</b>	7	Produção Integrada
<b>Quinta do Xilão</b>	24	Modo de produção convencional
<b>Quinta do Álamo</b>	20	Modo de produção convencional
<b>Quinta dos Afonsos</b>	15	Modo de produção convencional
<b>Quinta da Pata Choca</b>	15	Modo de produção biológico
<b>Quinta de Santana</b>	25	Modo de produção biológico
<b>Quinta da Asseca</b>	50	Modo de produção biológico



**Figura 6 - Localização das Quintas da Marquesa, Lezíria e Palhota.**



**Figura 7 - Quinta do Xilão, Afonsos, Álamo e Santana.**

## 2.4.2. Condições edafo-climáticas

O clima e o solo são fatores que condicionam a escolha da cultura e o seu modo de atuação, sabendo-se que têm influência no ecossistema “criado” pela intervenção agrícola.

## 2.4.3. Clima

Esta região apresenta um clima preponderantemente mediterrânico, caracterizado por chuvas no inverno (invernos suaves) e seca no verão (verões quentes), com forte insolação (Miller, 1982).

Em Santarém existe muito mais precipitação no inverno do que no verão. O clima é classificado como Csa, de acordo com a Köppen e Geiger. Em Santarém, no ano 2015, a temperatura média foi de 16,2 °C. e a precipitação média anual de 726 mm. A precipitação do mês de julho foi de 4 mm, que é o mês mais seco. Em janeiro caiu a maioria da precipitação, com uma média de 107 mm. (Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/139/>)

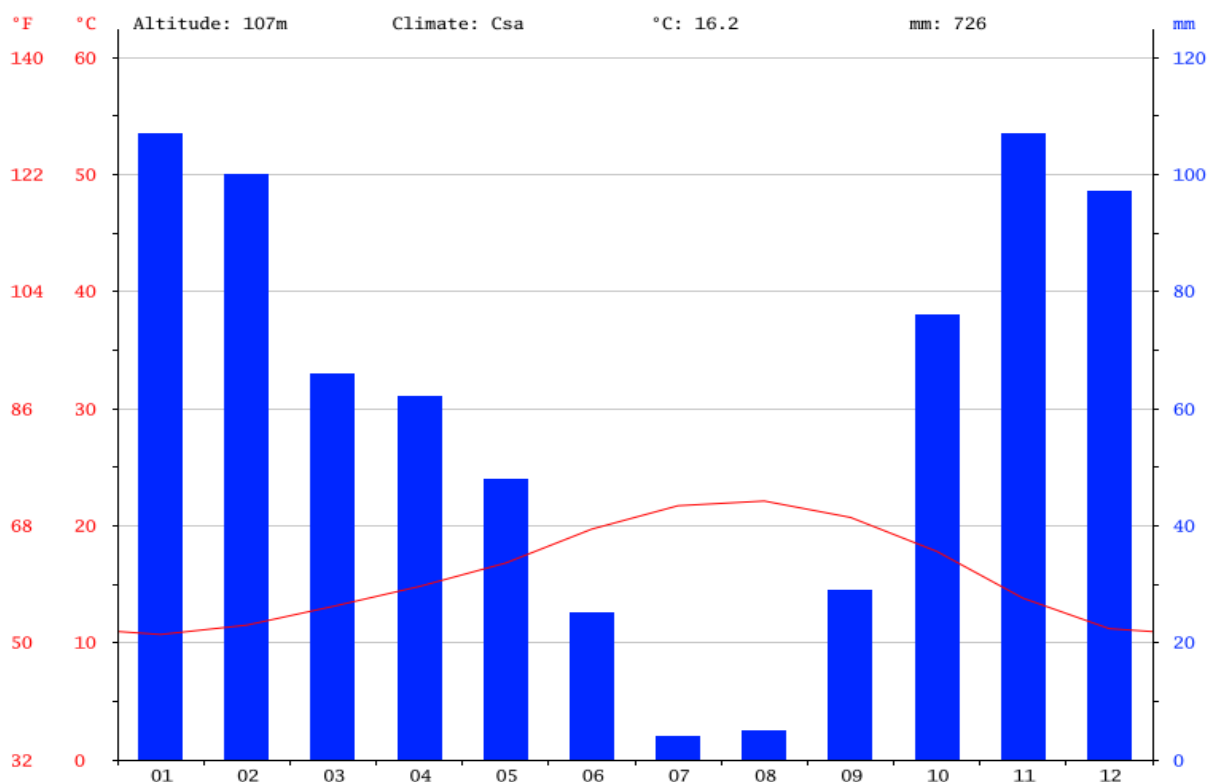
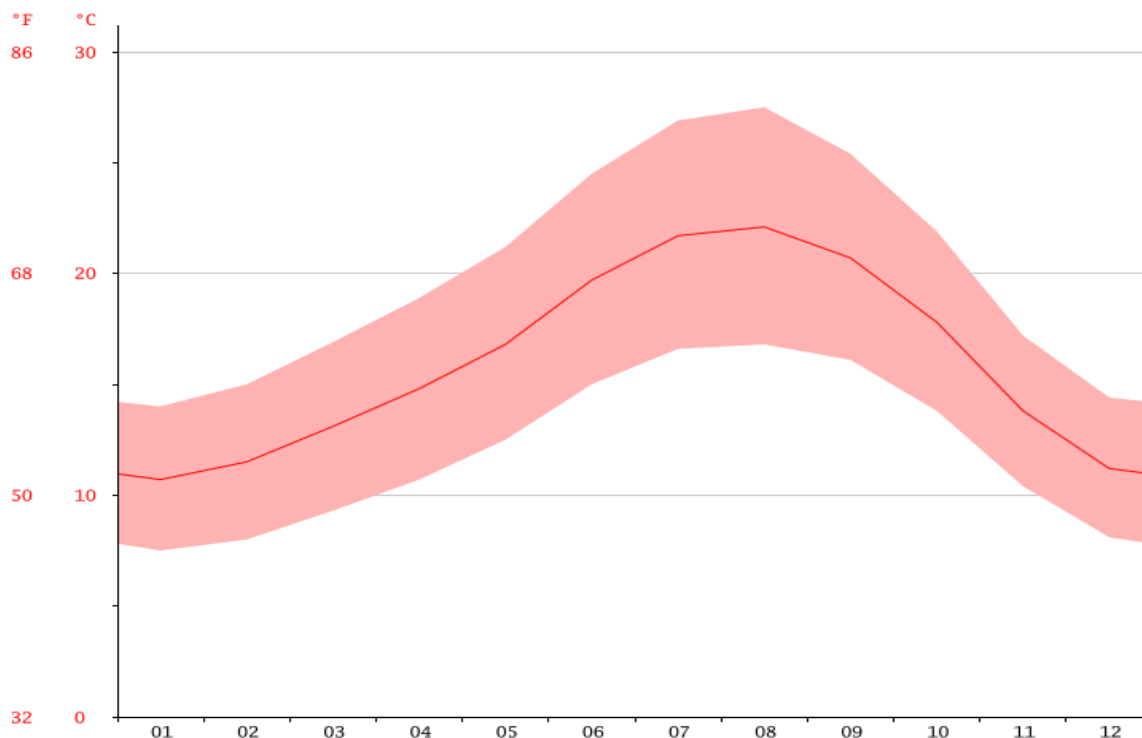


Figura 8 – Valores da precipitação mensal acumulada e da temperatura média em Santarém, no ano de 2015 (Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/139/>).

No mês de agosto, o mês mais quente do ano, a temperatura média foi de 22,1 °C. e a temperatura média de Janeiro foi de 10,7 °C - a temperatura média mais baixa de todo o ano, como se pode constatar na figura 9. Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/139/>



**Figura 9 –Evolução da temperatura mínima média e máxima mensal no ano de 2015, em Santarém. (Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/139/>).**

De acordo com dados médios, relativos à estação meteorológica implantada na Quinta Courela da Figueira, relativos à precipitação, verificámos valores máximos de 182,6 mm no mês de outubro e mínimos de 0,9 mm em julho, sendo a precipitação total anual de 722,6 mm ano de 2015.

Nos dados da temperatura, puderam observar-se temperaturas médias de 24,4°C no mês de agosto e de 8,9°C em março.

A orientação do vento tomou a direção noroeste, com máximos de 9,5Km/h no mês de abril e mínimos de 4,1Km/h em fevereiro de 2016.

#### 2.4.4. Solo

A exploração em questão, de acordo com a análise de terras, apresenta aluviossolos modernos, com textura franco arenosa norma USDA, com baixos valores de matéria orgânica 1,33%; com pH alcalino 7,6; fósforo assimilável ( $P_2O_5$ ) muito alto, 67,8 mg/kg e potássio assimilável ( $K_2O$ ) baixo, 0,61 meq/100g.

Parámetro	Resultado	U	Unidad	LC	Procedimiento	Técnica
<b>Cationes asimilables</b>						
* Potasio extraíble con $NH_4Ac$	0,61		meq/100 g	0,020	PEE50/49	ICP/MS
<b>Propiedades sobre la fertilidad</b>						
* Carbonatos	0,23		% $CaCO_3$	0,10	PEE46	Calimetría
* Fósforo Olsen	67,8		mg/Kg	0,80	PEE79	Espectrofotometría UV-Vis
* Materia orgánica oxidable	1,33		%		Interno	Espectrofotometría UV-Vis
pH a 25° C 1:5	7,6			2,0	PEE50/01	Potenciometría
<b>Textura</b>						
* Arcilla según clasificación USDA	10		%		PEE47	Densimetría
* Arena según clasificación USDA	72		%		PEE47	Gravimetría
* Limo según clasificación USDA	18		%		PEE47	Cálculo
* Textura según normas USDA	Franco-arenoso				PEE47	Cálculo

**Figura 10 – Análise sumária do solo, recolhida no mês de abril, na parcela da Courela da Figueira. (Fonte: Agrama, 2016).**

Parámetro	Resultado	Valoración	Gráfica	Unidad
* Carbonatos	0,23	No calcáreo	<p>0,23</p>	% CaCO <sub>3</sub>
* Fósforo Olsen	67,8	Excesivo		mg/Kg
* Materia orgánica oxidable	1,33	Pobre	<p>1,33</p>	%
pH a 25° C 1:5	7,6	Ligeramente básico		
* Potasio extraible con NH <sub>4</sub> Ac	0,61	Bajo	<p>0,61</p>	meq/100 g

**Figura 11 – Resumo da análise do solo, com visualização gráfica. (Fonte: Agrama)**

Como se pode observar na figura 11, o valor do fósforo é excessivo, mas este elemento está em parte bloqueado, deste modo a parte disponível para a adsorção pelas plantas é pequena. No entanto, na fertilização tem-se em conta este facto.

