



Maria Manuela Lourenço Maia

# Influência das Condições Climáticas na Produção e Qualidade Vitivinícola da Sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012

Dissertação de Mestrado em Geografia Física, na área de especialização em Ambiente e Ordenamento do Território, orientada pela Doutora Adélia de Jesus Nobre Nunes, apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

2013

• U • C •



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Faculdade de Letras

# Influência das Condições Climáticas na Produção e Qualidade Vitivinícola da Sub- região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012

**Ficha Técnica:**

<b>Tipo de trabalho</b>	<b>Dissertação de Mestrado</b>
<b>Título</b>	<b>Influência das Condições Climáticas na Produção e Qualidade Vitivinícola da Sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012</b>
<b>Autor</b>	<b>Maria Manuela Lourenço Maia</b>
<b>Orientador</b>	<b>Adélia de Jesus Nobre Nunes</b>
<b>Júri</b>	<b>Presidente: Doutor Luciano Fernandes Lourenço</b> <b>Vogais:</b> <b>1. Doutor António Campar de Almeida</b> <b>2. Doutora Adélia de Jesus Nobre Nunes</b>
<b>Identificação do Curso</b>	<b>2º Ciclo em Geografia</b>
<b>Área científica</b>	<b>Geografia Física</b>
<b>Especialidade</b>	<b>Ambiente e Ordenamento do Território</b>
<b>Data da defesa</b>	<b>20-01-2014</b>
<b>Classificação</b>	<b>17 Valores</b>



## Índice Geral

Índice Geral	4
Índice de Figuras	7
Índice de Gráficos	8
Índice de Tabelas	9
Índice de Fotos	9
Índice de Anexos	10
Agradecimentos	11
Resumo	12
Abstract	13
Acrónimos	14
<b>Capítulo I – Introdução</b>	<b>15</b>
1.1. Tema e objetivos da investigação	16
1.2. Metodologia Geral	17
1.3. Estrutura da Dissertação	18
<b>Capítulo II – Enquadramento do Tema</b>	<b>21</b>
2. Fundamentos Teóricos	22
2.1. Estádios de crescimento e desenvolvimento da videira	23
2.2. Diferentes tipos de castas da sub-região	28
2.3. Atualização dos Conhecimentos sobre as Relações entre o Clima e a Produção e Qualidade Vitivinícola	34
<b>Capítulo III – Enquadramento e Caracterização da Área de Estudo</b>	<b>41</b>
3. A sub-região de Castelo Rodrigo	42
3.1. Enquadramento Geográfico	42
3.1.1. Litologia	43

3.1.2. Geomorfologia	45
3.1.3. Hidrografia	49
3.1.4. Hipsometria	51
3.1.5. Declives	53
3.1.6. Exposição de Vertentes	55
3.1.7. Clima	57
3.1.8. Solos	63
3.2. Evolução da População	66
3.2.1. Evolução do Número de Produtores e Propriedades Agrícolas	69
3.2.2. Uso e Ocupação Atual do Solo	79
<b>Capítulo IV – Material e Métodos</b>	<b>82</b>
4. Pressupostos Metodológicos	83
4.1. Recolha de Informação Relativa à Evolução da Produção e Qualidade Vitivinícola	83
4.1.1. Temperatura média, mínima média e máxima média mensais	83
4.1.2. Precipitação total mensal	84
4.2. Potencial Climático da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1985 e 2012	85
4.2.1. Índice de Secura	86
4.2.2. Índice Heliotérmico	87
4.2.3. Índice de Frio Noturno	89
4.2.4. Índice Branas, Bemon e Lavadoux – BBL	90
4.3. Análise de Dados	90
4.3.1. Coeficiente de Correlação de Pearson	91
4.3.2. Análise de Regressão linear	92
4.3.3. Coeficiente de determinação	93
<b>Capítulo V – Resultados e Discussão</b>	<b>94</b>
5. Apresentação dos Resultados	95
5.1. Evolução Climática na Sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012	95
5.1.1. Temperatura Média, Máxima Média e Mínima Média Mensais	95

5.1.2. Precipitação Total Mensal	96
5.2. Potencial Climático da Sub-região de Castelo Rodrigo entre 1985 e 2012	97
5.2.1. Índice de Secura	98
5.2.2. Índice Heliotérmico	99
5.2.3. Índice de Frio Noturno	101
5.2.4. Índice Branas, Bemon e Lavadoux – BBL	103
5.3. Resultados Agronómicos e Enológicos	104
5.3.1. Evolução da Produção Vitivinícola entre 1992 e 2012	104
5.3.2. Evolução da Qualidade Vitivinícola entre 1992 e 2012	105
5.3.3. Influência Climática na Produtividade e Qualidade Vitivinícola	110
5.3.4. Influência Climática na Determinação do Início de Colheita	114
535Outros Fatores Condicionantes da Produtividade e Qualidade Vitivinícola	115
Considerações Finais	119
Referências Bibliográficas	122
Anexos	

## Índice de Figuras

Figura 1 - Videira e órgãos constituintes	23
Figura 2 - Os limites térmicos da videira	27
Figura 3 - Enquadramento geográfico da sub-região de Castelo Rodrigo	43
Figura 4 - Unidades e Formações Geológicas da sub-região de Castelo Rodrigo	45
Figura 5 - Rede Hidrográfica da Sub-região de Castelo Rodrigo	51
Figura 6 - Caracterização Hipsométrica da Sub-região de Castelo Rodrigo	53
Figura 7 - Carta de Declives da Sub-região de Castelo Rodrigo	55
Figura 8 - Carta de Exposição de Vertentes da Sub-região de Castelo Rodrigo	57
Figura 9 - Temperatura Média Anual da Sub-região de Castelo Rodrigo	60
Figura 10 - Precipitação Média Anual da Sub-região de Castelo Rodrigo	62
Figura 11 - Unidades Pedológicas da Sub-região de Castelo Rodrigo	65
Figura 12 - Variação (%) da população na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1950 e 2011	69
Figura 13 - Variação (%) do número de produtores agrícolas na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1989 e 2009	72
Figura 14 - Variação (%) do número de explorações agrícolas na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1989 e 2009	75
Figura 15 - Carta do Uso e Ocupação do Solo da sub-região de Castelo Rodrigo	80

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Gráfico Termopluviométrico da Sub-região de Castelo Rodrigo	59
Gráfico 2 - Total de produtores agrícolas da sub-região de Castelo Rodrigo em 1989 a), 1999 b) e 2009 c) distribuído por grupo etário	73
Gráfico 3: Superfície das culturas permanentes (ha) total e de vinha em 1989 na sub-região de Castelo Rodrigo	76
Gráfico 4 - Superfície das culturas permanentes (ha) total e de vinha em 1999 na sub-região de Castelo Rodrigo	77
Gráfico 5 - Superfície das culturas permanentes (ha) total e de vinha em 2009 na sub-região de Castelo Rodrigo	78
Gráfico 6 - Comportamento das temperaturas média, máxima média e mínima média mensais entre os meses de Abril e Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança	96
Gráfico 7 - Comportamento dos quantitativos de precipitação total mensal entre os meses de Abril e Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança	97
Gráfico 8 - Índice de secura entre os meses de Abril e Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança	99
Gráfico 9 - Índice heliotérmico entre os meses de Abril e Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança	101
Gráfico 10 - Índice de frio noturno no mês de Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança	102
Gráfico 11 - Índice BBL entre os meses de Abril e Agosto, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança	104
Gráfico 12 - Evolução da produtividade vitivinícola na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012	105
Gráfico 13 - Evolução da qualidade vitivinícola na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012	106



Gráfico 14 - Evolução do grau médio da casta Uva de Mesa na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1993 e 2012	107
Gráfico 15 - Evolução do grau médio da casta Touriga na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1999 e 2012	107
Gráfico 16 - Evolução do grau médio da casta Tinta Roriz na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1999 e 2012	108
Gráfico 17 - Evolução do grau médio da casta Síria na sub-região de Castelo Rodrigo entre 2005 e 2012	109
Gráfico 18 - Evolução do grau médio da casta Alfrocheiro na sub-região de Castelo Rodrigo entre 2005 e 2011	110
Gráfico 19 - Influência da temperatura média na produção vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012	111
Gráfico 20 - Influência da precipitação na produção vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012	112
Gráfico 21 - Influência da temperatura na qualidade vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012	113
Gráfico 22 - Influência da temperatura na qualidade vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012	113
Gráfico 23 - Evolução da data de início da colheita na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012	115

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Síntese das fases de desenvolvimento da videira e respetivos fatores climáticos condicionantes	27
Tabela 2 - Classificação segundo o Índice de Secura de Giacobbe	87
Tabela 3 - Classificação segundo o Índice Heliotérmico	88
Tabela 4 - Classificação segundo o Índice de Frio Noturno	89

## **Índice de Fotos**

Foto 1 - Aspeto enrugado do relevo a Oeste da Superfície da Meseta	46
Foto 2 - Crista quartzítica situada na Serra da Marofa	47
Foto 3 - Aspeto da platitude quase perfeita da Superfície da Meseta a Este do Rio Côa, a partir da Serra da Marofa	49
Foto 4 - Diferentes tipos de solo: A) Luvisolos Órticos; B) Cambissolos Distrícos	66
Foto 5 - Diferentes tipos de solos presentes na sub-região de Castelo Rodrigo: a) Luvisolos Órticos; b) Cambissolos Distrícos	117
Foto 6 - Grau médio da casta Síria atingido nas uvas colhidas no período da manhã (10:46h) na Sub-região de Castelo Rodrigo	118
Foto 7 - Grau médio da casta Síria atingido nas uvas colhidas no período da tarde (16:45h) na Sub-região de Castelo Rodrigo	118

## **Índice de Anexos**

ANEXO 1 - Evolução da população residente na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1950 e 2011	126
ANEXO 2 - Evolução do número de produtores agrícolas da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1989 e 2009	126
ANEXO 3 - Evolução do número de produtores agrícolas por freguesia na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1989 e 2009	127
ANEXO 4 - Total de explorações agrícolas (Nº) por freguesia na sub-região de Castelo Rodrigo em 1989, 1999 e 2009	128

## **AGRADECIMENTOS**

Depois de concluído aquele que possa vir a ser o meu último trabalho académico, não poderia deixar de expressar o meu enorme agradecimento perante todas as pessoas, que de certa forma, contribuíram para que mais um capítulo do meu livro pessoal fosse encerrado.

Em primeiro lugar, quero deixar uma palavra de agradecimento e o mais profundo gesto de gratidão para com a minha orientadora, a Professora Doutora Adélia Nunes, por ter aceitado o convite de orientadora científica, pelos saberes partilhados, pelos momentos disponibilizados para me orientar, pelos conselhos que traduziram a sua experiencia profissional e acima de tudo, pela disponibilidade e compreensão que sempre revelou.

Agradeço também à AdegA Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo pela disponibilidade para colaborar neste estudo, através da cedência de dados relativos à produção vitivinícola, grau médio e data de início de colheita, entre os anos de 1992 a 2012. Quero deixar expresso, também, um agradecimento especial ao DR. António Monteiro pela colaboração que manifestou, na realização deste estudo, ao ceder os dados climáticos referentes à estação meteorológica de Figueira de Castelo Rodrigo.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas de Faculdade, pela amizade, carinho e saberes demonstrados ao longo da nossa vida académica.

Não poderia deixar de efetuar um agradecimento muito especial ao melhor namorado e amigo, por todos os saberes partilhados, todo o apoio e dedicação demonstrados e por todas as suas palavras de alento que teve para nunca me deixar vacilar, a ele digo muito obrigado.

Finalmente, o maior agradecimento de todos não poderia deixar de ser para os meus familiares mais próximos, em especial os meus Queridos Pais, por todo o esforço e dedicação que sempre me prestaram, em especial ao longo da minha vida académica, não me deixando nunca desistir. Agradeço e reconheço que sem o seu apoio nada seria possível e a eles dedico este meu trabalho, em jeito de gratidão para com todos os valores transmitidos e todo o amor que sempre me dedicaram.

A todos vós o meu profundo e sincero agradecimento!

## RESUMO

Com o presente trabalho pretende-se avaliar a influência que as condições climáticas (nomeadamente a temperatura e precipitação), presentes na sub-região de Castelo Rodrigo, no período de tempo compreendido entre 1992 e 2012, exerceram na produção vitivinícola, bem como, na qualidade final dos mostos, traduzida pelo grau alcançado. Sendo o foco principal do nosso estudo saber de que forma as condições climáticas atuam na produção e qualidade vitivinícola, os nossos objetivos de investigação vão passar, numa fase inicial, pela análise climática da área de estudo (interpretando a evolução das temperaturas e precipitação e assim como através da análise ao respetivo potencial climático através do cálculo de índices climáticos) e, numa segunda fase, pela avaliação dos resultados agronómicos e enológicos alcançados (analisando a evolução da produção e qualidade vitivinícola e a influência que a temperatura e precipitação exercem na produção, qualidade e determinação da data de colheita).

As temperaturas mensais (média, máxima média e mínima média) apresentaram uma tendência de evolução positiva, para o período de tempo analisado, já a precipitação mensal, revelou uma tendência de decréscimo. O potencial climático da sub-região, declarou uma evolução positiva nos índices heliotérmico e de frio noturno, ao mesmo tempo que, demonstrou um decréscimo dos índices de secura e BBL. A produção vitivinícola da sub-região, apresentou uma diminuição entre 1992, enquanto que, a qualidade dos mostos produzidos aumentou em cerca de 1°. A temperatura revelou-se benéfica para a produção e qualidade vitivinícola, já a precipitação, demonstrou efeitos adversos tanto na produção de uvas como na qualidade dos mostos. A evolução climática tem vindo a afetar também a data de início da colheita, ditando a antecipação da maturação das uvas, o que implica que as vindimas se realizem cada vez mais cedo.

**Palavras-Chave:** Sub-região de Castelo Rodrigo, Influência Climática, Temperatura, Precipitação, Produção e Qualidade.

## **ABSTRACT**

The present work aims to assess the influence of climatic conditions (particularly temperature and rainfall), present in the sub-region of Castelo Rodrigo, in the time period between 1992 and 2012, played in wine production as well as in final quality of musts, translated by the degree achieved. Being the main focus of our study to know how the weather conditions work in production and wine quality, our research goals will spend at an early stage, the climatic analysis of the study area (interpreting the evolution of temperatures and precipitation and thus as by analyzing the respective climatic potential by calculating climate indices) and in a second phase, the evaluation of agronomic and oenological results achieved (analyzing evolution of production and wine quality and influence of temperature and precipitation have on production, quality and determination of harvest date) .

Monthly average temperatures (average maximum and average minimum average) showed a trend of positive growth for the period of time analyzed, since the monthly precipitation showed a decreasing trend. The climatic potential of the sub-region, said positive developments in heliothermic index and nocturnal cold at the same time, showed a decrease in the rates of dryness and BBL. Wine production in the sub-region, showed a decrease from 1992, while the quality of musts produced increased by about 1°. The temperature was beneficial for production and wine quality, since the precipitation showed adverse both the production and the quality of grape musts effects. Climate change has been also affect the start date of harvest, dictating to hasten the maturation of the grapes, which implies that the harvest takes place earlier and earlier.

**Key words:** Sub -region of Castelo Rodrigo, Influence Climate, Temperature, Precipitation, Production and Quality;

## ACRÓNIMOS

CCM - Classificação Climática Multicritério

COS - Carta de Ocupação do Solo

FAO - *Food and Agriculture Organization*

GD – Graus-dia

IBBL - Índice *Branas, Bemon e Lavadoux*

IF - Índice de Frio Noturno

IGOE - Instituto Geográfico do Exército

IH - Índice Heliotérmico

INE - Instituto Nacional de Estatística

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera

IS - Índice de Seca

OMM - Organização Meteorológica Mundial

QREN - Quadro de Referência Estratégica Nacional

RDB - Região Demarcada da Bairrada

RDD - Região Demarcada do Douro

TIN - Modelo Digital de Terreno

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

UTB - Unidade *Terroir* de Base

ZCI - Zona Centro-Ibérica

# CAPÍTULO I

---

## INTRODUÇÃO

### **1.1. Tema e Objetivos da Investigação**

A cultura da vinha é identificada como parte integrante na História da Humanidade, tendo-se perdido ao longo dos anos as suas origens (NUNES e VIEIRA, 1999). A *Vitis vinifera* (L.) é uma planta pertencente à família das vitáceas, sendo o seu nome vulgar videira ou videira europeia. No mundo são conhecidas várias espécies de vitáceas, ainda assim, a espécie mais comum para plantações de produção de vinho de qualidade é a *Vitis vinifera* (L.).

As características genéticas da videira permitem-lhe uma maior ou menor capacidade de adaptação a determinados condicionalismos ambientais o que, por sua vez, vai possibilitar uma boa ou má otimização relativamente às características qualitativas dos vinhos produzidos em determinadas regiões (INÊS, 2011). MONTEIRO et. al. (2012), defenderam que as condições climáticas intervêm fortemente no desenvolvimento e produtividade da vinha, bem como, na qualidade da produção. A influência das mesmas faz-se sentir em todos os estados fenológicos da videira, desde o repouso vegetativo, durante o inverno, passando pelas fases da floração, crescimento das bagas e pintor, ao longo da primavera/verão, à maturação, no verão/outono, até mesmo à queda das folhas, que ocorre no fim do outono. NUNES e VIEIRA (2009), referem que o ciclo vegetativo e reprodutor da videira apenas se concretiza caso se verifique uma certa quantidade de acumulação de calor, deste modo, verifica-se que a floração da videira só ocorre se após o abrolhamento se vier a registar uma acumulação de calor ideal, o mesmo se constata nas fases posteriores. As mesmas condições climáticas são ainda determinantes noutros aspetos, relativos à produção vitivinícola, como é o caso do papel que desempenham na ocorrência de doenças e pragas, na realização dos trabalhos agrícolas e no estabelecimento da data de início da colheita.

O tema de estudo, por nós abordado, pretende descortinar a influência que as condições climáticas (nomeadamente a temperatura e precipitação), presentes na sub-região de Castelo Rodrigo, no período de tempo correspondente aos anos de 1992 a 2012, exerceram na produção vitivinícola, bem como, na qualidade final dos mostos, traduzida pelo grau alcançado. Para um estudo desta índole, temos de ter em consideração determinados fatores, presentes na sub-região, que vão influenciar as



condições climáticas locais, como por exemplo, a latitude, altitude, topografia, a proximidade ou afastamento do oceano, entre outros.

Sendo o foco principal do nosso estudo saber de que forma as condições climáticas atuam na produção e qualidade vitivinícola, os nossos objetivos de investigação vão passar, numa fase inicial, pela análise climática da área de estudo (interpretando a evolução das temperaturas e precipitação e, assim como, a análise ao respetivo potencial climático, através do cálculo de índices climáticos) e, numa segunda fase, pela avaliação dos resultados agronómicos e enológicos alcançados (analisando a evolução da produção e qualidade vitivinícola e a influência que a temperatura e precipitação exercem na produção, qualidade e determinação da data de colheita).

## **1.2. Metodologia Geral**

O presente estudo, que assenta na realização de uma investigação académica, tem como objetivo primordial perceber de que modo as variáveis climáticas (temperatura e precipitação), podem influenciar a produtividade e qualidade vitivinícola. A área de estudo sobre a qual se debruça a nossa investigação, abrange a Sub-região de Castelo Rodrigo, sendo o nosso período de análise compreendido entre os anos de 1992 e 2012.

A realização de um estudo acerca de produção e qualidade vitivinícola, obriga a um conhecimento mais aprofundado acerca da videira, a fim de percebermos as suas necessidades edafoclimáticas que lhe permitam produzir uvas de qualidade, e deste modo, obter também mostos de qualidade. Procedemos então a uma recolha de informação bibliográfica para percebermos a sua fisionomia, analisámos como se efetua o ciclo vegetativo da videira, através da análise dos seus diferentes estádios de crescimento e desenvolvimento e, investigámos ainda, quais as diferentes castas recomendadas para a produção de vinho de qualidade da nossa sub-região, bem como, as características específicas de cada uma.

Recorremos à ferramenta SIG (*ArcMap 10.1*) para a elaboração da cartografia referente à nossa área de estudo. A informação vetorial utilizada, foi recolhida através de dados disponibilizados pelo Instituto Geográfico do Exército (IGOE), na Carta

Geológica de Portugal (1:500000), pelo Instituto Geográfico Português e pelo Atlas do Ambiente.

Uma vez delimitado o principal objetivo do nosso estudo, a nossa metodologia passou pela caracterização climática da área de estudo. Assim, procedemos à recolha de dados climatológicos em duas instituições distintas: o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), dados referentes à estação meteorológica de Figueira de Castelo Rodrigo e ao *sítio* [www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net), dados referentes à estação meteorológica de Bragança. Uma vez estimada a evolução das variáveis climáticas, procedemos ao cálculo de quatro índices climáticos (índices de secura, heliotérmico, frio noturno e BBL), com o intuito de perceber o potencial climático da área de estudo, e realizar a sua Classificação Climática Multicritério (CCM). Através da ferramenta informática SPSS, procedemos ao cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, da análise de regressão linear e do coeficiente de determinação entre as variáveis. Depois de analisadas as correlações existentes entre variáveis, foi possível analisar os resultados agronómicos e enológicos, obtidos na sub-região de Castelo Rodrigo, entre 1992 e 2012, e relacionar a sua variação com as condições termo-pluviométricas no período de desenvolvimento e crescimento da videira no Hemisfério Norte, compreendido entre o dia 1 de Abril e 30 de Setembro.

### **1.3. Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação, encontra-se dividida por cinco capítulos distintos. Podemos dizer que a dissertação invoca duas situações distintas: uma primeira parte onde efetuamos uma descrição teórica acerca do tema de trabalho, bem como, de todas as questões que lhe estão interligadas e, numa segunda parte, contemplamos todos os aspetos práticos, onde apresentamos os resultados por nós alcançados.

O primeiro capítulo, introdução, tem como finalidade enquadrar o leitor no tema da dissertação. Neste capítulo, fazemos uma breve descrição ao tema tratado no nosso estudo e explicamos, de forma simplificada, quais os objetivos da nossa investigação. Para que qualquer leitor possa entender, de forma objetiva, em que parâmetros foram realizado o nosso estudo, apresentamos neste capítulo a metodologia geral por nós estabelecida. Consideramos ainda relevante, descrever a estruturação que a presente dissertação assumiu.

Segue-se o segundo capítulo, enquadramento ao tema, onde são descritos todos os fundamentos teóricos que à videira dizem respeito. Para que o leitor possa perceber as exigências edafoclimáticas da videira, tal como qualquer outra planta, apresentamos a descrição dos diferentes estádios de crescimento e desenvolvimento da videira, informamos quais as diferentes castas recomendadas para a sub-região, bem como as suas características específicas. Para terminar este capítulo, procedemos a uma recolha bibliográfica de informação, que nos permitiu descrever a atualização dos conhecimentos sobre as relações entre o clima a produtividade e qualidade vitivinícolas.

No terceiro capítulo procede-se ao, enquadramento e caracterização da área de estudo. Este capítulo encontra-se dividido em dois subtemas, referentes à sub-região de Castelo Rodrigo. A parte inicial do capítulo, diz respeito à caracterização física da área de estudo, onde são expostas as condições litológicas, geológicas, hidrográficas, climáticas, pedológicas, entre outras. Na segunda parte do capítulo, encontram-se as questões de natureza humana, onde se apresentam a evolução da população, verificada entre 1950 e 2011, a evolução dos produtores e propriedades agrícolas e o uso e atual ocupação do solo.

O capítulo quatro, denominado de material e métodos, diz respeito aos pressupostos metodológicos efetuados. Inicialmente, começámos por enumerar as variáveis climáticas da sub-região. Prosseguimos com uma explicação e caracterização dos índices climáticos calculados para a nossa área de trabalho e, finalmente, descrevemos a metodologia utilizada para a análise de dados, referindo-nos ao coeficiente de correlação de Pearson, à análise de regressão linear e ao coeficiente de determinação.

No quinto e último capítulo, resultados e discussão, apresentam-se os resultados obtidos para o estudo, de acordo com os métodos de trabalho estabelecidos. Iniciamos com a evolução climática verificada entre o período analisado, onde se revela a tendência que as temperaturas médias, máximas médias e mínimas médias mensais e precipitação mensal, apresentaram na sub-região. De seguida, descrevemos o potencial climático da sub-região, classificado pelos índices climáticos, que mostram também a tendência que seguiram ao longo dos tempos. Finalmente, para concluir os fins alcançados, são descritos os resultados agronómicos e enológicos, explicando a

evolução e tendências da produção e qualidade vitivinícola da sub-região, analisada a influência das principais variáveis climáticas, entre 1992 e 2012, nas características dos mostos e na determinação da data de início da vindima, e fazendo-se, ainda referência a outros fatores que condicionam a produção e qualidade vitivinícola da sub-região. Finalmente, para concluir a dissertação, são apresentadas todas as considerações finais acerca dos resultados obtidos da investigação.

# **CAPÍTULO II**

---

**ENQUADRAMENTO DO TEMA**

## 2. Fundamentos Teóricos

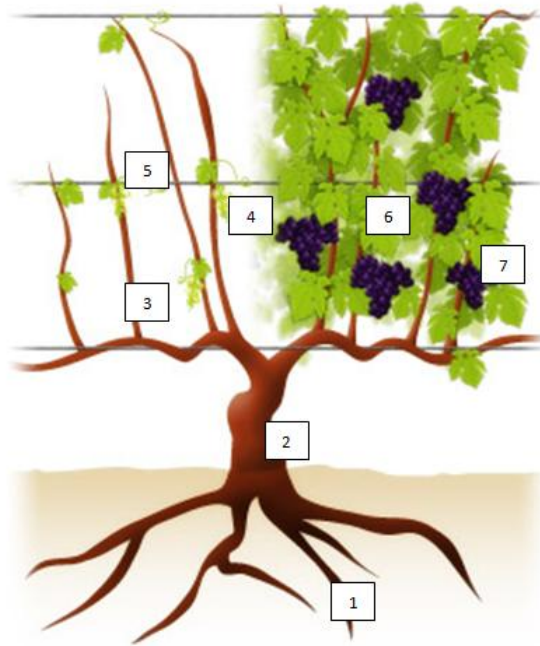
A *Vitis vinifera* (L.) é uma planta pertencente à família das Vitáceas, sendo o seu nome vulgar videira ou videira europeia. No mundo são conhecidas várias espécies de vitáceas, ainda assim, a espécie mais comum para plantações de produção de vinho de qualidade é a *Vitis vinifera* (L.).

Podemos definir a videira como uma planta lenhosa perene, em que o seu desenvolvimento ocorre através de um ciclo vegetativo anual, no qual a videira passa por várias fases de crescimento e desenvolvimento (HIDALGO,1999 citado por VALDUGA, 2005).

A videira é constituída pela raiz, copa ou tronco, varas, gavinhas, flores, folhas e frutos (figura 1). A raiz é a parte subterrânea da planta, existindo dois tipos diferentes de raízes: as raízes mais finas e tenras que se localizam à superfície da terra, encarregando-se de obter o alimento para a planta e as raízes mais grossas, são lenhosas e encontram-se a maior profundidade, tendo a capacidade de segurarem a videira à terra. A cepa ou tronco é a estrutura que se encontra entre a raiz da planta e as primeiras ramificações desta, os braços. O tronco da videira pode ser bastante frágil quando a planta ainda é nova, no entanto, à medida que vai envelhecendo vai ficando mais forte e encorpado. As varas, podendo também designar-se de sarmento, estão dispostas na videira imediatamente a seguir aos braços (primeiras ramificações da videira). As gavinhas são o órgão filamentoso que se torna imprescindível na videira, pois possibilitam que a videira se segure aos tutores e fixe as varas permitindo a sua subida. As flores da videira, outro órgão imprescindível, são constituídas pelo cálice, corola, estames e pistilo. Os estames são os órgãos reprodutores da videira, encarregados pela criação de pólen e o pistilo, que depois de ser fecundado, produz os bagos e as grainhas. As folhas são formadas por duas partes diferentes: o pecíolo (parte mais delgada) e o limbo (parte mais larga e verde). É através das nervuras que se dá a circulação de seiva na folha. Finalmente, os frutos provenientes da videira são os bagos que derivam da fecundação das flores. O bago é constituído pela polpa, grainhas e pele.

Legenda:

- 1- Raiz;
- 2- Cepa ou Tronco;
- 3- Varas;
- 4- Gavinhas;
- 5- Flores;
- 6- Folhas;
- 7- Fruto;



**Figura 1:** Videira e órgãos constituintes;  
**Fonte:** [www.infovini.com](http://www.infovini.com);

### 2.1. Estádios de crescimento e desenvolvimento da videira

O desenvolvimento da videira (*Vitis vinifera* (L.)) é efetuado através de um ciclo vegetativo anual, no qual a planta vai passando por diferentes estádios de crescimento ao longo das quatro estações do ano. O ciclo anual pelo qual a videira vai passando pode dividir-se em duas fases distintas: Ciclo Vegetativo e Ciclo Reprodutivo. De acordo com GALET (2003) citado por VALDUGA (2005), no ciclo vegetativo, a videira encarrega-se de formar os ramos lenhosos e as folhas, responsáveis pelo desenvolvimento dos bagos e de outros órgãos da planta. Por sua vez, no ciclo reprodutivo ocorre a formação e o desenvolvimento das flores da videira, bem como, a sua fecundação. É ainda no ciclo reprodutivo que se dá o crescimento dos bagos e dos cachos.

No decorrer do inverno inicia-se a fase de repouso da videira, também designado de repouso vegetativo ou invernal. Devido à diminuição da temperatura que se verifica nesta época e às geadas outonais, inicia-se a queda das folhas da videira. Deste modo, a planta inicia assim o seu processo de repouso que apenas iniciará novamente atividade no início da primavera. Neste estádio da videira os nutrientes que seriam

utilizados pelas folhas acumulam-se, desta retenção vai derivar o equilíbrio fisiológico da planta, bem como, a sua longevidade. É, também, durante esta fase que se efetua a poda de inverno.

A época de repouso termina com o início da primavera, quando a videira manifesta o começo da sua atividade. Segundo HIDALGO (1999), citado por VALDUGA (2005), o ciclo vegetativo inicia-se com o “choro” da videira, ou seja, a seiva flui através dos cortes da poda, feitos durante o repouso vegetativo. Este estágio de desenvolvimento antecede o abrolhamento ou rebentação dos brotos que se verifica, geralmente, entre três a cinco semanas mais tarde. As videiras não iniciam o ciclo vegetativo todas ao mesmo tempo dependendo, este, da localização à qual se encontre a vinha. Vulgarmente, os primeiros rebentos necessitam de temperaturas médias que rondem os 8°C a 12°C para que se inicie ao processo de “choro” da videira. Por outro lado, existe um risco mais elevado da videira sofrer danos causados pelas geadas primaveris se esta iniciar o seu ciclo vegetativo precocemente. Assim sendo, o “choro” representa o começo do desenvolvimento vegetativo da videira que irá decorrer durante as estações quentes do ano, ou seja, na primavera e verão.

No momento em que se inicia a primavera, começa a verificar-se um aumento gradual da temperatura. O solo vai aquecendo lentamente, alcançando temperaturas superiores a 10°C. É a partir do chamado “zero vegetativo” que a maioria das castas inicia o seu desenvolvimento, correspondendo este a 10°C (AFONSO s.d., RUIZ, 2003 citados por MACHADO, 2010). Graças ao aumento da temperatura, é absorvida uma quantidade maior de nutrientes o que permite que as células das gemas comecem a inchar fazendo quebrar a capa que as protege iniciando, assim, a época da brotação (VALDUGA, 2005).

Depois desta etapa da brotação rebentam as primeiras flores agregadas em densas inflorescências, este é o estágio da floração da videira. As folhas têm a missão da realização da fotossíntese da planta e a recolha de açúcar para nutrir a videira. Apresentam forma laminar e cor verde, graças à presença de clorofila, podendo adquirir tonalidades distintas. É após a formação das inflorescências que se inicia o período de floração da planta, ocorrendo este nos finais da primavera início de verão devido ao aumento médio da temperatura que se verifica por esses dias. A floração necessita de luz, calor e vigor nas cepas da videira, deste modo, as gemas que se



encontram na base dos sarmentos são mais férteis e originam mais fruto do que as gemas que se encontram mais afastadas ao longo do ramo (BLOUIM e GUIMBERTEAU, 2000 citado por VALDUGA, 2005). A floração da videira é a responsável na formação do grão de pólen (polinização), que é libertado e vai originar a fecundação dos ovários das flores, seguido do seu desenvolvimento. Como já referi anteriormente, a luz, a temperatura (podendo apresentar valores entre os 15°C e os 35°C), o vigor da videira, a posição que a gema ocupa no sarmento, a fertilidade das cepas, o porta-enxerto e o número de flores que cada inflorescência contém, são fatores influentes na floração da videira. Seguidamente ao episódio da fecundação o tegumento do óvulo fecundado inicia o seu desenvolvimento para que haja formação da semente. É a partir deste instante que o ovário parte para o seu desenvolvimento, sendo este prodígio apelidado de maturação. Cada uma das flores que formam a inflorescência vai formar um bago através do desenvolvimento do ovário fecundado. Seguidamente a este processo os bagos começam o seu estágio de crescimento e aumento de volume. O tempo que a floração demora a ocorrer é cerca de dez dias, sendo que, a fecundação surge quase ao mesmo tempo em que ocorre a floração.

Após a fase da formação do fruto, cerca de quarenta a cinquenta dias, este altera a sua cor, esta fase é o chamado estágio do pintor que marca o início da maturação das uvas. A partir deste estágio, o bago da uva perde a tonalidade verde (que o caracterizava até então) e deixa de ser tão duro para passar a ter uma maior elasticidade e adquire cor tinta (nas castas tintas) ou translúcida ou amarelada (nas castas brancas). Este processo é ainda marcado pelo momento em que se inicia a acumulação de açúcares e a perda de acidez nos bagos das uvas. Podemos dizer que este período é a fase mais importante do ano vitivinícola, pois os sessenta dias que se seguem são os dias responsáveis no que toca ao amadurecimento da uva e na qualidade final do vinho produzido.

Terminada a fase do pintor o cacho está completamente formado, tendo a planta atingido a sua maturação fisiológica, mesmo antes da maturação do fruto. Os bagos não alteram a sua cor de forma simultânea, isto é, os bagos que se encontram expostos a um microclima mais quente alcançam cor mais cedo do que os bagos que se encontram dispostos à sombra. Em vinhas onde se verifique uma boa relação folha/fruto e baixo *stress* hídrico (inibidor de crescimento de novos ramos) os bagos

pintam mais cedo. Um tempo com temperaturas mornas, seco e com sol favorece o pintor dos bagos.

À medida que se verifica a migração de água e açúcar, as uvas reiniciam o seu crescimento, aumentando o seu volume, esta situação é verificada poucos dias depois. Nos dias que se seguirão a esta fase, a uva encarregar-se-á de condensar os compostos fenólicos, fazendo com que seja aumentado o seu teor em taninos, matéria corante e as componentes aromáticas, ao mesmo tempo, verifica-se um aumento gradual do açúcar na uva e a diminuição da sua acidez.

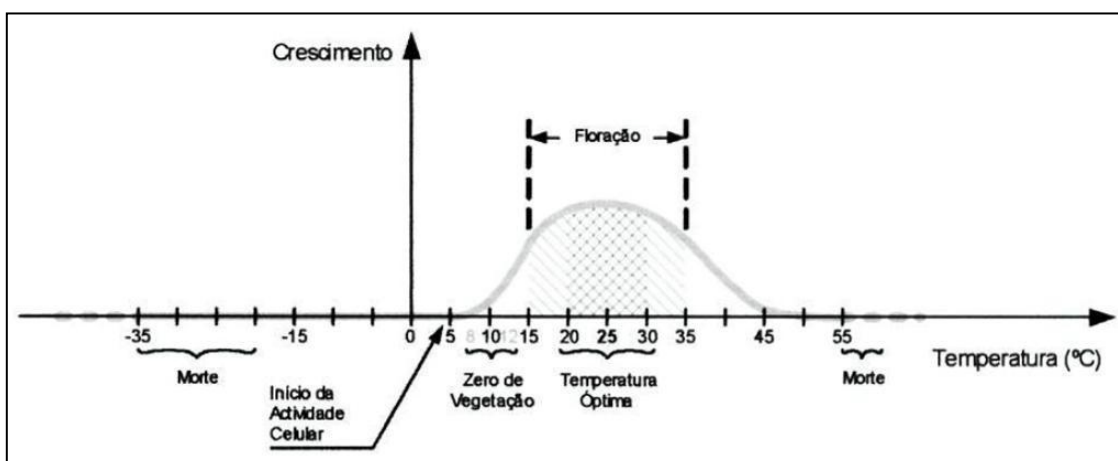
Cerca de quarenta e cinco dias após se ter dado a fase do “pintor”, será abrangida a maturação das uvas, isto caso nenhum obstáculo venha impedir a realização desta fase, como por exemplo: temperaturas mais baixas que as desejadas, doenças ou até desfolhas. O primeiro fator condicionante da quantidade de uvas na época da colheita é o estágio da maturação. As temperaturas noturnas, alcançadas durante este último estágio de desenvolvimento, revelam-se muito importantes, uma vez que, caso sejam verificadas temperaturas superiores a 10°C (tabela 1), a evolução da maturação pode continuar no decorrer da noite (SANTOS s.d., citado por MACHADO, 2010). É defendido que na fase da maturação das uvas os bagos são transformadas em pontos de retenção, resultantes da seiva germinada através dos órgãos verdes da planta, ditada ainda pela variação de calor e de luz, que em conjunto com a humidade do solo vão condicionar a quantidade de uvas no momento da colheita. Nesta fase do ciclo vegetativo da videira, é fundamental que não se verifique a ocorrência de precipitação, pois a água consumida pelos cachos passará para o vinho e os mostos tornar-se-ão menos concentrados (INFOVINI). Não se conhece, ainda, uma temperatura ótima para a maturação, ainda assim, esta poderá ser estabelecida através dos valores a partir dos quais a maturação perde intensidade (MACHADO, 2010). SANTOS (s.d.), citado por MACHADO (2010), defende que para as uvas crescerem e amadurecerem de forma saudável, as temperaturas do ar verificadas devem ser superiores a 10°C e inferiores a 32°C (tabela 1). De um modo geral, para que o desenvolvimento ótimo da videira seja verificado, esta exige que as temperaturas se verifiquem entre os 20 e os 30°C (figura 2), embora os seus limites térmicos possam variar ao longo do ciclo vegetativo e, dependendo, das características específicas de

cada casta (MACHADO, 2010). Todos estes fatores são essenciais para a avaliação da determinação do momento ideal para a colheita das uvas.

**Tabela 1:** Síntese das fases de desenvolvimento da videira e respetivos fatores climáticos condicionantes

Fase	Abrolhamento	Floração e Vingamento	Pintor	Maturação
Meses	Entre Março e Abril	Entre Maio e Junho	Fim de Julho e Agosto	Fim de Agosto e Setembro
Temperatura(s) Óptimas	Superior a 10°C	De 18°C a 20°C	Superior a 25°C (mas inferior a 35°C)	Mínima superior a 10°C e máxima inferior a 32°C
Condições climáticas e hidrológicas favorecedoras	Existência de água no solo	Existência de água no solo Insolação elevada	Exposição solar elevada	
Condições climáticas e hidrológicas limitantes	Ocorrência de geadas	Ocorrência de precipitação abundante e de ventos fortes	Ocorrência de precipitação abundante	

Fonte: Adaptado de Machado, 2010;



**Figura 2:** Os limites térmicos da videira;

Fonte: Maciel (2005) in Machado, 2010;

## 2.2. Diferentes tipos de castas da sub-região

Na sub-região de Castelo Rodrigo podemos encontrar diversos tipos de castas, produtoras de vinhos de qualidade. A designação casta, caracteriza uma determinada variedade produtora de uvas, na qual as mesmas apresentam características específicas. Em enologia, casta refere-se ao aroma que é transmitido ao vinho através das uvas que estão na sua origem, assim, aquando da sua degustação é possível identificar as castas produtoras desse mesmo vinho. Na sub-região encontramos castas tintas e brancas, dando origem a vinhos tintos e brancos de qualidade. Relativamente às castas tintas, são recomendadas para a sub-região as seguintes: Aragonez (Tinta Roriz), Bastardo, Marufo, Rufete, Touriga Nacional, Baga, Tinta Carvalha e Trincadeira (Tinta Amarela). Quanto às castas brancas produtoras de vinho, recomendam-se as seguintes: Malvasia Fina, Síria (Roupeiro), Tamarez, Bical, Arinto (Pedernã), Rabo de Ovelha e Vital.

A casta Aragonez, também designada de Tinta Roriz (nome mais restrito às regiões do Dão e Douro), pode considerar-se uma casta ibérica, uma vez que, a mesma é valorizada em Portugal, mas também em Espanha. Podemos dizer que é uma casta precoce, vigorosa e produtiva. Esta casta é bastante adaptável a climas e solos distintos. Desenvolve-se melhor em climas quentes e secos, com solos arenosos ou argilo-calcários. Esta casta é sensível ao míldio e ao oídio, no entanto, apresenta-se pouco sensível à podridão cinzenta. A folha que apresenta é adulta, com forma pentagonal e tamanho médio, tendo mais de sete lóbulos e cor verde médio. Apresenta um perfil irregular com empolamento médio, o limbo pouco enrugado mas de ondulação generalizada. O tamanho do cacho é médio e aberto, contendo bagos pequenos, uniformes, arredondados e de cor negro-azul. A película do cacho pode ser mediamente espessa a espessa, a polpa rija, com um sabor impreciso e pouco sumarenta. O mosto derivado da casta tem potencial alcoólico, apresentando uma acidez média, também a sua maturação é média. Os vinhos derivados desta casta, oferecem cor com intensidade média (rubi) e um aroma a frutos vermelhos e/ou silvestres e algo herbáceo. A estrutura/potencial de envelhecimento é média e o seu potencial de qualidade é regular/bom.

A casta Bastardo é considerada uma casta europeia, encontrando-se cultivada em todo o país, ainda que, apresente maior expansão na região do Douro. Apresenta

uma maturação precoce, adaptando-se facilmente a todos os sistemas de condução (no entanto produz melhor com o de guyot) e aos porta-enxertos normais. Podemos considera-la como uma casta rústica de boa adaptação regional, tendo preferência por solos de perfil profundo, secos e quentes, com disponibilidade de água. Contém um aroma bastante característico a frutos silvestres jovens, progredindo para uma composição aromática mais complexa, no entanto, esta casta não contém potencial que possa desenvolver vinhos elementares. À medida que os vinhos desta casta vão envelhecendo, vão alcançando aromas mais complexos e profundos, dando lugar a um aroma amadeirado se o seu estágio for de dez ou mais anos, o que prova desfrutar de uma boa capacidade de envelhecimento. Esta casta apresenta-se vigorosa, de produtividade média/baixa a média. É quase indiferente ao míldio e ao oídio, é medianamente sensível a podridão cinzenta, contendo suscetibilidade média ao desavinho. A folha desta casta é adulta pequena, em forma orbicular, com três lóbulos e cor verde médio. No que respeita ao cacho proveniente desta casta, este apresenta-se pequeno a muito pequeno, bastante compacto. O bago é pequeno a médio, contém forma arredondada, cor negro-azul. A película é espessa, a polpa não corada, rija, escassamente sucosa e tem sabor indeterminado. A maturação desta casta é precoce, sendo que, os mostos são de potencial alcoólico elevado e baixa acidez. A intensidade da cor dos vinhos é muito baixa (rosada), têm um aroma “quente” o que deriva de teores alcoólicos de grau elevado. Quanto ao potencial de qualidade, a análise sensorial anuncia grau médio/baixo.

Outra das castas tintas produtoras de vinho na sub-região de Castelo Rodrigo é o Marufo. Esta casta apresenta um porte semi-ereto, é vigorosa, oferece uma produtividade média. É moderadamente sensível ao míldio, sensível ao oídio, pouco sensível à podridão cinzenta e bastante suscetível ao desavinho. Quanto à folha é adulta e o seu tamanho média a grande, tem forma orbicular, três lóbulos e cor verde médio. O cacho proveniente desta casta é grande e medianamente compacto, contendo bagos médios a grandes de forma arredondada, no entanto, um pouco achatada. A cor caracterizadora é o negro-azul violeta, a película é medianamente espessa, com polpa não corada e rija, sumarenta mas de sabor indefinido. A maturação desta casta é média, também os mostos possuem potencial alcoólico e acidez média. A intensidade de cor dos vinhos desta casta é muito baixa (rosada), um

aroma leve de frutos vermelhos (groselha, framboesas) e a estrutura/potencial de envelhecimento desta casta é baixo. Esta casta é mais adequada para vinificação de vinhos rosés, pois o potencial de qualidade para vinificação de vinhos tintos é médio/baixo.

Outra das castas tintas que podemos encontrar na sub-região de estudo é o Rufete. A casta Rufete é a que podemos encontrar em maiores quantidades nas plantações mais tradicionais da Beira Interior. Esta casta é bastante caprichosa e exigente, exige condições bastante particulares para que possa produzir plenamente. É uma casta sensível ao míldio e ao oídio. É produtiva, apresentando cachos e bagos de tamanho médio. A sua maturação é tardia, por isso mesmo, contém alguma dificuldade de pleno amadurecimento antes das precipitações do equinócio. Ainda assim, se amadurecer em pleno, consagra vinhos aromáticos, encorpados, frutados e delicados, de bom potencial de envelhecimento em garrafa. Podemos dizer que esta casta é fortemente plantada em lote, conjuntamente com as castas Touriga Nacional e Tinta Roriz.

A Touriga Nacional é a casta mais plantada nas vinhas mais recentes da sub-região de Castelo Rodrigo (últimos 15 anos). Considerada, atualmente, como uma casta nobre é bastante apreciada no nosso país, encontrando-se difundida pelo território português. Podemos dizer que se trata de uma casta vigorosa e de produtividade média. Esta casta é moderadamente sensível ao míldio e, também, à podridão cinzenta, sensível ao oídio e suscetível ao desavinho. No que diz respeito à folha, esta casta contém folha adulta, bastante heterogénea e com enorme polimorfismo. A folha mais característica apresenta-se com tamanho médio a pequeno, de forma pentagonal, com cinco lóbulos e cor verde médio. Relativamente ao cacho desta casta é considerado pequeno e medianamente compacto, contendo bagos com tamanho pequeno a médio, uniformes com forma arredondada e elíptica curta. Apresentam cor negro-azul, de película espessa, polpa não corada, mole e succulenta de sabor indefinido. Esta casta apresenta maturação média. Quanto aos mostos, contêm potencial alcoólico e acidez médio/alto. A intensidade de cor dos vinhos é elevada (rubi fechado e de tonalidade violácea), o aroma é complexo e intenso a frutos vermelhos (framboesas, cerejas), frutos pretos (ameixas), frutos silvestres (amora), compota, passa de uva e floral (rosa, violeta). A sua

estrutura/potencial de envelhecimento é elevado, o potencial de qualidade é, também, muito bom. Na sub-região de Castelo Rodrigo, em vinhas de altitude (entre os 300 e os 700 metros) esta casta tem apresentado resultados brilhantes.

Outra das castas presentes na região de Castelo Rodrigo é a Baga. É uma casta vigorosa de produtividade alta, pouco sensível ao oídio, extremamente sensível à podridão cinzenta. Prefere solos argilosos e de boa exposição solar. A folha desta casta é adulta de grande polimorfismo. A mais comum apresenta-se de tamanho médio, forma pentagonal normalmente com cinco lóbulos e cor verde médio. Os cachos apresentam tamanho médio e muito compactos de bago pequeno a médio, forma arredondada, cor negro-azul. Contém película medianamente espessa, polpa não curada, rija e succulenta. Relativamente à maturação desta casta é média/tardia. Os mostos contêm potencial alcoólico médio e acidez média/alta. Os vinhos assumem uma cor profunda com intensidade de cor alta (rubi fechado), aroma com complexidade de frutos vermelhos/silvestres (groselha, cereja/amora) e leve herbáceo. A estrutura/potencial de envelhecimento destes vinhos é alto e o potencial de qualidade regular/bom.

A Tinta Carvalha é uma casta de vigor e produtividade média que se encontra nas plantações da sub-região de Castelo Rodrigo. Esta casta é pouco sensível ao míldio e sensível tanto ao oídio quanto à podridão cinzenta. Apresenta-se com folha adulta de tamanho pequeno a médio, em forma pentagonal, com cinco lóbulos e cor verde pouco intenso. O cacho produzido pela casta Tinta Carvalha é de tamanho médio e compacto. O bago é também de tamanho médio a grande, tem forma arredondada, manifesta cor negro-azul, a película é fina, a polpa não curada, sumarenta e o sabor indefinido. Esta casta tem maturação média/tardia. Quanto aos mostos, têm potencial alcoólico baixo, tal como a acidez é também baixa. A intensidade da cor dos vinhos é muito baixa (rosada), de aroma simples com leves frutos vermelhos (groselha/framboesa). A estrutura/potencial de envelhecimento destes vinhos é baixo. No que toca à análise sensorial apresenta um potencial de qualidade regular.

Por fim a última casta tinta, que encontramos na sub-região de Castelo Rodrigo, é a Trincadeira ou Tinta Amarela como é mais conhecida. Esta casta exhibe produtividade média/alta e vigor médio. Apresenta-se como uma casta sensível ao míldio, muito sensível ao oídio e à podridão cinzenta, bem adaptado ao clima seco das

sub-região. A sua folha é adulta média, com forma pentagonal, normalmente com três a cinco lóbulos e cor verde claro. O fruto desta casta é de tamanho médio e muito compacto, tem bago, também ele, de tamanho médio com forma arredondada, cor negro-azul de película medianamente espessa, polpa não corada, mole e sumarenta, apresenta sabor indefinido. A Tinta Amarela é de maturação média, os mostos têm potencial alcoólico e acidez médio/alto. A intensidade de cor dos vinhos é alta (rubi fechado), apresentam-se tendencialmente florais (violeta), mais vegetais quando a maturação é deficiente, com aroma a frutos vermelhos/silvestres (cereja/amora). A sua estrutura/potencial de envelhecimento é alto, quanto ao potencial de qualidade a análise sensorial revela ser regular/bom. Na Beira Interior, esta casta é especialmente utilizada como uma casta de lote.

Depois de termos visto com maior pormenor as características pertencentes às castas tintas, presentes na sub-região de Castelo Rodrigo, vamos agora analisar quais as características inerentes às castas brancas presentes na mesma sub-região.

A primeira das castas brancas que encontramos na sub-região é a Malvasia Fina. Esta casta manifesta vigor médio, tal como, a produtividade é também média, tornando-se alta com material vegetativo selecionado. É uma casta moderadamente sensível ao míldio e à podridão cinzenta, sensível ao oídio, sendo suscetível ao desavinho, o que por vezes proporciona um rendimento muito variável e inconsistente. A folha desta casta é adulta de tamanho médio, tem forma pentagonal, exhibe cinco lóbulos e a sua cor é o verde médio. O cacho é de tamanho médio, medianamente compacto e aberto. Contém bagos pequenos a médios, de forma arredondada, cor verde amarelada. A película é medianamente espessa, a polpa rija e sumarenta e o sabor indefinido. Esta casta é de maturação média e tem mostos com potencial alcoólico médio/alto e acidez média. Os vinhos apresentam cor citrina, um aroma frutado, leve floral, o que lhe transmite alguma complexidade. Por norma, são tradicionalmente discretos e pouco intensos. Quando bebidos revelam um certo equilíbrio na sua relação entre álcool/acidez, por fim alguma persistência aromática. Os vinhos desta casta revelam ter tendência para oxidarem, tornando-se por isso necessário precaver tal situação. O potencial de qualidade desta casta revela ser bom. A Malvasia Fina é uma casta de lote na Beira Interior e que é usada de base para a realização de espumantes e vinhos frisantes.



Outra das castas que encontramos na Sub-região de Castelo Rodrigo é a Síria, sendo esta a casta mais plantada na área de estudo. É uma casta vigorosa de boa produtividade, moderadamente sensível ao míldio, muito sensível ao oídio e sensível à podridão cinzenta. A folha desta casta mostra-se adulta, com tamanho médio, forma pentagonal, cinco lóbulos e cor verde médio. O cacho que esta casta produz é de tamanho médio e compacto, sendo o bago também de tamanho médio a grande, com forma de elíptica curta e cor verde amarelada. A película é medianamente espessa, tem polpa rija e sumarenta com sabor indefinido. Esta casta é de maturação média. Os mostos produzidos têm potencial alcoólico e acidez médios. A cor dos vinhos é citrina, com um aroma frutado de intensidade média, revelam-se na boca pouco complexos, no entanto, com uma relação equilibrada álcool/acidez. O potencial de qualidade desta casta é regular/bom.

O Tamarez é outra das castas presentes na sub-região do nosso estudo. A produtividade desta casta é média e muito regular, no entanto, é uma casta suscetível a escaldões e à podridão dos seus cachos. Esta casta adapta-se facilmente a qualquer tipo de condução, preferindo solos xistosos ou de calcários profundos. Tem uma maturação de média precocidade. No que diz respeito aos vinhos desta casta, apresentam-se com cor citrina-amarelada, são ligeiramente frutados e com acidez moderada. Esta casta pode ser plantada em lote, juntamente com outras castas brancas, aumentando assim o seu rendimento e não perdendo a sua qualidade.

Outra das castas que encontramos em Castelo Rodrigo é a Bical. É uma casta vigorosa de produtividade média, revela-se muito sensível ao míldio e ao oídio e medianamente sensível à podridão cinzenta, sendo muito suscetível ao desavinho. A folha desta casta é adulta de tamanho médio e forma pentagonal com cinco lóbulos e cor verde claro. Os cachos desta casta têm tamanho médio, medianamente compactos e com bagos pequenos, não uniformes em forma de elíptica curta e cor verde amarelada. Apresentam película medianamente espessa, a polpa é mole e sumarenta e o sabor indefinido. A maturação desta casta é média, os mostos contêm potencial alcoólico médio e acidez média/alta. O vinho que esta casta produz mostra uma cor citrina, um aroma frutado de alguma intensidade deixando na boca uma boa frescura graças ao equilíbrio álcool/acidez. A casta Bical revela um potencial de qualidade bom.

A casta Arinto é outra qualidade que podemos encontrar na sub-região de Castelo Rodrigo, sendo esta a terceira casta (a seguir às castas Síria e Fonte Cal) mais representativa das plantações presentes na área de estudo. O fruto resultante da casta Arinto é de tamanho médio, compacto e com bagos pequenos. Os vinhos originários caracterizam-se como vibrantes, refrescantes e de viva acidez. É graças à sua acidez firme que esta casta é conhecida como “melhorante” em várias regiões portuguesas. Assume-se como uma casta discreta, dando um aroma a maçã verde, lima e limão. Geralmente é utilizada para produção de vinhos de lote e de vinhos espumantes.

Outra casta branca que podemos encontrar plantada na sub-região em estudo é a Rabo de Ovelha. Esta casta é bastante sensível ao míldio e ao oídio. Os cachos são de porte médio e os bagos pequenos de cor verde amarelada. Os vinhos produzidos são compostos por aromas discretos, com notas florais, vegetais e minerais. Geralmente esta casta produz vinhos com alto teor alcoólico de boa longevidade e acidez elevada, sendo mais indicado para a produção de vinhos de lote.

Finalmente, para concluir as diferentes qualidades presentes na sub-região de Castelo Rodrigo, apresentamos a casta Vital. É uma casta vigorosa, assumindo-se fértil, ainda que seja podada em talão. É sensível à podridão, especialmente se estiver implementada em terrenos de aluviões. Os bagos desta casta podem apresentar forma engelhada caso possuam carência hídrica, não atingindo por vezes a maturação plena. Os vinhos resultantes desta casta contêm um elevado teor alcoólico, no entanto, são equilibrados e harmoniosos.

### **2.3. Atualização dos Conhecimentos sobre as Relações entre o Clima e a Produção e Qualidade Vitivinícola**

Na fase inicial deste capítulo foi realizada uma análise aos estádios de crescimento e desenvolvimento da videira, em seguida, fizemos o levantamento de todos os tipos de castas presentes, na nossa área de trabalho. Para finalizarmos este capítulo, achámos por bem, realizar um levantamento não de todos os trabalhos, realizados nesta temática, mas apenas alguns que consideramos fundamentais para o desenvolvimento do nosso estudo.

Antes de mais, é de salientar que, em alguns países da Europa, a tradição vitivinícola remonta a um período da ocupação romana, no entanto, a mesma veio prevalecendo em regiões com condições climáticas mais propícias para a sua prática. No caso particular de Portugal, a cultura da vinha faz parte da nossa história, sendo datada dum período bastante longínquo, perdendo-se no tempo as suas origens. O nosso país, embora de dimensão reduzida assume uma localização privilegiada, de grande diversidade climática, morfológica e pedológica, sendo para a vitivinícola uma mais-valia, em termos de produção de vários tipos de castas de grande qualidade. Como foi possível ver numa fase inicial, a prática vitivinícola, os fatores climáticos, pedológicos, altitudinais e a exposição, entre outros fatores de cariz humano, revelam-se determinantes para o desenvolvimento da videira, bem como para a produção e qualidade dos mostos. No que diz respeito ao clima, sendo este o elemento mais importante para a nossa ordem de trabalho, podemos afirmar que assume um papel preponderante na atuação que exerce sobre a fisiologia da videira, assim como, no caso em particular, da fotossíntese. Porém, as oscilações anuais no clima têm forte influência na produção e qualidade dos mostos e, posteriormente, do vinho. A videira, tal como outras plantas, tem requisitos próprios em relação ao meio em que vive, sendo a temperatura, humidade e luminosidade, elementos climáticos essenciais para a seu desenvolvimento ótimo. Posto isto, passamos a uma atualização dos conhecimentos sobre a temática em estudo.

O primeiro trabalho, que apresentamos, encontra-se intimamente ligado à temática em análise, sendo elaborado no ano de 1999 por Nunes e Vieira. Os autores estudaram a “Influência do clima na produção vitivinícola anual” e o seguinte artigo consta nas Atas do II Colóquio de Geografia de Coimbra. Neste estudo, os autores propuseram-se averiguar a influência do fator clima, estudando as variáveis climáticas (temperatura e precipitação) na produção vitivinícola anual. Para o efeito procederam à análise de duas situações: a primeira relacionada com a quantidade e uma segunda relacionada com a qualidade final dos mostos, em duas regiões demarcadas, a Região Demarcada da Bairrada (R.D.B) e a Região Demarcada do Douro (R.D.D). Os resultados apresentados ditam que as correlações entre quantidade/qualidade dos vinhos e os condicionalismos climáticos parecem incontestáveis, sobretudo em dois períodos em particular: floração e maturação. O regime termopluviométrico, para os quatro anos

estudados, traduz valores de precipitação muito elevados e temperaturas relativamente baixas, nos anos 1981 e 1990, enquanto que, o ano de 1993 apresenta uma evolução térmica positiva apresentando menor pluviosidade, o que valorizou a produção e a qualidade final dos mostos.

No mesmo ano, Tonietto e Carbonneau realizaram um estudo sobre a “análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos: a posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países”, este trabalho foi apresentado no IX Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia – Bento Gonçalves. Com este trabalho os autores, pretenderam ampliar os conhecimentos sobre a tipicidade dos vinhos brasileiros em função do potencial climático das regiões vitícolas. O trabalho permitiu ainda traçar linhas gerais de ação, de modo a valorizar e explorar as características dos produtos brasileiros, ampliando a ligação dos elementos do clima com os demais fatores naturais, aos vinhos das diferentes origens. Os principais aspetos conclusivos, apresentados por estes autores são: o clima é um elemento determinante para a tipicidade de vinhos não só no plano mundial, mas também a nível regional. O estudo sobre as áreas vitícolas são de extrema importância, na medida em que se pretende valorizar o potencial da tipicidade dos vinhos da Serra Graúcha e de outras regiões vitícolas do Estado do Rio Grande do sul e outros estados do Brasil. Além disso, deverão fornecer elementos adequados para a gestão do espaço destinado à viticultura, visando maior profissionalização e modernização da viticultura.

Em 2007, GENISHEVA elaborou a sua dissertação de mestrado em Engenharia Biológica, intitulado: “Caraterização aromática varietal das castas brancas recomendadas para a produção de vinho verde”. Este estudo passou por analisar a composição aromática varietal das sete castas recomendadas para a Região Demarcada dos Vinhos Verdes (*Alvarinha, Arinto, Avesso, Azal, Batoca, Loureiro e Trajadura*). O estudo é considerado de extrema importância por parte da autora, na medida que contribui para a caraterização e diferenciação do conhecimento mais aprofundado da matéria-prima, com vista ao melhor aproveitamento tecnológico, bem como, dos compostos voláteis capazes de funcionar como marcadores da variedade, podendo assumir papel de extrema importância, na autenticação das uvas e dos vinhos. Por outro lado, a autora estudou a possibilidade de discriminar os vinhos obtidos a partir de sete variedades com base na quantificação de dois álcoois com sete

átomos de carbono ((E)-3-hexenol e (Z)-3-hexenol). Segundo, a autora todas as variedades de vinhos apresentam compostos semelhantes, embora os perfis aromáticos baseados em compostos monoterpénicos, óxidos e dois monoterpénicos e norisoprenóides em  $C_{13}$  sejam diferentes. Ainda de acordo com os resultados apresentados, foi possível constatar que as castas *Loureiro*, *Alvarinho* e *Arinto* podem ser diferenciadas. Sendo, a casta *Loureiro* a diferenciar-se mais facilmente das outras 6, sobretudo na fração livre do aroma das uvas, uma vez que, o composto é mais abundante em *linalol*.

Em 2009, foi elaborado um estudo sobre o “Comportamento agronómico enológico das castas Touriga Nacional e Syrah em seis regiões portuguesas”, este trabalho foi levado a cabo por FERNANDES na elaboração da sua dissertação para obtenção do grau de mestre em Viticultura e Enologia. A autora teve como objetivo, a comparação do comportamento agronómico e enológico de duas castas, a Touriga Nacional e a Syrah, em seis regiões do país: vinhos verdes (Lousada), Dão (Carregal do Sal), Lisboa (Leiria e Lisboa) e Alentejo (Cabeção e Vidigueira), durante o ciclo vegetativo de 2008. Para isso, foi necessário a autora assentar alguns parâmetros capazes de definir o rendimento, o que se traduziu numa variação bastante significativa em ambas as castas e de região para região, bem como, os parâmetros de análise da qualidade dos bagos e mostos, sendo no caso particular da Touriga Nacional a registar maiores valores nas regiões a Norte do rio Tejo, enquanto que no caso da casta Syrah, o comportamento foi distinto, registando-se os maiores valores a Sul da região dos Vinhos Verdes.

No ano seguinte, MACHADO realizou a sua dissertação de mestrado em Planeamento e Gestão do Território /Geografia. O estudo que a autora levou a cabo é inerente à “Vulnerabilidade da Região Demarcada do Douro às alterações climáticas e efeitos sobre o ciclo vegetativo da videira. O caso do Moscatel Galego”. O seu principal objetivo passou por analisar a tendência climática na RDD, nas últimas décadas, e as respetivas consequências para a produção vitícola na região. O método de investigação utilizado prende-se a uma análise das eventuais variações significativas no potencial climático da RDD, aplicando três índices bioclimáticos, cujo objetivo passaria por perceber quais as influências no ciclo fenológico da videira, mais precisamente, na casta Moscatel Galego. As variáveis de análise foram estudadas para um período de 33

anos (1976-2009). Foram analisados todos os dados relativos à precipitação e à temperatura do ar, a fim de estabelecer uma tendência linear das temperaturas médias, mínimas médias e máximas médias mensais, o regime provável de precipitação, a variação dos meses em que tiveram início as diferentes fases fenológicas do abrolhamento, floração e pintor, através da análise das exigências térmicas específicas da casta Moscatel Galego. Os resultados apresentados pela autora apontam para uma subida bastante considerável da temperatura na RDD, nomeadamente de Abril a Agosto e uma concentração de chuvas abundantes no Outono e Primavera, o que leva a um défice pluviométrico nos meses de Inverno, principalmente em março. Ao existir uma maior acumulação de calor, sobretudo na fase do ciclo fenológico da videira, a casta Moscatel Galego, tem vindo a manifestar os seus estádios de desenvolvimento precocemente, nomeadamente com a antecipação da floração para o mês de Maio e do pintor para o mês de Junho. Tal como, o abrolhamento, têm vindo a ocorrer com grande carência hídrica. Por fim, a maturação acontece no período mais quente do Verão, com impactes potencialmente negativos, no que toca à qualidade dos vinhos produzidos.

No mesmo ano, NILSON apresenta um trabalho de conclusão de curso para obtenção do grau de Técnico em Viticultura e Enologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves. O estudo realizado pela autora recai sobre a “Influência do clima sobre os estádios fenológicos da videira e sobre a qualidade e quantidade da produção”. O objetivo principal deste estudo passou por conhecer, os diferentes pontos de vista de alguns especialistas sobre, a influência dos fatores climáticos nos vários estádios de desenvolvimento da videira e, conseqüentemente, a influência sobre a qualidade e quantidade de uvas produzida, principalmente na colheita de 2010. Para esse efeito, recorreu a uma pesquisa bibliográfica e a dados meteorológicos da colheita do ano 2010, comparando com os dados da normal climatológica de 1961/1990. Os resultados obtidos apontam para uma queda de 1,6% no volume de produção. No que diz respeito à qualidade dos vinhos, apresentam uma graduação glucométrica por volta dos 14,16°, a principal justificação para esta queda de produtividade foram os excessos de pluviosidade, a alta humidade e a baixa insolação no período de floração, frutificação e maturação.

Em 2011, DIAS realizou a sua dissertação de mestrado em Viticultura e Enologia, elaborou um estudo sobre a “Avaliação de taninos condensados, antocianinas e precursores de aroma ao longo da maturação em castas tinas: Efeito da altitude da vinha”. Neste trabalho a autora pretendia avaliar a influência da altitude sobre os compostos fenólicos, bem como, os precursores glicosilados do aroma, nas castas Touriga Nacional e Touriga Franca. Para isso, foi necessário recolher algumas amostras ao longo da maturação em duas quintas de diferentes altitudes. Alguns dos resultados apresentados evidenciaram que existe uma tendência para valores mais elevados de antocianinas, intensidade da cor e % prodelfinidinas dos taninos condensados nas vinhas situadas a uma maior altitude. Quanto às proantocianidinas e % de esterificação com ácido gálico esta tendência inverte-se, atendendo que o valor é superior nas vinhas que apresentam uma altitude inferior, sendo visível em ambas as castas.

Na mesma altura, INÊS elaborou a sua dissertação de mestrado em Engenharia Agronómica, o tema por ele escolhido foi a: “ Fitomonitorização como ferramenta no estudo do impacto das alterações climáticas em viticultura”. Neste trabalho o autor apresenta dois ensaios instalados nas regiões vitícolas de Lisboa (Dois Portos) e Dão (Nelas), onde estudou alguns fatores ambientais determinantes na fisiologia da videira, sobretudo na casta Touriga Nacional, a fim de entender quais os impactos das alterações climáticas na viticultura. O período de análise selecionado para ambos os ensaios foi de 1971-2000 e 2001-2009. A partir da fitomonitorização foi possível determinar o efeito do *terroir*<sup>1</sup> no microclima do coberto, no potencial hídrico foliar, nas trocas gasosas, na temperatura da folha e do bago e nas variações do diâmetro do bago e do tronco. Os resultados obtidos ditam que o período entre 1971-2000, apresenta resultados completamente distintos aos últimos dez anos, sendo que, nestes últimos anos ocorre um aumento da temperatura média nos dois *terroirs*. Em Nelas registaram-se temperaturas extremas de 40 °C, as quais induziram um decréscimo acentuado da fotossíntese. Já em Dois Portos, a temperatura máxima da folha foi sempre inferior aos 35 °C durante o período da floração à vindima, pelo que a taxa fotossintética não apresentou decréscimo tão acentuado como em Nelas. Por outro lado, a temperatura dos bagos em ambos os *terroirs*, atingiu valores superiores

---

<sup>1</sup> Segundo o dicionário Le Nouveau Petit Robert (edição 1994), *terroir* designa "uma extensão limitada de terra considerada do ponto de vista de suas aptidões agrícolas".

aos 40 °C originando diferentes variações de diâmetro do bago devido à perda de água por transpiração. Por fim, as temperaturas das folhas são superiores no *terroir* de Nelas, o que levou a uma diminuição da fotossíntese, acarretando consequências negativas na maturação, embora a produção não apresentasse diferenças.

Finalmente, em 2012, MONTEIRO et al., debruçaram-se sobre as “Condições meteorológicas e a sua influência na vindima de 2012 nas regiões vitivinícola sul brasileiras”, artigo publicado em Comunicado Técnico, 122 - Embrapa: Uva e Vinho – Bento Gonçalves. Este trabalho passou por caracterizar as condições meteorológicas ocorridas na colheita de 2012, a fim de analisar os seus efeitos sobre a produção e a qualidade da uva destinada à elaboração de vinhos finos nas principais regiões produtoras brasileiras. Na região de São Joaquim, no Planalto Catarinense, a colheita é bastante tardia, em relação às demais regiões estudadas, devido às chuvas intensas até à primeira quinzena de janeiro, as quais diminuíram, até a segunda quinzena de maio, possibilitando uma ótima maturação das uvas. Neste ano, os vinhos desta colheita foram de grande qualidade, atendendo que existiu um elevado grau de maturação alcançado pelas uvas. Por fim, em mais uma das cinco regiões estudadas, a região dos Campos de Cima da Serra, as uvas precoces geraram um bom potencial, tanto para o vinho base-espumante, como para os vinhos tranquilos. O frio seco, de dezembro a janeiro, levou à formação de bagos de pequena dimensão, o que permitiu alcançar uma relação favorável casca/polpa nas castas tintas. Por fim, as castas brancas, tal como a *Chardonnay* e o *Sauvignon Blanc*, apresentaram um bom grau e um aroma frutado.