## 2.4.5. Missão e Objetivo da Sociedade Agrícola Courela da Figueira

### Missão, Visão e Valores

#### Missão

Ser o parceiro preferencial na criação de valor das empresas dos setores alimentar, agroindustrial, agrícola, em Portugal e Norte da Europa.

#### Visão

Num cenário de crescimento demográfico a nível mundial, de modificações nos padrões de consumo, de desenvolvimento tecnológico acelerado e de alterações climáticas com impactos na sustentabilidade dos recursos naturais, os setores da produção agrícola e da transformação agroindustrial e alimentar assumem uma importância estratégica reforçada a nível global, criando oportunidades ímpares a todos os agentes destes setores. A empresa, através de um corpo técnico competente, inovador e empreendedor, ambiciona ser uma empresa de referência para que, em conjunto com os seus clientes, se consigam explorar e aproveitar todas as oportunidades.

#### Valores

A empresa tem como valores base a inovação, ou seja, pretende-se estimular um ambiente onde valha a pena correr os riscos de inovar e partilhar ideias; a credibilidade, procura-se agir sempre de forma correta; o rigor, agindo e honrando compromissos, e a sustentabilidade, isto é, ter uma força de trabalho diversificada, tal como os mercados que atendemos.

#### Meta

Ter impacto positivo em gerações futuras, sendo líder em eficiência, no que respeita o negócio agrícola e o respeito ao planeta. Como tal, há que ter em linha de conta:

- **Clientes:** satisfazer os clientes é garantir a continuidade do negócio;
- **Qualidade:** a qualidade deve ser perceptível em todas as ações;
- **Gestão:** administração empreendedora, inovadora e participativa voltada ao lucro e ao crescimento;
- **Tecnologia:** a tecnologia é o diferencial competitivo;

- **Relações:** desenvolver relações duradouras com funcionários, clientes e fornecedores, alicerçadas na ética e transparência;
- **Capital humano:** proporcionar meios de capacitação e retenção dos melhores profissionais, através de políticas competitivas em remuneração, benefícios e desenvolvimento, buscando desempenhos superiores e realização humana;
- **Sustentabilidade:** promover o equilíbrio entre os aspetos económico, social e ambiental.

## 2.5. Cultura principal

No contexto da agricultura sustentável, e no âmbito deste relatório, todas as culturas têm a mesma importância, pois dispõe-se de um plano de rotação cultural. No entanto, vai dar-se mais ênfase à cultura do tomate de indústria, dado que é aquela que neste momento tem mais importância para a empresa. É onde se obtém mais rendimento por hectare, quer no modo biológico quer no modo convencional.

### A planta

*Solanum lycopersicum* L

Planta anual de porte arbustivo, com flores amarelas agrupadas, cultivada no mundo inteiro.

O fruto (tomate) é uma baga vermelha e sumarenta que se consome como legume fresco ou em conserva, ou como um fruto.

Existe um grande número de variedades, diferindo pelo crescimento, tamanho e forma dos frutos e pela sua resistência às doenças.

A cultura pode ser feita em pleno campo ou sob estufa;

A reprodução faz-se por sementeira;

A sementeira efetua-se desde dezembro a abril, conforme as variedades da colheita;

A transplantação ao ar livre, normalmente, efetua-se no início de abril até ao fim de maio.

## 2.5.1. Estudo de várias técnicas para a sustentabilidade

A rotação é a peça fundamental para a sustentabilidade do sistema produtivo. No entanto, também é de sobeja importância investir em tecnologia, que permita observar *in loco* problemas, como por exemplo: carências nutricionais, pH da água, eficiência da rega, e inimigos da cultura, de modo a obter valores aceitáveis de retorno económico.

### 2.5.1.1. Agricultura de Precisão

#### Benefícios da Agricultura de Precisão:

Hoje, a tecnologia anda de mãos dadas com a agricultura, ajuda a realizá-la de forma a identificar problemas nas culturas e a gerir de forma racional os fatores de produção. Exemplo disso é o mapeamento da produção, que ao corrigir a fertilidade do solo, possibilita o aumento da produtividade e a qualidade dos produtos. Assim, a agricultura de precisão é uma engrenagem fundamental na agricultura sustentável, pois permite reduzir custos em situações específicas.

Em breve, todas as culturas cultivadas pela empresa vão possuir um banco de dados, com todas as operações realizadas ao longo dos anos.

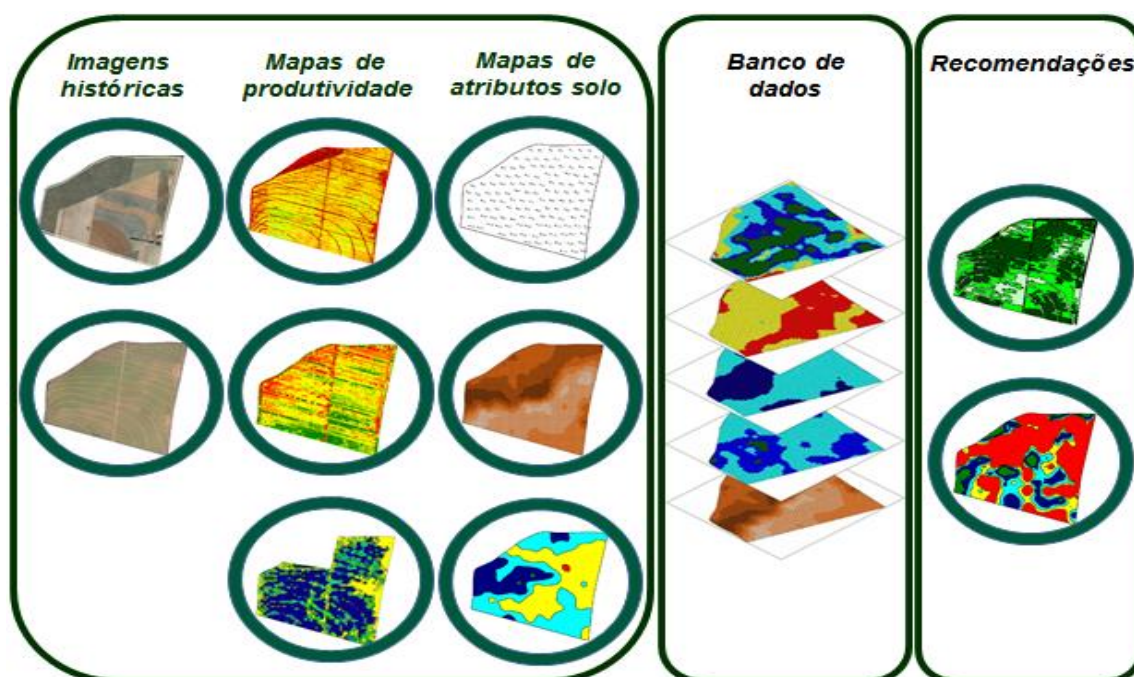


Figura 12 - Imagens de satélite e mapas de produtividade de diferentes colheitas.

## **2.5.1.2. Boas práticas de produção**

### **Fatores de produção**

A evolução do conhecimento e da tecnologia das máquinas e fatores de produção utilizados nas culturas permite elaborar estratégias de utilização cada vez mais assertivas e racionais. Estudos com sementes, administração de fertilizantes, corretivos e meios de luta permitem acertar estratégias próprias, para correção das necessidades das culturas e promoção de condições adequadas ao desenvolvimento das mesmas, de forma a obter altas produtividades, minimizando o impacto na natureza.

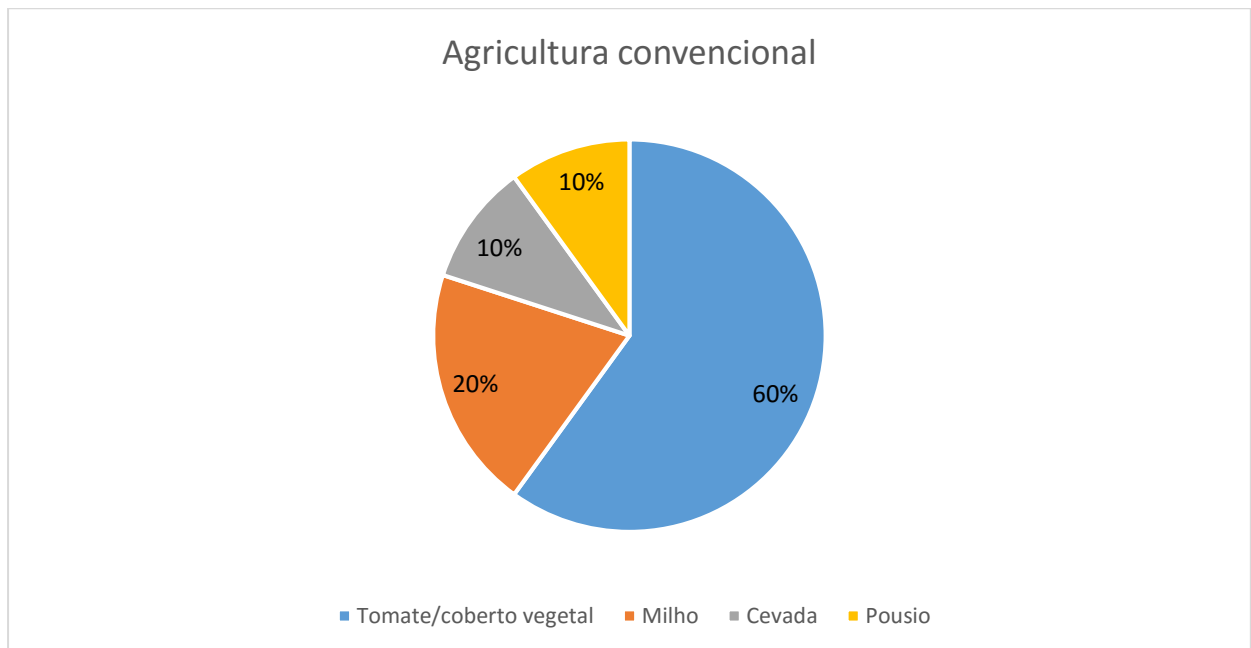
## **2.5.1.3. Diversificação cultural**

A crescente preocupação sobre o futuro da agricultura e da produção de alimentos exige, cada vez mais, a consciencialização dos agricultores para o uso racional dos recursos produtivos. Boas práticas de utilização do solo, da água, dos fatores de produção e do manejo das culturas são fundamentais para garantir a sustentabilidade do sistema produtivo para as gerações futuras.