# **CAPÍTULO III**

---

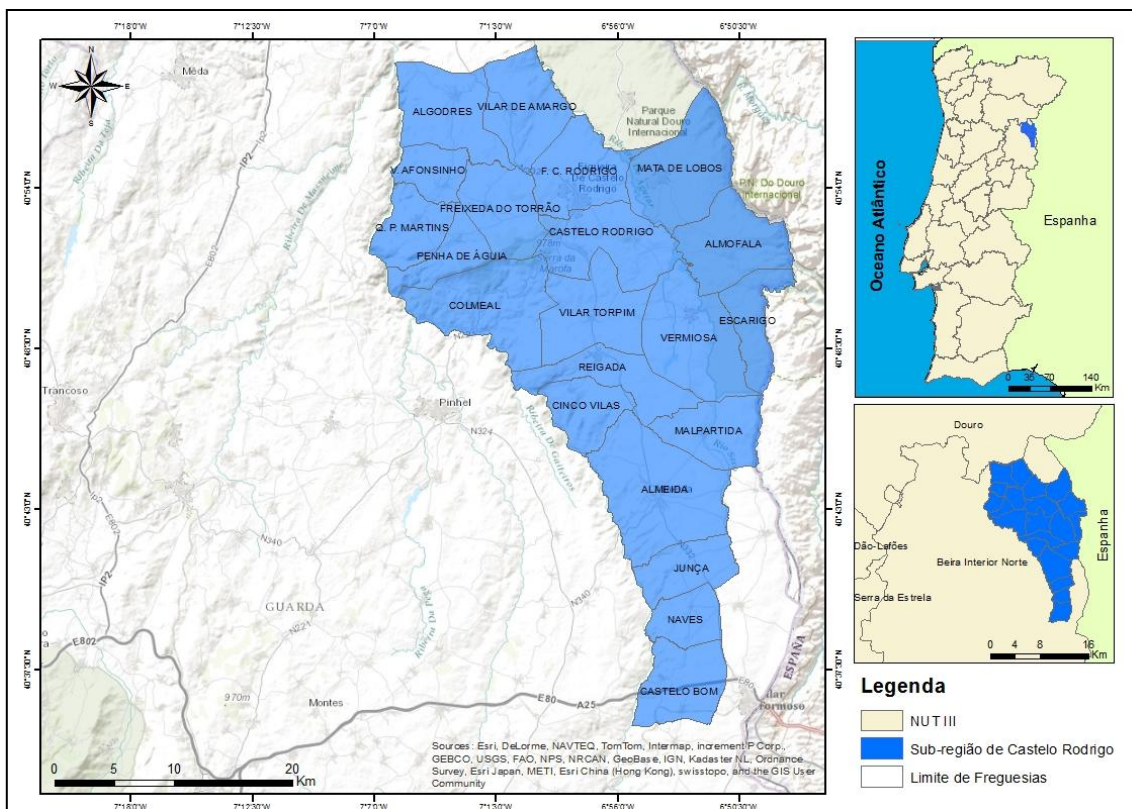
**ENQUADRAMENTO E CARACTERIZAÇÃO  
DA ÁREA DE ESTUDO**

### **3. A sub-região de Castelo Rodrigo**

#### **3.1. Enquadramento Geográfico**

A sub-região vitivinícola de Castelo Rodrigo localiza-se no extremo Nordeste da Beira Interior Norte, entre os vales dos rios Côa e Águeda, aos 40°35' e 40°59'N de latitude e aos 6°47' e 7°8'O de longitude (figura 3). Fazem parte desta sub-região, os concelhos de Figueira de Castelo Rodrigo (excepto a freguesia de Escalhão) e parte do concelho de Almeida (freguesias de Almeida, Castelo Bom, Junça, Malpartida e Naves). Ocupa uma área total de 563 km<sup>2</sup>, distribuídos pelas 21 freguesias que a compõem. Este território confina a Norte com a freguesia de Escalhão, a Sul com o concelho de Almeida, a Noroeste com o concelho de Vila Nova de Foz Côa, a Oeste com o concelho de Pinhel e a Este com Espanha. A sub-região insere-se numa superfície aplanada, a qual pertence à Meseta Ibérica (unidade de relevo mais antiga da Península Ibérica), da qual a serra da Marofa se distingue como um relevo de imponente forma, alcançando a sua cota máxima aos 977m, assumindo uma orientação Este/Oeste.

As vinhas plantadas na sub-região encontram-se a uma altitude que varia entre os 500 e os 700 metros. A precipitação média anual registada ao longo do ano, oscila entre os 400 e os 600 mm. A constituição dos solos é, essencialmente, de origem granítica (cerca de 70%), registando-se também solos de origem xistosa (cerca de 30%).



**Figura 3:** Enquadramento geográfico da sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados da Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP-2012.1), IGOE;

### 3.1.1. Litologia

Do ponto de vista litológico, a sub-região de Castelo Rodrigo insere-se no Maciço Hespérico (também denominado de Maciço Antigo, Maciço Ibérico ou Soco Hercínico), mais concretamente na zona Centro-Ibérica (ZCI). Esta unidade estrutural, que ocupa dois terços do território português, é constituída por rochas com mais de 200 milhões de anos, precedentes à abertura do Oceano Atlântico, em tempos que a posição dos continentes e oceanos era diferente daquela que hoje conhecemos (RODRIGUES, 2007). Sendo o Maciço Hespérico a unidade estrutural mais antiga da Península Ibérica, nela predominam rochas graníticas e xistosas, havendo também quartzitos e rochas metamórficas diversas, encontrando-se variados indícios da ação tectónica do ciclo Hercínico (REBELO, 1992).

A sub-região em estudo é dominada por rochas granitoides e do complexo xisto-grauváquico, as quais dão a entender uma intercalação com direção E/W. Fazem ainda parte do nosso território de estudo, embora numa área bastante reduzida, rochas Fossilíferas do Paleozóico (figura 4). A elas pertencem os quartzitos, rochas bastante

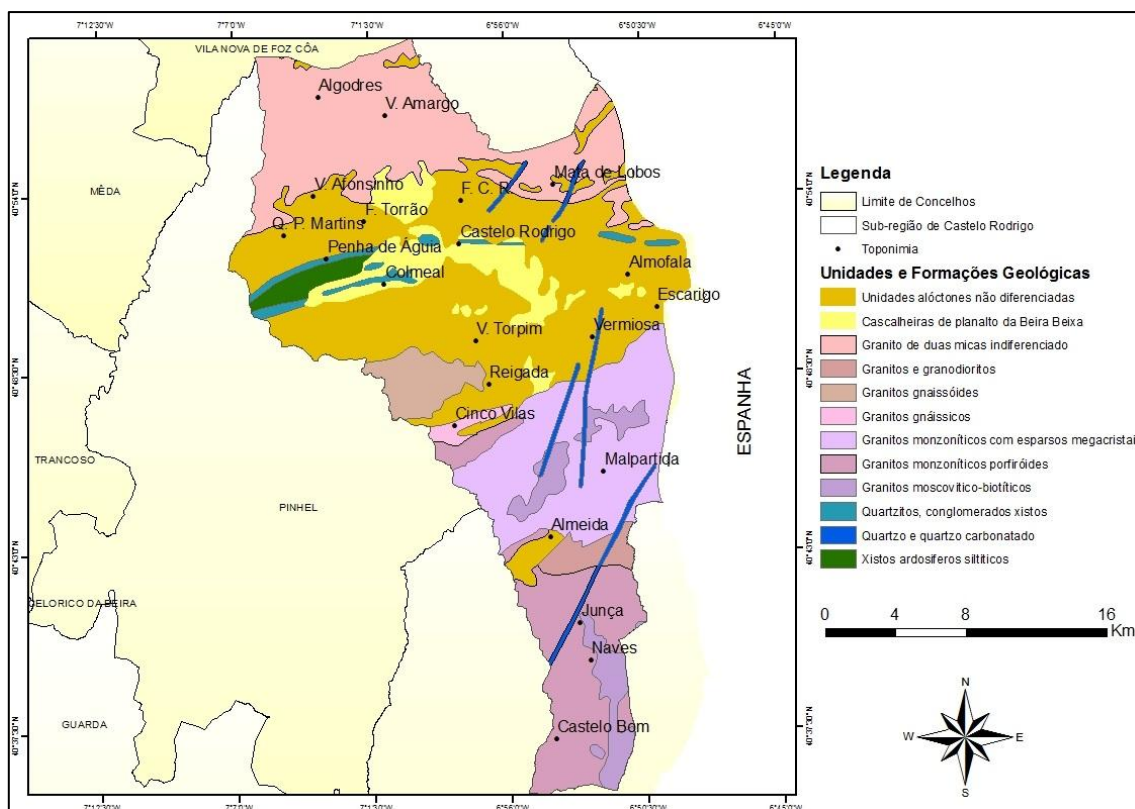
duras, que apresentam no relevo uma individualidade muito própria, como é o caso da Serra da Marofa, que se ergue poderosamente acima de uma superfície mais ou menos plana que arrasa os xistos e granitos.

As rochas mais presentes na sub-região, são de longe, os granitos Hercínicos. A Carta Geológica de Portugal 1:500 000, divide estes granitos em dois grupos: uns granitos antevestefalianos, predominantemente alcalinos de duas micas, quase nunca porfiróides; e uns segundos em granitos pós-estefanianos, por serem granitos predominantemente calco-alcalinos, biotíticos geralmente porfiróides.

Podemos ainda verificar na nossa sub-região, depósitos superficiais que podem ser classificados em dois tipos: arenitos arcósicos e depósitos grosseiros do tipo *raña*, que podem ser observados em diversos locais, mas abrangendo uma importância mais elevada no sopé da Serra da Marofa.

As arcoses constituem uma mancha de depósitos paleogénicos continentais, permanecendo uma formação de base, formada por arenitos feldspatos de origem granítica e uma formação superficial constituída por aluviões.

Os depósitos grosseiros de tipo *Raña* trata-se de depósitos de calhaus, principalmente quartzitos, subangulosos com dimensões que por vezes ultrapassam os 20 cm de comprimento, juntos com uma escassa matriz argilo-arenosa, também de cor avermelhada, e sem indícios de estratificação. Estes invólucros peculiares de cascalheiras verificam-se em diversos lugares da sub-região.



**Figura 4:** Unidades e Formações Geológicas da sub-região de Castelo Rodrigo;  
**Fonte:** Elaborado a partir da Carta Geológica de Portugal 1:500000;

### 3.1.2. Geomorfologia

A nossa área de estudo, composta por dois concelhos distintos, correspondente à sub-região de Castelo Rodrigo é composta por uma diversificada paisagem onde os aspetos físicos, nomeadamente os aspetos inerentes à morfologia, são os agentes principais na sua diversidade (RODRIGUES, 2007). Quando nos referimos à geomorfologia da sub-região de Castelo Rodrigo não podemos, de todo, apenas mencionar aspetos a que geralmente apelidamos por elevações do relevo. A tectónica de fracturação ou os processos morfogenéticos aqui verificados deram origem a relevos aplanados, estamos a referir-nos à Superfície Aplanada da Meseta, a grande estrutura morfológica do nosso território. Ainda no que diz respeito ao relevo presente na nossa sub-região, não podemos esquecer o encaixe perfeito, em alguns locais profundo, dos vales dos rios principais: vales dos rios Côa e Águeda (RODRIGUES, 2007).

Entre o rio Côa e a fronteira espanhola a planície é quase perfeita. Para o setor Oeste a Superfície da Meseta perde a sua rigidez, principalmente a Sul do alinhamento de relevos da Serra da Marofa, sendo esculpida por um feixe de vales que rebaixam ou estreitam os interflúvios planos (fotografia 1). Os retalhos bem cuidados da Superfície da Meseta rompem indistintamente rochas muito desiguais. Os quartzitos presentes na Serra da Marofa, foram praticamente as únicas rochas a escapar ao arrasamento (MARQUES, 1936). Junto ao rio Douro, a superfície plana ausentou-se totalmente nos xistos, enquanto nos granitos ainda se vê bastante preservada. A sub-região acarreta formas de relevo que se diferenciam da planície da Meseta, sendo elas: a Serra da Marofa a Norte e ainda formas de relevo resultantes de filões de quartzo um pouco por toda a sub-região.

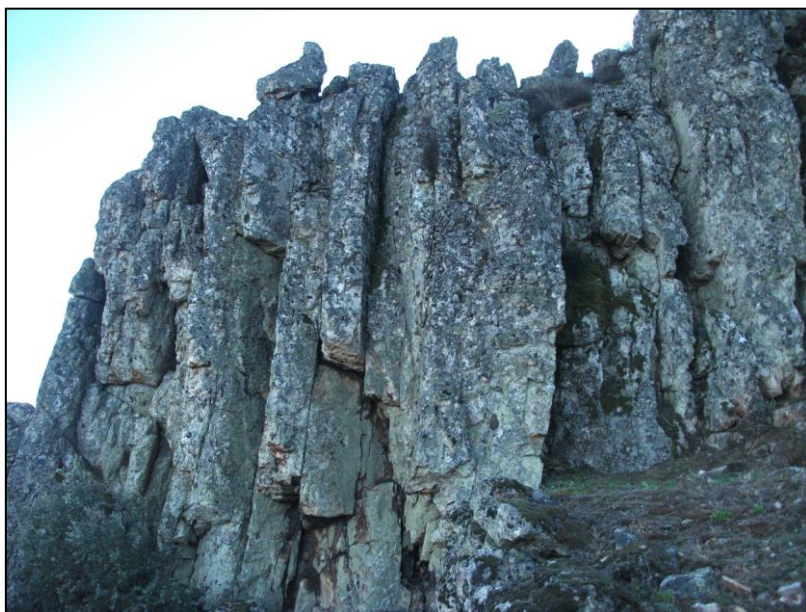


**Fotografia 1:** Aspeto enrugado do relevo a Oeste da Superfície da Meseta;

A Serra da Marofa é um sinclinal ordovícico que surge do complexo xisto-grauváquico, do qual o seu relevo se deve à exclusiva dureza das assentadas quartzíticas skidavianas. Este sinclinal é estreito e tem direção W-E (Oeste-Este) para Oriente do vértice da Marofa (975 m), inclinado moderadamente para Sudoeste, a ocidente deste vértice. As vertentes do lado Norte declinam com estimativas na ordem dos 50°. As altitudes mais elevadas situam-se no cabeço da Marofa (975 m), no cabeço da Serra da Vieira (879 m) e na ampla cumeada, que na parte Su-sudoeste destes



cabeços, se estende até ao vértice de S. Marcos (855 m), correspondendo estes lugares onde as assentadas quartzíticas encontram uma espessura mais avultada. Erguendo-se vigorosamente de uma área sensivelmente plana, o alinhamento de relevos da Serra da Marofa, forma um acidente com alguma importância e o seu perfil único é bem visível a uma distância considerável. De cada parte das alturas superiores da serra, os delgados e interrompidos afloramentos quartzíticos, algumas vezes arruinados pela aplanção geral da área, formaram barreiras difíceis de vencer pelos rios, como por exemplo: o rio Côa. Os quartzitos revelam-se muito sensíveis à erosão mecânica, por causa da fracturação e diaclasamento que resultou da pressão tectónica à qual estiveram submetidos. Alguns cursos de água mais pequenos, como é o caso da ribeira da Penha de Águia, formaram gargantas estreitas nesses quartzitos, aproveitando-se destas mais débeis. O denso material que se debruça sobre o sopé e nas vertentes da Marofa, foi também modelado pela fragmentação tectónica. Assim, o posicionamento dominante da Serra da Marofa, é o resultado de uma ampla evolução morfológica onde a alteração química que sofreu desempenhou um papel importante, arranjando o material em que se verificou a atuação dos processos de aplanamento. Dito de outra forma, os relevos da Serra da Marofa são mais o resultado da resistência química, que o resultado particular de resistência à erosão mecânica (MARQUES, 1936).



**Fotografia 2:** Crista quartzítica situada na Serra da Marofa;

A Superfície da Meseta desenvolveu-se num substrato atravessado por um admirável sistema de filões de quartzo com direção quase sempre Nor-nordeste – Sudoeste. Alguns destes filões de quartzo notabilizam-se com clareza na paisagem, mostrando relevos de alturas mais reduzidas, mas alongados (MARQUES, 1936). Na parte Ocidente do rio Côa, e para a parte Sul dos relevos da Marofa, a Superfície da Meseta está reduzida a pedaços estreitos, apartados por vales largos e não muito profundos, de traçado sensivelmente paralelo. Ainda assim, os vales que os cursos de água com caudal mais fraco percorrem, são os que apresentam menor profundidade e maior largura. Embora tenham um caudal mais fraco, o perfil longitudinal que contêm não tem grande declive. A pouca erosão vertical estará relacionada não só com o caudal fraco dos cursos de água mas, também, com a pouca profundidade ou distância do nível de base. Um contraste bastante acentuado com estas formas, são as profundas gargantas que ao longo do rio Côa e da ribeira de Massueime se foram desenvolvendo, até ao paralelo da Marofa, sendo o resultado de uma valorizada erosão regressiva, que em função do rio Douro, se faz sentir ao longo desses rios, nos dias de hoje. A forma jovem de encaixe está bem visível pelo facto de ao longo do seu caminho de 15 km, a ribeira dos Gaiteiros correr em paralelo com o rio Côa, com uma distância de apenas 2 km e cerca de 150 m acima deste rio.

Em suma, a Superfície da Meseta não é nada mais nada menos que um setor aplanado bem conservado, formando uma rigidez considerável para Oriente do rio Côa, alcançando altitudes que diminuem claramente em direção a Noroeste, passando de 950-1000 m no sopé da Serra da Malcata, a 400-450 m nas proximidades do Rio Douro, em Vila Nova de Foz Côa (FERREIRA, 1978 citado por RODRIGUES, 2007). Esta Superfície considerada com um aplanamento poligénico, apresenta uma perfeição notável para o setor Leste do Rio Côa (fotografia 3), cortando indiferentemente um substrato rochoso bastante diversificado, onde predominam diversos tipos de xistos, granitos, corneanas pelíticas e um complexo xisto-migmatítico. No setor a Oeste deste mesmo rio a rigidez do aplanamento encontra-se menos perfeita (fotografia 1), existindo por vezes algumas lombas que rebaixam localmente a planura geral (RODRIGUES, 2007).





**Fotografia 3:** Aspeto da platitude quase perfeita da Superfície da Meseta a Este do Rio Côa, a partir da Serra da Marofa;

### 3.1.3. Hidrografia

Os cursos de água formam passagens de circulação no contexto da paisagem, sendo a sua importância, não só apenas, no contexto físico, mas também, na ocupação do espaço e na fixação de população (RODRIGUES, 2007). Na nossa sub-região, embora pouco rica a nível de aspeto hidrográfico, predominam dois rios que graças à sua essência ou encaixe na área onde estão inseridos não passam despercebidos. Estamos a referir-nos aos Rios Côa e Águeda, afluentes da margem esquerda do Rio Douro. De salientar o relevante encaixe com que o Rio Côa atravessa toda a aridez da Superfície da Meseta. Devemos ter em linha de conta o facto dos cursos de água presentes na sub-região pertencerem a afluentes ou subafluentes de uma rede, bem como, serem linhas de água de segunda, terceira e quarta ordem.

Os Rios Côa e Águeda, como já referido, são os dois cursos de água com maior importância na nossa sub-região, uma vez que, são também estes rios que contêm maior caudal e extensão no território. Estes cursos de água delimitam a sub-região de Castelo Rodrigo a Oeste, Este e Sudeste respetivamente (figura 5). Outro curso de água que assume, de igual modo, importância na nossa área de estudo é a Ribeira de Aguiar, afluente do Rio Côa, que efetua o seu percurso ao longo de toda a nossa sub-

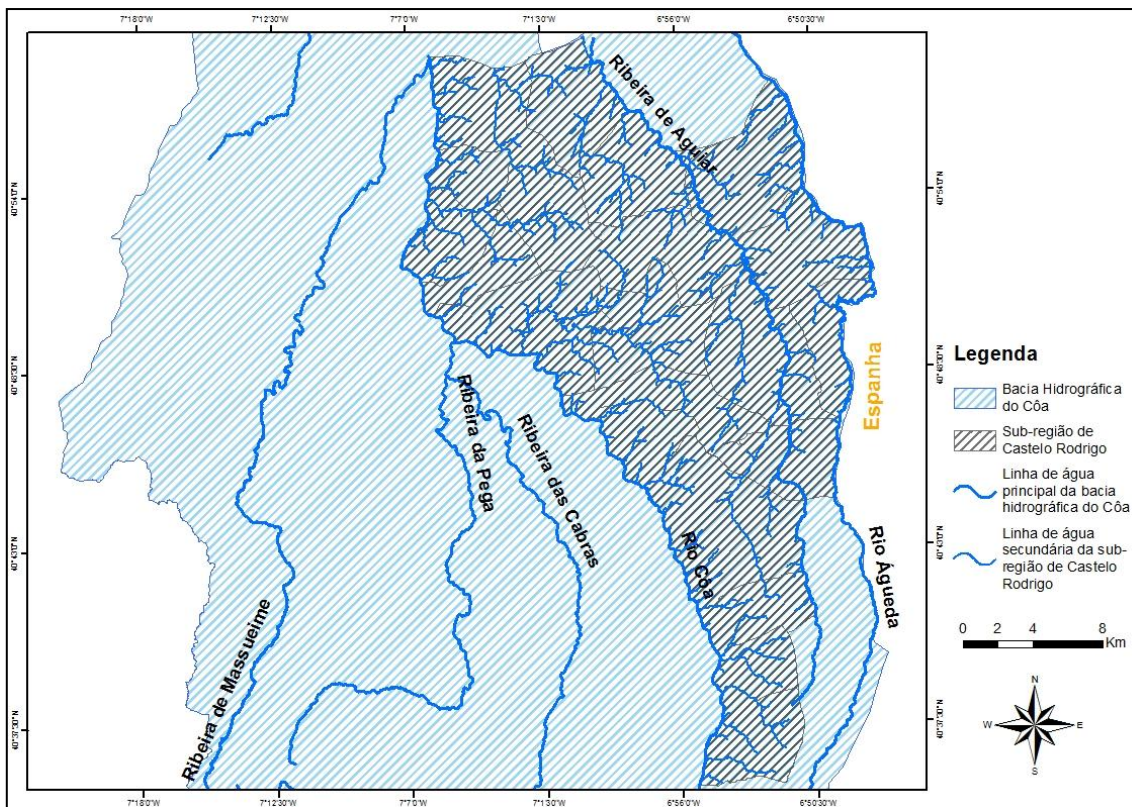
região dando a ideia de divisão da mesma. Outro aspeto interessante, ainda em relação à Ribeira de Aguiar, é o facto desta tomar a designação das localidades por onde efetua o seu percurso, como por exemplo: Ribeira da Mata, ao passar pela freguesia de Mata de Lobos; Ribeira de Escalhão, ao passar pela freguesia de Escalhão, entre outros.

No que diz respeito à restante rede hidrográfica da sub-região verificam-se na sua formação pequenos afluentes e subafluentes dos rios e ribeiras mencionados, sendo o caudal de alguns deles tão diminuto que em determinadas épocas do ano os seus leitos fornecem caminhos de circulação. Quanto à movimentação de água nos respetivos leitos é sabido que se verificam algumas diferenças, de acordo com o tipo de substrato por onde estes efetuam o seu percurso. Assim sendo, normalmente, quando a circulação de água é realizada em regiões onde predomina o xisto, rocha de fraca permeabilidade, verifica-se um escoamento superficial mais intenso, o mesmo não se verifica de igual modo quando a circulação de água é realizada por percursos onde predomina o granito, rocha de reduzida permeabilidade (a não ser que se encontre fortemente fraturada), no entanto, na nossa sub-região não é tão notório de se perceber esta associação. A direção que os cursos de água assumem no território é mais ou menos paralela entre si, assumindo uma direção S/N. No que respeita ao padrão de drenagem dos principais afluentes e subafluentes do Rio Côa, verifica-se uma drenagem dendrítica.

Acerca do caudal que os cursos de água assumem na sub-região, Orlando Ribeiro em 1999 publicou o seguinte: “o regime dos rios reflete, com bastante fidelidade, a mancha anual de precipitação. Durante o verão, a estiagem reduz muito o volume dos rios principais, interrompe o curso dos menos importantes e seca por completo os mais pequenos.” (RIBEIRO, 1999 citado por GALVÃO, 2003). Tal como Orlando Ribeiro defende, o que se verifica na sub-região é por um lado uma diminuição considerável de caudal dos principais Rios, Côa e Águeda, durante os meses secos e, por outro lado, o caudal das ribeiras principais não resiste ao calor que se apresenta nesta época.

São, essencialmente, os diminutos quantitativos pluviométricos registados, aliados aos elevados valores de temperatura que se verificam nos meses de verão que determinam a situação hidrológica de seca, bem como, a diminuição dos caudais dos

cursos de água. Estas características climáticas que a sub-região de Castelo Rodrigo assume, são determinantes para desencadearem a “quase” ausência de água nos meses de verão, sendo já típica esta situação no nosso território.



**Figura 5:** Rede Hidrográfica da Sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Hidrográfico da Marinha Portuguesa;

### 3.1.4. Hipsometria

A hipsometria é um dos fatores que, de certo modo, ajuda a compreender as condições físicas de um território, uma vez que influencia as condições climáticas, a distribuição das espécies, entre outros. Na nossa sub-região a hipsometria assume igual papel, sendo determinante na influência da temperatura do ar, assim como, na distribuição e quantidade de vegetação predominante na nossa área de estudo. Altitudes mais elevadas conduzem a valores mais baixos de temperatura, provocando uma diminuição na temperatura do ar.

Analisando a hipsometria da sub-região de Castelo Rodrigo, verifica-se uma diferenciação altimétrica entre a área localizada a Sul e a área localizada a Norte da sub-região. As maiores elevações localizam-se a Sul diminuindo gradualmente à

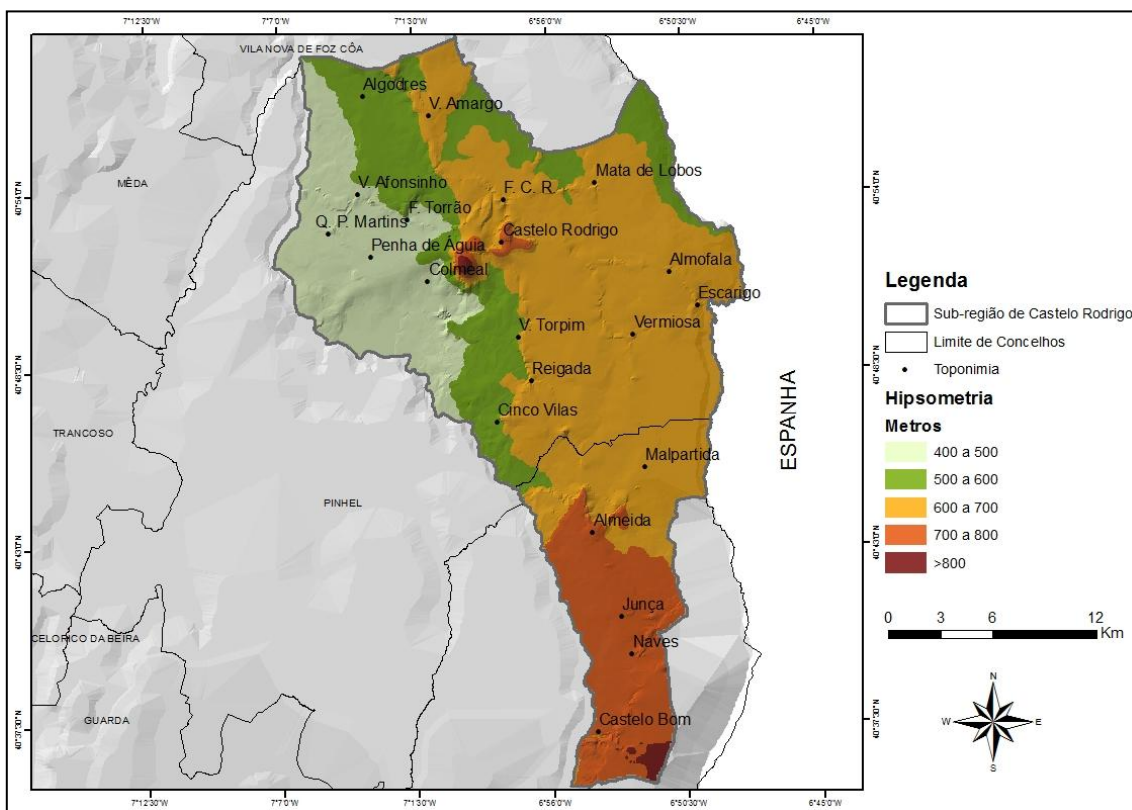
medida que caminhamos para Norte (figura 6), sendo interessante verificar que as maiores altitudes se localizam a montante do Rio Côa apresentando uma diminuição altimétrica à medida que se avança para jusante do mesmo. A altitude mais elevada registada na sub-região localiza-se a Norte, no cume da Serra da Marofa, sendo esta igual a 975 m.

Os valores de altitude mais baixos encontram-se localizados no setor Este da sub-região, integrando as freguesias de Quintã de Pêro Martins, Penha de Águia e Colmeal, correspondendo à fase final do curso de água principal do nosso território, não ultrapassando altitudes superiores a 500 m.

A Norte da sub-região e Sudeste encontram-se áreas cuja altitude oscila entre os 500 e os 600 m. A classe de valores predominante é a dos 600 - 700 m. Com efeito, encontramos-nos em pleno “coração” da Superfície da Meseta, parte central da sub-região.

A classe de valores entre os 700 e os 800 m de altitude encontra-se representada, maioritariamente, na parte Sul da sub-região. Encontramos ainda uma pequena área a Norte, com estes mesmos valores de altitude, que corresponde à Serra da Marofa e à pequena elevação onde se encontra localizada a freguesia de Castelo Rodrigo. As restantes freguesias que assumem estes valores altitudinais, correspondentes ao concelho de Almeida, são: parte da freguesia de Almeida, Junça, Naves e Castelo Bom. Como já constatado, são freguesias localizadas na fase inicial do Rio Côa.

Apenas uma reduzida área da sub-região contém altitudes superiores a 800 m. Encontramos apenas duas situações distintas, no nosso território, em que são assinalados tais valores altimétricos. Uma primeira área, localizada no setor Norte, corresponde ao cume da Serra da Marofa que, como já referimos, se trata do ponto mais elevado da sub-região alcançando 975m. Finalmente a segunda área, localizada no setor Sul, corresponde à freguesia de Castelo Bom.



**Figura 6:** Caracterização Hipsométrica da Sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Geográfico do Exército, IGEOE;

### 3.1.5. Declives

O declive assume-se como um fator físico de extrema importância, uma vez que, através deste elemento se torna possível conhecer a topografia de uma área de estudo.

Para o nosso tema de trabalho, o declive do terreno, é essencial na medida em que pode condicionar o solo presente na vinha. Dito por outras palavras, em áreas de plantação de vinha, o declive mais acentuado pode desencadear episódios de erosão dos solos sempre que se verifique a ocorrência de precipitação elevada, arrastando, a camada superficial do solo aí existente. Este fenómeno tem como consequência a perda de nutrientes para a videira (existentes no solo), o que pode dificultar o seu desenvolvimento e diminuir a sua produtividade.

Para um conhecimento mais aprofundado dos declives, presentes na nossa sub-região, procedemos à elaboração da carta de declives, a qual foi realizada a partir da

Carta Militar de Portugal de escala 1/25000, disponibilizada pelo Instituto Geográfico do Exército (IGEOE).

No que diz respeito ao número de classes de declives, foram estipuladas sete classes (em graus) distintas: 0-1; 1-3; 3-6; 6-10; 10-15; 15-24 e >24.

A sub-região de Castelo Rodrigo é, predominantemente, uma área onde se verificam declives com valores baixos, inferiores a 6° (figura 7). Apenas uma pequena área da sub-região comporta valores superiores a 6°, correspondendo estes às áreas de altitude mais elevada (ver caracterização hipsométrica). O predomínio de classes de declives mais baixos na nossa área de estudo, justifica-se pelo facto da nossa sub-região se localizar na Superfície da Meseta, que como referimos anteriormente, se trata de uma superfície aplanada.

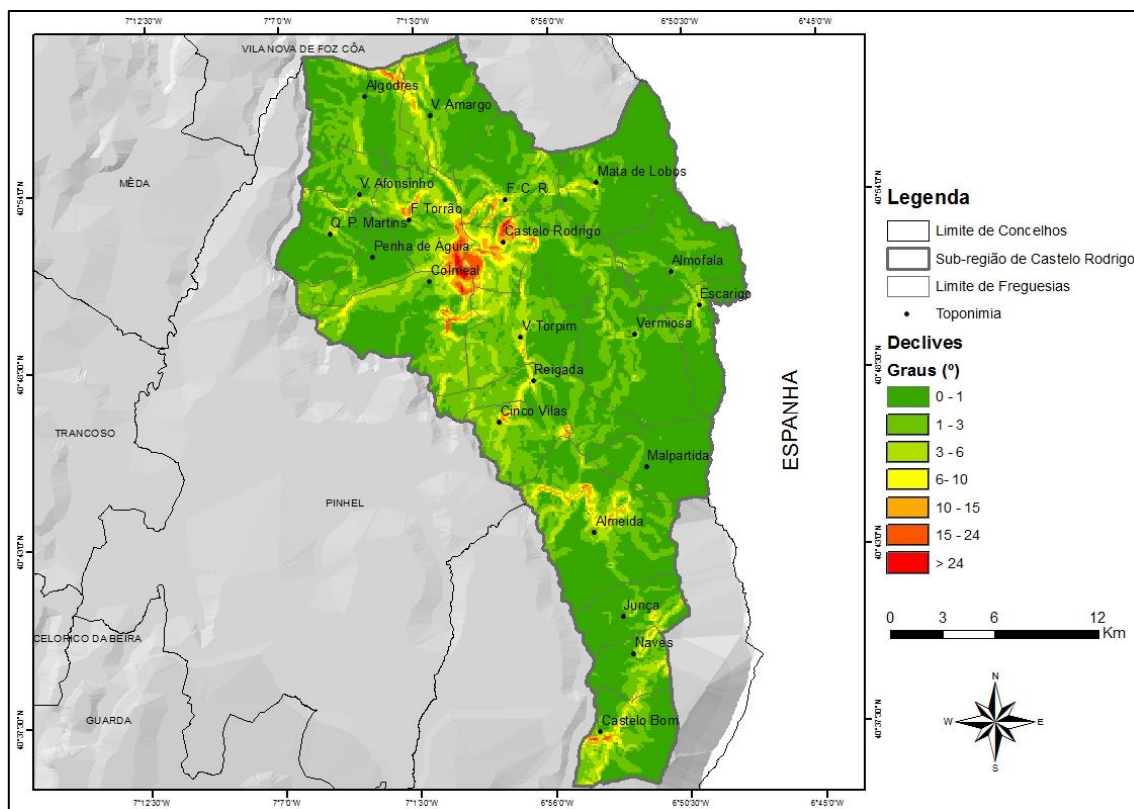
Um pouco dispersas por toda a sub-região surgem áreas com declives entre os 6-10°, que se encontram junto às imediações dos lugares que apresentam valores altitudinais mais elevados.

Fazem ainda parte da sub-região áreas cujos declives se localizam entre os 10-15° e os 15-24°. Podemos encontrar estas áreas, principalmente, no setor Norte onde se encontram as principais elevações da sub-região: Serras da Marofa, Vieira, Quintã, Penha, Freixeda e o Cabeço de Castelo Rodrigo.

Em menor extensão, encontramos também declives desta ordem nas freguesias de Algodres e Castelo Bom.

Finalmente, a classe de declives mais elevados, superiores a 24°, apresenta-se localizada apenas numa área muito restrita, coincidindo com a Serra da Marofa e o Cabeço de Castelo Rodrigo, localizada na freguesia de Castelo Rodrigo.





**Figura 7:** Carta de Declives da Sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Geográfico do Exército, IGEOE;

### 3.1.6. Exposição de Vertentes

A exposição de vertentes, tal como a hipsometria, influencia a temperatura do ar que, por sua vez, interfere na distribuição da vegetação. A latitude, proximidade ou afastamento do mar, altitude e exposição de vertentes, são fatores que se assumem determinantes na variação da radiação solar em determinado território. A exposição a que a vertente se encontra exposta afeta a radiação solar recebida, tendo em atenção a época do ano e as diferentes horas do dia. Assim, a localização a que Portugal Continental se encontra e, de acordo com os fatores que mencionamos, determinamos que são as vertentes que se encontram voltadas a Sul que assumem maior exposição solar, contendo períodos mais longos de insolação (encostas soalheiras). Já as vertentes que se encontram voltadas a Norte, comportam períodos mais longos de sombra, sendo menor a quantidade de insolação recebida ao longo do dia (encostas umbrias).

Numa outra perspetiva, a exposição de vertentes permite-nos conhecer áreas distintas no que diz respeito à quantidade de radiação solar recebida, sendo este um

elemento imprescindível em diferentes microclimas condicionantes do conforto bioclimático, bem como, de diferentes aptidões para o uso e ocupação do solo. No hemisfério Norte, são as áreas que se encontram voltadas para Sul que contêm maior conforto bioclimático, pois são estas que ao longo do ano recebem maior quantidade de radiação solar (MAGALHÃES, 2001 citado por LOURENÇO, 2013).

Por outro lado, a exposição a que determinada vertente se encontra, assume interferência no rumo do vento, o que pode levar à existência das suas diferenças de velocidade. Assim, em vertentes localizadas a barlavento (de onde sopra o vento) existe maior humidade do ar, nas vertentes localizadas a sotavento (para onde sopra o vento) a humidade do ar é menor. Por norma, é nas vertentes situadas a sotavento que a velocidade do vento se verifica ser maior.

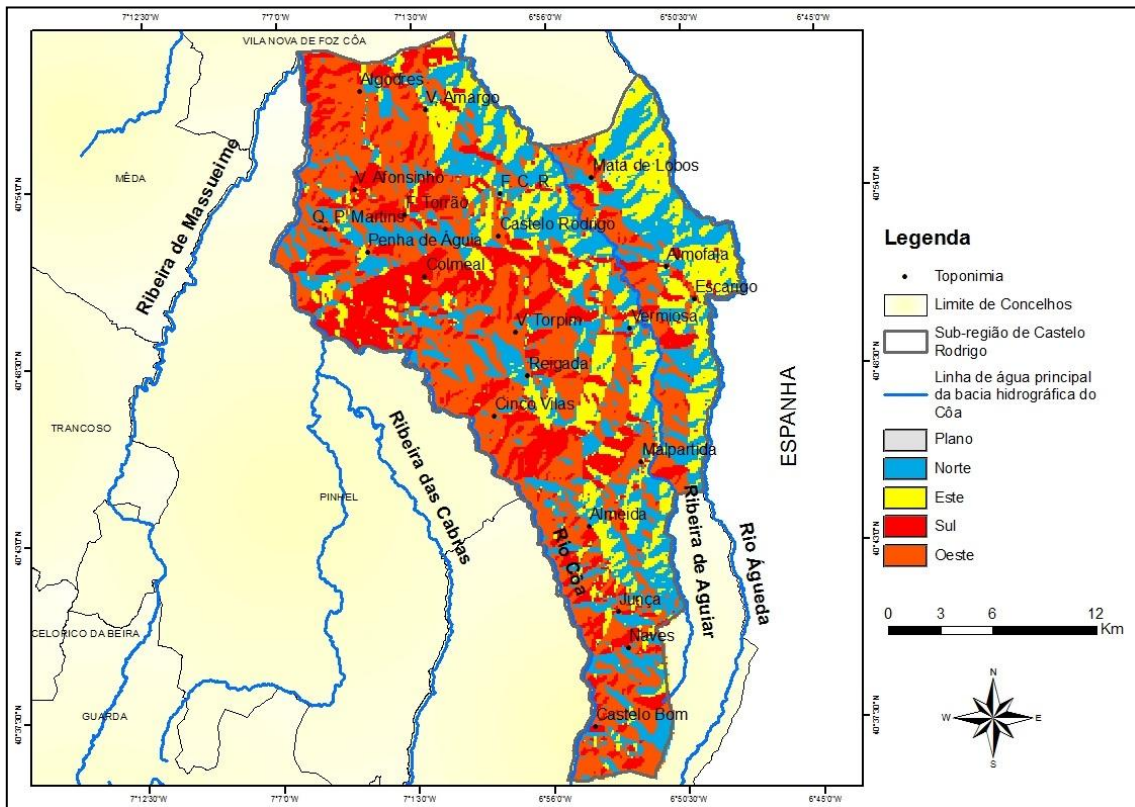
A distribuição das espécies vegetativas, no nosso caso de estudo interessa-nos apenas a videira, é também condicionada pela exposição de vertentes. Diferentes exposições dão origem ao aparecimento de tipos de vegetação distinta, uma vez que, proporcionam diferentes condições de vida para as plantas (quantidade de luz recebida, temperatura do ar e velocidade do vento). A título de exemplo, uma plantação de vinha localizada numa vertente voltada a Sul vai receber maior radiação solar, sendo esta, determinante para a realização da fotossíntese, bem como, benéfica para uma maior acumulação de calor por parte da planta.

Para uma maior clarificação do leitor, procedemos à realização da carta de exposição de vertentes da nossa sub-região (figura 8). A sua elaboração partiu do modelo digital de terreno (TIN), elaborado numa fase antecedente, realizada através de dados disponibilizados pelo Instituto Geográfico do Exército (IGEOE). A representação da carta é produzida em cinco classes distintas, de acordo com a exposição solar obtida por cada uma das vertentes. As classes determinadas foram as seguintes: Plano, Norte, Este, Sul e Oeste.

A figura 8 mostra-nos que a exposição de vertentes na sub-região de Castelo Rodrigo é bastante díspar. Quer, portanto, isto dizer que na sub-região encontramos áreas com diferentes exposições. Um aspeto que se revela interessante de analisar, prende-se com o facto da sub-região se encontrar “quase dividida a meio” em termos de representação das vertentes. Ou seja, a Este abarca, sobretudo, as vertentes



voltadas para Norte e Este, enquanto que, a Oeste predominam, na sua maioria, as vertentes voltadas para Sul e Oeste. Tendo em conta a distribuição das diferentes declinações na carta de exposição de vertentes, verificamos que são as vertentes expostas a Oeste que predominam na nossa área de estudo, seguindo-se das vertentes expostas a Norte, Este e, finalmente, as vertentes voltadas a Sul.



**Figura 8:** Carta de Exposição de Vertentes da Sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Geográfico do Exército, IGEOE;

### 3.1.7. Clima

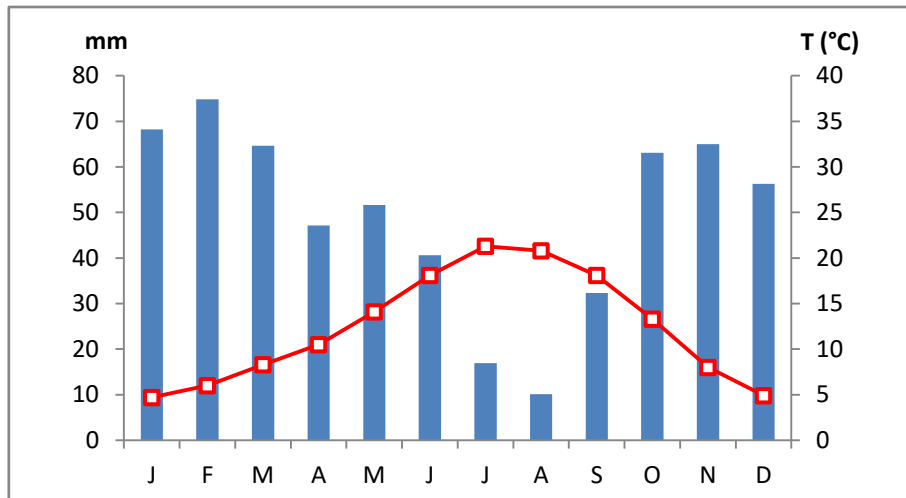
O clima é visto como um fator biofísico, definido por um conjunto de valores médios, analisados durante um período de tempo suficientemente longo, das condições atmosféricas que caracterizam uma determinada região. As condições climáticas que dominam numa determinada área, estão intimamente ligadas à distribuição da vegetação que aí se apresenta. A este propósito RODRIGUES (2007), descrevia o seguinte: “Não podemos dizer que o clima é a condição para a paisagem, mas esta última é indissociável da primeira. Assim, a relação entre clima e paisagem pode ser encontrada em diferentes domínios como a ocupação vegetal do solo, as

culturas agrícolas, a rede hidrográfica, as tipologias de construção humana e, de modo indireto, na própria morfologia do terreno.” Neste sentido, e tendo em conta que o nosso tema de trabalho está relacionado com a influência das condições climáticas na produção e qualidade vitivinícola, o estudo deste fator biofísico assume um interesse essencial.

Do ponto de vista climático, a sub-região de Castelo Rodrigo, possui um clima mediterrâneo, o qual se explica pela manifestação de meses quentes no verão e invernos pluviosos com relativa suavidade térmica, ainda que, apresente importantes contrastes, graças à sua posição latitudinal e longitudinal (RODRIGUES, 2007). Inclui-se no subtipo climático “Temperado com Estação Fria” – segundo a classificação de E. de Martonne. A latitude e longitude, o afastamento do mar, bem como, o relevo, são fatores determinantes para o tipo de clima predominante na sub-região. Mas para um conhecimento mais aprofundado tentamos caracterizar melhor o clima da nossa área de estudo, tendo em conta determinados elementos climáticos. O estudo apresentado é baseado em dados disponíveis na estação meteorológica de Figueira de Castelo Rodrigo (40° 52’ N e 6° 54’ W, 635 m), com base nas médias obtidas entre os anos de 1951 e 1980, do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.

Uma vez que a sub-região de Castelo Rodrigo se localiza num território continental de planalto regista oscilações térmicas acentuadas, diárias e anuais. No período de tempo analisado, registou-se variação de temperatura anual (entre os meses de Janeiro e Julho sendo os meses mais frio e quente, respetivamente), com amplitude térmica superior a 16°C. No que respeita à variação anual da temperatura, esta revela-se gradual ao longo dos meses do ano. Os valores mais baixos de temperatura são registados nos meses de inverno (de Dezembro a Fevereiro), apresentando uma subida gradativa até aos meses de verão (de Junho a Agosto), atingindo o valor máximo no mês de Julho (21,3°C) (gráfico 1). A temperatura média anual, registada entre 1951 e 1980 na nossa área de estudo, foi de 12,3°C. Não foram registadas temperaturas médias mensais negativas, o que podemos explicar pela latitude intermédia que Portugal Continental assume e pela altitude relativamente moderada da área sobre a qual incide o nosso estudo. No entanto, regista-se expressivo o número de dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C, sendo nos

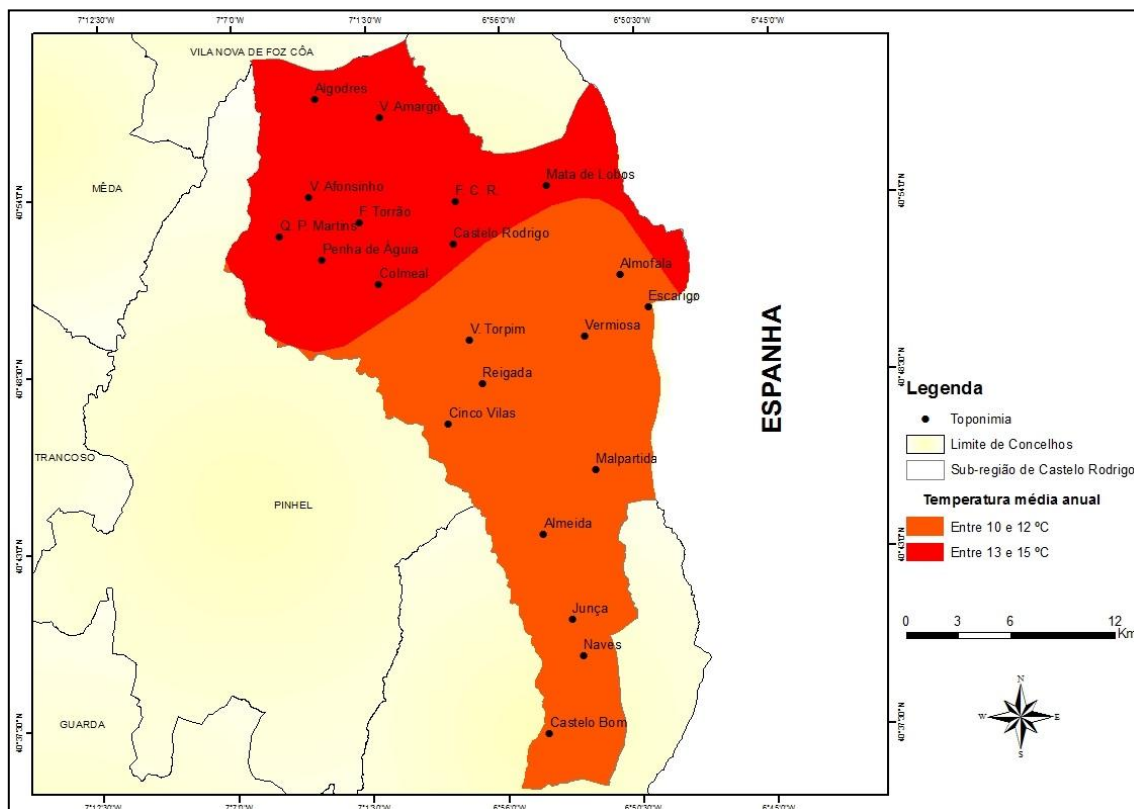
meses mais frios da sub-região (Outubro a Fevereiro), que se registam estas temperaturas.



**Gráfico 1:** Gráfico Termopluviométrico da Sub-região de Castelo Rodrigo;  
**Fonte:** Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (médias de 1951 a 1980);

Nas áreas com altitude superior a 500 m é frequente a formação de geada, entre os meses de Novembro e Abril, nas restantes áreas, onde a altitude não ultrapassa os 500 m, este fenómeno é mais raro de acontecer e uma vez ocorrido é por um espaço de tempo mais curto (MARQUES, 1936).

O calor que nos meses de verão se apresenta torna-se ardente na sub-região, sendo possível verificar ao longo do ano noventa dias com temperatura máxima superior a 25°C, sobretudo nos meses mais quentes de Julho e Agosto. A sub-região de Castelo Rodrigo apresenta, também, duas áreas distintas no que à temperatura média anual diz respeito. Assim, encontramos na área da sub-região localizada a Norte, valores de temperatura média anual entre 13 e 15°C, enquanto na restante área da sub-região, se registam valores de temperatura média anual entre 10 e 12°C (figura 9). Estas médias são explicadas pela localização que as respetivas áreas apresentam na sub-região, onde o setor Norte se encontra próximo do Vale do Rio Douro, associado à “Terra Quente”, e a restante área estar mais afastada. Assim, encontram-se nesta área elevadas amplitudes térmicas médias o que nos permite afirmar que a influência continental está bem vincada nesta sub-região.



**Figura 9:** Temperatura Média Anual da Sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Atlas do Ambiente (médias de 1931 a 1960);

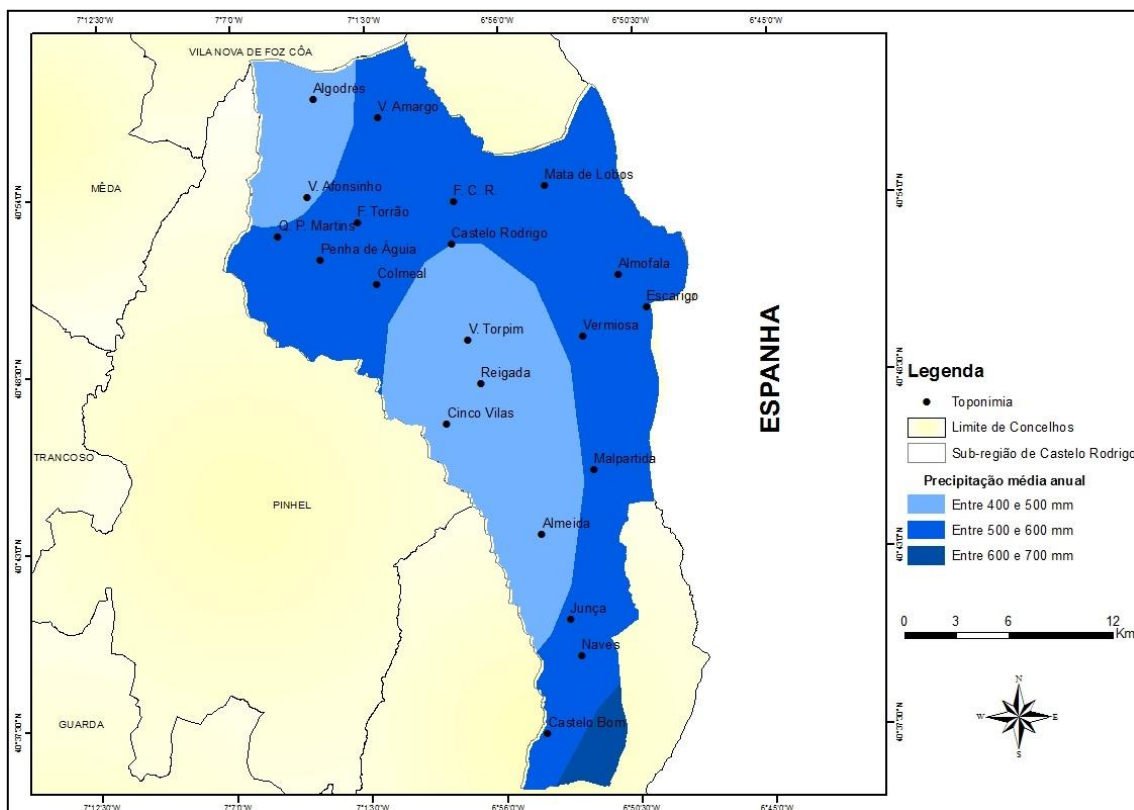
Quanto à precipitação da sub-região de Castelo Rodrigo são registados, por ano, cerca de 590 mm. Estes quantitativos de precipitação encontram-se distribuídos desigualmente ao longo do ano, ocorrendo os máximos de precipitação média principalmente nos meses de inverno e, ao inverso, os valores mínimos nos meses de verão (gráfico 1). A precipitação de ordem convectiva e ciclónica é verificada normalmente em Maio, Junho, Setembro ou Outubro, em ocasiões inerentes a trovoadas (MARQUES, 1936). As massas de ar carregadas de humidade e vindas do Atlântico, aquando da sua passagem pela Cordilheira Central perdem, por condensação, a maioria do vapor de água que transportam consigo (GALVÃO, 2003). Deste modo, podemos dizer que a distribuição da precipitação, na sub-região, se encontra relacionada com a orientação que o relevo assume nesta área e, ainda, com a origem de onde as massas de ar arrastadas pelos ventos dominantes são provenientes.

Na nossa área de estudo encontram-se bem marcadas duas estações do ano distintas. No inverno os valores de precipitação apresentados são elevados e as

temperaturas moderadas, de verão é registada pouca precipitação e valores de temperatura elevados, dando origem ao surgimento de meses secos.

Como seria de esperar os meses em que se registaram os valores mais elevados de precipitação, no período de anos analisado, foram Novembro, Janeiro e Fevereiro, sendo atingido o valor médio de precipitação máxima no mês de Fevereiro, com 74,8 mm de precipitação registada. Já os valores médios mais baixos de precipitação ocorreram durante a estação mais quente, nos meses de Junho, Julho e Agosto, tendo sido registado o valor de precipitação mais baixo no mês de Agosto, com 10,1 mm.

A distribuição da precipitação média anual, na sub-região de Castelo Rodrigo, é realizada de forma irregular (figura 10). Os valores médios mais baixos, entre os 400 e 500 mm de precipitação, ocupam duas manchas distintas da sub-região, localizando-se uma mancha mais a Norte (integrando parte das freguesias de Algodres, Vale de Afonso e Quintã de Pêro Martins), e outra mancha localizada na parte central da sub-região estendendo-se para Sudoeste (integrando por completo as freguesias de Vilar Torpim, Reigada e Cinco Vilas e parte das freguesias de Colmeal, Castelo Rodrigo, Vermiosa, Malpartida, Almeida e Junça). Os valores médios de precipitação mais abundantes, que ocorrem na nossa sub-região, registam valores entre os 500 e os 600 mm. Estes quantitativos de precipitação registam-se em quase todas as freguesias da nossa área de estudo, exceto nas freguesias de Vilar Torpim, Reigada e Cinco Vilas, que como vimos anteriormente, registam os quantitativos mínimos assinalados. No que diz respeito aos quantitativos de precipitação média anual, entre os 600 e 700 mm, apenas parte da freguesia de Castelo Bom (a Sul da sub-região), regista estes quantitativos de precipitação. Perante todo este panorama analisado, podemos dizer que os baixos valores pluviométricos aliado aos valores elevados de temperatura estivais, vão ao encontro do que anteriormente tinha sido defendido, a influência continental a que a sub-região está sujeita.



**Figura 10:** Precipitação Média Anual da Sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Atlas do Ambiente (médias de 1931 a 1960);

Relativamente à variável climática vento, os dominantes da sub-região de Castelo Rodrigo, provêm do quadrante Sudoeste, Noroeste e Nordeste. Os ventos que atingem uma velocidade média maior, são os ventos meridionais de Sul, atingindo velocidades de 14 Km/h, sendo vistos como ventos moderados a fortes (de acordo com a escala de Beaufort), (GALVÃO, 2003). A altitude e a temperatura (entre outros), são fatores determinantes para o comportamento que esta variável climática assume na nossa sub-região. No período quente, são os ventos quentes e secos de Nordeste, aqueles que mais afetam a sub-região. Nesta altura, os ventos que atingem velocidades médias mais elevadas, são os ventos provenientes do quadrante Sudoeste. Na estação mais fria, são os ventos provenientes sobretudo de Sudoeste, que afetam a nossa área de estudo.

Quanto à humidade relativa do ar, a nossa área de estudo, apresenta valores entre 56% e 85%, o que podemos dizer que é elevada (GALVÃO, 2003). Estes valores de humidade apresentam diminuição do mês de Janeiro até ao mês de Agosto, apresentando, posteriormente, um aumento gradual. São as baixas temperaturas,

registadas no inverno, que levam ao aumento significativo de humidade relativa do ar na sub-região. Numa outra perspetiva, estas temperaturas, explicam o aumento dos quantitativos de precipitação que se registam nos primeiros meses, uma vez que, as massas de ar atingem com maior facilidade e frequência o ponto de saturação.

### **3.1.8. Solos**

O solo é a camada superficial da crosta terrestre, formado graças à alteração física e química das rochas subjacentes e à ação dos seres vivos. Este surge da meteorização gradual e sucessiva da “rocha-mãe” devido a inúmeros agentes erosivos, só podendo ser considerado solo a partir do momento em que nele coabitem elementos minerais e matéria orgânica resultante da decomposição dos microrganismos e organismos nele existentes (como por exemplo: bactérias, fungos, algas, protozoários e pequena fauna como minhocas, formigas, larvas, ácaros, ratos etc.) (AFONSO, 2009). Segundo GALVÃO 2003, o solo é o suporte físico das plantas, o meio natural onde elas crescem. É graças ao solo que as plantas efetuam o seu crescimento natural, as suas raízes penetram o solo tendo este a função de suporte mecânico. É através do solo que as plantas vão extrair a água e nutrientes, que juntamente com o oxigénio, gás carbónico, luz e calor são necessários para o seu crescimento e desenvolvimento.

Aquando da realização de um trabalho cujo tema vai ao encontro de determinada espécie, no nosso caso a videira, o solo é um elemento físico que não podemos deixar de referir, de todo. Usufruindo de condições climáticas e bióticas homólogas, as plantas variam de acordo com as condições edáficas. Uma vez que, é no solo e dele que vivem as videiras produtoras das uvas que dão o vinho é, também, através das características físicas, químicas e biológicas do solo que depende a qualidade do vinho produzido. Perante todo este cenário, a caracterização dos solos da sub-região de Castelo Rodrigo, torna-se um ponto crucial para uma melhor interpretação daqueles que irão ser os resultados finais.

Para procedermos à caracterização dos solos da nossa sub-região recorreremos a informação vetorial, disponibilizada pela Carta dos Solos de Portugal, do Atlas do Ambiente de Portugal Continental de 1978, de escala 1/1000000, segundo a autoria de

J. Carvalho Cardoso, M. Teixeira Bessa e M. Branco Marado. A sua classificação é feita de acordo com o esquema da FAO para a Carta dos Solos da Europa.

A sub-região de Castelo Rodrigo é constituída por três unidades pedológicas principais, sendo elas as seguintes: cambissolos, litossolos e luvissolos (figura 11). No setor a Norte da sub-região ocupando apenas uma pequena área, parte da freguesia de Algodres, surgem os litossolos éutricos associados a rochas graníticas. Estes solos derivam de rochas consolidadas, apresentando uma profundidade muito reduzida (raramente passa de 10 cm).

Os litossolos éutricos são solos incipientes que não apresentam diferenciação de perfil, a presença de horizontes orgânicos não se verifica nestes solos ou de qualquer outro vestígio de processos dinâmicos ao longo do seu perfil. Apresentam pH superior a 5,5 e não contêm carbonatos no perfil.

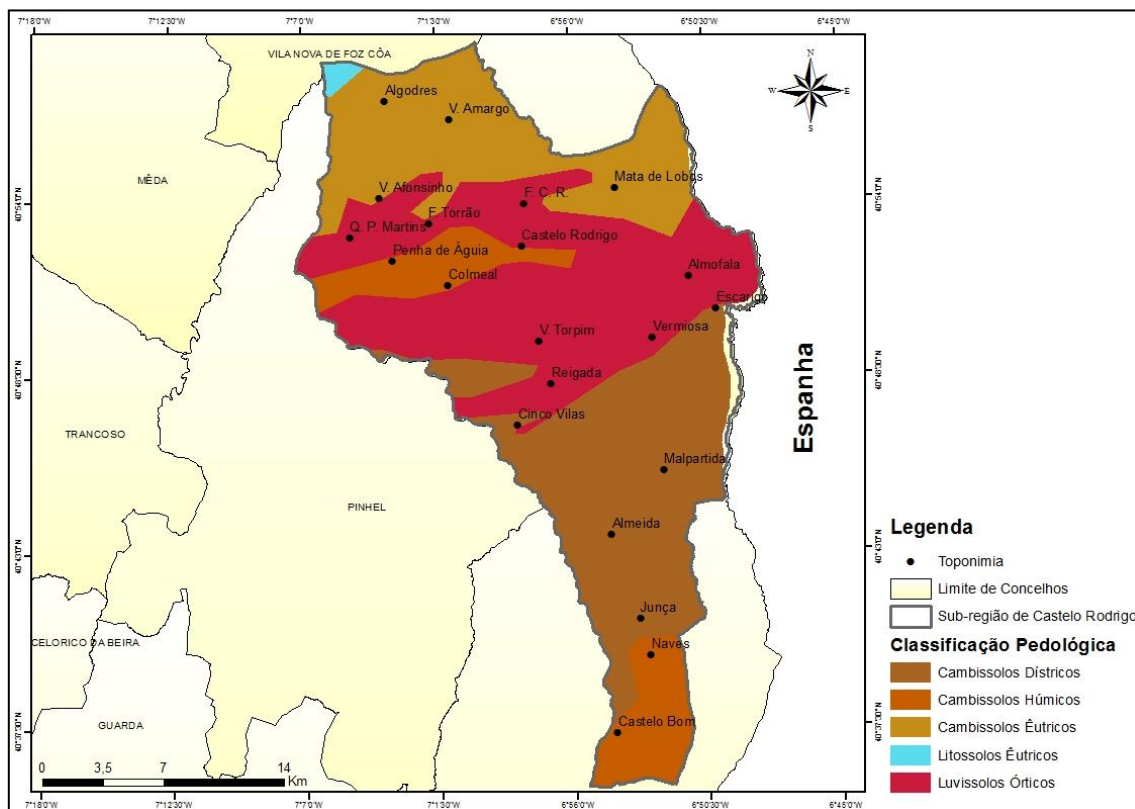
Os cambissolos, considerados como solos mais ricos, são aqueles que se encontram em maior expressão na área em estudo. Os cambissolos são solos pouco evoluídos, apresentando uma leve diferenciação de horizontes. Estes solos são constituídos por material mineral, contendo um horizonte B incipiente. A sequência de horizontes é composta da seguinte forma: horizonte A ou Hístico, Bi, C, com ou sem R. Dentro desta unidade pedológica surgem três sub-unidades na nossa sub-região.

- Os cambissolos éutricos, localizados a Norte do nosso território, possuem horizonte A *ótrico* (horizonte de cor clara, apresentando-se pobre em matéria orgânica) e horizonte B *câmbrico* (formado à superfície devido a alterações dos materiais *in loco*, apresenta uma textura não grosseira e destruição da maior parte textural da rocha-mãe). Este solo apresenta-se com cor castanho avermelhado, onde as propriedades ferralíticas se encontram ausentes (FAO – UNESCO, 1974);
- Os cambissolos húmicos estão localizados nas imediações da Serra da Marofa, associados aos xistos. Estes solos caracterizam-se por possuírem um horizonte A *úmbrico* (contendo um elevado teor de húmus), sendo portanto um solo rico em matéria orgânica, apresentando cor escura e horizonte espesso. Estes solos são também considerados de baixa fertilidade sendo, geralmente, ácidos.



- A terceira e última sub-unidade dos cambissolos, surge localizada para o setor Sul da sub-região, sendo esta a sub-unidade dos cambissolos distrícos (fotografia 4 b)). Dentro dos solos desta unidade, os cambissolos distrícos, são os mais pobres, surgem associados às unidades e formações geológicas dos granitos. Estes solos exibem um horizonte A *ócrico* e um horizonte B *câmbico* no qual se encontram ausentes as propriedades ferralíticas.

Para concluir a análise das unidades pedológicas, da sub-região de Castelo Rodrigo, surgem os luvisolos órticos localizados na parte central da nossa área de estudo (fotografia 4 a)). Os luvisolos órticos são solos evoluídos, surgindo no nosso território associados a Unidades Alóctones não Diferenciadas e Cascalheiras de Planalto da Beira Baixa. Estes solos apresentam uma clara diferenciação de horizontes, manifestando processos dinâmicos verticais ao longo do seu perfil importantes, o que leva à formação de um horizonte B *argílico* (horizonte iluvial com acumulação apreciável de argilas). Oferecem uma tonalidade vermelha, o que os leva à designação de solos mediterrâneos vermelhos.



**Figura 11:** Unidades Pedológicas da Sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Atlas do Ambiente;



**Fotografia 4:** Diferentes tipos de solo: a) Luvisolos Órticos; b) Cambissolos Distrícos;

### 3.2. Evolução da População

Tendo em conta a temática abordada no presente estudo, torna-se relevante fazer uma pequena análise populacional, pois, esta pode condicionar a atividade vitivinícola da sub-região. Deste modo, achou-se conveniente efetuar uma análise à evolução da população residente e respetiva variação populacional (%) em todas as freguesias constituintes da sub-região de Castelo Rodrigo, entre os anos de 1950 a 2011.

Na anterior década de cinquenta, de acordo com dados dos Recenseamentos da População do Instituto Nacional de Estatística (INE), as freguesias detentoras do maior número de habitantes na sub-região eram: Figueira de Castelo Rodrigo, Almeida, Mata de Lobos e Vermiosa, com 1 936; 1 849; 1 348 e 1 118 habitantes, respetivamente. No último ano analisado (2011), e tendo como base a mesma fonte, a distribuição espacial da população não se verificava de igual modo. A freguesia de Figueira de Castelo Rodrigo continuava a ser a detentora do maior número de habitantes, que ao contrário das restantes freguesias aumentou quase 15% da sua população residente, contando com um total de 2 211 habitantes. É de salientar que a freguesia em questão é sede desse mesmo concelho, tornando-se assim, um local mais atrativo de residência, uma

vez que, possui mais emprego, maior número de serviços, bem como, mais espaços de lazer e conseqüentemente melhor qualidade de vida. Contudo a freguesia de Almeida (também esta sede desse concelho) que registou uma perda significativa de população residente, continua a ocupar a segunda posição no que respeita às freguesias mais populosas da sub-região, contando neste ano com um total de 1 314 habitantes. Castelo Rodrigo surge em 2011 como a terceira freguesia com maior número de população, contando com um total de 517 habitantes residentes. Ao inverso das restantes freguesias (exceto Figueira de Castelo Rodrigo), esta freguesia registou uma variação populacional positiva de 9,1%, esta situação pode ser justificada pelo facto da freguesia se encontrar a grande proximidade da sede de concelho, fazendo parte da sua “periferia”, uma vez que, a sua distância não ultrapassa os três quilómetros. Em 2011 a freguesia da Vermiosa ocupava a quarta posição no que respeita ao total de população residente, com um total de 394 habitantes.

Através do anexo 1, podemos analisar a evolução da população residente da sub-região de Castelo Rodrigo ao longo do período de anos estudado (1950 a 2011). Verificou-se uma diminuição significativa de população nos primeiros vinte anos estudados, 1950 a 1960. De 1950 a 1972 registou-se um grande aumento na emigração, que se deslocava essencialmente para países da Europa Ocidental e Central, recorde-se que existiam lá países muito afetados pela Guerra e que necessitavam de mão-de-obra para iniciar a reconstrução das suas economias, daí se verificar a grande queda a nível populacional durante este período. A década de oitenta apresenta um ligeiro crescimento demográfico. Após a revolução dos cravos em 25 de Abril de 1974 e o fim da guerra colonial, Portugal voltou a acolher os exilados e outros emigrantes políticos, mas também, e em maior número, muitos portugueses que viviam nas ex-colónias. Assim, a partir de 1974 passou a assistir-se a um aumento de imigração que se deveu, em parte, ao retorno de ex-colonos, mas também, ao regresso de alguns emigrantes que depois de algum tempo fora de Portugal decidiram regressar ao país de origem. Por outro lado, ao mesmo tempo, Portugal passou a ser um país atrativo para a imigração, daí se ter verificado um aumento significativo a nível populacional. Após 1981 a até ao último recenseamento da população (2011), verificou-se uma queda gradual de população. Esta diminuição pode ser justificada

pelos movimentos migratórios que se verificam das regiões mais pobres para as regiões mais ricas do país, como por exemplo as grandes cidades junto ao Litoral, fenómeno conhecido por Litoralização. A sub-região sofreu um impacto negativo com esta ação, pois conduziu ao envelhecimento da população e ao despovoamento do Interior.