A diversificação de culturas ocorre em todas as culturas da empresa. A rotação trienal é o tomate, coberto vegetal no mesmo ano, no ano seguinte milho, depois cevada e, finalmente, pousio.

Entre os benefícios da diversificação de culturas, podem destacar-se:

- Sustentabilidade do sistema agrícola;
- Menor incidência de pragas e doenças;
- Maior facilidade no controle de infestantes;
- Aproveitamento da adubação residual para a cultura em sucessão;
- Diluição dos custos fixos.

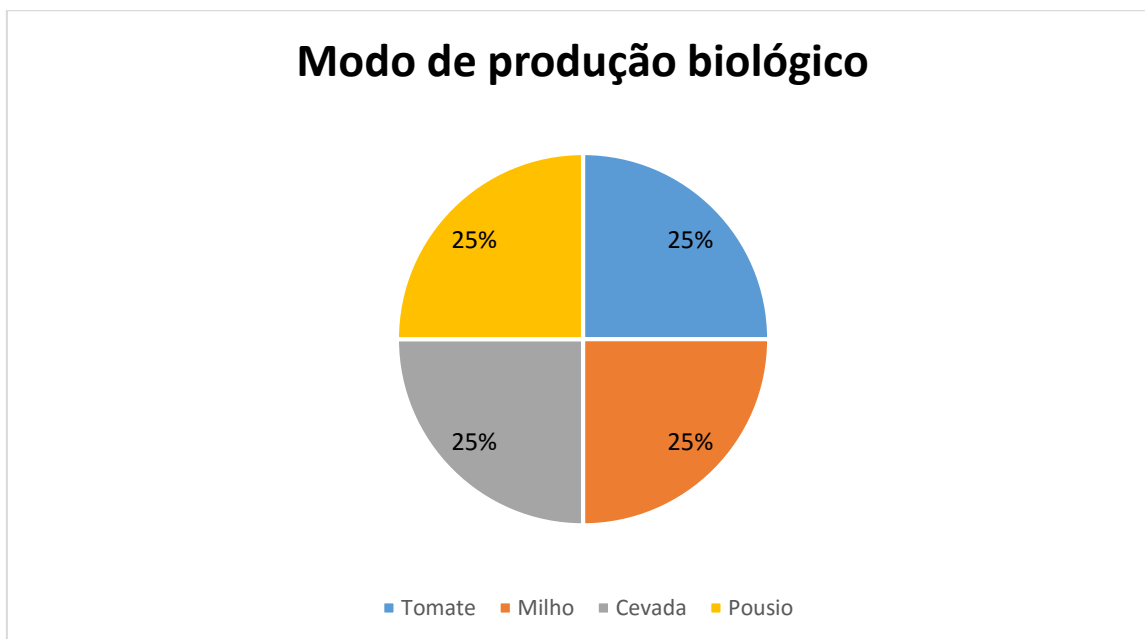


**Figura 13 – Repartição percentual das culturas realizada na empresa, no ano 2016**

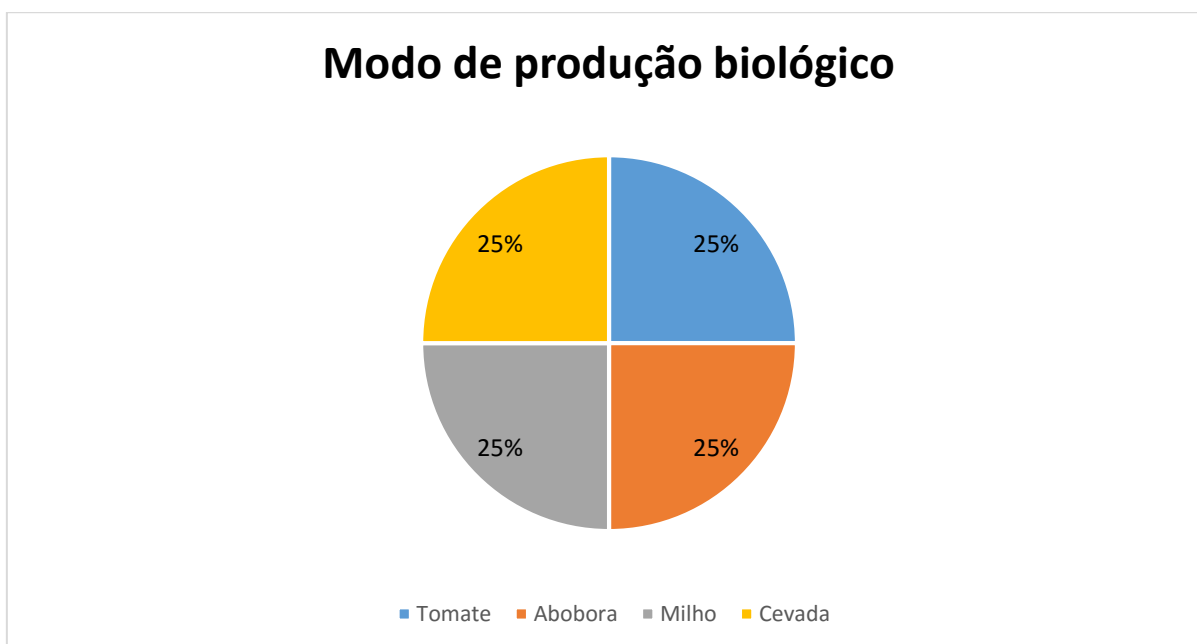
Como se pode observar na figura acima, o tomate ocupa 60% da área cultivada. Não é a sucessão cultural ideal, pois um terço da área tem dois anos consecutivos de cultura do tomate, mas é aquela que economicamente, neste momento, faz com que a empresa seja rentável.

No caso da parte biológica, a rotação respeita integralmente as áreas (como se pode constatar na figura abaixo), e tem a ver com o controlo rigoroso de todas as entidades.

Atualmente, a rotação é realizada desta forma. Mas, a pedido dos clientes, para o próximo ano, terá uma configuração diferente. Vai substituir-se o pousio, pela cultura da abóbora biológica.



**Figura 14 – Rotação realizada na unidade de produção em modo de produção biológico, no ano agrícola 2015/2016.**



**Figura 15- Proposta de rotação na unidade de produção biológica, a partir do ano agrícola de 2016/2017.**

A procura de alternativas tem de ser constante, pois o mercado assim o exige, não se pode ficar refém de uma cultura, pois se um ano for complicado, pode colocar-se a empresa em dificuldades, bem como os colaboradores e toda a economia gerada em torno de nós.

## 2.6. Antecipação de colheita

A antecipação de colheita tem, neste momento, uma importância fulcral. Isto porque a indústria quer antecipar a colheita, para que esta não seja efetuada em outubro, pois a qualidade da polpa é muito menor (cor/ brix).

Para além do mais, como existe um incentivo monetário para a antecipação, a empresa viu mais uma fonte de rendimento extra.

Assim, estudou-se, durante dois anos, a dinâmica entre dotação de rega, fertilização e compasso, ou seja, com estas três variáveis tentou demonstrar-se que é possível encurtar, em cerca de 10 dias, o ciclo produtivo de uma variedade que tem um ciclo de 105 dias, em condições normais.

### 2.6.1. Preparação do solo

Com o objetivo sustentável de fazer o menor número de passagens sempre que possível (economizar energia, mão-de-obra e minimizar a erosão), procurou-se seguir o itinerário técnico, na preparação da cama de transplantação (Quadro 2):

Quadro 2 - Itinerário técnico para preparação da cama de transplantação, realizada no ano 2016

<b>Operação</b>	<b>Alfaia</b>
<b>Destruição/enterramento do coberto vegetal</b>	Grade-Rápida
<b>Descompactação do solo</b>	Chisel pesado e subsolador (1 trator)
<b>Esmiuçamento e nivelação</b>	Rototerra
<b>Abertura de sulcos e fertilização (fundo)</b>	Derregador localizador de 3 linhas
<b>Cama de transplantação</b>	Armador 3 linhas

Para realizar este itinerário, há que ter em linha de conta que foram usadas máquinas de alta cavalagem, com recurso ao auto-guiamento (GPS), de forma a maximizar o rendimento por hectare, bem como a causar a mínima erosão e mistura de camadas do solo. Salienta-se, ainda, que a maquinaria utilizada na empresa cumpre as taxas de emissões de escape Euro 4a e Euro 4b final, tendo em linha de conta a baixa poluição do ar atmosférico.

## 2.6.2. Fertilização

Tendo em linha de conta a análise de solo, com o potássio muito baixo, o fósforo alto, mas bloqueado, devido ao pH, e a matéria orgânica também baixa, procedemos à fertilização abaixo descrita.

Na área que se repete no ano seguinte (uma terça parte da área do tomate convencional), colocam-se 10 t/ha de matéria orgânica, preferencialmente de equinos ou bovinos.

No quadro abaixo, pode observar-se o itinerário da fertilização por hectare:

Quadro 3 – Fertilizantes, formulação e quantidades (kg/ha) aplicados na cultura do tomate, no ano de 2016.