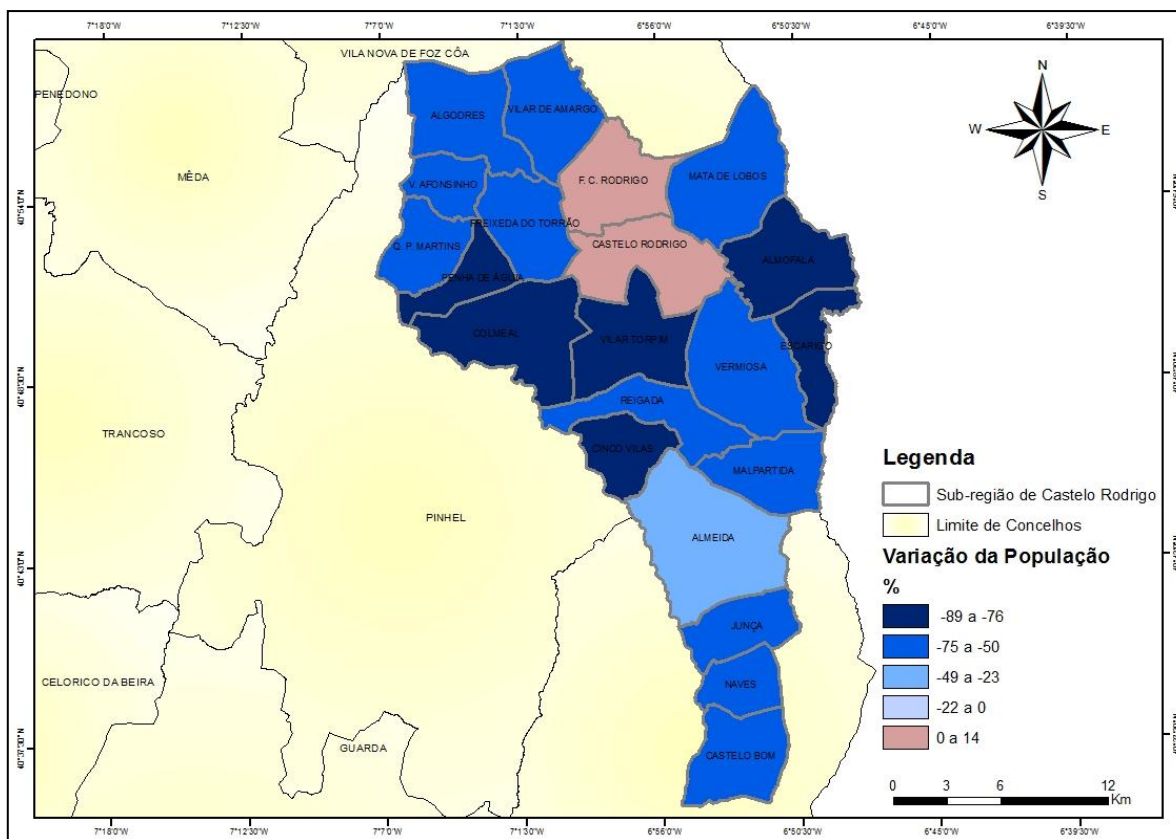
Com o intuito de clarificar com maior eficácia o estudo feito à população, procedemos ao cálculo da variação (%) populacional, para a sub-região, ao longo dos últimos sessenta anos. A figura 12 apresenta um mapa da área de estudo onde se representou a variação populacional sofrida por cada uma das freguesias que constituem a sub-região.

Analisando o mapa, podemos verificar que as freguesias que apresentaram maior variação populacional negativa foram: Almofala, Cinco Vilas, Colmeal, Escarigo, Penha de Águia e Vilar Torpim, apresentando valores entre os -89 a -76%.

Com uma variação entre os -75 a -50% encontram-se as freguesias de Algodres, Castelo Bom, Freixeda do Torrão, Junça, Malpartida, Mata de Lobos, Naves, Reigada, Vale de Afonsinho, Vermiosa e Vilar de Amargo.

Finalmente, ainda apresentando valores negativos, surge isolada a freguesia de Almeida situada na classe de valores entre os -22 a 0%. Embora esta apresente também uma variação negativa, a perda de habitantes não foi tão intensa, o que se justifica pelo facto de ser uma freguesia, sede de concelho, mais urbana e com mais oportunidade de emprego.

Para concluir, verificamos as freguesias que apresentaram variação populacional positiva, apresentando valores entre 0 a 14%, sendo elas: Castelo Rodrigo e Figueira de Castelo Rodrigo, com 9,1 e 14,2% de variação, respetivamente.



**Figura 12:** Variação (%) da população na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1950 e 2011;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados dos Recenseamentos Gerais da População (1950 – 2011), INE;

### 3.2.1. Evolução do Número de Produtores e Propriedades Agrícolas

Para que possamos entender melhor a forma como a vitivinicultura evoluiu ao longo do período de tempo estudado na sub-região de Castelo Rodrigo, decidimos fazer uma análise ao número de produtores agrícolas existentes, bem como, à distribuição dos mesmos por grupo etário. Outro aspeto a ter em consideração tem a ver com as propriedades agrícolas utilizadas para a atividade, nomeadamente a quantidade (nº) de vinhas existentes por freguesia e, ainda, a dimensão (ha) das mesmas.

Como verificámos anteriormente, aquando da análise da evolução da população, o número de habitantes residentes na sub-região tem vindo a diminuir ao longo dos últimos anos. Essa situação vai repercutir-se, de igual modo, na evolução do número de produtores agrícolas da sub-região. Recorrendo aos dados presentes nos últimos três Recenseamentos Agrícolas executados pelo INE, relativos aos anos de 1989, 1999 e 2009, podemos verificar a evolução do número de produtores agrícolas entre o

período de tempo presente neste estudo. Através do anexo 2 podemos analisar que, no total, entre 1989 e 2009 a sub-região perdeu 720 produtores, sendo que, entre o primeiro e o segundo recenseamento (1989 – 1999) registaram-se menos 401 produtores e do segundo para o terceiro recenseamento (1999 – 2009) houve uma quebra de 319 produtores. Em termos percentuais registou-se uma quebra total de - 33% produtores agrícolas de 1989 a 2009.

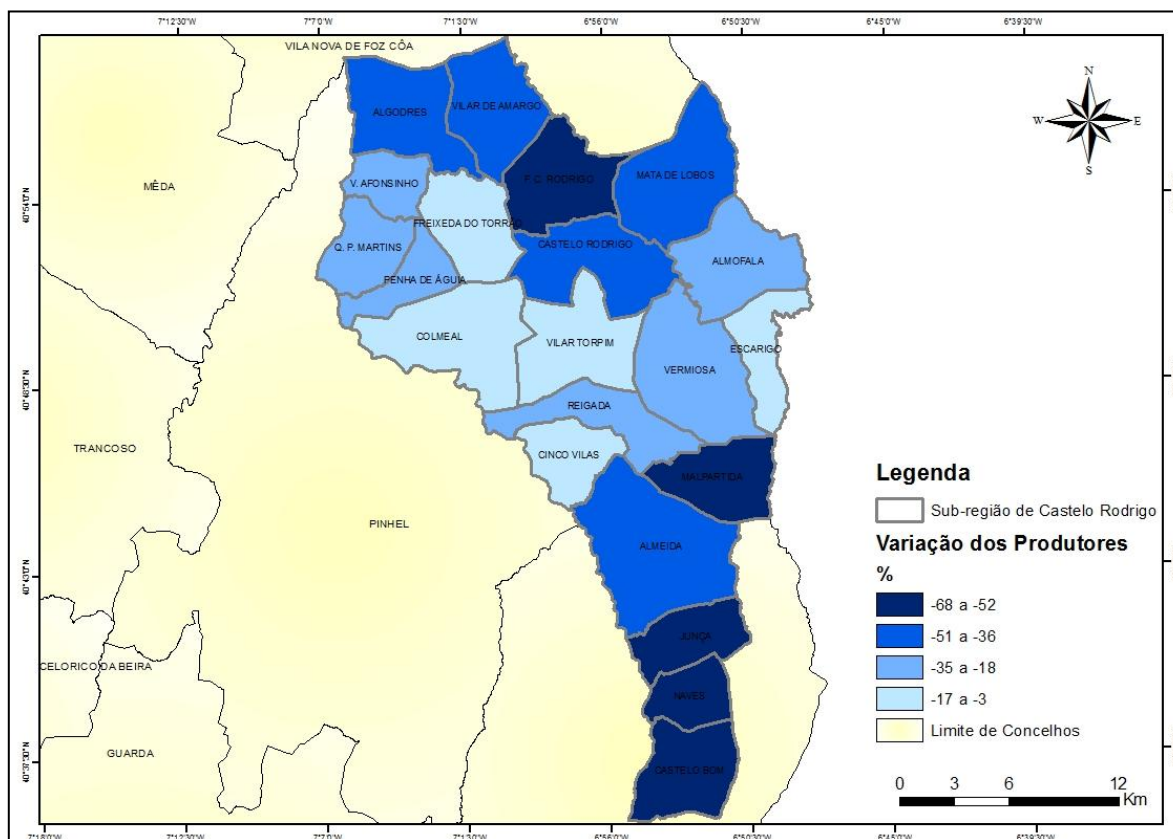
No ano de 1989 a nossa sub-região contava com um total de 2 181 produtores agrícolas, sendo Figueira de Castelo Rodrigo, Vermiosa e Algodres as freguesias que apresentavam mais produtores: 223, 184 e 178, respetivamente. Em 1999, verificou-se uma queda no número de produtores agrícolas, registavam-se 1 780. Figueira de Castelo Rodrigo conservava 225 produtores, Vermiosa 150 e Algodres 148. No último recenseamento analisado, 2009, mais uma vez é evidenciada uma perda significativa de produtores, sendo que, a distribuição destes pelas freguesias não se verificava igual aos anos anteriores. Isto é, Vermiosa contava com 129 produtores, Vilar Torpim com 116 e Algodres com 111 (ver anexo 3). Comparando o recenseamento da população realizado no ano de 1981 com o primeiro recenseamento agrícola analisado, efetuado no ano de 1989, podemos constatar que Figueira de Castelo Rodrigo e Vermiosa eram as freguesias que ocupavam os primeiros lugares no que tocava às mais populosas, consagravam o primeiro e terceiro lugar, respetivamente. Recorrendo ao mesmo método de comparação, censos população vs. recenseamento agrícola, neste caso para os anos de 1991/1999, verificámos que as mesmas freguesias continuavam a ser as mais populosas e as que detinham maior número de produtores agrícolas. Podemos, neste caso, estabelecer uma relação positiva entre o número de habitantes residentes e o número de produtores agrícolas, isto porque, quanto maior for o número de habitantes, maior será o número de produtores nessa mesma freguesia. No entanto, procedendo à comparação entre os censos da população de 2001 e o recenseamento agrícola de 2009 verificamos algumas alterações. As três freguesias com maior número de habitantes eram: Figueira de Castelo Rodrigo, Almeida e Mata de Lobos, ainda assim, as três freguesias com maior número de produtores eram: Vermiosa, Vilar Torpim e Algodres. Ou seja, a relação entre número de habitantes/produtores diluiu-se, uma vez que, as mais populosas não correspondem às

que contêm maior número de produtores. Podemos, neste caso, dizer que as freguesias de Vermiosa, Vilar Torpim e Algodres são freguesias mais rurais, onde a vitivinicultura é mais intensiva. Analisando o anexo 3, verificamos como o número de produtores entre 1989 e 2009 evoluiu, em cada uma das freguesias da sub-região de Castelo Rodrigo.

Para que possamos entender melhor como evoluiu a distribuição dos produtores por freguesia procedemos ao cálculo da variação (%) do número de produtores agrícolas. Tal como esperávamos, todas as freguesias apresentaram variação negativa, ou seja, todas perderam produtores nos últimos vinte anos analisados (figura 13). Esta situação está relacionada com a diminuição da população que se sentiu na região: em primeiro lugar, devido à retirada de produtores agrícolas, de idade mais avançada e, em segundo lugar, à saída de população mais jovem para os meios urbanos. Outra das causas é o abandono deste setor por parte de alguns produtores, o que leva a uma significativa perda de competitividade do setor primário.

As freguesias que perderam mais produtores, com quedas superiores a mais de metade dos valores iniciais, foram Naves: (-68,4%), Malpartida (-62,5%), Castelo Bom (-58,8%), Junça (-52,8%) e Figueira de Castelo Rodrigo (-51,6%). Se compararmos com a variação da população calculada anteriormente, conferimos que as freguesias de Naves, Malpartida, Castelo Bom e Junça foram, também, das freguesias que maior perda de habitantes registou. Inseridas na segunda classe de valores, apresentando quebras superiores a 30%, apresentam-se as freguesias de Mata de Lobos (-43,9%), Vilar de Amargo (-43,6%), Castelo Rodrigo (-38,3%), Algodres (-37,6%) e Almeida (-35,5%). À exceção de Castelo Rodrigo e Almeida, mais uma vez, as restantes freguesias foram também aquelas que apresentaram valores muito significativos no que diz respeito à perda de população. Na terceira classe, entre -35 e -18%, encontram-se as seguintes freguesias: Vermiosa (-29,9%), Reigada (-29,6%), Almofala (-26,4%), Penha de Águia (-22,3%), Vale de Afonsinho (-20,6%) e Quintã de Pêro Martins (-18,5%). Finalmente, para concluir, apresentam-se as freguesias que apresentaram menor quebra de produtores, inferior a 15%, ainda assim não menos importante, sendo elas: Escarigo (-14,5%), Vilar Torpim (-8,7%), Colmeal (-8,5%), Cinco Vilas (-6,3%) e Freixeda do Torrão (2,9%).





**Figura 13:** Variação (%) do número de produtores agrícolas na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1989 e 2009;  
**Fonte:** Elaborado a partir de dados dos Recenseamentos Agrícola (1989 – 2009), INE;

Outro fator que devemos ter em consideração na justificação da diminuição do número de produtores na sub-região, está relacionado com o grupo etário ao qual os mesmos pertencem. Isto é, uma freguesia que tenha grande parte dos seus produtores nos grupos etários mais avançados à medida que esta vai perdendo produtores, devido ao abandono da atividade pelo avançar da idade, diminui o seu saldo, uma vez que, não existe produtores suficientes nos grupos mais jovens para que futuramente o total de produtores apresente valores de crescimento, acontecendo mesmo o contrário, ou seja, a tendência é a regressão do número de produtores na sub-região.

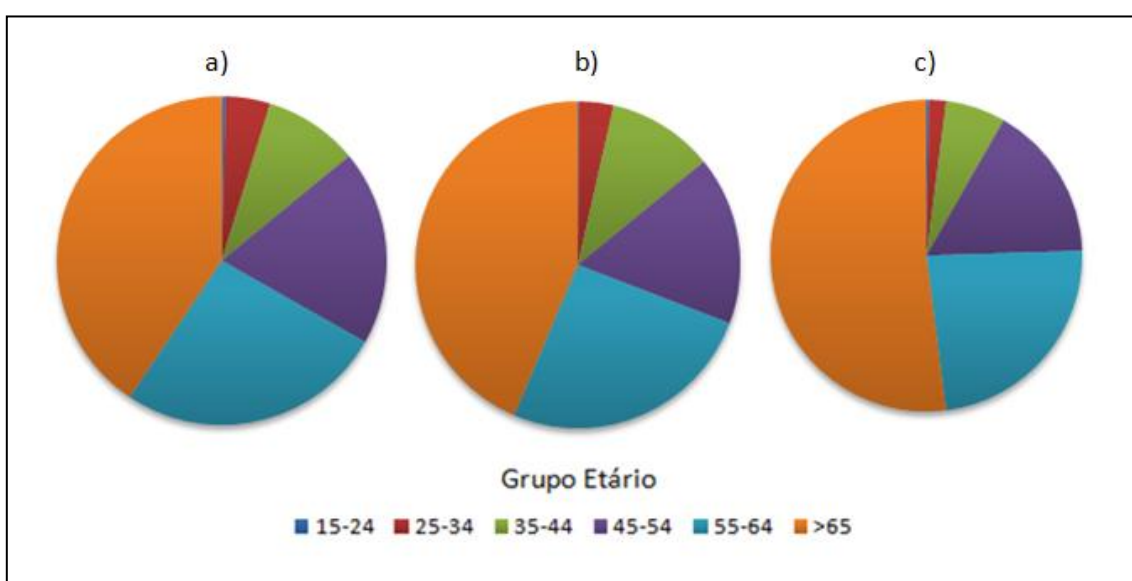
Para que possamos perceber melhor a forma como se encontram distribuídos os produtores por grupo etário, procedemos à realização de gráficos circulares (um por cada recenseamento agrícola realizado), onde podemos verificar a sua evolução ao longo dos últimos vinte anos. O gráfico 2 a), contém o total de produtores da sub-região distribuídos por grupo etário aquando do primeiro recenseamento agrícola (1989). Visualizando o gráfico facilmente concluímos que, grosso modo, os produtores



se dispõem pelos grupos etários mais avançados, acima dos 45 anos, sendo que, mais de 50% dos produtores encontram-se distribuídos pelos dois últimos grupos, 55-64 e >65 anos. O grupo etário >65 compreende o maior número de produtores, contando com um total de 884. Os três grupos etários mais jovens (15-24, 25-34 e 35-44 anos), são os menos significativos, somando no total apenas 307 produtores.

No gráfico 2 b), referente ao recenseamento realizado no ano de 1999, verificamos que a distribuição dos produtores obedece à mesma ordem, daquela que examinámos anteriormente, ou seja, são os grupos etários mais avançados os detentores do maior número de produtores. Equiparando com o gráfico 2 a), denotamos que se verificou uma queda do número de produtores em todos os grupos etários. De acordo com os dados apresentados no recenseamento de 1999, a nível geral, registou-se uma diminuição de 401 produtores agrícolas.

De acordo com o recenseamento divulgado em 2009, a nível geral registou-se uma perda de 319 produtores, (gráfico 2 c)). O grupo etário mais jovem, compreendendo produtores com idades entre os 15-24 anos, ganhou dois novos produtores agrícolas, sendo este um aspeto favorável para a sub-região. No entanto, todos os restantes grupos etários registaram perda de produtores, sendo que, foi nos grupos 25-34 e 35-44 anos que se verificou a maior quebra de produtores.



**Gráfico 2:** Total de produtores agrícolas da sub-região de Castelo Rodrigo em 1989 a), 1999 b) e 2009 c) distribuído por grupo etário;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados do Recenseamento Agrícola (1989-2009), INE;

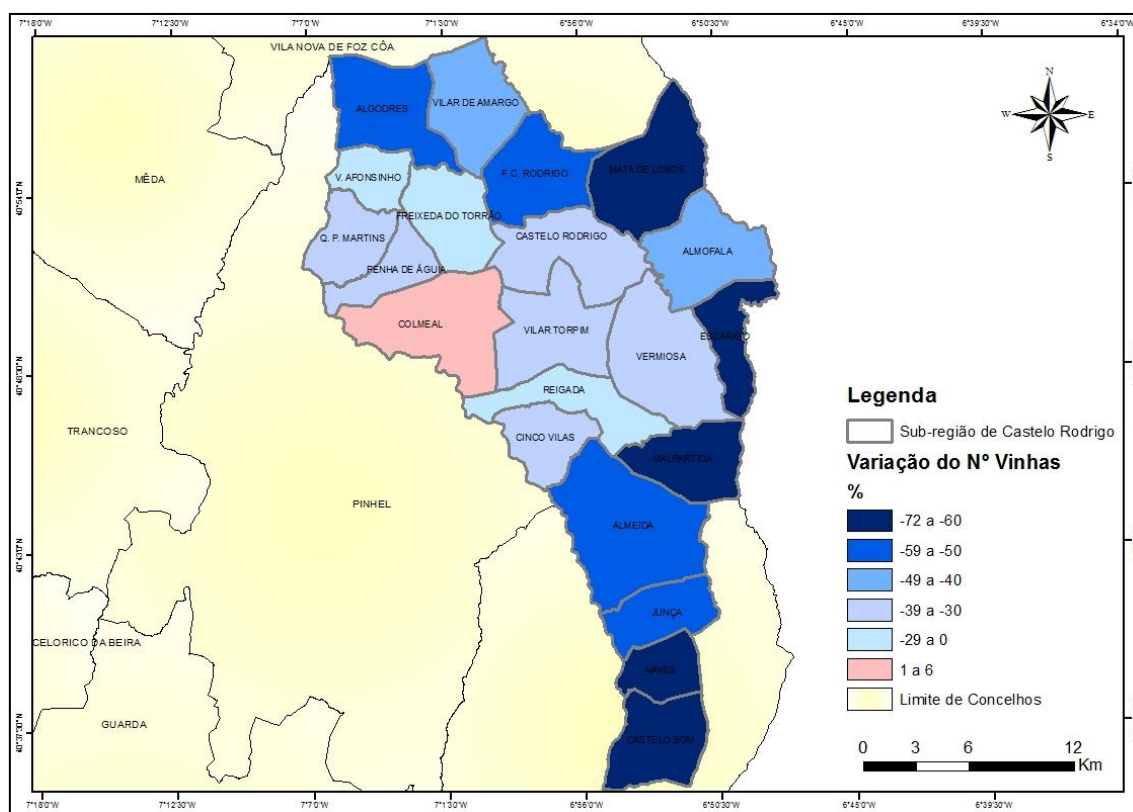
O número de explorações agrícolas com culturas permanentes (vinhas), existente em cada uma das freguesias da sub-região é um aspeto que devemos ter em consideração no nosso estudo, pois, permite-nos apurar quais as freguesias onde a vitivinicultura assume maior importância.

De acordo com os recenseamentos analisados, de um modo geral, todas as freguesias da sub-região diminuíram o número de explorações, exceto a freguesia do Colmeal. Esta situação é consequência de diversos fatores, como é o caso da diminuição da população e do número de produtores agrícolas. Ainda assim, estes não são os únicos fatores a condicionar o decréscimo do número de explorações, devemos evidenciar, sobretudo, os vários apoios para o arranque das vinhas que surgiram por parte do QREN ao longo dos últimos anos.

No ano de 1989 as freguesias que somavam mais explorações eram: Figueira de Castelo Rodrigo, Vermiosa e Algodres, contando com 150, 148 e 131 explorações, respetivamente. Dez anos mais tarde, registou-se uma diminuição de explorações, ainda assim, continuavam a ser as mesmas freguesias assinalar o maior número de explorações. Figueira de Castelo Rodrigo continha 162 explorações, Vermiosa 127 e Algodres 106. Em 2009 a diminuição de propriedades verifica-se mais acentuada. Ao momento, Vermiosa consagrava 96 explorações, Figueira de Castelo Rodrigo 74 e Freixeda do Torrão 68. A freguesia do Colmeal foi a única que apresentou crescimento quanto ao número de explorações no período de tempo mencionado. Em 1989 contava com 17 explorações, em 1999 registou uma diminuição contando apenas com 12, ainda assim, em 2009 apresentou um crescimento superior a 5%, contando à data com 18 propriedades agrícolas (ver anexo 4). Verificando o número de produtores agrícolas analisados anteriormente, conferimos que Algodres, Figueira de Castelo Rodrigo e Vermiosa eram, de igual modo, das freguesias que apresentavam valores mais elevados, logo, volta a evidenciar-se uma relação positiva entre número de produtores/número de explorações.

Calculou-se, mais uma vez, a variação (%) do número de explorações por freguesia tal como procedemos, anteriormente, com a população e o número de produtores. Como se esperava, registou-se variação negativa superior a 50% em nove freguesias da sub-região (figura 14). As freguesias de Malpartida, Mata de Lobos e

Escarigo, foram as mais afetadas registaram: -71,7%, -70,6% e -60%, respetivamente. Com quebras ainda superiores a metade do número inicial de explorações, temos a Junça com -56,4%, Almeida com -53,5%, Algodres com -51,1% e Figueira de Castelo Rodrigo com -50,7%. Vilar de Amargo e Almofala apresentaram valores negativos superiores a 40%, contando com -47,2% e -41,7%, respetivamente. Com quebras negativas registadas entre os 30% a 39%, inserem-se as seguintes freguesias: Vilar Torpim -37%, Castelo Rodrigo -32,3%, Vermiosa -35,1%, Quintã de Pêro Martins -34,3%, Cinco Vilas -32,3% e Penha de Águia -31,7%. As três freguesias que apresentaram variação negativa menor, inferior a -30%, foram: Reigada com -27,8%, Freixeda do Torrão com -26,1% e Vale de Afonsinho com -25,9%. Para concluir, restamos apenas a freguesia do Colmeal que, como já tínhamos adiantado, foi a única a registar crescimento no número de explorações compreendidas, registou um crescimento de 5,9%.

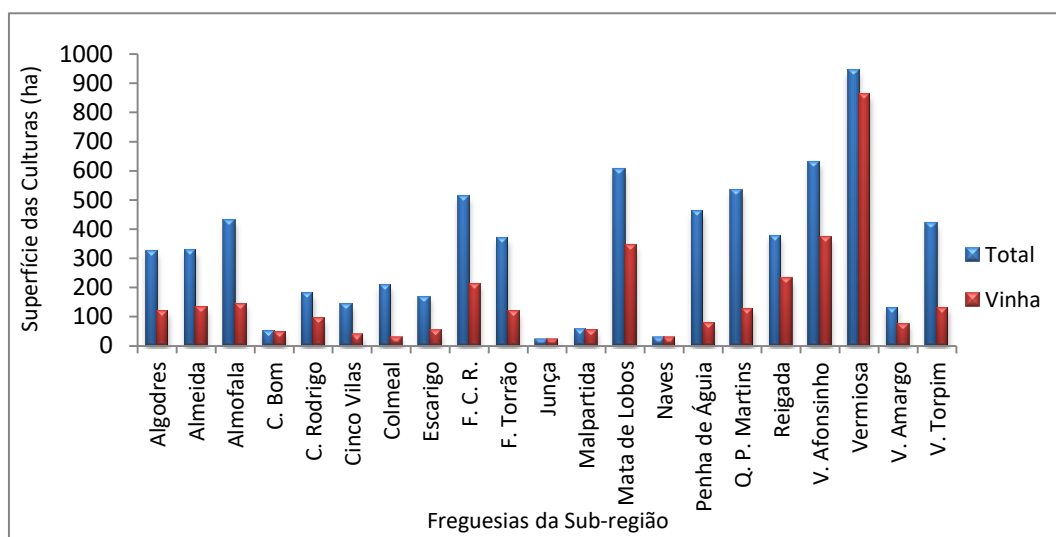


**Figura 14:** Variação (%) do número de explorações agrícolas na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1989 e 2009; **Fonte:** Elaborado a partir de dados dos Recenseamentos Agrícola (1989 – 2009), INE;

Outro dos aspetos que devemos ter em consideração, tem a ver com o tamanho das explorações agrícolas. Mais uma vez, procedemos à análise a nível das freguesias por entendermos ser mais conveniente para o nosso estudo. Neste caso, tivemos em atenção a superfície das explorações agrícolas (ha) focando a superfície de cultura permanente total e a superfície da cultura permanente (vinha), pretendemos, com esta comparação, saber quais as freguesias que de acordo com o total das suas explorações agrícolas contêm mais hectares de vinha.

Em 1989, as freguesias que compreendiam mais hectares no total de culturas permanentes eram: Vermiosa com 944 ha, Vale de Afonsinho com 631 ha e Mata de Lobos com 602 ha. De acordo com o recenseamento agrícola do mesmo ano, eram as mesmas freguesias que, do mesmo modo, continham o maior número de hectares de vinha, apresentando 859 ha, 370 ha e 344 ha, respetivamente (gráfico 3). Pouco mais de metade das culturas permanentes de Vale de Afonsinho e Mata de Lobos são vinha, enquanto na freguesia da Vermiosa mais de 90% da sua superfície das culturas é vinha.

As freguesias de Malpartida, Castelo Bom, Naves e Junça, apresentam, de igual modo, mais de 90% das suas culturas com vinha.

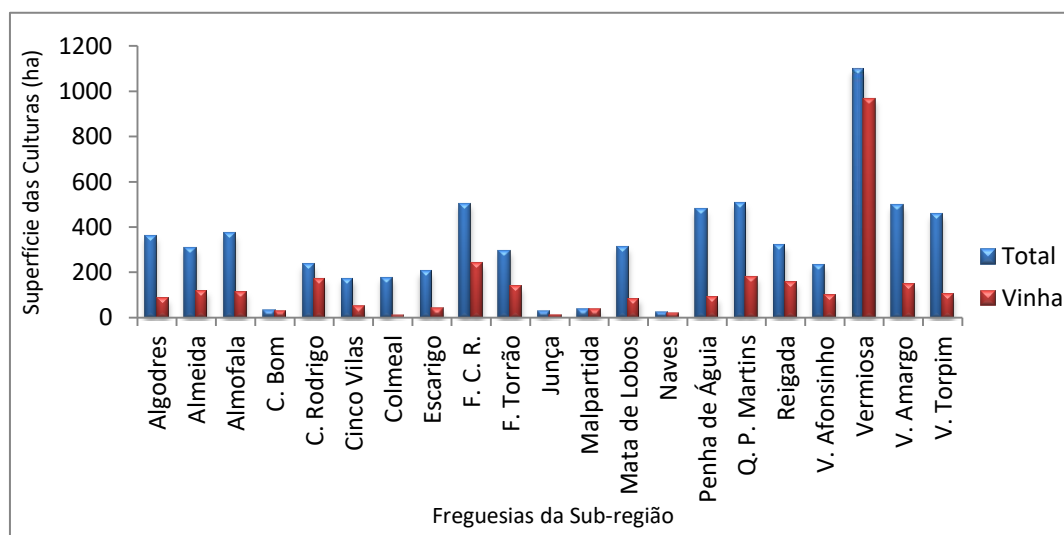


**Gráfico 3:** Superfície das culturas permanentes (ha) total e de vinha em 1989 na sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados do Recenseamento Agrícola (1989), INE;

Em 1999, Vermiosa continuava a ser a freguesia onde se registavam mais hectares de culturas permanentes total (1098) e mais hectares de vinha (966)

apontando um crescimento significativo em relação a 1989. Figueira de Castelo Rodrigo, foi outra freguesia a demarcar-se pela diferença positiva, assinalando um acréscimo em relação ao recenseamento passado. À data contava com 504 ha de culturas permanentes total e 239 ha de vinha. Vilar de Amargo era a terceira freguesia com mais hectares de culturas permanentes total da sub-região, ainda assim, a freguesia que ocupava o terceiro lugar com mais hectares de vinha era Castelo Rodrigo, que mostrou crescimento perante o recenseamento de 1989. O gráfico 4 evidencia a proporção de superfície total e de vinha na sub-região em estudo.



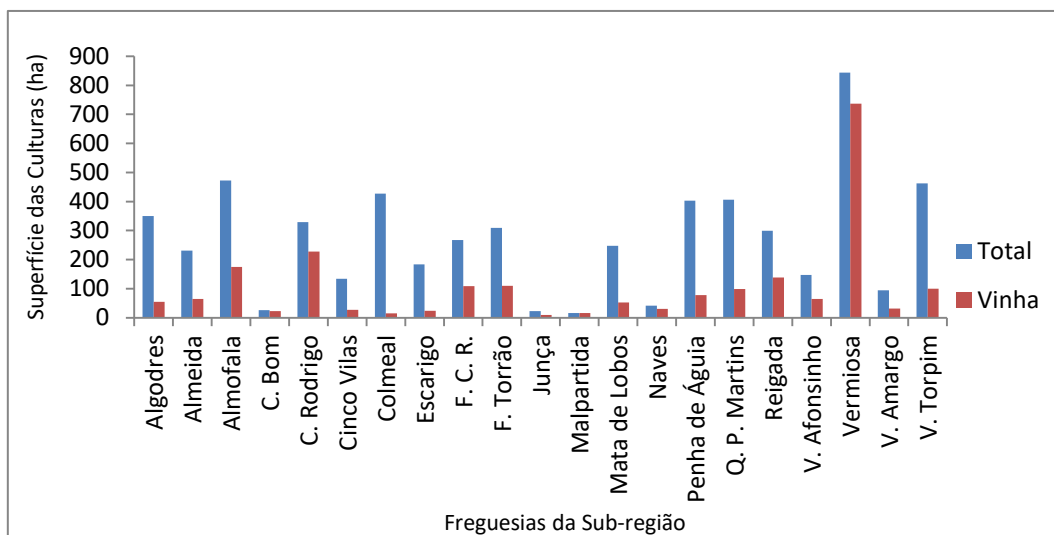
**Gráfico 4:** Superfície das culturas permanentes (ha) total e de vinha em 1999 na sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados do Recenseamento Agrícola (1989), INE;

Comparando o recenseamento de 1999 com o recenseamento de 1989, confirmam-se algumas alterações. Nove freguesias (Almeida, Castelo Bom, Malpartida, Naves, Almofala, Colmeal, Mata de Lobos, Reigada e Vale de Afonsinho), apresentaram quebras, tanto a nível das culturas permanentes totais, como, a nível da superfície de vinha plantada. Cinco freguesias (Castelo Rodrigo, Cinco Vilas, Penha de Águia, Vermiosa e Vilar de Amargo), aumentaram os seus hectares, não só a nível das culturas totais mas, também, de vinha plantada. Quatro das freguesias (Junça, Algodres, Escarigo e Vilar Torpim), aumentaram os hectares de culturas permanentes totais, ainda assim, diminuíram os hectares de vinha em relação ao ano de 1989. Três

freguesias (Figueira de Castelo Rodrigo, Freixeda do Torrão e Quintã de Pêro Martins), apesar de terem diminuído as culturas permanentes totais, aumentaram os hectares de vinha, o que significa que alteraram algumas das suas culturas permanentes por vinha. Estas transformações, ocorridas nas freguesias, foram efetuadas graças a apoios que surgiram por parte do Ministério da Agricultura (QREN), para plantar vinhas novas e replantar vinhas mais antigas já existentes. As freguesias onde a vitivinicultura é a atividade principal foram aquelas que apresentaram maior crescimento, como por exemplo: a freguesia da Vermiosa.

Aquando do recenseamento de 2009, Vermiosa era a freguesia com mais ha de cultura permanente total e de cultura permanente de vinha com 843 ha e 737 ha, respetivamente, tal como acontecia nos recenseamentos anteriores. A freguesia de Almofala, registando um crescimento significativo, apresentava 472 ha de cultura permanente total e 175 ha de vinha. A terceira freguesia que apresentava mais ha de cultura permanente total, tendo ela também registado crescimento, era Vilar de Amargo com 462 ha. Castelo Rodrigo, era a freguesia que ocupava o segundo lugar no que toca às culturas de vinha, contando com 228 ha, apresentando de igual modo crescimento em relação ao recenseamento anterior (gráfico 5).



**Gráfico 5:** Superfície das culturas permanentes (ha) total e de vinha em 2009 na sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados do Recenseamento Agrícola (1989), INE;

Equiparando o recenseamento de 2009 com o recenseamento de 1999, mais uma vez, podemos verificar algumas mutações quanto à superfície das culturas permanentes da sub-região. Ao contrário do que se verificou entre os dois primeiros recenseamentos (1989/1999), entre 1999 e 2009 foram implementados incentivos por parte do QREN que apoiavam o arranque das vinhas, o que se refletiu no último recenseamento analisado, uma vez que, à exceção de quatro freguesias, grosso modo registou-se uma diminuição de vinha. Assim sendo, quinze freguesias da sub-região (Algodres, Almeida, Castelo Bom, Cinco Vilas, Escarigo, Figueira de Castelo Rodrigo, Junça, Malpartida, Mata de Lobos, Penha de Águia, Quintã de Pêro Martins, Reigada, Vale de Afonsinho, Vermiosa e Vilar de Amargo) diminuíram as suas culturas permanentes, total e de vinha. Apenas quatro freguesias (Almofala, Castelo Rodrigo, Colmeal e Naves), aumentaram os seus hectares de culturas, tanto as culturas totais como as de vinha. Finalmente, surgem as freguesias de Freixeda do Torrão e Vilar Torpim, apresentando valores de crescimento nas culturas permanentes totais, ainda assim, registaram uma perda de ha de vinha.

#### **2.4. Uso e Ocupação Atual do Solo**

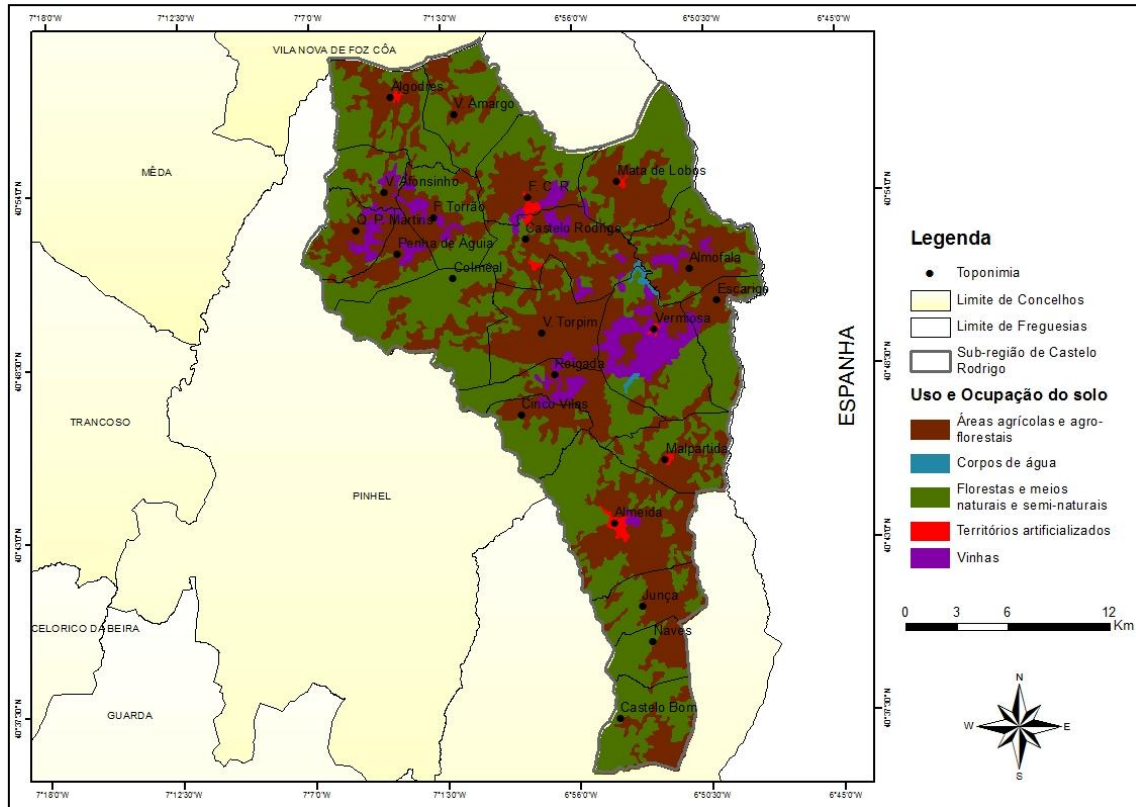
O atual uso e ocupação do solo, presente na sub-região de Castelo Rodrigo, encontra-se intimamente relacionado com a evolução que a população, os produtores e as propriedades agrícolas, têm demonstrado. Uma vez que, a população, tal como, os produtores e as propriedades agrícolas, registaram uma diminuição, ao longo do período de tempo por nós analisado, facilmente se deduz que se registaram de igual modo alterações no uso e ocupação do solo, em igual período. Algumas propriedades agrícolas da sub-região ficaram abandonadas à medida que se foi verificando a diminuição do número de produtores, dando lugar a propriedades abandonadas onde se foi instalando vegetação autóctone.

A carta do uso e ocupação do solo foi realizada através de dados disponibilizados pela Carta de Ocupação do Solo (COS), do Instituto Geográfico Português (figura 15). Na sua conceção, encontram-se estabelecidas cinco classes distintas do uso e ocupação do solo. Para o nosso estudo interessa-nos, essencialmente, a cultura da vinha, que se encontra representada a roxo. A sua representatividade na carta pode

ser muito discutível, uma vez que, é muito comum em vinhas mais antigas, da sub-região de Castelo Rodrigo, a instalação de outras espécies, como é o caso da oliveira na maior parte dos casos, mas também, embora menos frequente, da amendoeira ou figueira. Ora a designação atribuída, pela Carta de Ocupação do Solo, às propriedades que contenham vários tipos de culturas em simultâneo é a de Propriedades Agrícolas, estando deste modo, a condicionar o aparecimento da classe das vinhas na carta. Por este motivo, se justifica a diferenciação entre a carta de uso e ocupação do solo e os dados obtidos através dos recenseamentos agrícolas da sub-região.

Analisando a carta de uso e ocupação do solo verifica-se que, grosso modo, a sub-região é ocupada por florestas e meios naturais e semi-naturais. O predomínio desta classe prende-se, entre outros fatores, com o abandono de vinhas e campos agrícolas ao longo das últimas décadas. A segunda classe dominante da nossa área de estudo, pertence às áreas agrícolas e agro-florestais, onde também ocorrem algumas plantações de vinha, mas com reduzida expressão geográfica. Finalmente, a classe das vinhas, a mais importante para o nosso estudo, ocupa uma pequena percentagem do território em particular nas freguesias de Vermiosa, Reigada, Almofala, Castelo Rodrigo, Figueira de Castelo Rodrigo, Freixeda do Torrão, Quintã de Pêro Martins, Penha de Águia e Almeida.





**Figura 15:** Carta do Uso e Ocupação do Solo da sub-região de Castelo Rodrigo;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis na Carta de Ocupação do Solo (COS2007) –IGOE;

# **CAPÍTULO IV**

---

**MATERIAL E MÉTODOS**

## **4. Pressupostos Metodológicos**

### **4.1. Recolha de Informação Relativa à Evolução da Produção e Qualidade Vitivinícola**

O trabalho integra uma série longa de anos (vinte e um anos), abrangendo o período de tempo compreendido entre os anos de 1992 e 2012. Era nossa intenção, aquando da definição dos objetivos da presente dissertação a análise de trinta anos, no entanto, não foi possível, de todo, adquirir informação relativa aos restantes nove anos (uma vez que não existiam dados informatizados precedentes ao ano de 1992), no que aos totais vitivinícolas da sub-região diz respeito.

Sendo o nosso tema de estudo a influência que as condições climáticas desempenham na produção e qualidade vitivinícola, interessa-nos sobretudo analisar duas variáveis climáticas que se revelam fundamentais para a vitivinicultura, sendo elas: temperatura e precipitação.

No que diz respeito à temperatura, analisamos a média da temperatura média do ar, a média da temperatura mínima e a média da temperatura máxima mensais (°C).

Quanto à precipitação, analisámos o total de precipitação mensal (mm), entre o período de tempo observado.

#### **4.1.1. Temperatura Média, Máxima Média e Mínima Média Mensais**

A análise do comportamento das temperaturas, durante o período de anos estudados, vai restringir-se ao período de tempo compreendido entre o dia 1 de Abril e 30 de Setembro, uma vez que, é neste intervalo de tempo que ocorre o período ativo do ciclo vegetativo da videira (ver capítulo II).

A análise das variáveis climáticas baseia-se em dados registados nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo (40° 52' N, 6° 54' W e 635 m) e Bragança (41° 48' N, 6° 44' W e 691 m). Recorremos a dados registados nesta última estação meteorológica devido à falta de informação, para alguns dos anos estudados, na estação meteorológica da nossa sub-região. A escolha da estação de Bragança deveu-se à semelhança climática e condições físicas entre ambos os territórios, bem como, ao facto de ser a estação mais próxima da área de estudo que dispunha de

dados. Recorremos ainda à comparação de dados, entre ambas as estações, para alguns anos em que as duas estações continham informação, chegando à conclusão de que o comportamento das variáveis climáticas analisadas é muito semelhante em ambas as estações. Para uma maior credibilidade, acerca da escolha da estação meteorológica de Bragança, recorremos a técnicas estatísticas de correlação com dados das duas estações. Para tal, procedemos ao cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson para medirmos a associação entre os dados de um determinado ano para cada uma das estações, sendo que, o resultado obtido foi de  $R=0,99$  o que indica uma correlação muito significativa entre as variáveis consideradas.

Para além da média da temperatura média do ar, analisámos, também, o comportamento da média da temperatura máxima e da média da temperatura mínima mensais, a fim de percebermos qual destas três variáveis mais influência exerce na qualidade e produtividade vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo. Procedemos à representação gráfica, destas variáveis, com o intuito de dar a conhecer o seu comportamento ao longo dos anos estudados. Adicionámos a reta de regressão linear para demonstrar se existe ou não uma tendência significativa, no período de tempo analisado.

#### **4.1.2. Precipitação Total Mensal**

Outra variável que assume, de igual modo, um papel importante na qualidade e produtividade vitivinícola é a precipitação.

Os dados utilizados referentes à precipitação, foram recolhidos nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança. Mais uma vez, considerámos apenas o período de tempo compreendido entre o dia 1 de Abril e 30 de Setembro. Procedemos à recolha de dados para cada um dos meses considerados, bem como, ao total de precipitação acumulada entre o período ativo do ciclo vegetativo da videira. Os quantitativos de precipitação mensal são importantes para percebermos quais os limites hídricos da videira nos seus diferentes estádios de desenvolvimento, o total de precipitação acumulada entre 1 de Abril e 30 de Setembro ajuda-nos a justificar os resultados obtidos na época das vindimas, não só no que toca à produtividade anual mas, também no que à qualidade dos mostos diz respeito.

Para uma análise mais detalhada desta variável procedemos, de igual modo, à sua representação gráfica, adicionámos a respetiva reta de regressão linear para verificar se existiu alguma tendência significativa no período de tempo analisado.

#### **4.2. Potencial Climático da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012**

Os tipos de vinho produzidos numa determinada região estão intimamente relacionados com diversos fatores, de ordem natural e humana. Para TONIETTO e CARBONNEAU (1999), os elementos mais importantes dos fatores naturais são o clima da região vitivinícola, o clima na fase da colheita e a “Unidade *Terroir* de Base” – UTB (interação mesoclima x solo). Entre os fatores naturais destacam: os fatores biológicos, agronómicos e as práticas enológicas.

TONIETTO em 1999, juntamente com A. CARBONNEAU (ENSAM, França), desenvolveram um sistema de classificação climática específico para a vitivinicultura a nível mundial, que até ao momento não existia. Este sistema, que passou a ser designado por Classificação Climática Multicritério – CCM, permite definir o clima das regiões vitivinícolas a uma escala mundial, tendo sido o seu estudo apoiado pela Organização Meteorológica Mundial – O.M.M. O sistema CCM recorre a três índices climáticos vitícolas. Estes índices têm por objetivo combinar e sintetizar toda a informação climática, para que seja simplificado o trabalho de investigar as espécies vegetais e a sua localização ótima (TUHKANEN, 1980 in MESQUITA, 2005 citado por MACHADO 2010). A metodologia utilizada para a análise do Sistema CCM recorre ao cálculo de três índices bioclimáticos complementares, determinados em função dos principais estádios de desenvolvimento do ciclo vegetativo da videira (TONIETTO e CARBONNEAU 1999). Os índices utilizados neste sistema são os seguintes: Índice de Seca ou IS, Índice Heliotérmico ou IH e Índice de Frio Noturno ou IF.

Como em qualquer outro método científico, o cálculo dos índices bioclimáticos é suscetível de limitações ou falhas. Para o nosso caso de estudo específico, não foi possível o cálculo do índice de seca pois não contínhamos dados suficientes para o cálculo da equação deste índice, uma vez que, necessitávamos dos dados de transpiração potencial da vinha (mm) e da evaporação direta a partir do solo (mm).

Assim, procedemos ao cálculo do Índice de Secura de Giacobbe, em vez do índice de Seca (IS), que pode ser calculado para o período mensal ou estival. Este índice assume como referência primordial o período considerado biologicamente mais crítico, sendo este equivalente ao período de verão, no nosso clima (ALMEIDA, 1997). Sendo o nosso propósito perceber quais as condições climáticas favoráveis para alcançar melhor qualidade dos mostos e, posteriormente, dos vinhos produzidos na sub-região, adaptámos o cálculo deste índice ao período ativo da videira, como temos vindo a proceder. Deste modo, iremos proceder ao cálculo do índice de Giacobbe entre o início do mês de Abril e o final do mês de Setembro, como se sucede com os restantes índices.

Sempre que se verifique a ocorrência de precipitação em dias de temperaturas mais elevadas, durante o período de crescimento das uvas, a videira pode sofrer pragas, como por exemplo o míldio, sendo esta uma doença que ataca a videira provocando uma diminuição na colheita. Para percebermos se a nossa sub-região esteve sujeita ao ataque do míldio, durante o período de tempo analisado, iremos proceder ao cálculo do Índice Branas, Bemon e Lavadoux (BBL).

#### **4.2.1. Índice de Secura**

O índice de secura dá-nos a conhecer a disponibilidade hídrica do solo, quando é atingido o final do ciclo vegetativo da videira. Procedemos ao cálculo deste índice para os meses de desenvolvimento e crescimento da videira no Hemisfério Norte (período compreendido entre o dia 1 de Abril e 30 de Setembro). A fórmula definida para o cálculo do índice de secura é baseada na seguinte equação:

$$I = 100 (P/M \times A)$$

Sendo que:

$P$  = soma dos valores de precipitação durante o período considerado (mm);

$M$  = média das temperaturas máximas do mesmo período (°C);

$A$  = amplitude térmica diurna (°C) (diferença de temperatura da média das temperaturas máximas e a média das temperaturas mínimas).

A tabela 2 contém a classificação do tipo de aridez, segundo o Índice de Secura de Giacobbe, o qual é estabelecido a partir de uma escala que varia entre o muito árido e o húmido.

**Tabela 2:** Classificação segundo o Índice de Secura de Giacobbe

Tipo de Aridez	Valor do Índice	
	Estival	Mensal
Muito Árido	1	-
Árido	1 – 4	1
Meio-árido	4 – 20	1 – 7
Sub-húmido	20 – 50	7 – 17
Húmido	> 50	>17

Fonte: Adaptado de ALMEIDA, 1997, p. 46;

#### 4.2.2. Índice Heliotérmico

Através do índice heliotérmico (IS) é possível estimar o potencial térmico de uma região vitivinícola, tendo em conta a latitude. O índice heliotérmico conjugado com o índice de frio noturno (IF), faculta uma boa caracterização climática da área de estudo permitindo-nos determinar, com maior especificidade, as condições térmicas de desenvolvimento da videira (TONIETTO e CARBONNEAU, 2004). É calculado para os meses em que se dá o crescimento e desenvolvimento da videira (Abril a Setembro), que correspondem ao período em que ocorre o abrolhamento (momento em que se verifica o despontar das primeiras folhas e ramos) até ao período da maturação (amadurecimento e colheita das uvas). Os resultados do índice heliotérmico são obtidos em graus-dia (°C dia ou GD), sendo este uma unidade de medida térmica que facilita o conhecimento das épocas do ano mais favoráveis à plantação e colheita das espécies vegetais, determinando a duração e evolução dos diferentes estádios fenológicos das plantas (JUNIOR et al., 1977; JUNIOR et al. 2004 citado por MACHADO, 2010). Esta unidade efetua a relação entre as exigências térmicas da planta (acumulação de calor para alcançar o desenvolvimento ótimo) e a temperatura do ar (MACHADO, 2010). A acumulação de graus-dia é efetiva a partir do momento em que

seja atingido o chamado “zero vegetativo”, correspondendo este a cerca de 10°C (JUNIOR et al., 1977; JUNIOR et al. 2004; ROBERTO et al., 2005 citado por MACHADO, 2010). O cálculo do índice heliotérmico é realizado para a temperatura-base de 10°C, a partir dos valores médios mensais da temperatura do ar, sendo efetuado a partir da seguinte equação:

$$IH = \sum_{1 \text{ Abr}}^{30 \text{ Set}} \frac{[T - 10] - [Tx - 10]}{2} k$$

Sendo que:

$IH$  = Total de graus-dia acumulado no período entre 1 de Abril e 30 de Setembro (°C ou GD);

$T$  = Temperatura média do ar (°C);

$Tx$  = Temperatura máxima do ar (°C);

$k$  = Coeficiente de duração do dia, varia entre 1,02 e 1,06 entre 40° e 50° de latitude.

A tabela 3 contém os resultados para a interpretação das classes do clima, segundo o Índice heliotérmico, o qual é estabelecido a partir de uma escala que varia entre o muito frio e quente.

**Tabela 3:** Classificação segundo o Índice Heliotérmico

Classe do Clima	Sigla	Intervalo de Classe (GD)
Muito Frio	IH <sub>1</sub>	IH ≤ 1500
Frio	IH <sub>2</sub>	1500 < IH ≤ 1800
Temperado	IH <sub>3</sub>	1000 < IH ≤ 2100
Temperado Quente	IH <sub>4</sub>	2100 < IH ≤ 2400
Quente	IH <sub>5</sub>	2400 < IH ≤ 3000

Fonte: Adaptado de TONIETTO e CARBONNEAU, 1999;



### 4.2.3. Índice de Frio Noturno

O índice de frio noturno (IF) analisa as condições térmicas noturnas durante o período de maturação das uvas. A fórmula de cálculo deste índice foi proposta por Tonietto (1999), sendo dos índices mais simples de calcular, uma vez que, os valores da temperatura mínima média do ar (alcançados durante o horário noturno) funcionam como resultado para este índice. O índice de frio noturno é calculado apenas para o mês de Setembro, pois é este mês que corresponde à fase de maturação das uvas. Setembro é o mês decisivo para se alcançar o aroma e coloração perfeitos antes de dar início à colheita (TONIETTO e CARBONNEAU, 2004). Caso as temperaturas mínimas noturnas durante o mês de Setembro alcancem valores superiores a 10°C, a maturação das uvas prolonga-se também durante a noite (SANTOS et al. s.d. citado por MACHADO, 2010). O valor do índice de frio noturno é alcançado através da seguinte equação:

$$IF = Tn_9$$

Sendo que:

$Tn_9$  = Temperatura mínima do ar (°C) no mês de Setembro (hemisfério Norte);

A tabela 4 indica os resultados para a interpretação das classes do clima, segundo o Índice de frio noturno, o qual deve ser classificado a partir de uma escala que varia entre clima de noites quentes e clima de noites muito frias.

**Tabela 4:** Classificação segundo o Índice de Frio Noturno

Classe do Clima	Sigla	Intervalo de Classe (°C)
De Noites Quentes	IF <sub>1</sub>	>18
De Noites Temperadas	IF <sub>2</sub>	> 14 ≤18
De Noites Frias	IF <sub>3</sub>	>12 ≤ 14
De Noites Muito Frias	IF <sub>4</sub>	≤12

Fonte: Adaptado de TONIETTO e CARBONNEAU, 1999;

#### 4.2.4. Índice Branas, Bemon e Lavadoux – BBL

O índice BBL permite-nos compreender a influência que a temperatura e precipitação exercem sobre a produção e qualidade das uvas e do vinho (LORENZO et al., 2012). Este índice tem em consideração a soma das temperaturas médias mensais (°C) e o total de precipitação mensal (mm), para o período de tempo compreendido entre os meses de Abril a Agosto. O cálculo do índice BBL fornece-nos um limite superior, a partir do qual se verifica uma elevada probabilidade da vinha ser atacada pelo míldio, sendo esta uma das mais frequentes e devastadora doença que geralmente ataca a videira. Este limite é alcançado sempre que sejam verificados valores do índice BBL superiores a 5150 (°C.mm) (EVAG, s.d.). O míldio é um fungo que se manifesta nas partes verdes da videira, em particular na folha, em situações onde se verifique a ocorrência de precipitação em dias de temperatura mais elevada, durante o período em que a videira se encontra em crescimento vegetativo. O ataque do míldio faz com que a capacidade fotossintética da planta seja diminuída, o desenvolvimento das uvas seja atrasado e desequilibrado, podendo resultar numa perda parcial, ou até, total da produção. O índice BBL é calculado a partir da seguinte equação:

$$IBBL = \sum_{1 \text{ Abr}}^{31 \text{ Ago}} TP$$

Sendo que:

$IBBL$  = Soma da temperatura média mensal (°C) vezes a soma da precipitação total mensal (mm) entre 1 de Abril e 31 de Agosto;

$T$  = Temperatura média mensal (°C);

$P$  = Total de precipitação (mm).

#### 4.3. Análise de Dados

Sendo o nosso objetivo primordial determinar a influência das condições climáticas (temperaturas média, máxima média, mínima média e precipitação) na produção e qualidade vitivinícola, o nosso foco principal passa por analisar estatisticamente a relação existente entre duas ou mais variáveis. Os dados referentes

aos quantitativos vitivinícolas entre 1992 e 2012, foram-nos cedidos pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo. Os dados vitivinícolas disponibilizados são relativos à produção anual entregue à Adega Cooperativa, ao grau médio e à data de início da colheita. De 1992 a 1998 os dados informatizados eram referentes aos quantitativos vitivinícolas gerais, entre 1999 e 2004 verificou-se uma separação das castas Tinta Roriz e Touriga Nacional, finalmente, de 2005 a 2012, para além destas duas castas, obtivemos também informação individualizada das castas Síria e Alfrocheiro.

A análise de todos os dados recolhidos vai ser processada através de métodos estatísticos. No nosso caso de estudo, as técnicas estatísticas mais adequadas são a correlação de variáveis, a regressão linear e o coeficiente de determinação que analisaremos de seguida. Para o nosso estudo tivemos em consideração as seguintes variáveis: temperatura média, temperatura máxima média, temperatura mínima média, precipitação, índice heliotérmico, índice de frio noturno, índice de secura, índice BBL, produtividade, grau médio e tempo (evolução do número de anos).

#### **4.3.1. Coeficiente de Correlação de Pearson**

A análise de correlação indica-nos o grau de relacionamento linear entre duas variáveis (VIALI, s.d.). Esta associação, entre variáveis quantitativas, geralmente é expressa por um coeficiente de correlação (FAÍSCA, 2010). O coeficiente de correlação mais vulgar para a avaliação de relações lineares é o Coeficiente de Correlação de Pearson, daí a nossa escolha incidir neste método de correlação estatístico. Este coeficiente pode variar de -1 a +1, revelando a intensidade da relação linear entre as duas variáveis analisadas, onde um coeficiente igual a 1 indica uma correlação linear positiva perfeita. Quanto mais próximo de 1 for o valor do coeficiente, maior perfeição assume a relação entre variáveis. Se obtivermos uma correlação positiva ( $0 < r < 1$ ), as duas variáveis têm tendência a aumentar ou diminuir simultaneamente, sendo diretamente relacionadas entre si.

Para determinarmos o coeficiente de correlação de Pearson recorreremos ao programa informático SPSS, onde obtivemos a informação acerca da correlação entre as variáveis consideradas. Correlacionamos individualmente cada uma das variáveis, a

fim de percebermos o grau de significância entre si, podendo assim avaliar quais as correlações mais significantes para cada uma das variáveis. Os resultados serão apresentados no próximo capítulo.

### 4.3.2. Análise de Regressão Linear

Após se verificar que existe correlação linear entre duas variáveis é possível prever o comportamento de uma variável em função do comportamento da outra (VIALI s.d.). Deste modo, a análise de regressão linear tem como objetivo estudar a relação entre uma variável designada dependente com outra variável designada independente. A variável dependente tem de ser numérica (escala), já as variáveis independentes devem ser preferencialmente numéricas, mas podem ser dicotômicas (FAISCA, 2010). O relacionamento entre as variáveis é apresentado por um modelo matemático, apelidado de modelo de regressão linear simples (uma vez que estamos apenas a considerar duas variáveis), que define uma relação linear entre a variável dependente e a variável independente. O modelo de regressão linear simples é estabelecido através da seguinte equação:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + E$$

Sendo que:

$X$  = Variável independente ou explicativa medida sem erro (não aleatória);

$E$  = Variável aleatória residual na qual se procuram incluir todas as influências no comportamento da variável  $Y$  que não podem ser explicadas linearmente pelo comportamento da variável  $X$ ;

$\beta_0$  e  $\beta_1$  = Parâmetros desconhecidos do modelo (a estimar);

$Y$  = Variável dependente ou explicada (aleatória).

A reta de regressão (regressão linear simples) é uma forma de sumariar e apresentar dados bivariados, em situações onde estejam a ser estudadas uma variável dependente e uma independente (FAÍSCA, 2010). A reta de regressão de  $Y$  em  $X$ , apresenta a seguinte expressão:

$$Y = a + bX$$

Sendo que:

$a$  e  $b$  = Valores calculados a partir da amostra (parâmetros da reta), de modo a que a reta obtida seja a que melhor se ajuste à nuvem de pontos.

Podemos considerar que as técnicas de análise de correlação e regressão estão intimamente ligadas. Foi com o intuito de percebermos a dependência entre variáveis que procedemos à realização deste método estatístico. No capítulo que se segue avaliaremos a análise de regressão entre as variáveis por nós consideradas, bem como, a tendência apresentada pela reta de regressão em cada uma das situações.

### **4.3.3. Coeficiente de determinação**

Para concluirmos a análise estatística no nosso estudo, decidimos calcular o coeficiente de determinação. O coeficiente de determinação indica a percentagem de variação explicada pela regressão, representada sobre a variação total. Ou seja, o coeficiente de determinação revela a percentagem de variância da variável dependente explicada a partir da variância da variável independente, sendo este uma ferramenta que avalia a qualidade do ajuste. FAÍSCA (2010), defendeu que o coeficiente de determinação expressa a confiança que poderemos ter na reta ao descrever corretamente os dados bivariados em estudo. Caso o coeficiente de determinação seja igual a 1 todos os pontos observados no diagrama se situam exatamente sobre a reta de regressão, significando um ajuste perfeito (VIALI, s.d.). Por outro lado, quanto mais próximo de 1 o ajuste estiver maior perfeição este assumirá.

# **CAPÍTULO V**

---

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

## **5. Apresentação dos Resultados**

### **5.1. Evolução Climática na Sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012**

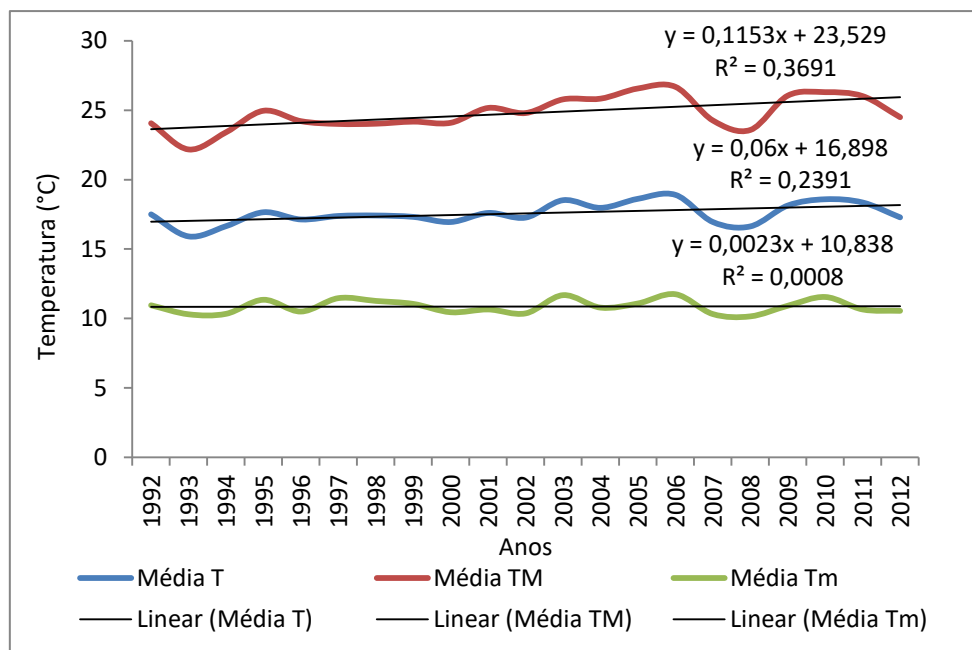
No presente capítulo iremos apresentar os resultados obtidos a partir da metodologia, por nós estabelecida, no capítulo anterior. A apresentação da evolução climática, da sub-região para o período analisado, vai seguir a mesma organização que foi estabelecida nos pressupostos metodológicos, a fim de facilitar a sua sistematização à análise.

#### **5.1.1. Temperatura Média, Máxima Média e Mínima Média Mensais**

De acordo com os resultados obtidos através da análise ao comportamento das temperaturas, estudadas para o período de tempo compreendido entre os anos de 1992 e 2012, é notória uma tendência positiva, ou seja de aumento das temperaturas média, máxima média e mínima média mensais (gráfico 6). É, essencialmente, a partir do ano de 2002 que se verifica um aumento de temperatura para todas as variáveis climáticas consideradas. Após o ano de 2002, os anos de 2007 e 2008, revelaram valores de temperatura inferiores à restante média, como se pode constatar no gráfico 6. Devemos salientar que foi no ano de 2006 que se verificaram as temperaturas mais elevadas, em todas as variáveis consideradas no gráfico 6. Já as temperaturas mais baixas da sub-região, registaram-se no ano de 1993.

A tendência para o aumento das temperaturas, na sub-região de Castelo Rodrigo, revelou-se mais significativa na temperatura máxima média ( $R^2=0,3691$ ). A temperatura média registou de igual modo, embora menos importante, um aumento significativo ( $R^2=0,2391$ ). A temperatura mínima média foi a variável que registou menor acréscimo, ainda assim, assinalou tendência positiva ( $R^2=0,008$ ).

A média de valores alcançada, entre os meses de Abril e Setembro para o período de anos entre 1992 e 2012, da temperatura média, temperatura máxima média e temperatura mínima média mensais, foi a seguinte: 17,6°C; 24,8°C e 10,9°C, respetivamente.



**Gráfico 6:** Comportamento das temperaturas média, máxima média e mínima média mensais entre os meses de Abril e Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

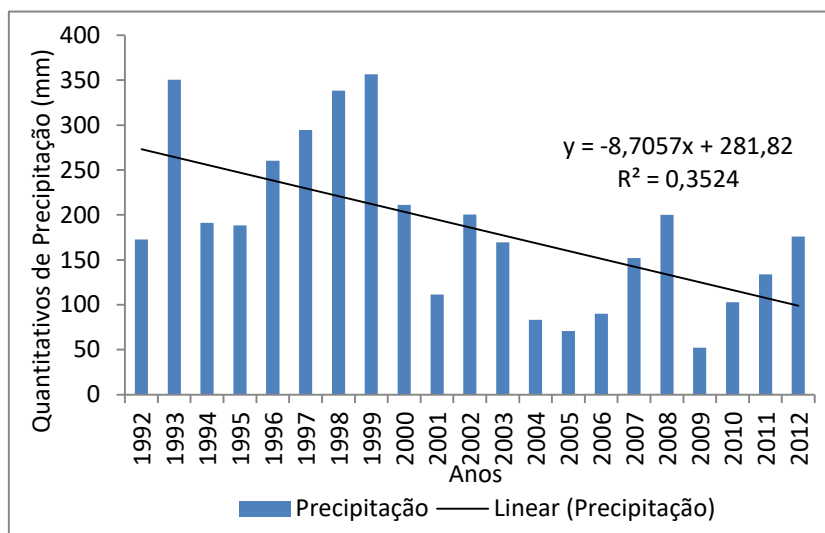
### 5.1.2. Precipitação Total Mensal e Anual

Ao contrário dos resultados obtidos para as temperaturas da sub-região, verifica-se uma tendência negativa de diminuição dos quantitativos de precipitação ocorridos, entre o período de tempo por nós analisado (gráfico 7). Até ao ano de 1999 assistiu-se a um aumento gradual dos quantitativos de precipitação na sub-região já a partir do ano 2000, grosso modo, todos os anos registaram uma diminuição de precipitação, sendo em alguns casos, mesmo muito reduzida, como por exemplo no ano de 2009. Os anos que registaram ocorrência de maiores quantitativos de precipitação foram 1993, 1998 e 1999, ultrapassando os 300 mm de precipitação entre os meses de Abril a Setembro. Por outro lado, os quantitativos de precipitação mais baixos foram atingidos nos anos de 2004, 2005 e 2009. Sublinho, então, a tendência para maior disponibilidade hídrica em anos precedentes a 1999 e menor disponibilidade de água a partir do ano 2000.

A tendência para diminuição de precipitação registada pela reta de regressão linear, apresenta-se bastante significativa:  $R^2 = 0,3524$ .



A média de precipitação alcançada para a sub-região, aquando do seu cálculo para o conjunto dos vinte e um anos estudados, foi de 186 mm.



**Gráfico 7:** Comportamento dos quantitativos de precipitação total mensal entre os meses de Abril e Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

## 5.2. Potencial Climático da Sub-região de Castelo Rodrigo entre 1985 e 2012

TONIETTO em 1999, apelidou de Clima Vitícola o clima de um vinhedo, zona ou região vitivinícola classificado segundo um ou vários índices climáticos vitícolas calculados para esse mesmo vinhedo, zona ou região. Ou seja, o Clima Vitícola é estabelecido pelos índices climáticos, com base nas condições climáticas locais, tendo em conta os critérios climáticos da ecofisiologia da videira.

Para determinarmos o potencial climático da nossa sub-região, recorreremos ao cálculo de quatro índices bioclimáticos, através da metodologia apresentada no capítulo anterior. Os resultados alcançados, do cálculo de cada índice, serão agora apresentados e interpretados.

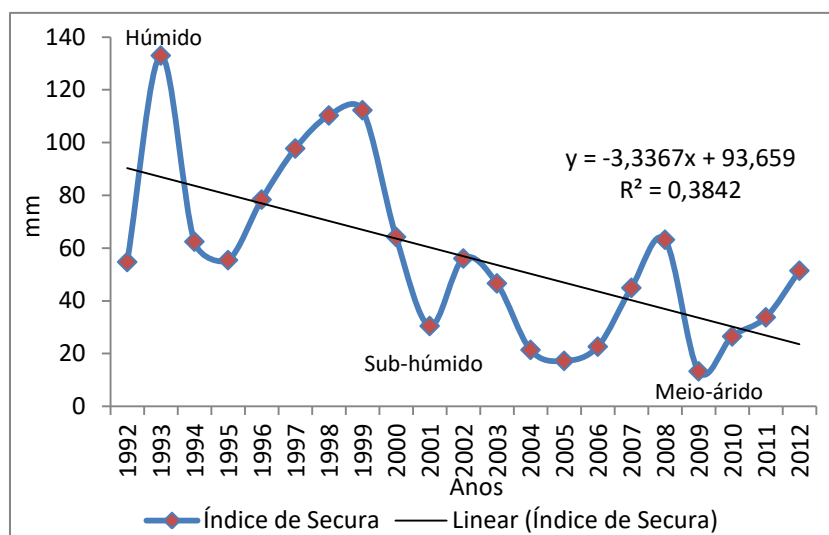
### 5.2.1. Índice de Secura

O cálculo do índice de secura de Giacobbe permitiu-nos saber o tipo de aridez do solo aquando do final do ciclo vegetativo da videira. O índice de secura assumiu uma tendência negativa, ou seja, verificou-se uma diminuição da disponibilidade hídrica do solo (uma quebra de cerca de 70 mm) entre 1992 e 2012 (gráfico 8). Os anos que apresentaram valores mais elevados do índice de secura corresponderam a: 1993, 1998 e 1999, sendo os anos em que foram ultrapassados os 100 mm de disponibilidade hídrica, classificados húmidos. Pelo contrário, os anos em que se verificou maior défice hídrico, corresponderam a: 2004, 2005 e 2009, não chegando aos 22 mm de água no solo, classificados como sub-húmido e meio-árido, respetivamente.