Fertilizantes	Formulação	Quantidade kg/ha
Amicote	6.10.20	500
Humifosfato 24	8.24.0	200
Nitromagnésio	27	150
Fainal K	3.0.31	15

Quadro 4 - Quantidade de nutrientes e matéria orgânica aplicados na cultura do tomate no ano de 2016(unidades por hectare):

Fertilização	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	M.O	SO <sub>3</sub>
Amicote	30	50	100	10	12.5	0	60
Humifosfato 24	16	48	0	0	0	70	0
Nitromagnésio	40	0	0	4.5	10.5	0	0
Fainal K	0,45	0	4,7	0	0	0	0

A escolha do adubo de fundo é muito importante. Perante a análise acima descrita, escolheu-se um adubo com características ácidas, o humifosfato 24. Para além de ter M.O 35 %, tem um pH de 3, tal como o enxofre presente no amicote. Assim, a fertilização escolhida ajuda a desbloquear o fósforo que está no solo bloqueado, baixando o pH.

### 2.6.3. Rega

Atualmente, devido à futura escassez de água doce, a empresa Sociedade Agrícola Courela da Figueira tem o cuidado de usar os melhores sistemas de dotação de água. Por isso efetuou, na perspetiva da agricultura sustentável, um ensaio que visou estudar três tipos de sistemas lineares de rega.

O campo experimental foi instalado na parcela da Quinta Courela da Figueira, localizada em Valada (39.087395, -8.854617).

O objetivo deste ensaio, para além de verificar as diferentes dotações de água, foi o de avaliar a possibilidade de recuperar dois tipos de sistema de rega localizada, no final do ciclo da cultura.

**Quadro 5 – Tratamentos avaliados no ensaio instalado na Qta. Courela da Figueira.**

Tratamentos	Descrição	Área da parcela experimental (ha)
Sistema 1 (Testemunha)	Fita de rega de 16mm a 1,5 l/h, espessura 8 000 µm (é a mais usada)	1,5
Sistema 2	Tubo de rega de 16 mm a 1.1 l/h espessura 125 000 µm	1,5
Sistema 3	Fita de rega de 22 mm a 1.05 l/h espessura 90 000 µm	1,5

A pedido do fabricante do sistema de rega “Netafim”, testámos um novo conceito de acoplamento manga/fita de rega, visto que o material desta marca pesa metade de uma manga da concorrência. A manga da marca “Helifex” pesa, por exemplo, 70 quilos, enquanto que esta pesa 35 quilos, o que facilita o seu manuseamento. Para além disso, o acessório de transição manga/fita tem o orifício roscado e vulcanizado na manga, logo não há fugas de água.



Figura 16 – Acoplamento manga/fita e acessório enroscado na manga da marca “Netafim”

Na figura 17, apresenta-se a disposição das parcelas experimentais, na Quinta Courela da Figueira e, na figura 18 e 19, está esquematizada a implantação do ensaio.



Figura 17- Esquema do ensaio dos diferentes sistemas.



**Figura 18- Pormenor da aplicação do sistema 3 fita de rega de 22 mm.**

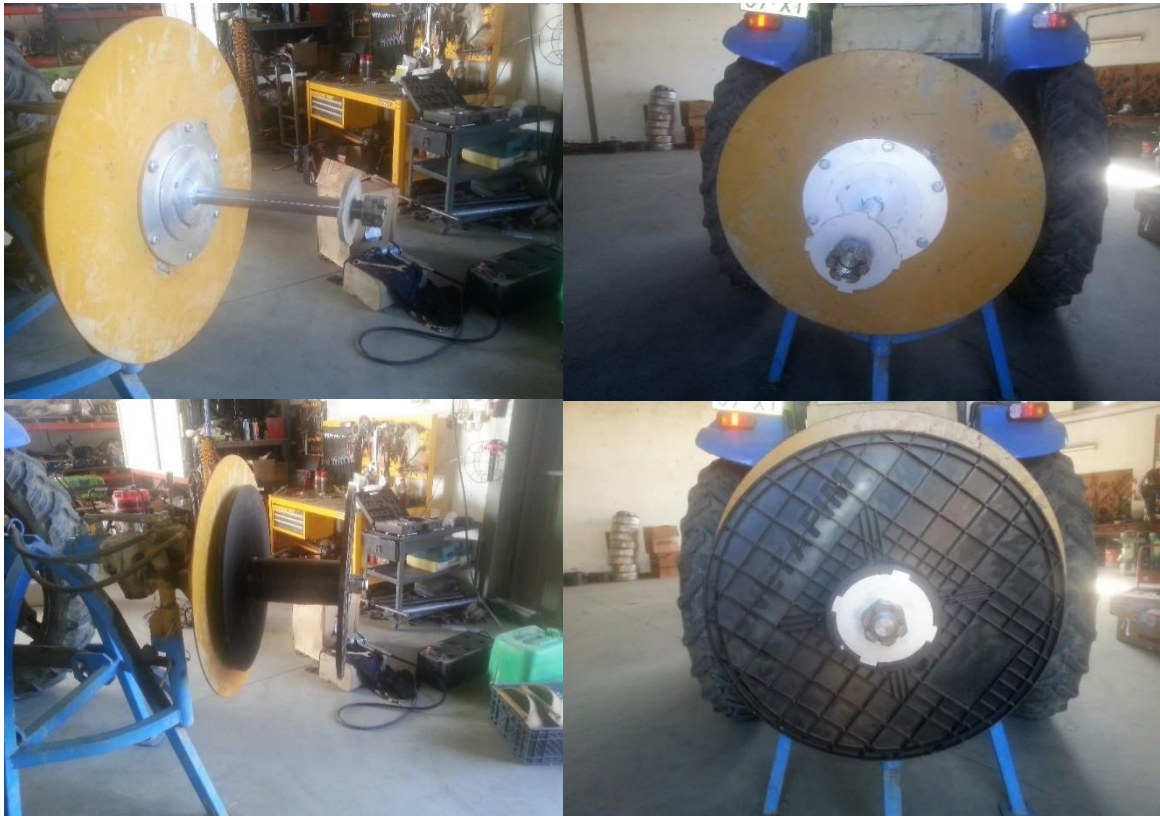


**Figura 19 – Aplicação do sistema 2 tubo de rega de 16 mm**

No dia 8 de agosto, correspondente a 107 Dias Após Transplantação (DAT) iniciou-se o processo de recolha dos sistemas 2 e 3, antes da colheita. Pensava-se que o sistema 2 teria sucesso, já que era o que apresentava mais espessura e resistência. Contudo, com

o peso da produção, revelou-se um fracasso, pois o material cedeu e dilatou, tanto no sistema 2 como no 3, tal como se pode verificar nas figuras adiante.

Para fazer o enrolamento, adaptou-se a máquina de rebobinar mangas de rega às fitas de rega (Figura 20). O objetivo seria rebobinar o sistema de rega antes da colheita, dado que, devido à especificidade da cultura, é impossível circular com uma máquina dentro do terreno.



**Figura 20 – Adaptação da máquina de enrolar mangas de rega à recolha da fita e tubo de rega, sistema 2 e 3.**

Estando a máquina preparada, procedeu-se ao enrolamento da tubagem de rega, como se mostra nas figuras seguintes:



**Figura 21 – Abertura da cabeceira para a colheita mecânica e alinhamento para o início da rebobinagem do sistema 2 e 3.**

Para verificar se o material aguentava a tensão a que ia estar sujeito, não alterando o compasso dos gotejadores, fizeram-se várias marcas com 1 metro entre si, de forma a verificar se ocorriam alterações.

Podem observar-se, nas figuras seguintes, os procedimentos que se realizaram:



**Figura 22 – Marcação na tubagem de um metro.**

Assim que se começou a fazer o trabalho de rebobinagem, verificou-se que o material estava a ceder. Então, retirou-se a tensão a que o tubo estava sujeito e retificaram-se as marcas de 1 metro. Como se pode verificar nas imagens adiante, o material dilatou cerca de 47 centímetros para o sistema 2 e trinta centímetros para o sistema 3. Estes resultados não eram expetáveis, uma vez que, à partida, o sistema 2 seria mais resistente que o sistema 3.



**Figura 23 – Retificação da distância das marcas.**



**Figura 24 – Verificação da dilatação do sistema 2, com cerca de 47 cm.**



**Figura 25 - Verificação da dilatação do sistema 3, com cerca de 30 cm.**



**Figura 26 – Deformação do material.**



**Figura 27 – Material cede e quebra.**

Após a realização deste ensaio, no que respeita à recolha do sistema de rega para utilizações futuras, não se obteve o resultado pretendido. Assim, pensou-se recolher os sistemas após a colheita do tomate, o que é ilustrado de seguida:



**Figura 28 – Colheita do tomate, descarga direta para o semi-reboque e carga de tomate.**

A colheita do tomate foi efetuada no campo de ensaio. A máquina utilizada está equipada com vídeo, sendo que o operador pode ver em tempo real, o que se passa por baixo da lâmina de corte (como se pode observar na figura seguinte). É visível que o sistema de rega é arrastado pela lâmina, que o vai danificar e acabar por destruir.



**Figura 29 – Sistema de rega arrastado pela lâmina.**

Depois da colheita realizada, e apesar de verificar que o sistema estava danificado, resolveu-se repetir os procedimentos de recolha. Como se concluiu anteriormente, sem o peso da produção a recolha foi bem sucedida.



**Figura 30 – Marcação de um metro.**



**Figura 31 – Aspeto do campo no fim da colheita.**



**Figura 32 – Início da rebobinagem.**

Como se verifica nas seguintes figuras, não existe dilatação que deforme o material significativamente. No sistema 3 verificou-se apenas uma dilatação de 5 mm (figura 34), enquanto que no sistema 2 se observou 25 mm de dilatação (figura 35). Pode dizer-se que

25 mm é um valor razoável, embora não possa ser admitido, pois altera a distância entre gotejadores.

Pode afirmar-se que, do ponto de vista da sustentabilidade, podemos ir por este caminho, o do aproveitamento do sistema de rega. A reutilização da tubagem de rega tem, para além do interesse económico para a empresa, a sustentabilidade ambiental, pois iria ser mais ecológico e gastar-se-ia menos matéria-prima fóssil.



**Figura 33 – Bobine do sistema de rega 3 em serviço.**



**Figura 34 – Dilatação de 5 mm no sistema 3.**



**Figura 35 - Dilatação de 25 mm no sistema 2.**



**Figura 36 – Tubagem tocada pela lâmina de corte.**



**Figura 37 – Bobine com fita do sistema 3 e sistema 2 respetivamente.**

O próximo passo será realizado na próxima campanha. Trata-se de enterrar o sistema de rega, para que a lâmina da colhedora não danifique a rampa linear de rega. Há que ter em conta que se chover muito, na altura da colheita o sistema será danificado, devido à compactação efetuada pelas máquinas.

Perspetiva-se, deste modo, a realização de um novo ensaio, que será realizado em solos de textura mais ligeira. A rebobinagem estacionária não é a mais correta, porque vai alterar a configuração original, alongar a distância entre gotejadores e estreitar a tubagem. No mercado, já existem máquinas de recuperação de tubagem de rega, terão apenas de ser adaptadas à nossa realidade e necessidade.

#### 2.6.4. Dotação de água

Neste ensaio quantificou-se a quantidade de água por sistema, com recurso a caudalímetros de água, em cada um deles. Cada um dos sistemas (tratamento) coincidiu com um setor de rega. Deste modo, garantiu-se igual tempo de rega, para cada um dos sistemas. Assim, a dotação total foi determinada pelos l/h, isto é, pelo débito, multiplicado pelo tempo de rega em cada sistema.

**Quadro 6 – Dotação de água aplicada nos 3 sistemas avaliados.**

Ensaio	Quantidade de água (m <sup>3</sup> /ha)
Sistema 1- Fita de rega de 16mm a 1,5 l/h	4 086
Sistema 2-Tubo de rega de 16 mm a 1,1 l/h	2 899
Sistema 3- Fita de rega de 22 mm a 1,05 l/h	2 836



Figura 38 – Pormenor do caudalímetros colocado no tratamento correspondente ao sistema 1.

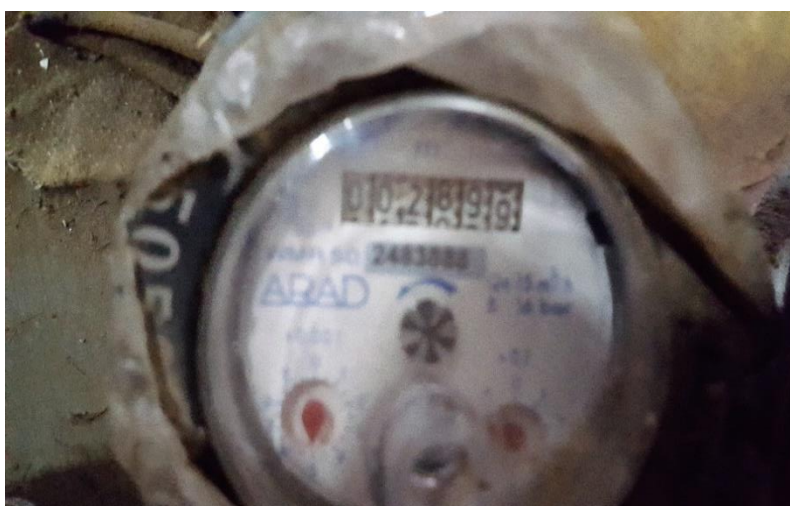


Figura 39 – Dotação global do sistema 2.

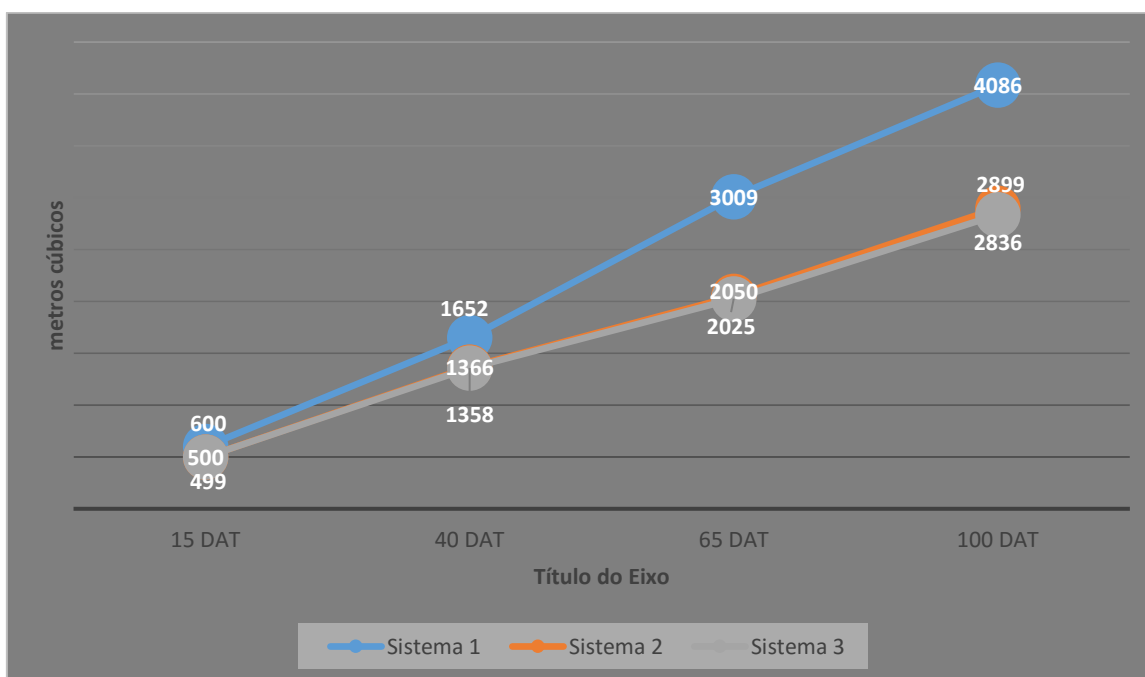


Figura 40 – Dotação global do sistema 3.

Como se verifica no Quadro 6, quando se tomou a decisão do corte de água para que as plantas iniciassem a maturação final e total, devido ao stress hídrico induzido, havia dotações muito diferentes entre o sistema 1 e os sistemas 2 e 3. A maior disparidade entre dotações do sistema 1 e as dotações do sistema 2 e 3 poderiam indiciar consequências na produtividade do tomate e, possivelmente, na qualidade. No entanto, tal não se verificou, observando-se não haver diferenças entre tratamentos: a produção foi semelhante em todos os sistemas, cerca de 98 toneladas por hectare.

Na figura 41, apresenta-se a evolução da dotação de rega ao longo do ciclo da cultura, em cada um dos sistema avaliados.

Uma tecnologia disponível e praticada na grande maioria das explorações dedicadas à cultura do tomate de indústria é a utilização de sondas capacitivas que permitem a monitorização, em tempo real, do teor de água do solo, bem como da sua evolução. Este sistema permite a implementação de uma estratégia para a irrigação mais sustentável, levando a poupanças significativas no consumo de água e de energia. Na empresa decidiu-se investir e instalar sensores que façam uma leitura o mais aproximada possível da realidade das necessidades hídricas.



**Figura 41 – Evolução da dotação de rega (m³/ha) aos 15 ,40, 65, 100 dias após a transplantação.**

Como se pode constatar, houve uma poupança de água considerável, e podemos extrapolar estes resultados para a totalidade da exploração. No âmbito da empresa, estima-se poder vir a economizar recursos e energia, numa poupança média de 60 €/ha.

Com o objetivo de monitorizar a dotação de rega com mais eficiência, realizou-se uma experiência no campo de ensaio no sistema 1, com a empresa *TerraPro*. De acordo com o relatório apresentado, estava-se efetivamente a dotar água em excesso.

<b>TIPO DE SERVIÇOS</b>	GESTÃO DE REGA
<b>DATA</b>	Campanha 2016
<b>CLIENTE</b>	Courela da Figueira

**PARCELAS A ACOMPANHAR E NÚMERO DE SONDAS**

Localidade	Parcela	Cultura	Número de Sondas
Azambuja	Courela de figueira	Tomate	1
<b>Total</b>			<b>1</b>

**MAPAS**



Figura 42 – Apresentação de dados pela empresa *TerraPro*.

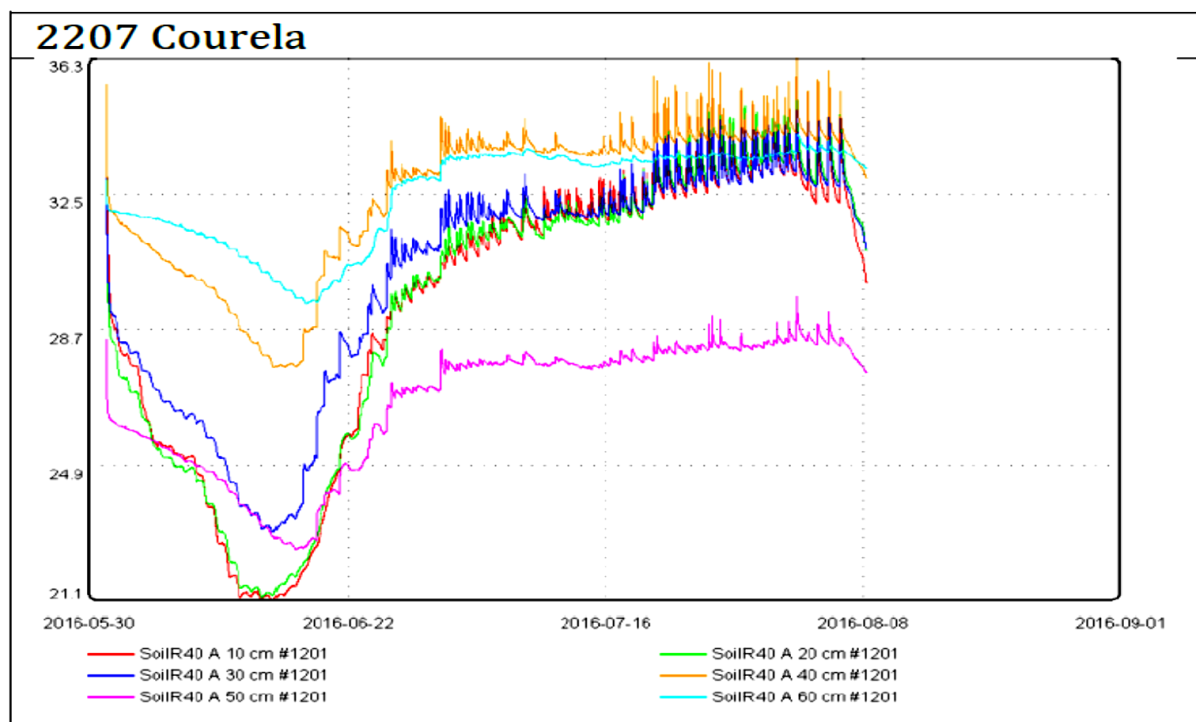


Figura 43 – Teor de humidade entre os 10 cm e 60 cm. (Fonte: *TerraPro*).