Comparando os valores do índice de secura com os valores de precipitação, verifica-se que os anos em que se registaram maiores quantitativos de precipitação correspondem aos anos em que houve maior disponibilidade hídrica, pelo contrário, os anos em que ocorreram menores quantitativos de precipitação assistiu-se a menor disponibilidade hídrica do solo.

O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis: índice de secura e precipitação determinou uma correlação positiva muito significativa ( $r = 0,989$ ). Podemos dizer que se trata de uma correlação positiva quase perfeita entre variáveis, uma vez que, o valor do coeficiente se encontra muito próximo de 1. Ou seja, ambas as variáveis variam no mesmo sentido, no nosso caso concreto, à medida que diminuiu a precipitação diminuiu também o índice de secura. Correlacionámos também a variável tempo com o índice de secura, o valor do coeficiente obtido para esta correlação foi negativo. Podemos então concluir que estas duas variáveis variam em sentido inverso, ou seja, à medida que aumentou o número de anos verificou-se uma diminuição do índice de secura. A correlação, entre as variáveis tempo e índice de secura, ditou um coeficiente de  $r = -0,620$ , considerada uma correlação negativa significativa.

A tendência que o modelo de regressão linear assumiu revela alguma significância,  $R^2 = 0,3842$ .



**Gráfico 8:** Índice de Secura entre os meses de Abril e Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança;  
**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

### 5.2.2. Índice Heliotérmico

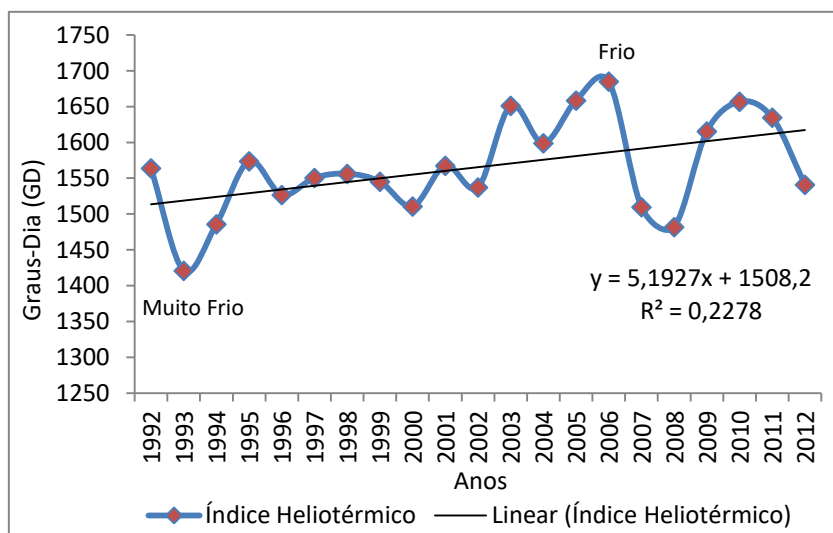
Os valores do índice heliotérmico (IH) alcançados entre os anos de 1992 e 2012, revelaram uma tendência positiva significativa ( $r = 0,477$ ), o que significa que se tem vindo a assistir a um aumento de calor acumulado (cerca de 100 GD) ao longo do ciclo vegetativo da videira (gráfico 9). Correlacionamos a evolução do número de anos com o índice heliotérmico a fim de percebermos o tipo de relação existente entre ambas.

Para além desta correlação, achamos por bem, correlacionar o índice heliotérmico com outras variáveis, neste caso, com as variáveis climáticas que temos vindo a estudar ao longo do nosso trabalho. Como tem vindo a ser evidente, o índice heliotérmico adquire uma correlação positiva quase perfeita com as temperaturas média ( $r = 0,999$ ) e máxima média ( $r = 0,952$ ), obtendo uma correlação positiva muito significativa com a temperatura mínima média ( $r = 0,752$ ). A correlação verificada entre o índice heliotérmico e a precipitação é negativa muito significativa ( $r = -0,647$ ), ou seja, as variáveis relacionam-se de forma inversa, neste caso, à medida que se verificou uma diminuição da precipitação, assistiu-se a um aumento do índice heliotérmico. As correlações obtidas entre as variáveis consideradas, põem em evidência quais as variáveis climáticas que mais beneficiam a acumulação de calor na videira. Como era de esperar, quanto mais elevadas forem as temperaturas, mais

acumulação de graus-dia a videira obtém durante o seu ciclo vegetativo, pelo contrário, se ocorrerem quantitativos elevados de precipitação, os valores do índice heliotérmico diminuem significativamente.

Uma vez que à medida que avançamos ao longo dos anos se verifica um aumento do índice heliotérmico, torna-se evidente que os valores mais baixos do índice fossem registados nos primeiros anos analisados, sendo os valores mais elevados assinalados mais recentemente. Os anos mais críticos foram: 1993, que registou o valor mais baixo de todos (1421 GD), sendo também o ano em que se verificou as temperaturas mais baixas de todo o período de tempo analisado (ver gráfico 6); 1994 com 1486 graus-dia acumulados no ciclo vegetativo da videira e, por fim, o ano de 2008 que fugiu um pouco à regra da tendência assinalada, ainda assim, este episódio de fraca acumulação de calor prendeu-se com o facto de ser um ano em que a temperatura mínima média se revelou mais baixa. Os anos em que se constatou maior acumulação de grau-dia foram: 2006, com 1685 GD, que correspondeu ao ano em que se assistiu às temperaturas mais elevadas dos vinte e um anos analisados; 2005, que contou com 1659 GD e 2010, onde foram registados 1657 GD.

Os valores alcançados do índice heliotérmico variaram entre duas classes distintas: muito frio ( $IH_1$ ) e frio ( $IH_2$ ). Como se pode observar na respetiva tabela de classificação (ver capítulo IV), as classes apresentam-se relativamente amplas o que significa que dentro de cada classe existem subclasses potenciais. A primeira classe do índice heliotérmico: muito frio ( $IH_1$ ), foi assinalada apenas em três dos vinte e um anos analisados (1993, 1994 e 2008), os anos classificados mais frios. Perante estas condições heliotérmicas somente as castas precoces podem atingir a maturação, sobretudo as castas brancas. Relembro que estamos a referir-nos aos graus-dia acumulados de 1 de Abril até ao dia 30 de Setembro. A segunda classe do índice: frio ( $IH_2$ ), foi atingida em todos os restantes anos estudados. Na classe do clima frio o potencial heliotérmico permite que uma vasta gama de castas, quer sejam brancas ou tintas, atinjam a maturação (TONIETTO & CARBONNEAU, 2000).



**Gráfico 9:** Índice heliotérmico entre os meses de Abril e Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança;  
**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

### 5.3.1. Índice de Frio Noturno

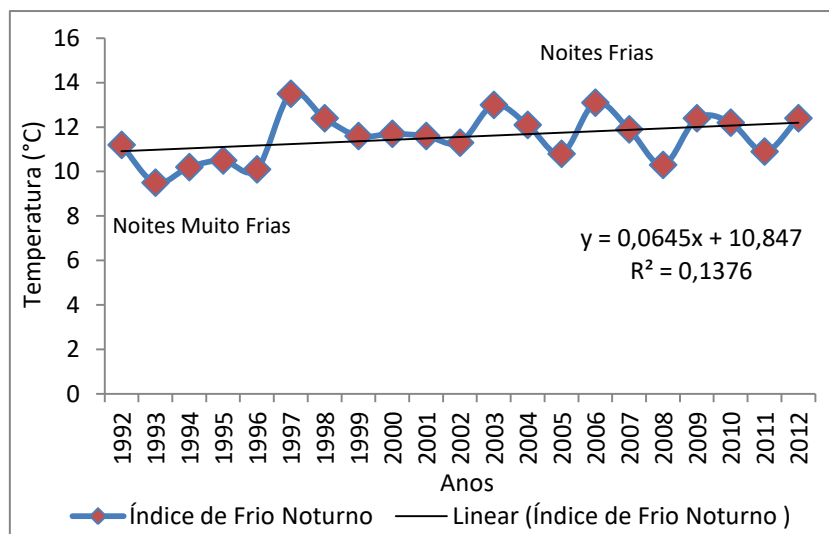
O índice de frio noturno, calculado para o conjunto dos vinte e um anos analisados, revelou uma tendência positiva de aumento ( $R^2 = 0,1376$ ). Quer este valor dizer que os valores da temperatura mínima média, durante o mês de Setembro, aumentaram cerca de  $1^\circ\text{C}$  desde 1992 até 2012 (gráfico 10). Como foi dito anteriormente, aquando da análise realizada à evolução da temperatura mínima média, esta variável climática não registou uma variação tão acentuada quanto as restantes temperaturas (gráfico 6), daí a tendência para um aumento do índice de frio noturno não ser tão significativa.

Tal como temos vindo a proceder com os restantes índices, efetuámos também algumas correlações com o índice de frio noturno, a fim de percebermos de que forma este se relaciona com as restantes variáveis utilizadas. As correlações estabelecidas entre o índice de frio noturno e as temperaturas média e máxima média mensais revelaram-se positivas significativas, assumindo os seguintes coeficientes de correlação:  $r = 0,542$  e  $r = 0,460$  respetivamente. A correlação observada entre o índice e a temperatura mínima média foi positiva muito significativa:  $r = 0,639$ . Uma vez que se trata de correlações positivas entre o índice e as temperaturas, podemos afirmar

que a subida das temperaturas média, máxima média e mínima média mensais, provocam uma diminuição do índice de frio noturno. A correlação positiva muito significativa entre o índice de frio noturno e a temperatura mínima média, prende-se com o facto de ser esta variável climática a decidir o valor do índice, daí a sua relação mais intensa. Foi verificada, ainda, uma correlação positiva significativa entre o índice de frio noturno e o índice heliotérmico ( $r = 0,544$ ). Esta relação entre índices, prende-se com o facto de ambos contemplarem as temperaturas mais benéficas para o desenvolvimento ótimo da videira.

Os valores mais baixos do índice de frio noturno corresponderam aos anos de 1993 (9,5°C), 1994 (10,2°C) e 1996 (10,1°C). Mais uma vez se demonstra 1993 como um ano de temperaturas relativamente baixas. À semelhança do índice heliotérmico, também o índice de frio noturno registou em 1993 e 1994 os seus valores mais críticos. Os melhores resultados deste índice foram alcançados nos seguintes anos: 1997 (13,5°C), 2003 (13°C) e 2006 (13,1°C). Mais uma vez, surge 2006 como ano de referência onde foi registado um dos valores mais elevados do índice de frio noturno.

Os resultados obtidos do índice de frio noturno, calculado para o mês de Setembro entre 1992 e 2012, variaram entre duas classes: noites frias (IF<sub>3</sub>) e noites muito frias (IF<sub>4</sub>). Na classe do clima de noites fria (IF<sub>3</sub>), a maturação das uvas ocorreu em condições que podem ser consideradas um pouco adversas, dependendo da precocidade das diversas castas. Na classe do clima de noites muito frias (IF<sub>4</sub>), verificaram-se condições nitotérmicas baixas.



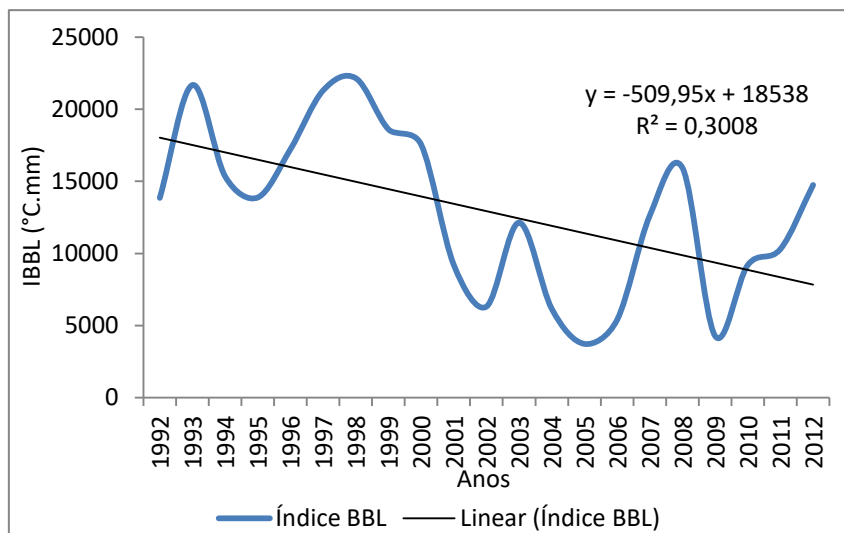
**Gráfico 10:** Índice de frio noturno no mês de Setembro, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança;  
**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

### 5.2.3. Índice Branas, Bemon e Lavadoux – BBL

Os valores do índice BBL, auferidos para o período de 1992 e 2012, manifestaram uma tendência significativa ( $r = 0,548$ ;  $R^2 = 0,3008$ ) de diminuição, ou seja, ao longo do período de tempo analisado, assistiu-se a um decréscimo deste índice (gráfico 11). A sua diminuição está intimamente relacionada com a redução da precipitação ocorrida em igual período (ver gráfico 7).

Procedemos ao cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, entre o índice BBL e as restantes variáveis que temos vindo a considerar no nosso estudo. Foram constatadas algumas correlações interessantes, nomeadamente entre o índice considerado e as variáveis climáticas. As correlações obtidas entre este índice e as temperaturas média ( $r = -0,697$ ) e máxima média ( $r = -0,828$ ) mensais, mostram-se negativas e muito significativas. Esta correlação indica que uma evolução positiva das variáveis térmicas, obriga a uma diminuição do índice BBL. O índice BBL e o índice heliotérmico, demonstraram, igualmente, uma correlação negativa muito significativa ( $r = -0,681$ ). Já as correlações realizadas entre o índice BBL e as variáveis precipitação e índice de seca, revelaram ser positivas quase perfeitas ( $r = 0,903$  e  $r = 0,906$  respetivamente).

Os anos de 1993, 1997 e 1998, revelaram ser os mais críticos para o aparecimento de míldio na videira, isto é, foram os anos em que se verificaram os maiores valores do índice BBL: 21678, 21300 e 22150, respetivamente. Estes valores são justificados pelos elevados quantitativos de precipitação ocorrida, em igual período. Ora perante os resultados observados, do cálculo do índice BBL, podemos afirmar que grosso modo a nossa sub-região esteve em risco ou, foi mesmo atacada pelo míldio. 2005 e 2009 foram os anos em que o índice BBL obteve os valores mais baixos, 3719 e 4269 respetivamente, correspondendo aos anos em que ocorreram os menores quantitativos de precipitação. De acordo com o limite estabelecido para o despoletar do míldio, 2005 e 2009 foram anos em que a videira não esteve sob risco.



**Gráfico 11:** Índice BBL entre os meses de Abril e Agosto, desde 1992 a 2012, nas estações meteorológicas de Figueira de Castelo Rodrigo e Bragança;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponíveis no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

### 5.3. Resultados Agronômicos e Enológicos

Até ao momento temos vindo apresentar os resultados obtidos para as variáveis climáticas, que consideramos relevantes para o nosso estudo. Expusemos em primeiro lugar os seus resultados, uma vez que, é o comportamento que as mesmas assumem que exerce influência na produção e qualidade final dos mostos, aquando da sua colheita. Deste modo, analisaremos de seguida os resultados alcançados na produção vitivinícola, bem como, a qualidade dos mostos obtida para o período de 1992 e 2012.

#### 5.3.1. Evolução da Produção Vitivinícola entre 1992 e 2012

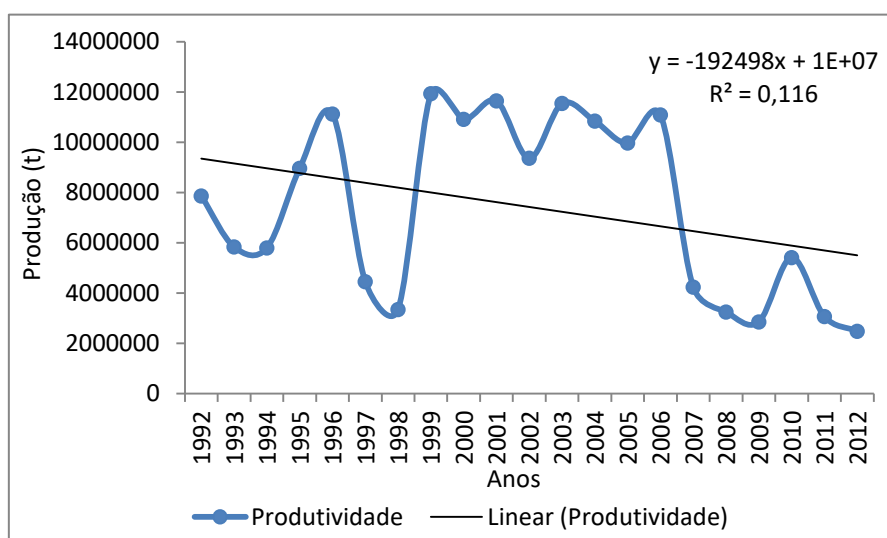
Os valores de produção vitivinícola, obtidos para o período de tempo entre 1992 e 2012, na sub-região de Castelo Rodrigo revelaram uma tendência negativa estatisticamente significativa ( $r = -0,341$ ). Perante estes resultados, podemos afirmar que se tem vindo assistir a uma diminuição da produção ao longo dos últimos anos (gráfico 12).

Os anos em que foram verificados os maiores quantitativos de produção vitivinícola foram: 1999 com 11,934890 toneladas de quilos produzidos; 2001 com 11,647600 toneladas de quilos e 2003 com 11,546620 toneladas. Resultados inversos



foram alcançados nos anos de 2009, 2001 e 2012, alcançando os seguintes resultados: 2,846400; 3,062860 e 2,474740 respetivamente.

Os valores de produção vitivinícola por nós aqui apresentados, dizem respeito aos quantitativos entregues na Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo, uma vez que, foi a entidade que nos disponibilizou dados. No entanto, o conhecimento da área de estudo, bem como, da realidade vitivinícola no que à produção diz respeito, permite-nos afirmar que os resultados obtidos são influenciados por outros fatores, nomeadamente de cariz humano, que explicaremos no último ponto do nosso trabalho.



**Gráfico 12:** Evolução da produtividade vitivinícola na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012;

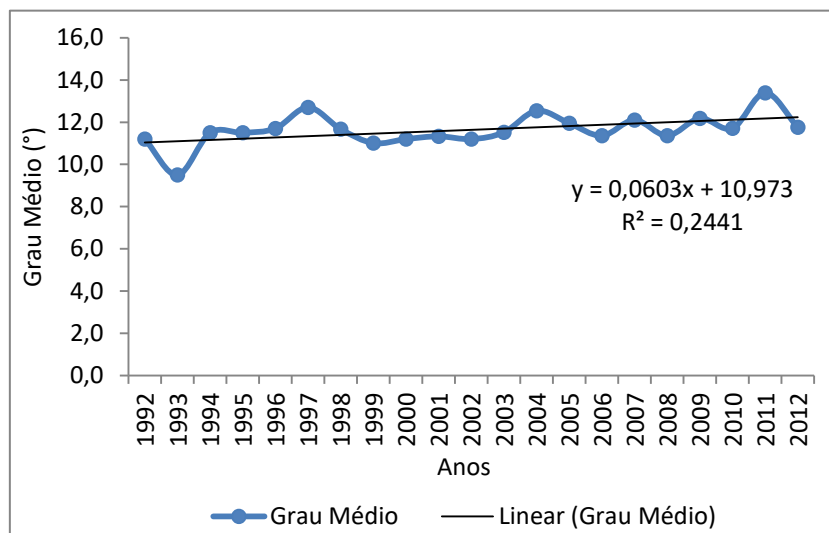
**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo;

### 5.3.2. Evolução da Qualidade Vitivinícola entre 1992 e 2012

A tendência obtida no comportamento do grau médio do mosto, entre 1992 e 2012, revela-se nitidamente positiva ( $r = 0,494$ ), o que nos permite concluir que a qualidade vitivinícola tem vindo a aumentar ao longo dos últimos anos, verificando-se um incremento de cerca de  $1^\circ$  durante os vinte e um anos estudados (gráfico 13).

Durante o período estudado, o grau médio mais baixo de todos foi registado em 1993 ( $9,5^\circ$ ). Como constatámos, este foi um ano particularmente adverso no que se refere a todas as variáveis consideradas no nosso estudo. Também o ano de 1999

registrou dos menores valores no período em análise (11°). Por seu turno, os anos de 1997, 2004 e 2011 registaram os valores mais elevados que o grau médio alcançou durante o período de tempo por nós estudado: 12,7°; 12,5° e 13,4° respetivamente.



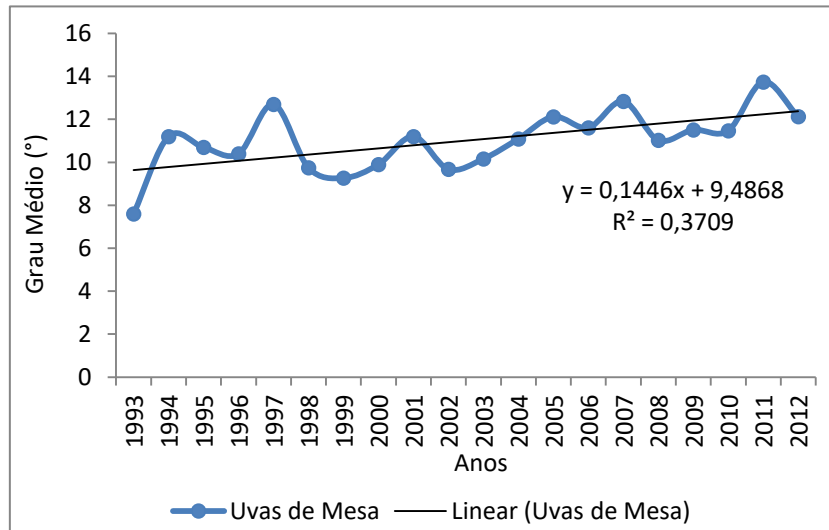
**Gráfico 13:** Evolução da qualidade vitivinícola na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo;

Os valores referentes ao grau médio, até agora apresentados, dizem respeito ao conjunto das castas produzidas na sub-região. No entanto, existem algumas castas de qualidade, recomendadas para a nossa área de estudo, que têm vindo a ser entregues na Adega Cooperativa separadamente da restante produção e das quais fizemos uma análise individual. Assim, considerámos as seguintes castas: Uva de Mesa, Touriga, Tinta Roriz, Síria e Alfrocheiro, para uma análise mais pormenorizada daquele que foi o seu comportamento ao longo dos anos, em que as mesmas foram entregues, de forma separada, na cooperativa da nossa sub-região.

Assim, na Uva de Mesa verificou-se uma tendência positiva, muito significativa ( $r = 0,608$ ), para o período de tempo entre 1993 e 2012 (gráfico 14), revelando um aumento no grau médio de cerca de 2°. Os anos em que foram registados os valores relativos ao grau mais baixo desta casta, dizem respeito a 1993 (7,6°), 1998 (9,8°) e 1999 (9,3°). Pelo contrário, em 1997, 2007 e 2011, foram obtidos os valores mais elevados do grau médio da Uva de Mesa apresentando: 12,7°; 12,8° e 13,7° respetivamente.

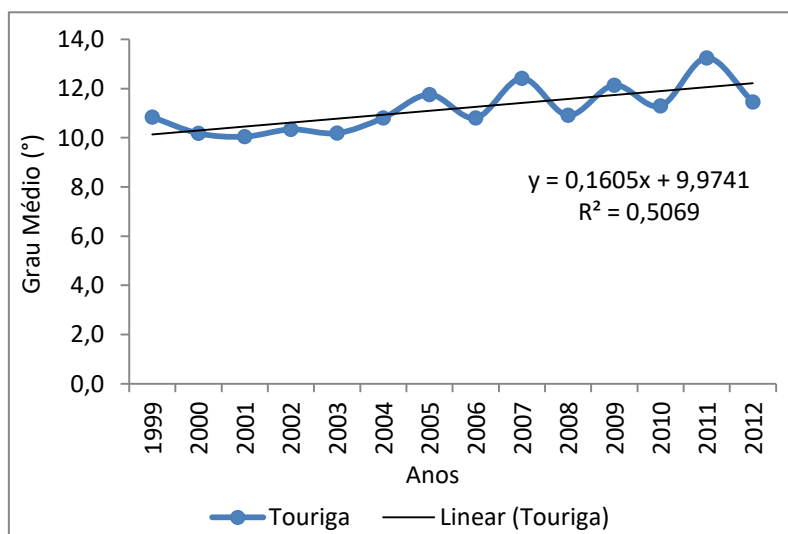
CAPÍTULO V  
RESULTADOS E DISCUSSÕES



**Gráfico 14:** Evolução do grau médio da casta Uva de Mesa na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1993 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo;

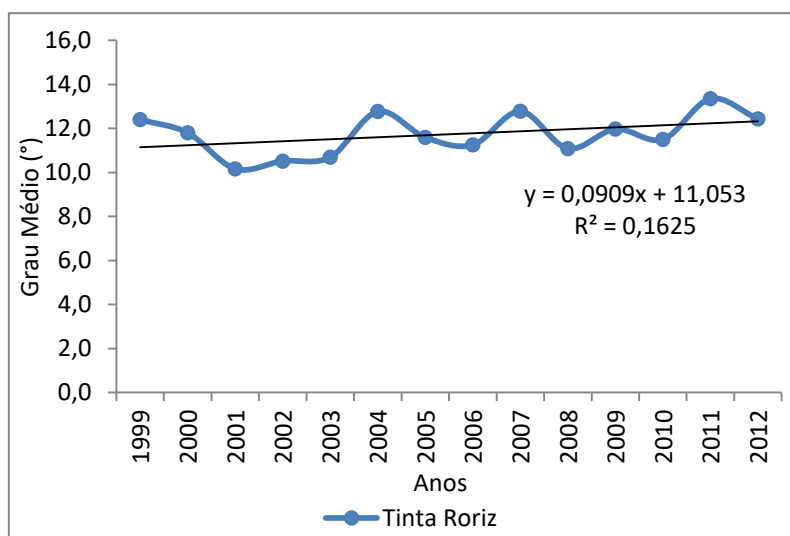
A casta Touriga revelou, igualmente, uma tendência positiva muito significativa ( $r = 0,716$ ), entre os anos de 1999 e 2012, o que representa uma subida gradual do grau médio desta casta, superior a 2° (gráfico 15). Os valores inferiores do grau médio da casta Touriga, foram atingidos nos anos de 2000 (10,2°), 2001 (10,1°) e 2003 (10,2°). Pelo contrário, os melhores anos em termos de qualidade, no caso desta casta, foram 2007, 2009 e 2011, onde foram obtidos os melhores resultados em termos de grau médio: 12,4°; 12,1° e 13,3° respetivamente.



**Gráfico 15:** Evolução do grau médio da casta Touriga na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1999 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo;

A casta Tinta Roriz, à semelhança das restantes castas analisadas, também revelou uma tendência positiva na sua qualidade, entre os anos de 1999 e 2012 ( $r = 0,404$ ). Ao longo dos últimos catorze anos, esta casta revelou um aumento de grau médio superior a 1° (gráfico 16). Os anos em que foram verificados os valores mais reduzidos do grau médio da casta Tinta Roriz, são os seguintes: 2001 (10,2°); 2002 (10,5°) e 2003 (10,7°). Já os anos que se revelaram superiores na qualidade da casta em questão foram os seguintes: 2004 (12,8°); 2007 (12,8°) e, finalmente, o ano de 2011 (13,4°).

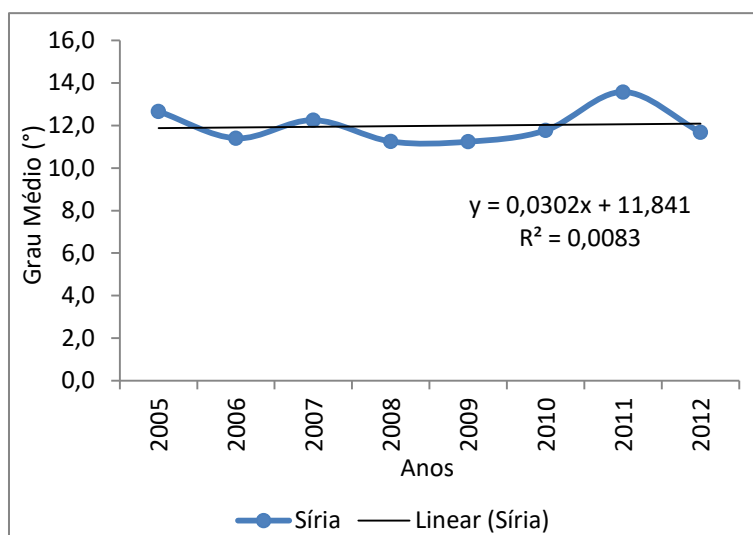


**Gráfico 16:** Evolução do grau médio da casta Tinta Roriz na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1999 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo;

A Síria foi a casta que menos alterações, em termos de grau, apresentou, ainda assim revelou também uma tendência de incremento na sua qualidade, ainda que, menos significativa ( $r = 0,085$ ) (gráfico 17). Estudamos individualmente esta casta apenas a partir do ano de 2005, uma vez que, foi a partir desta data que a mesma começou a ser separada das restantes castas. Os anos mais críticos para o grau médio da casta Síria, foram: 2006 (11,4°); 2008 (11,3°) e 2009 (11,2°). Pelo contrário, os anos que apresentaram os melhores resultados em termos de grau médio, foram os seguintes: 2005 (12,7°); 2007 (12,3°) e 2011 (13,6°).

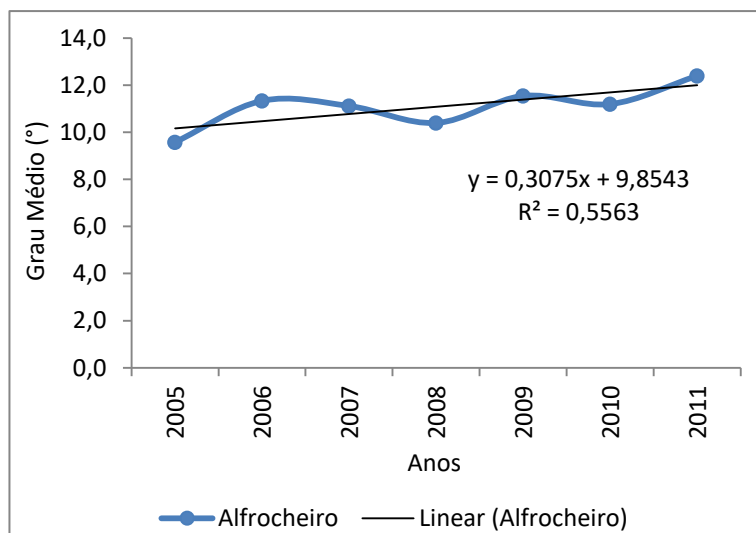
CAPÍTULO V  
RESULTADOS E DISCUSSÕES



**Gráfico 17:** Evolução do grau médio da casta Síria na sub-região de Castelo Rodrigo entre 2005 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo;

O Alfrocheiro é a casta para a qual dispomos o menor período de tempo. Analisamos esta casta entre os anos de 2005 e 2011, no entanto, apesar do período de tempo ser relativamente curto foi, de todas as castas estudadas, a que maior acréscimo apresentou, em termos de grau médio. A tendência apresentada pela casta revelou-se positiva, ( $r = 0,756$ ), ditando uma evolução de cerca de  $2^\circ$  no período de tempo analisado (gráfico 18). Tal como temos vindo a proceder, fizemos também o levantamento dos anos em que se verificaram os valores mais baixos e os mais elevados, em termos de grau, para o Alfrocheiro. Deste modo, surgem os anos de 2005; 2007 e 2008, como os mais adversos para a qualidade desta casta, apresentando  $9,6^\circ$ ;  $11,1^\circ$  e  $10,4^\circ$  respetivamente. Já os anos que se revelaram mais propícios à casta Alfrocheiro, foram os seguintes: 2006 ( $11,3^\circ$ ); 2009 ( $11,6^\circ$ ) e 2011 ( $12,4^\circ$ ).



**Gráfico 18:** Evolução do grau médio da casta Alfrocheiro na sub-região de Castelo Rodrigo entre 2005 e 2011;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo;

Após verificarmos, individualmente, o comportamento que cada uma das castas analisadas assumiu, podemos concluir que 2007 e 2011 foram anos particularmente favoráveis para uma melhor qualidade do grau dos mostos, das castas analisadas. Apenas fazemos exceção à casta Alfrocheiro, que ao contrário das restantes castas, não obteve nenhum dos seus melhores resultados no ano de 2007. Podemos, ainda, constatar que as castas Alfrocheiro e Touriga foram aquelas que mais incrementaram o seu grau médio, apresentando uma melhoria significativa na qualidade dos seus mostos.

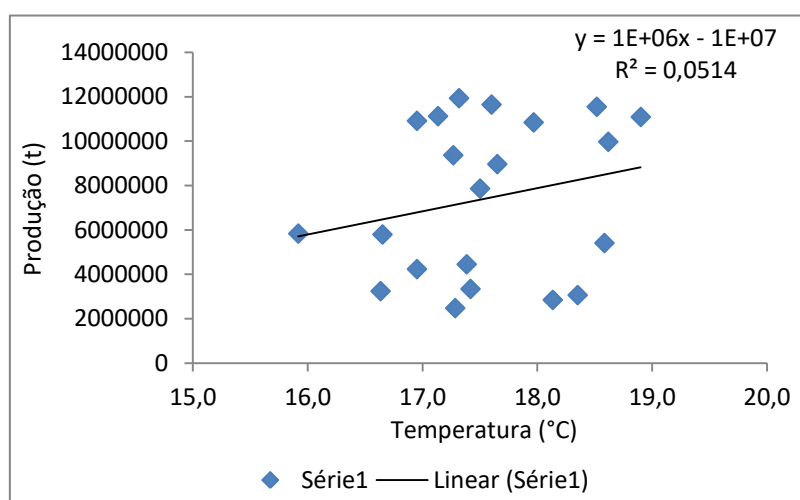
### 5.3.3. Influência Climática na Produtividade e Qualidade Vitivinícola

A realização de vinhos de grande qualidade encontra-se dependente das castas mas também da qualidade das próprias uvas. Neste contexto, as condições meteorológicas, registadas ao longo do ciclo vegetativo da videira, revelam-se cruciais para uma boa qualidade das uvas, composição química do bago, polpa e semente da uva e, conseqüentemente, das características da cor, aroma e sabor dos vinhos produzidos (MONTEIRO et. al. 2012). Tal como a qualidade também a produção, alcançada na época da colheita, se encontra dependente das condições climáticas. Em

determinadas épocas do ciclo vegetativo, como por exemplo durante a floração, elevados quantitativos de precipitação podem destruir significativamente a produção.

Recorremos, mais uma vez, a técnicas estatísticas para justificarmos a relação existente entre clima, produção e qualidade vitivinícola. Relacionamos a produção e a qualidade vitivinícola com as variáveis climáticas que temos vindo a considerar, ao longo do nosso estudo, com o intuito de verificarmos as relações existentes entre estas variáveis, bem como, o grau de intensidade.