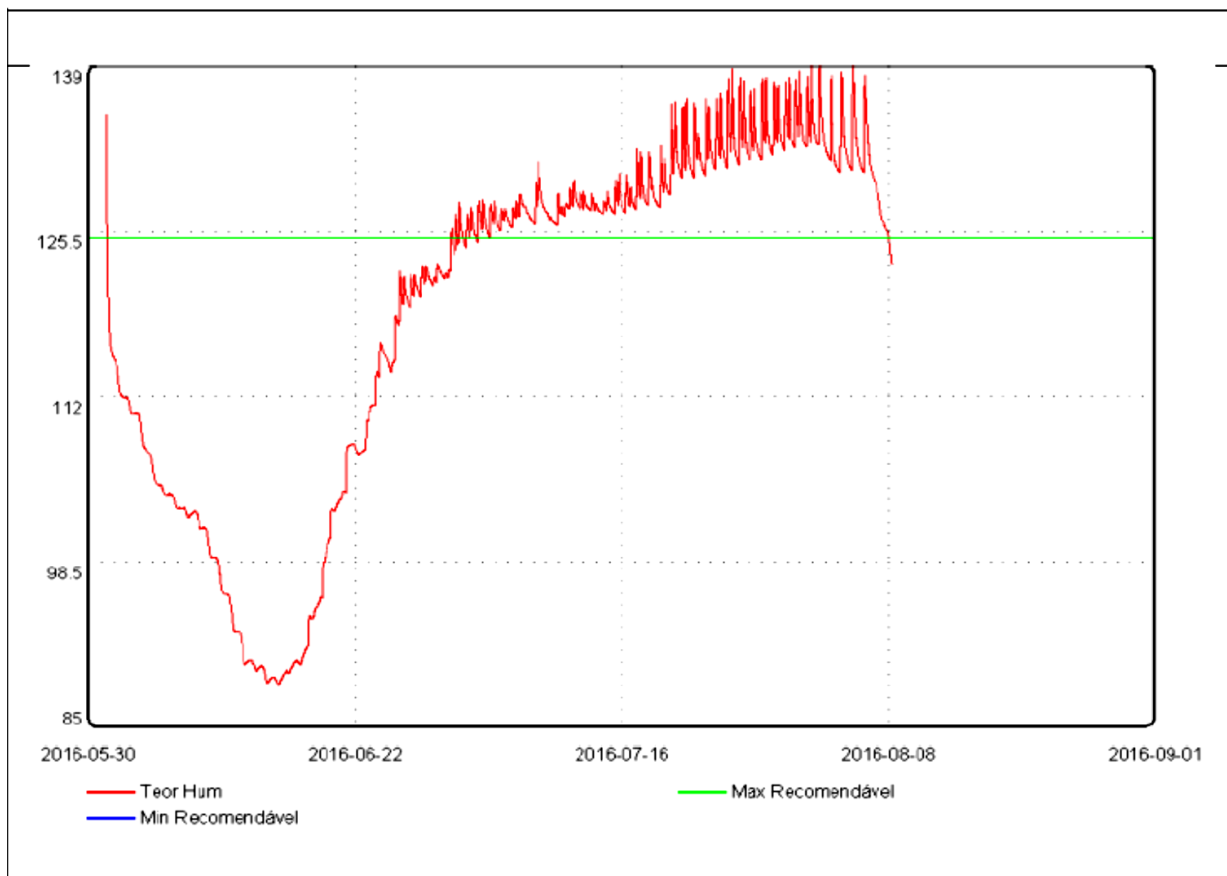


Figura 44 – Evolução do teor de água do solo (mm) avaliada através de sonda capacitiva. (Fonte: TerraPro).

Quadro 7 – Relatório de dotação de rega sugerido pela TerraPro

Relatório Número	Data	Et0(mm)	KC	Sugestão de rega (Calc)	Rega últimos 7 dias	Precipitação últimos 7 dias	Observação de Rega	Sugestão de Rega
1	2016-06-06	6	0.9	37.8	-		Sonda sob influencia da instalação, no entanto tendo em conta as previsões meteorológicas é recomendável reforçar ligeiramente a dotação entre terça e quarta-feira	30 mm
2	2016-06-13	5	1.15	40.25	-		Existe uma ligeira tendência de diminuição do teor de humidade do solo. É recomendável reforçar as regas principalmente a partir do próximo sábado	40 mm
3	2016-06-20			0	-		Nas ultimas 48h registou-se um aumento desejável do teor de humidade do solo, Manter durante os próximos 7 dias a estratégia dos últimos 2 (tempo e frequência de rega)	45 mm
4	2016-06-27			0	-		Registou-se um aumento desejável do teor de humidade do solo. Manter	

**Continuação do Quadro 7:**

							as regas (tempo e intervalo entre regas) dos últimos 2 dias.	
5	2016-07-04			0	-		Teor de humidade do solo dentro do intervalo recomendável. Manter a estratégia dos últimos 7 dias	
6	2016-07-11			0	-		Teor de humidade do solo muito alto. Passar para 1 rega/dia ate quinta-feira e depois retomar as 2 regas	40 mm
7	2016-07-26			0	-		Teor de humidade do solo no limite máximo. É recomendável reduzir a dotação semanal reduzindo o tempo de rega mas mantendo as 2 regas/dia	50 mm
8	2016-08-01			0	-		Teor de humidade do solo muito alto. Reduzir para 1 rega dia ate sexta-feira	40 mm

Como se pode observar na coluna “sugestão de rega”, a partir do relatório 3, não há necessidade de dotar água com muita frequência ao solo, devido ao excesso de teor de humidade.

Por este motivo, é necessário ter ferramentas que ajudem a efetuar uma monitorização correta e eficaz no manejo de uma cultura.

### **2.6.5. Compassos e densidade de plantação**

Na cultura do tomate, a empresa usou o compasso de 1,55 m por 0,19 m o que totaliza cerca de 33 955 plantas por hectare.

Optou-se por instalar um outro ensaio de densidades de plantação, colocando 50 000 plantas por hectare em fila dupla (figura 45). Mantiveram-se todas as variáveis constantes, ou seja, tratou-se o campo de ensaio como se tivesse as 33 955 plantas por hectare.

Esta alteração de densidade visava avaliar o comportamento da cultura, em relação à antecipação da maturação e, deste modo, da colheita. Teoricamente, tendo mais plantas por hectare, vai ocorrer maior competição pelos recursos, por parte das plantas, ficando estas mais sensíveis ao stress nutricional e hídrico. O corte da água de rega foi efetuado ao mesmo tempo que no ensaio dos sistemas de rega. Observou-se, no tratamento com maior densidade, uma antecipação da colheita em cerca de uma semana, em relação à testemunha, esta com uma densidade de 33 955 plantas/ha.



**Figura 45 – Localização do ensaio de densidade de plantação, bem como das parcelas dos tratamentos (50 000 plantas/ha e 33 955 plantas/ha).**

A produção média foi de 95 t/ha, um pouco mais baixa, em relação ao outro ensaio, logo o rendimento em princípio será menor.

Em termos económicos, deixo essa discussão para mais adiante, onde será apresentada em quadros comparativos.

## **2.7. Tratamentos fitossanitários**

Esta temática é muito extensa, devido aos inimigos chave desta cultura, porém considera-se pertinente abordar este tema, devido a um novo problema para o tomate de indústria.

Como se sabe, as substâncias ativas dos inseticidas são cada vez mais técnicas e direcionadas para uma espécie e estágio de desenvolvimento, logo há que usar as ferramentas disponíveis com mais técnica, eficiência e sustentabilidade.

Entre as pragas chave na cultura do tomate destaca-se, pela sua repercussão económica, a mosca branca (Figura 46).



Figura 46 – Mosca-branca do tomateiro



Figura 47 – Efeito do ataque da mosca branca no exterior do fruto



Figura 48 – Efeito do ataque da mosca branca no interior do fruto

### **Mosca-branca (*Bemisia argentifolii*)**

Períodos secos e quentes favorecem o desenvolvimento e a dispersão da praga, sendo, por isso, observados maiores picos populacionais na estação seca. São hospedeiros preferenciais da mosca-branca: algodão, brássicas (brócolos, couve-flor, repolho), cucurbitáceas (abobrinha, melão, chuchu, melancia, pepino), leguminosas (feijão, feijão-de-vagem, soja), solanáceas, uva e algumas plantas ornamentais como o bico-de-papagaio (*Euphorbia pulcherrima*). Tem sido detetada também em plantas infestantes,

como a erva-moira, figueira-do-inferno e amendoim-bravo. Fonte A([Embrapa Hortaliças](#) **Sistemas de Produção, 1-2ª Edição ISSN Versão Eletrónica**).

**Biologia** - Os adultos da mosca-branca são de coloração amarelo-pálida (Figura 49). Medem de 1 a 2 mm, sendo a fêmea maior que o macho. Quando em repouso, as asas são mantidas levemente separadas, com os lados paralelos, deixando o abdómen visível. A longevidade do inseto depende da alimentação e da temperatura. Do estágio de ovo ao de adulto, o inseto pode levar de 18 a 19 dias (com temperaturas médias de 32 °C). O ovo, de coloração amarela, apresenta formato de pêra e mede cerca de 0,2 a 0,3 mm. São depositados pelas fêmeas, de maneira irregular, na parte inferior da folha. A duração dessa fase é de seis a quinze dias, dependendo da temperatura. As ninfas são translúcidas e apresentam coloração amarela a amarelo-pálida (Figura 50). Como vetor de vírus (diferentes espécies de geminivírus), pode causar perdas substanciais na cultura do tomateiro (40% a 70%). Quando o vírus infecta as plantas ainda jovens, essas têm o crescimento paralisado. Os sintomas da doença encontram-se descritos em doenças causadas por vírus.



**Figura 49 - Adulto de mosca-branca. (Fonte: Acervo da Embrapa Hortaliças).**



**Figura 50 - Ninfas de mosca-branca. (Fonte: Acervo da Embrapa Hortaliças).**

**Danos** - Por sucção direta: ao sugar a seiva das plantas, com a introdução do estilete no tecido vegetal, os insetos (adultos e ninfas) provocam alterações no desenvolvimento

vegetativo e reprodutivo da planta, debilitando-a e reduzindo a produtividade e qualidade dos frutos. Em casos de altas densidades populacionais, podem ocorrer perdas de até 50% da produção. Infestações muito intensas ocasionam murchidão, queda de folhas e perda de frutos. No tomate para processamento industrial, ocorre o amadurecimento irregular (Figura 47) dos frutos, provavelmente causado por uma toxina injetada pelo inseto. Isso dificulta o reconhecimento do ponto de colheita dos frutos e reduz a produção, bem como a qualidade do concentrado. Internamente, os frutos são esbranquiçados, com aspeto esponjoso, ou "isoporizados" (Figura 48).

**Controlo cultural** - Consiste no emprego de práticas agrícolas rotineiras, para criar um agroecossistema menos favorável ao desenvolvimento e à sobrevivência dos insetos.

**a) Plantas saudáveis** — Quanto mais cedo ocorrer a infeção das plantas pelo vírus transmitido pela mosca-branca, mais danos serão observados, com conseqüente redução da produção. Recomenda-se produzir as mudas longe de campos contaminados pelo geminivírus e da mosca-branca e longe do local definitivo de plantação; proteger a sementeira com plástico, tela ou tecido; proteger as mudas desde a sementeira até os primeiros 30 dias após o transplante, com inseticidas registrados para a cultura; aplicar inseticida nas mudas, antes do transplante; selecionar mudas sadias e vigorosas para o transplante; e não transplantar antes dos 21 dias.

**b) Uso de barreiras vivas** — O objetivo é impedir ou retardar a entrada de adultos da praga na lavoura. As barreiras devem ser perpendiculares à direção predominante do vento e, quando possível, rodear a lavoura. Podem ser usados sorgo forrageiro, milho ou outra planta similar. Por ocasião do transplante do tomate, essas plantas devem estar com 1,0 m de altura. Se possível, deve utilizar-se para barreira, plantas que possam ter outra utilidade, como forrageiras ou plantas para alimentação humana.

**c) Uso de armadilhas** — A sua finalidade é atrair e reduzir a população de adultos de mosca-branca. Usam-se lonas, plásticos, potes de plástico, nylon ou etiquetas, de coloração amarela (cor que atrai o inseto), untadas com óleo. As armadilhas devem ser colocadas entre as plantas, na mesma altura das plantas do cultivo.

**d) Manutenção da lavoura** — É necessário eliminar as plantas infestantes hospedeiras de viroses antes da plantação e nos primeiros dias do estabelecimento da lavoura.

**e) Eliminação de restos culturais** — Restos de plantas não colhidas devem ser incorporados ao solo, para impedir a formação de um nicho de sobrevivência para ovos,

ninfas e adultos de mosca-branca. É importante que os vizinhos da propriedade façam o mesmo.

**f) Plantação de cultivares resistentes** — Quando é difícil combater o vetor, a resistência ao vírus é a única opção para controlar o problema. Com tomate, em muitos países, estudos têm mostrado bons resultados com o plantio de cultivares resistentes às viroses.

**Controlo químico** — É o tipo de controlo mais generalizado, embora na maioria das vezes feito de forma irracional. Para a eficiência do controlo químico, devem ser utilizadas as seguintes medidas:

**Inseticidas** — Os produtos registados para o controlo da mosca-branca estão listados no **Quadro 8**. Devem utilizar-se as dosagens recomendadas nos rótulos. O emprego de óleos (0,5% a 0,8%), sabões e detergentes neutros (0,5%) com aplicação em alta pressão. Esses produtos reduzem a oviposição de mosca-branca e causam problemas no desenvolvimento das ninfas, especialmente no primeiro estágio. As ninfas não se alimentam na superfície tratada com óleo e morrem desidratadas.

**Aplicação de produtos em rotação (espacial ou temporal)** — Populações de mosca-branca da espécie *B. argentifolii* resistentes aos diversos princípios ativos são rapidamente selecionadas quando os produtos são aplicados intensivamente. A rotação entre os diversos grupos químicos (Quadro 8) deve ser utilizada para aumentar a vida útil dos inseticidas. Não é recomendado aplicar um só produto ou aumentar sua dose, pois isso favorece a seleção de populações resistentes. A mistura de inseticidas não é eficiente e não deve ser efetuada, com exceção de misturas registadas.

**Controlo biológico** - Várias espécies de inimigos naturais têm sido identificadas em associação com o complexo de espécies da mosca-branca. No grupo de predadores, foram identificadas dezasseis espécies das ordens *Hemiptera*, *Neuroptera*, *Coleoptera* e *Diptera*. Entre os parasitóides, identificaram-se 37 espécies de micro-himenópteros. Os parasitóides dos géneros *Encarsia*, *Eretmocerus* e *Amitus* são os mais facilmente encontrados. No grupo de entomopatógenos, várias espécies são citadas, como: *Verticilliumlecanii*, *Aschersonia aleyrodis*, *Paecilomyces fumosoroseus* e *Beauveria bassiana*.

A adoção de medidas de controlo adequadas – tais como práticas culturais, cultivares resistentes e uso racional de inseticidas – pode favorecer o aumento dos inimigos naturais.

Fonte: ([Embrapa Hortaliças](#) Sistemas de Produção, 1-2ª Edição ISSN Versão Eletrónica).

**Quadro 8 – Produtos homologados para controlo da mosca-branca. (Fonte: DGAV).**

<b>Nome comercial</b>	<b>Substância ativa</b>	<b>Família química</b>
Judo	lambda-cialotrina	Piretróide
Judo Combi	lambda-cialotrina e imidaclopride	Piretróide e Cloronicotinilo
Lannate	metomil	Carbamato
Blade	piriproxifena	Derivado de piridina
Proteus	tiaclopride e deltametrina	Neonicotinóides e piretróides
Movento O-tec	espirotetramato	Ácidos tetrónicos
Eforia	lambda-cialotrina e tiametoxame	Piretróides e neonicotinóides
Karate Zeon	lambda-cialotrina	Piretróide
Actara	tiametoxame	Neonicotinóide
Plenum	pimetrozina	Azometino
Corsário	imidaclopride	Cloronicotinilo

Na campanha de 2015, registaram-se enormes perdas, existiram campos vizinhos que foram recusados pela indústria, devido à falta de qualidade do fruto - este apresentava-se completamente branco no interior. Na Courela da Figueira não ocorreu manifestação anormal da praga e não se registraram danos.

Para resolver o problema da mosca-branca, devem alternar-se substâncias ativas, evitando-se assim a criação de resistências e a mistura de produtos, facto que acaba por encarecer um pouco a conta de cultura.

No ano de 2016, os fabricantes disponibilizaram misturas de substâncias ativas, o que baixou os custos, pois com as misturas prontas a usar não se corre o risco destas serem incompatíveis e anular o resultado esperado.

No Quadro 8, apresentam-se a maior parte dos produtos homologados para combate à mosca-branca.

## 2.8. Breve estudo económico

### Rentabilidade da Empresa Agrícola

Considera-se empresa ou exploração agrícola uma unidade de produção técnico-económica, localizada num lugar determinado e identificável, no seio da qual se procede à aplicação de recursos limitados (fatores de produção), sob a direção de um único centro de decisão (empresário) e orientada para o desenvolvimento de atividades agrícolas (produções vegetais, animais e florestais) e não agrícolas (turismo rural, artesanato, aquacultura, aluguer de equipamentos próprios, transformação de produtos, etc.), visando objetivos de natureza empresarial relacionados com a obtenção duradoura de um resultado líquido económico o mais elevado possível. (Fonte: INE + “Manual Técnico de Controlo de Gestão Agrícola”).

No Quadro 11, disponibilizam-se os custos detalhados por hectare e, para justificar estes projetos anteriormente descritos, a reutilização de sistemas de rega, antecipação de colheita e até o modo de produção biológico.

O Quadro 9 reflete a produção média obtida nos ensaios.

**Quadro 9 – Produtividade (t/ha) da parcela de Ensaios**

<b>Ensaios</b>	<b>Produtividade (t/ha)</b>
Sistemas de rega	98
Antecipação de colheita	95
Biológico	77

No quadro 10, percebemos imediatamente que, apesar de termos menos produção na antecipação de colheita, o rendimento foi superior. Enquanto que no modo de produção biológico o rendimento é claramente superior, visto haver um maior valor acrescentado.

No Quadro 10, apresenta-se o rendimento bruto por hectare. O preço médio foi de 72 €/t., na antecipação de colheita há um bónus de 7 €/t, enquanto o tomate biológico é pago a 125 €/t.