A produção apresenta uma relação positiva com as temperaturas média, máxima média e mínima média mensais, registando os seguintes coeficientes de correlação:  $r = 0,225$ ;  $r = 0,234$  e  $r = 0,228$  respetivamente. A interpretação destes valores dita uma variação no mesmo sentido entre variáveis, ou seja, o aumento das temperaturas média, máxima média e mínima média mensais, fomentam igualmente um acréscimo de produção de uvas (gráfico 19).

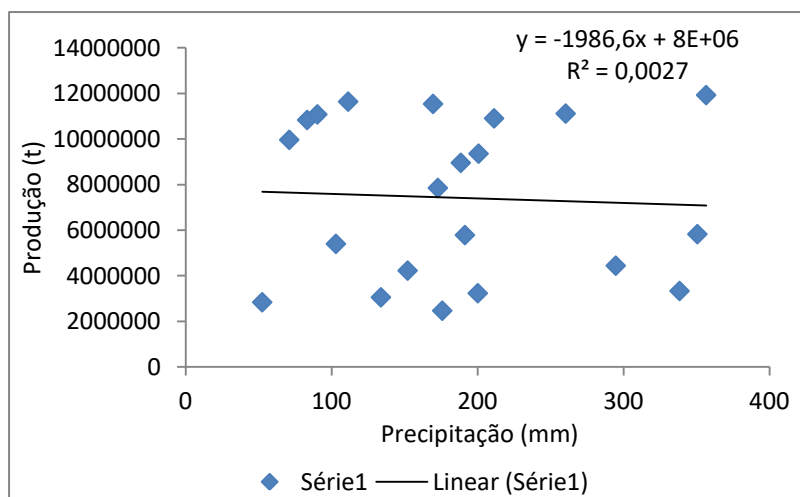


**Gráfico 19:** Influência da temperatura média na produção vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo, no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

Por outro lado, a produção relaciona-se de forma inversa com a precipitação ( $r = -0,052$ ). Esta correlação vem dar ênfase à ideia defendida anteriormente, em relação à ocorrência de precipitação durante determinadas épocas do ciclo vegetativo da videira (gráfico 20). As correlações constatadas com os índices climáticos verificaram-se na maioria negativas, ainda que, não sendo relevante o valor dos seus coeficientes para o

nosso estudo. Exceção feita à relação entre produção e índice heliotérmico, onde se verificou que à medida que aumenta o índice heliotérmico, ao longo dos anos, evoluiu igualmente a produção vitivinícola ( $r = 0,224$ ).



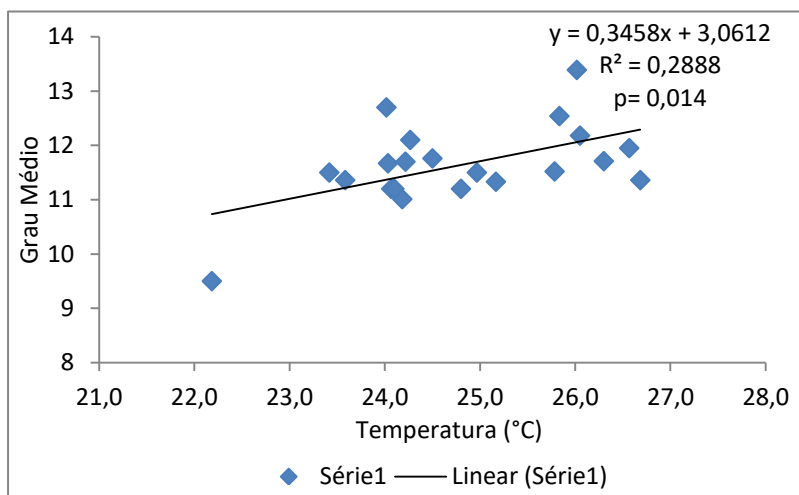
**Gráfico 20:** Influência da precipitação na produção vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo, no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

Para percebermos a influência climática na qualidade dos mostos, obtida na nossa sub-região, procedemos ao cálculo do coeficiente de correlação de Pearson entre esta e as diversas variáveis climáticas. Das correlações realizadas entre a qualidade e as temperaturas médias, máxima média e mínima média mensais, obtivemos relações positivas, com significado estatístico, entre a temperatura média ( $r = 0,524$ ) e a máxima média ( $r = 0,529$ ). Com a temperatura mínima média a correlação é positiva ( $r = 0,185$ ), mas com um valor bastante inferior face às temperaturas médias e média máxima. Podemos, deste modo, afirmar que quanto mais elevadas forem as temperaturas maior grau será alcançado nos mostos (gráfico 21).



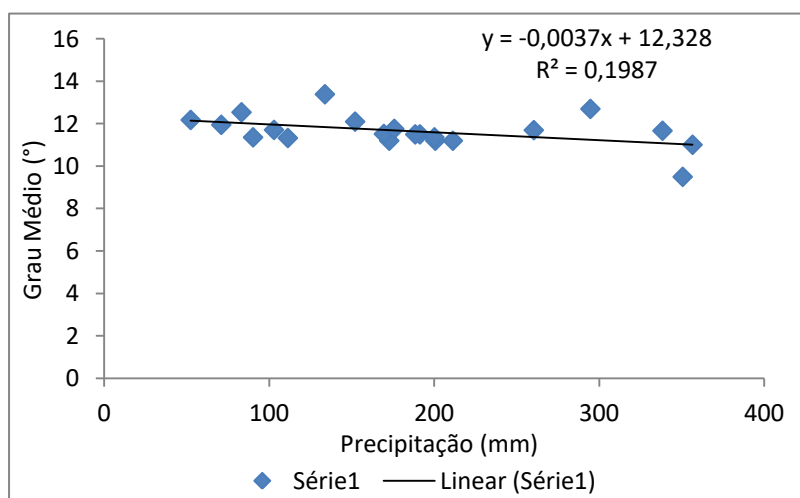
CAPÍTULO V  
RESULTADOS E DISCUSSÕES



**Gráfico 21:** Influência da temperatura na qualidade vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo, no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

A correlação obtida entre a qualidade e a precipitação manifestou-se negativa, ( $r = -0,503$ ). Tal como tem vindo a ser referido, maiores quantitativos de precipitação originam uma diminuição no grau dos mostos (gráfico 22). As correlações observadas entre a qualidade e os índices climáticos apresentam-se positivas com os índices térmicos (heliotérmico:  $r = 0,503$ ; e de frio noturno:  $r = 0,398$ ) e negativa com o índice que se relaciona com a humidade, BBL ( $r = -0,33$ ), dando, mais uma vez, ênfase à forte relação que os elementos climáticos (temperatura e precipitação) exercem na qualidade vitivinícola.



**Gráfico 22:** Influência da precipitação na qualidade vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo, no Instituto Português do Mar e da Atmosfera e em TuTiempo;

Finalmente, procedemos à correlação entre qualidade e a produção, tendo sido obtido um coeficiente de valor negativo ( $r = -0,285$ ), indicando que a qualidade dos mostos e a precipitação variam em sentido inverso, ou seja, maiores valores de produção conduzem a um grau médio mais baixo. Podemos assim afirmar, perante o coeficiente de correlação obtido, que quantitativos mais elevados de produção não são sinónimo de melhor qualidade final dos mostos.

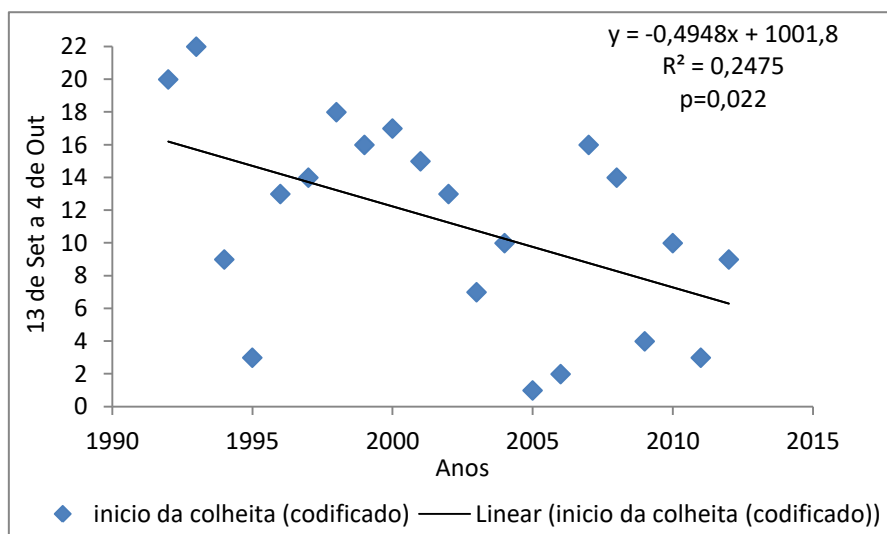
#### **5.3.4. Influência Climática na Determinação do Início de Colheita**

Com o intuito de enriquecermos o nosso estudo, achámos por bem, realizar uma pequena análise à evolução da data do início da colheita desde 1992 até 2012. Julgamos tratar-se de uma temática interessante, uma vez que, foi verificada a existência de uma evolução climática ao longo dos vinte e um anos estudados. Ou seja, confirmado o aumento dos valores de temperatura registados, julgamos que a maturação das uvas ocorra antecipadamente (graças à maior acumulação de GD), o que irá certamente influenciar a determinação da data de início da colheita.

Com o intuito de provar meras especulações recorreremos, uma vez mais, ao cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, usando como variáveis o tempo (evolução do número de anos) e a data do início da colheita entre os anos de 1992 e 2012. Os dados relativos ao dia em que se iniciou a vindima, de cada um dos anos presentes no nosso estudo, foram cedidos pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo, enquadrando-se entre os dias 13 de Setembro a 4 de Outubro. A correlação apurada entre ambas as variáveis ditou uma relação negativa, significativa ( $r = -0,497$ ). Perante os resultados obtidos pode dizer-se que à medida que os anos foram passando a data do início da colheita tem vindo a ser antecipada corroborando a ideia por nós anteriormente defendida, de que a evolução climática ajuda a determinar a data em que se iniciam as vindimas.

De modo a expor uma representação gráfica deste fenómeno, construímos um gráfico onde se procedeu à codificação dos dias de início de colheita. Ou seja, uma vez que o diferencial entre o dia 13 de Setembro e 4 de Outubro corresponde a vinte e dois dias, enumerámos de 1 a 22 esse período de tempo, correspondendo o número 1 ao dia 13 de Setembro e o 22 ao dia 4 de Outubro. O gráfico 23 expõe a tendência

apresentada na determinação da data de início da colheita, no período de tempo compreendido entre os anos de 1992 e 2012.



**Gráfico 23:** Evolução da data de início da colheita na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1992 e 2012;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados disponibilizados pela Adega Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo;

### 5.3.5. Outros Fatores Condicionantes da Produtividade e Qualidade Vitivinícola

Até ao momento temos vindo a apresentar os resultados relativos à influência que as variáveis climáticas, temperatura e precipitação, exercem na produção final e na qualidade dos mostos obtidos. No entanto, o conhecimento que possuímos acerca da realidade vivida na sub-região de Castelo Rodrigo, no que à produção e qualidade vitivinícola diz respeito, permite-nos apresentar outros fatores justificativos dos resultados alcançados entre os vinte e um anos analisados.

Quanto à produção alcançada, como verificámos aquando da análise da evolução da produção, esta tem vindo a diminuir ao longo da série de anos analisada. Em primeiro lugar, salientamos as ações de apoio ao arranque e replantação de novas culturas de vinha, a partir do ano 2000. Estas ações, financiadas com fundos europeus, visavam a plantação de novas vinhas, com o incremento de castas de qualidade recomendadas para a sub-região. Outro fator influente, na diminuição da produção entregue à Cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo, prende-se com o facto de

alguns produtores de uvas da sub-região venderem significativas toneladas de uvas para outras adegas produtoras de vinho, que lhes oferecem um valor monetário mais elevado. Neste caso, distingo o caso particular da freguesia da Vermiosa, maior produtora de uvas da sub-região, onde se verifica a existência de quatro adegas particulares que compram uvas para a produção dos seus vinhos. Por último, podemos ainda referir que um último fator, condicionante da produção adquirida, diz respeito aos apoios europeus para o arranque das vinhas, a partir do ano 2009, dando origem a uma diminuição drástica de produção, uma vez que, os hectares de vinha arrancados foram muito significativos.

No que toca à qualidade vitivinícola esta também, é influenciada por vários fatores que levam a um aumento ou diminuição do grau médio, atingido pelos mostos. Em primeiro lugar, podemos referir-nos ao tipo de solo onde as videiras se encontram instaladas, apresentando diferentes características físicas, químicas e biológicas, que conduzem a que as uvas possuam maior ou menor grau. Como vimos, aquando da análise realizada aos solos presentes na nossa sub-região, verificam-se três unidades pedológicas distintas: litossolos (solos incipientes), cambissolos (solos pouco evoluídos) e luvisolos (solos evoluídos), o que conduz a uma diferenciação de grau dos mostos alcançados, de acordo com o solo onde se encontram instaladas as vinhas. Fizemos uma visita a dois locais distintos da nossa área de estudo (na freguesia da Vermiosa), onde verificamos a existência de solos distintos (fotografia 5 a) e b)). Na fotografia 5 a) apresentamos o primeiro perfil, um luvisolo com cerca de 33 cm de espessura, contendo presença dos três horizontes (A, B e C). Tivemos ainda oportunidade de constatar que as raízes das videiras se encontravam próximas da superfície. O segundo perfil (fotografia 5 b)), diz respeito a um cambissolos com cerca 65 cm de espessura, apresentando apenas dois horizontes (A e B). Neste caso, as raízes das videiras encontravam-se mais afastadas da superfície sendo, também, mais encorpadadas.



**Fotografia 5:** Diferentes tipos de solos presentes na sub-região de Castelo Rodrigo: a) Luvisolos Órticos; b) Cambissolos Distrícos;

Outra condicionante do grau adquirido nos mostos produzidos, diz respeito às castas selecionadas, pois como verificámos anteriormente, das recomendadas para a sub-região umas possuem melhores condições organoléticas do que outras. A média do grau alcançado por casta, para o período de tempo correspondente à análise de cada casta, apresentou-se distinto: Uvas de Mesa ( $11^\circ$ ), Touriga ( $11,2^\circ$ ), Tinta Roriz ( $11,7^\circ$ ), Síria ( $12^\circ$ ) e Alfrocheiro ( $11,1^\circ$ ). Podemos então concluir que a casta Síria e Tinta Roriz produzem mostos de melhor qualidade que as restantes castas.

Finalmente para concluirmos a justificação da variação na qualidade dos mostos alcançada, enumeramos um último fator que se prende com a hora do dia em que as uvas são colhidas. Com o intuito de justificarmos a defesa desta tese, assistimos à colheita das uvas (pertencentes à vinha localizada no solo da amostra a)), tratando-se de uma vinha com a casta refiro ainda que a casta Síria. Tal como se esperava, as uvas colhidas durante o período da manhã ditaram menor grau nos mostos, registado aquando da sua entrega na cooperativa de Figueira de Castelo Rodrigo (fotografia 6). Pelo contrário, as uvas colhidas no período da tarde assinalaram um grau mais elevado nos respetivos mostos (fotografia 7). A razão pela qual se verifica esta diferença de grau, na mesma casta mas em diferentes horas do dia, prende-se com duas razões principais: em primeiro lugar, no período da manhã as videiras encontram-se orvalhadas devido às temperaturas mais baixas ocorridas

CAPÍTULO V  
RESULTADOS E DISCUSSÕES

durante a noite, o que conduz a que as uvas colhidas contenham maior humidade e, consequentemente, ditem menor qualidade (11°) (diluição dos açúcares e de outras componentes organoléticas); pelo contrário, as uvas colhidas no período da tarde contêm maior acumulação de graus-dia, o que implica maior calor acumulado e, consequentemente, maior qualidade dos mostos (13,3°).

ADEGA COOPERATIVA DE FIGUEIRA DE CASTELO RODRIGO, CRL  
RUA PEDRO JAQUES MAGALHÃES N.7  
6440-108 FIGUEIRA DE CASTELO RODRIGO  
Telf.: 271 319220 \* Fax.: 271 319229  
--CONFIRA--  
--O TALAO--

DATA : 08-10-2013      HORA: 10:46

Talão de Pesagem Número: 641

| Viatura : OB-23-75

| Associado : 1082 - JOAQUIM ANTONIO TRIGO BENEDITO  
FIGUEIRA CASTELO RODRIGO  
6440 F. C. RODRIGO

| N. Viticultor : 4639003

| Tipo de Uva : 3 - BRANCAS SIRIA  
| Grau : 11.0

| Peso Bruto : 7960 Kg 10:35 08-10-2013  
| Peso Tara : 3020 Kg 10:46 08-10-2013  
| PESO LÍQUIDO : 4940 Kg

**Fotografia 6:** Grau médio da casta Síria atingido nas uvas colhidas no período da manhã (10:46h) na Sub-região de Castelo Rodrigo;

ADEGA COOPERATIVA DE FIGUEIRA DE CASTELO RODRIGO, CRL  
RUA PEDRO JAQUES MAGALHÃES N.7  
6440-108 FIGUEIRA DE CASTELO RODRIGO  
Telf.: 271 319220 \* Fax.: 271 319229  
--CONFIRA--  
--O TALAO--

DATA : 09-10-2013      HORA: 16:45

Talão de Pesagem Número: 743

| Viatura : OB-23-75

| Associado : 1082 - JOAQUIM ANTONIO TRIGO BENEDITO  
FIGUEIRA CASTELO RODRIGO  
6440 F. C. RODRIGO

| N. Viticultor : 4639003

| Tipo de Uva : 3 - BRANCAS SIRIA  
| Grau : 13.3

| Peso Bruto : 8440 Kg 16:35 09-10-2013  
| Peso Tara : 3020 Kg 16:45 09-10-2013  
| PESO LÍQUIDO : 5420 Kg

**Fotografia 7:** Grau médio da casta Síria atingido nas uvas colhidas no período da tarde (16:45h) na Sub-região de Castelo Rodrigo;

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegados à meta final do estudo por nós realizado, o qual visou perceber a influência que as variáveis temperatura e precipitação assumem na produção e qualidade vitivinícola da sub-região de Castelo Rodrigo, entre 1992 e 2012, algumas foram as conclusões a que a nossa análise nos permitiu chegar.

Contudo, antes de efetuarmos a síntese das principais conclusões, é importante perceber como se comportaram as variáveis climáticas (temperatura e precipitação), durante o período de tempo estudado, pois assim, podemos perceber se a evolução destas variáveis interfere na quantidade de uvas produzidas, bem como, na qualidade final dos mostos. No que respeita às temperaturas mensais (média, máxima média e mínima média), naquele que pode ser considerado o ciclo vegetativo da videira, ou seja, entre 1 de Abril e 30 de Setembro, podemos constatar que apresentaram uma tendência de evolução positiva, para o período de tempo analisado. Verificámos, ainda, que foi a temperatura máxima média a variável climática, que maior subida registou durante o período observado. Quanto à precipitação para igual período, a tendência apresentada, revelou uma evolução negativa, de decréscimo, para cerca de metade, nesta sub-região, nos últimos vinte e um anos estudados.

O potencial climático da sub-região de Castelo Rodrigo, entre 1992 e 2012, foi caracterizado através da Classificação Climática Multicritério (CCM), baseada no cálculo de quatro índices climáticos. O cálculo do índice de seca mostra que, a nossa sub-região, no que respeita à disponibilidade hídrica do solo no decurso do ciclo vegetativo da videira, passou predominantemente de um tipo de aridez húmido, no início dos anos noventa, para um tipo meio-árido, nos finais da primeira década do século XXI. O potencial térmico, da sub-região, revelou uma tendência de aumento de calor acumulado ao longo do ciclo vegetativo da videira. Os valores alcançados pelo índice heliotérmico parecem evidenciar que a nossa área de estudo passou de um clima muito frio, no início do período analisado, a frio, durante os últimos anos. As condições térmicas noturnas, durante a maturação das uvas, ou seja no decurso do mês de Setembro, revelaram também uma tendência positiva, de aumento da temperatura mínima média. A sub-região apresentou uma evolução climática que passou de noites

muito frias, nos primeiros anos observados, a noites frias, no período de tempo mais recente. O índice BBL demonstrou que a probabilidade da nossa área de estudo ser atacada pelo míldio, assinalou uma diminuição ao longo dos últimos anos, o que significa que a sub-região está agora mais liberta deste perigoso fungo.

Quanto aos resultados agronómicos e enológicos, de realçar também algumas conclusões. A evolução da produção vitivinícola verificada, de acordo com dados da Adegas Cooperativas de Figueira de Castelo Rodrigo, revelou uma tendência negativa indicando que, entre 1992 e 2012, se assistiu a uma diminuição significativa da produção alcançada nesta sub-região. Esta diminuição de produção justificada por ações de apoio ao arranque e replantação de novas vinhas (realizadas a partir do ano 2000), venda de uvas a outras adegas privadas produtoras de vinho da sub-região e apoios europeus que financiaram o arranque total de algumas vinhas da sub-região (a partir do ano de 2009).

Já a qualidade vitivinícola da sub-região, em igual período, revelou uma evolução positiva, ditando que o grau médio dos mostos produzidos nos últimos anos aumentou em cerca de 1°. Esta evolução foi registada, de igual modo, em algumas das castas de qualidade superior, recomendadas para a sub-região. O Alfrocheiro e Touriga foram, entre as cinco analisadas, as que mostraram maior incremento em termos de grau.

A influência climática que a temperatura e precipitação exerceram na produção e qualidade vitivinícola, revelou-se em algumas situações positiva e noutras, menos benéfica. A produção de uvas, entre 1992 e 2012, foi beneficiada pela temperatura, enquanto que a precipitação assumiu uma posição negativa no que se refere à produção vitivinícola. A qualidade vitivinícola, traduzida pelo grau alcançado nos mostos produzidos da sub-região, registou, com estas duas variáveis climáticas, comportamento igual ao da produção. Ou seja, o aumento da temperatura traduz-se num incremento da qualidade vitivinícola, já a precipitação, origina uma descida de grau dos mostos produzidos na sossa área de estudo. A sua diminuição no decurso das últimas décadas também terá contribuído para a melhoria da qualidade apresentada pelos mostos.

Para finalizarmos o nosso estudo, quisemos ainda perceber se as condições climáticas afetaram, também, o início da colheita. Através da correlação de Pearson, conseguimos apurar que a data de início da vindima tem vindo a ser antecipada ao



longo dos últimos anos. Ou seja, a evolução nas condições climáticas, sobretudo a tendência positiva assinalada pelas temperaturas mensais, com reflexos na acumulação de calor no decurso do ciclo vegetativo da videira, ditaram a antecipação da maturação das uvas, o que implica que as vindimas se realizem cada vez mais cedo.

## Referências Bibliográficas

AGENDA XXI (s/d) – Diagnóstico para a Sustentabilidade – Castelo Branco. Agenda XXI, Câmara Municipal de Castelo Branco. 168 p.

AGROCONTROL (s/d) – Estudo da EVAG, 29 p.

ALMEIDA, A. CAMPAR. (1997) - Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem. Uma abordagem ecológica da paisagem.

FCG e JNICT, Lisboa, 321 pp.

DIAS, C. (2011) – Avaliação de taninos condensados, antocianinas e precursores de aroma ao longo da maturação em castas tintas: Efeito da altitude da vinha. Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia apresentada ao Instituto Superior de Agronomia Universidade Técnica de Lisboa, 56 p.

EGIPTO, R. (2011) – Efeito da disponibilidade hídrica no desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade do mostro na casta Aragonez (*Vitis vinifera*, L.). Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia apresentada ao Instituto superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 41 p.

EMBRAPA (s/d) – Uva e Vinho. Afinal, o que é o Terroir? Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Bento Gonçalves, Rs., 3 p.

FERNANDES, P. (2009) – Comportamento agronómico e enológico das castas Touriga Nacional e Syrah em seis regiões portuguesas. Dissertação de Mestrado em Viticultura e Enologia apresentada ao Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 80 p.

GALVÃO, M. (2003) – Estudo do Coberto Florestal, com destino, ao Ordenamento do Território, no concelho de Figueira de Castelo Rodrigo. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

GENISHEVA, Z. (2007) – Caracterização aromática varietal das castas brancas recomendadas para a produção de vinha verde. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biológica apresenta à Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 147 p.

INÊS, D. (2011) – A fitomonitorização como ferramenta no estudo do impacto das alterações climáticas em viticultura. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agronómica apresentada ao Instituto superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 75 p.

LOURENZO, M. et al. (2012) – Influence of climate on grape production and wine quality in the Rías Baixas, north- western Spain. Springer- Verlag, Berlin Heidelberg, 12 p.

MACHADO, C. (2010) – Vulnerabilidade da Região Demarcada do Douro às alterações climáticas e efeitos sobre o ciclo vegetativo da videira. O caso do Moscatel Galego. Dissertação de Mestrado em Planeamento e Gestão do Território/Geografia apresentada ao Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho, 81 p.

MARQUES, C. (1936) – A bacia hidrográfica do rio Côa, Coimbra.

MATEUS, A. (Coord.) (2008) – Solo: a pele da Terra. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 45 p.

MATOS, M. (1995) – Manual Operacional para a Regressão Linear, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 26 p.

MONTEIRO, J. et al. (2012) – Condições meteorológicas e a sua influência na vindima de 2012 nas regiões vitivinícolas sul brasileiras. Comunicado Técnico n.º122, Bento Gonçalves, RS, 12 p.

NILSON, T. (2010) – Influência do clima sobre os estádios fenológicos da videira e sobre a qualidade e quantidade da produção. Trabalho de conclusão de Curso Superior apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves, 49 p.

NUNES, A. (1999) – A influência do clima na produção vitivinícola anual. Atas do II Colóquio de Geografia de Coimbra n.º Especial de “Cadernos de Geografia”, pp.207-211

OLIVEIRA, J. (2000) – Aromas varietais e de fermentação determinantes da tipicidade das castas *Loureiro* e *Alvarinho*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Biológica apresentada à Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 217 p.

PEDROSA, A. et al. (2004) – Processos de erosão acelerada. Região Demarcada do Douro: um património em risco. Estudos e Documentos – Douro 17. 26 p.

RODRIGUES, E (2007) – Análise Integrada da Paisagem da Raia Central Portuguesa. O território como recurso de desenvolvimento. Dissertação de Mestrado em Geografia Humana, Ordenamento do Território e Desenvolvimento, apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 223 p.

SILVA, J. et al. (2010) – Variabilidade espacial e temporal da maturação de uva para vinho – Variedades: Aragonês, Trincadeira. III Jornadas Ibero – Americanas de agricultura de precisão da Universidade de Évora, 17 p.

SOUSA, M. et al. (2007) – Caracterização de castas cultivadas na região vitivinícola de Trás-os-Montes, sub-regiões de Chaves, Planalto Mirandês e Valpaços. Coleção uma Agricultura com Norte. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte. 45 p.

TONIETTO, J. et al. (1999) – Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos: a posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países. In: IX Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, Anais. Bento Gonçalves: Embrapa Uva Vinho. p. 75-90

TONIETTO, J. (2001) – Valorização do ecossistema. Importância da regionalização vitivinícola na produção de vinhos de qualidade. VIII. Viticulture and Encology Latin-American Congress, 12th. To 16th. November 2001/ Montevideo, Uruguay, 11 p.

VALDUGA, L. (2005) – Avaliação da utilização do processo de pacificação parcial para aumentar a quantidade de açúcares em uvas da variedade Cabernet Sauvignon. Trabalho para obtenção do título de Tecnólogo em Viticultura e Enologia apresentado ao Ministério da Educação Profissional e Tecnológica – Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, 43 p.

#### **Sítios Consultados**

<http://www.andovi.pt/php/primeira.php>

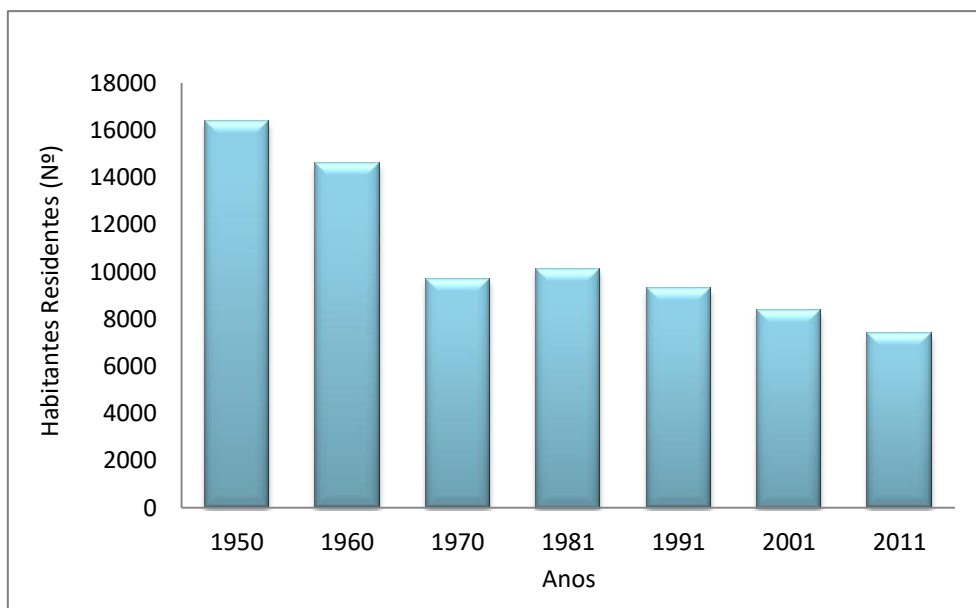
<http://www.estgv.ipv.pt/PaginasPessoais/malva/MetodosElectro/Regress%C3%A3o.pdf>

<http://revistaadega.uol.com.br/Edicoes/6/artigo15902-3.asp>

# **ANEXOS**

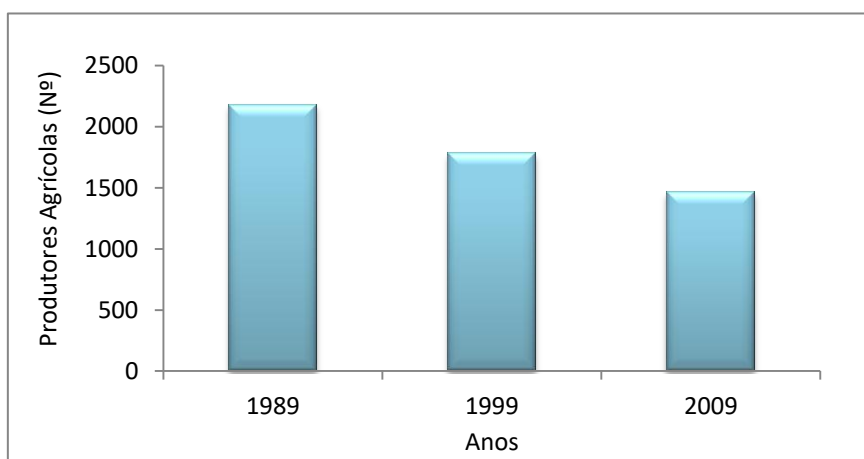
**ANEXO 1:** Evolução da população residente na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1950 e 2011;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados dos Recenseamentos Gerais da População (1950 – 2011), INE;



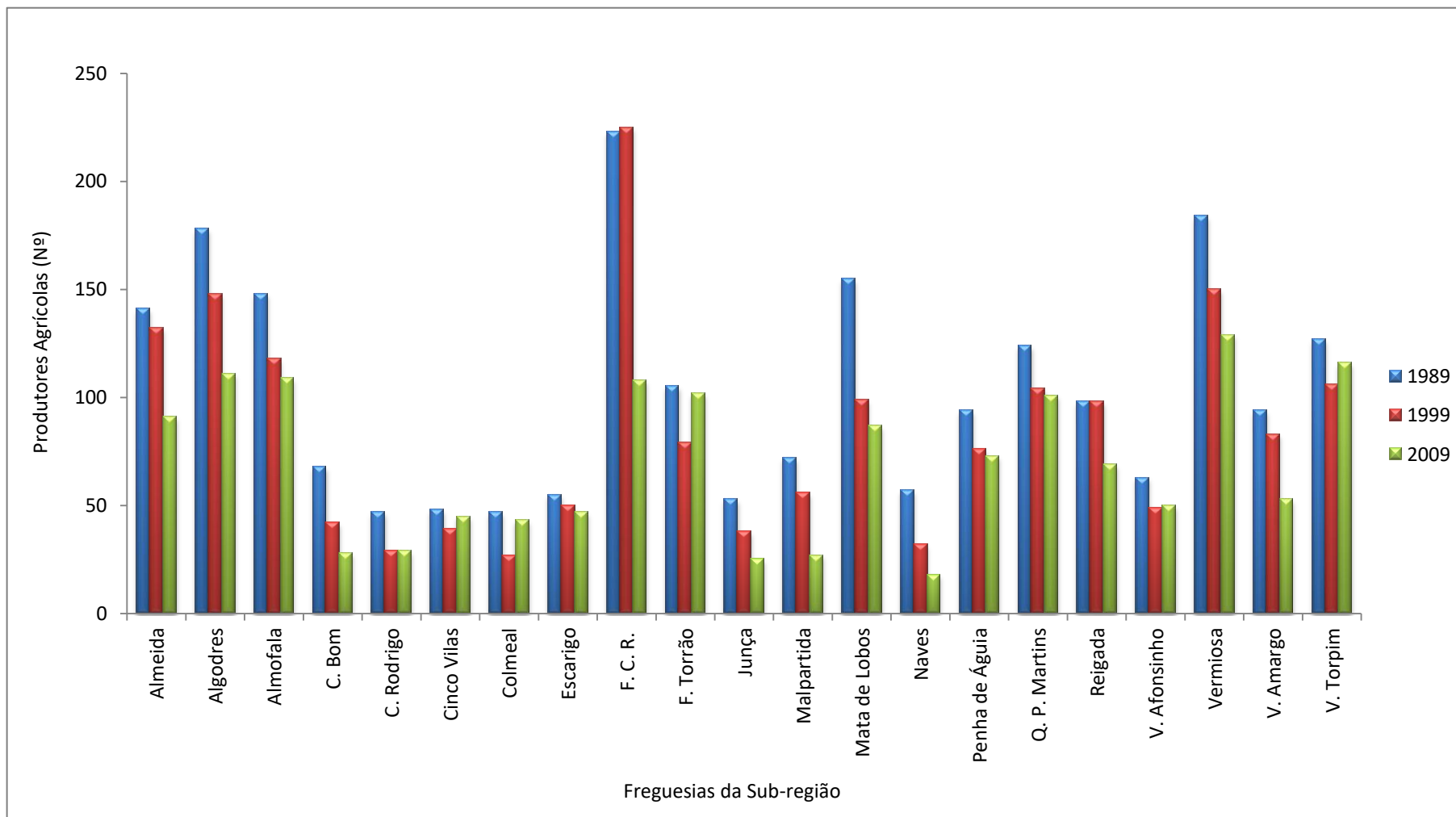
**ANEXO 2:** Evolução do número de produtores agrícolas da sub-região de Castelo Rodrigo entre 1989 e 2009;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados dos Recenseamentos Agrícola (1989 – 2009), INE;



**ANEXO 3:** Evolução do número de produtores agrícolas por freguesia na sub-região de Castelo Rodrigo entre 1989 e 2009;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados dos Recenseamentos Agrícola (1989 – 2009), INE;



**ANEXO 4:** Total de explorações agrícolas (Nº) por freguesia na sub-região de Castelo Rodrigo em 1989, 1999 e 2009;

**Fonte:** Elaborado a partir de dados do Recenseamento Agrícola (1989 - 2009), INE;