**Quadro 10 – Rendimento bruto médio por hectare (€/ha)**

Ensaio	Rendimento Bruto (€/ha)
Sistemas de rega	7 056
Antecipação de colheita	7 505
Biológico	9 625

**Quadro 11 – Custos por hectare detalhado (€/ha)**

Operação cultural	Custo de produção (Euros / ha)			
	Biológico (B)	Convencional (C)	Saldo (B-C)	Convencional Fila dupla
<b>1 .Preparação do terreno</b>				
- gradagem (duas)	100	100	0	
- lavoura	100	100	0	
- fresagem	75	75	0	
- abertura de regos	40	40	0	
- armação do terreno	40	40	0	
<b>2. Plantação (incluindo plantas)</b>	1050	900	+150	+ 400
<b>3. Regas e amanhos culturais</b>				
- instalação de mangueiras (mangas+ligadores)	260	260	0	
- instalação de rega (fita gota a gota)	285	285	0	
- ligações da fita	11	11	0	
- rega (eletricidade+combustível+...)	300	300	0	
- retanchar	45	45	0	
- sacha mecânica	40	40	0	
- monda manual	500	0	+ 500	
- herbicida (só em convencional)	0	125	-125	
<b>4. Fertilização</b>				
- correção mineral de fundo	215	0	+215	
- correção orgânica de fundo	600	0	+500	
- adubação orgânica de fundo	600	0	+500	
- adubação orgânica via foliar	30	0	+30	
- fertirrigação orgânica	205	0	+105	
- adubação química (só convencional)	0	800	-700	
<b>5. Tratamentos fitossanitários</b>				
- desinfecção de solo (só convencional)	0	175	-175	
- tratamento fungicida	350	700	+160	
- tratamento inseticida / lagarta	210			
- tratamento inseticida / afídeos	200			
<b>6. Colheita e transporte</b>	1500	1500	0	
<b>7. Deslocações diversas</b>	125	125	0	
<b>8. Renda da terra</b>	1000	1000	0	
<b>9. Seguro de colheita</b>	110	110	0	
<b>TOTAL</b>	<b>7991</b>	<b>6731</b>	<b>+1260</b>	<b>7131</b>

**Quadro 12 – Custos por hectare**

<b>Ensaio</b>	<b>Custos (€/ha)</b>
Sistemas de rega	6 731
Antecipação de colheita	7 131
Biológico	7 991

A diferença de custos entre os ensaios, nomeadamente sistemas de rega e antecipação de colheita prende-se com o incremento do custo das plantas em 400€, enquanto que no ensaio biológico os custos com os fatores de produção são mais elevados.

No Quadro 13, mostra-se a margem bruta obtida por hectare.

**Quadro 13 – Margem bruta obtida por hectare (€/ha)**

<b>Ensaio</b>	<b>Custos (€/ha)</b>	<b>Rendimento Bruto (€/ha)</b>	<b>Margem Bruta (€/ha)</b>
Sistemas de rega	6 731	7 056	325
Antecipação de colheita	7 131	7 347	374
Biológico	7 991	9 625	1 634

Com os valores apurados, a aposta no modo produção biológico é a estratégia mais saudável em termos económicos e da sustentabilidade da empresa, e como não existe mercado para fazer uma reconversão total, há que produzir no modo convencional. No que respeita à diferença entre os sistemas de rega e antecipação de colheita, o valor líquido de 49 €/ha não compensa o incremento de despesa, há que considerar uma abordagem diferente na obtenção da antecipação de colheita, pois para além do bónus em preço ser ótimo, a entrega da produção é feita fora do pico de entregas de produção na indústria.

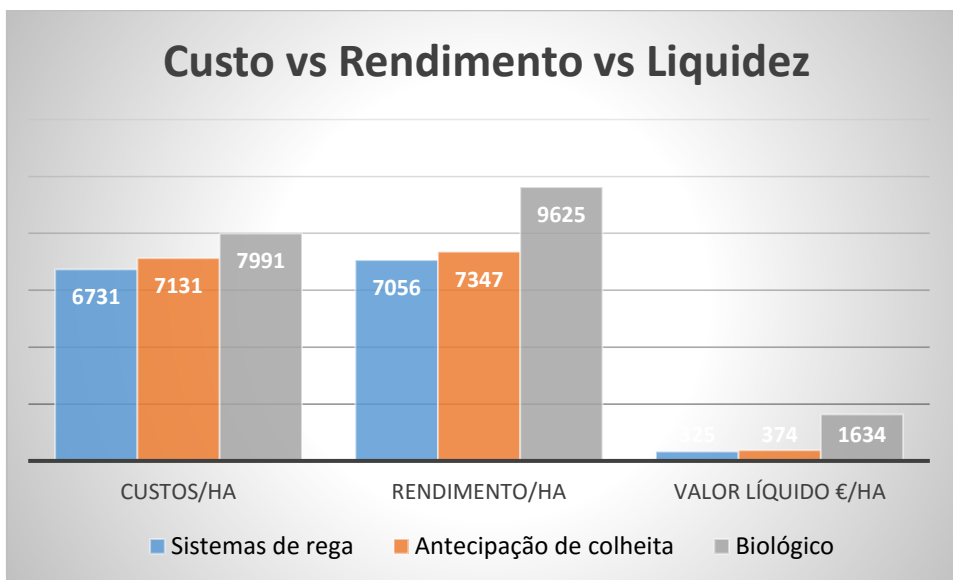


Figura 51 – Risco do investimento (€/ha).

Com a poupança de água, pode ganhar-se mais 60 €/ha, pois é a poupança em energia elétrica ou combustível por hectare.

## 2.9. Inovação, desenvolvimento e alteração de Alfaias

Este tema vai ser objeto de estudo na campanha de 2017, pois há que procurar sempre baixar os custos, não descurando a sustentabilidade e a qualidade dos produtos produzidos.

### 2.9.1. Plantadores

Hoje a transplantação consome muitos recursos económicos e mão-de-obra. Para se ter uma ideia, 1 hectare de transplantação de tomate custa cerca de 500 Euros sem plantas e demora cerca de 3 horas/ha a efetuar a operação, por isso irá ser experimentada e adaptada uma técnica recente de transplantação, em que se usa uma máquina que consegue plantar cerca de 3 hectares por hora.



Figura 52 – Planta de alface em cinta. (Fonte: PantTape).



Figura 53 – Transplantador para ser adaptado ao tomate. (Fonte: PantTape).

## 2.9.2. Monda

A monda é um problema transversal, quer ao modo de produção biológico quer ao modo convencional. Neste último, pode usar-se a luta química, mas o meio ambiente a longo prazo vai ficando saturado com algumas substâncias químicas, o que vai trazer consequências para todos os que estão expostos ao meio.

Assim sendo, também se vai tentar adaptar um electro queimador à cultura do tomate.



Figura 54- Eletro queimador em vegetação (A), Eletro queimador em linhas (B)



Figura 55 – Eletro queimador em pomar.

## 2.10. Conclusões

Neste segundo capítulo, tive oportunidade de dar a conhecer a nossa experiência e atividade profissionais, desenvolvidas ao longo da campanha agrícola de 2015/ 2016.

Considera-se que os conhecimentos adquiridos na minha formação académica, a realização de cursos e formações complementares, bem como o voluntariado foram cruciais para o bom desempenho das funções assumidas.

Com a experiência e oportunidades de melhoria nas tarefas menos positivas, foi adquirida a confiança que, atualmente, nos permite executar o trabalho com maior segurança e êxito.

Gostaria de salientar que atividade de produtor e gestor requer um enorme esforço de execução. Todos os dias são diferentes e de grande desgaste. Mesmo assim, é um trabalho realizado com gosto, com que nos identificamos e ao qual nos dedicamos inteiramente.

Relativamente à temática deste trabalho, julgo que esta está na ordem do dia, uma vez que face ao período de contenção financeira que o país ainda atravessa, há que ter a preocupação em reduzir custos e introduzir tecnologias alternativas mais eficientes.

Pensamos que é um tema ambicioso, pois suscita o interesse na participação em seminários e formações que potenciam a atividade profissional desenvolvida e permitem fortalecer os projetos coordenados e implementados na área. A necessidade de aprender mais e melhorar as capacidades adquiridas são fatores a valorizar na progressão das funções desempenhadas.

Os estudos efetuados, descritos neste documento, são análises importantes do ponto de vista da sustentabilidade, uma vez que permitem avaliar a evolução da mesma e identificar os pontos que se podem melhorar, facilitando desta forma a obtenção de propostas com vista à maximização dos rendimentos. Com a aplicação destes estudos, pretende-se alcançar resultados como poupanças financeiras, poupanças de energia e diminuição das emissões poluentes associadas. O envolvimento e a participação nesta experiência contribuíram efetivamente para o aumento de conhecimentos nas questões agrícolas e socioambientais.

### 3. Bibliografia

- APA - Agência Portuguesa do Ambiente; Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável – ENDS 2015, Lisboa (2008).
- Agrama – Laboratorio Agrama, S.L. – [www.laboratorioagrama.com](http://www.laboratorioagrama.com)
- Clima em Santarém disponível em: <https://pt.climate-data.org/location/139/>
- DGAV – Listagem de produtos fitofarmacêuticos homologados disponível em: [http://www.dgav.pt/fitofarmaceuticos/lista/Introd\\_lista/insec\\_acar\\_lista.htm](http://www.dgav.pt/fitofarmaceuticos/lista/Introd_lista/insec_acar_lista.htm)
- Embrapa Hortaliças Sistemas de Produção, 1-2ª Edição ISSN Versão Eletrónica disponível:  
[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial\\_2ed/pragas\\_mosca.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/pragas_mosca.htm)
- Fukuoka, M. (2001). A Revolução de uma palha. Introdução à agricultura Selvagem. Via Optima, Porto.
- INE + “Manual Técnico de Controlo de Gestão Agrícola disponível em: <http://guiaexploracoes.dgadr.pt/index.php/rentabilidade-da-empresa-agricola>
- MILLER, F.C. (1988). Composting as a process based on the control of ecologically selective factors. In: *Soil microbial ecology: applications in agriculture and environmental management*. Ed. Blaine-Metting, F., Mareei Dekker, New York, USA (cií.Joshua et al, 1998).
- Mollison, B e Holmgreen, D. (1978). Permaculture One: A Perennial Agriculture for Human Settlements. Trasworld Publishers.
- Steiner, R. (2005). Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft. Landwirtschaftlicher Kurs. Rudolf Steiner Taschenbuch, Dornach.
- TerraPro, - TPRO TECHNOLOGIES, LDA. - [www.terra-pro.net](http://www.terra-pro.net)

# ANEXOS I

# **ANEXOS II**