

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Produção de pêssego na Beira Interior – Agronomia e Economia

Dissertação de mestrado em Engenharia Agronómica

André Filipe Marques Amaral

Orientadores:

Ana Paula Calvão Moreira da Silva

Maria Paula Albuquerque Figueiredo Simões



Vila Real, 2019

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Produção de pêssego na Beira Interior – Agronomia e Economia

Dissertação de mestrado em Engenharia Agronómica

André Filipe Marques Amaral

Orientadores:

Ana Paula Calvão Moreira da Silva

Maria Paula Albuquerque Figueiredo Simões

Composição do júri:

Vila Real, 2019

Agradecimentos

Ao longo do período de elaboração deste trabalho pude contar com o apoio e colaboração de algumas pessoas a quem não posso deixar de agradecer:

À professora Maria Paula Simões, que desde o início me recebeu com enorme simpatia e uma energia contagiante, pelo tempo investido no planeamento e orientação desta dissertação, pela confiança, pela motivação e por todos os conhecimentos passados;

À professora Ana Paula Silva, pela sua prontidão em ajudar em tudo o que precisei, pela sua simpatia, pela dedicação com que ensina e pela preocupação com o bem-estar dos alunos;

Ao Sr. Fernando Valério, que me deixou à vontade para visitar a sua exploração sempre que necessário, e ao Sr. Rui e Sr. José, pela disponibilidade em responderem a todas as minhas questões, pela ajuda e colaboração durante a recolha de dados;

À Quinta de Lamaçais e todos os seus colaboradores, que me permitiram utilizar a balança e parte das suas instalações para fazer a separação por calibre e pesagem da fruta;

A todos os professores que me transmitiram conhecimentos nas várias unidades curriculares do Mestrado em Engenharia Agronómica;

A todos os colegas de curso pelo convívio e partilha de experiências;

A toda a minha família e amigos pelo apoio e motivação;

À Telma, por fazer parte da minha vida.

As doutrinas expressas neste trabalho são da inteira responsabilidade do seu autor.

Resumo

A Beira Interior é a principal região produtora de pêsego em Portugal com uma área de 1800 hectares. A cultura encontra-se bem adaptada à região, com condições edafoclimáticas favoráveis, acrescido da competência e conhecimento técnico dos produtores, técnicos e trabalhadores agrícolas, existindo uma forte ligação entre a produção e a investigação de que é exemplo o projeto *+pêssego*.

Este trabalho é composto por uma parte de natureza agronómica, onde se incluem os estudos sobre o desenvolvimento fenológico e a produtividade de diversas cultivares de pessegueiro na campanha de 2018, e uma parte de natureza económica, onde é feito um cálculo dos custos de produção e dos proveitos obtidos na produção de pêsego com a finalidade de elaborar a conta de cultura da atividade para uma exploração localizada na freguesia de Orjais, concelho da Covilhã.

A época de floração do ciclo de 2018 decorreu de início de março até meados de abril diferenciando-se de ciclos anteriores pela sua duração e uma plena floração tardia, devido às condições de elevada precipitação e baixas temperaturas que ocorreram durante este período, o que se refletiu em colheitas também tardias. A produtividade das várias cultivares variou entre 7,85 e 30,33 t/ha.

O custo de produção por hectare, composto pelos custos de poda, manutenção do solo, tratamentos fitossanitários, rega, fertilização, monda, colheita e transporte, teve um valor mínimo de 3390,21 €/ha e um valor máximo de 5202,90 €/ha. O custo de produção por quilograma de fruta variou entre os 0,17 €/kg e os 0,43 €/kg.

Os proveitos foram calculados utilizando as produtividades de cada cultivar e a sua distribuição por calibres, sendo os calibres A e A+ valorizados a 0,40 €/kg e os calibres B e C valorizados a 0,10 €/kg, obtendo-se valores entre os 2903,65 €/ha e os 8407,58 €/ha.

O resultado económico, calculado através da diferença entre proveitos e custos, teve um valor mínimo de -486,56 €/ha e um valor máximo de 3204,69 €/ha, o que demonstra a grande flutuação de rendimentos a que um produtor está sujeito e o conseqüente risco associado ao investimento em fruticultura.

Palavras-chave: pessegueiro, floração, produtividade, custos de produção, conta de cultura;

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	iii
Índice.....	v
Índice de figuras.....	vii
Índice de tabelas.....	vii
1. Introdução.....	1
2. Descrição da exploração e Unidades de Observação.....	3
3. Desenvolvimento fenológico do ciclo 2018.....	9
3.1. Materiais e métodos.....	10
3.2. Resultados e discussão.....	12
4. Produtividade de várias cultivares na campanha de 2018.....	17
4.1. Materiais e métodos.....	19
4.2. Resultados e discussão.....	21
5. Custos de produção.....	25
5.1. Materiais e métodos.....	25
5.2. Poda.....	26
5.3. Manutenção do solo.....	30
5.4. Tratamentos fitossanitários.....	36
5.5. Fertilização.....	42
5.6. Rega.....	46
5.7. Colheita.....	48
5.8. Transporte.....	51
5.9. Outros custos.....	55
6. Proveitos.....	57
6.1. Materiais e métodos.....	57
6.2. Resultados e discussão.....	58
7. Conta de cultura.....	61
7.1. Materiais e métodos.....	61
7.2. Resultados e discussão.....	61
8. Conclusão.....	65
Referências bibliográficas.....	67
Anexos.....	75

Índice de figuras

Figura 1 - Localização da exploração	3
Figura 2 - Placa utilizada na marcação das árvores.....	5
Figura 3 - Localização no terreno das UO 10, 23, 24, 25 e 37	5
Figura 4 - Localização no terreno das UO 11 e 12.....	6
Figura 5 - Localização no terreno das UO 38 e 39.....	6
Figura 6 - Períodos de floração das cultivares de pessegueiro, em Orjais, no ciclo 2018.....	13
Figura 7 - Comparação do período de floração da cultivar Royal Time com os ciclos de 2015 e 2016	14
Figura 8 - Planta antes e depois da sinalização	20
Figura 9 - Distribuição da produção por calibres	23
Figura 10 - Tipos de cortes na poda (Fonte: Menezes, 1977)	27
Figura 11 - Entrelinha antes do corte	35
Figura 12 - Entrelinha após o corte	35
Figura 13 - Lepra do pessegueiro (<i>Taphrina deformans</i>)	37
Figura 14 - Estragos causados pelo afídeo verde (<i>Myzus persicae</i>).....	39
Figura 15 - Trator com pulverizador de turbina rebocado	41
Figura 16 - Distribuição da produção por dois grupos de calibres	57
Figura 17 - Resultado económico obtido por cultivar	63

Índice de tabelas

Tabela 1 - Correspondência das UO com as cultivares	4
Tabela 2 - UO e idade do pomar de cada cultivar	7
Tabela 3 - Resumo das condições de temperatura e precipitação nas estações meteorológicas de Belmonte e Lamaçais, de 1 de março a 15 de abril de 2018	11
Tabela 4 - Comparação das condições meteorológicas do mês de março de 2015, 2016 e 2018 em Belmonte e Lamaçais	12
Tabela 5 - Dias de colheita por cultivar	21
Tabela 6 - Produção total, produção comercializável e refugo de cada cultivar	22
Tabela 7 - Número de frutos por planta	22
Tabela 8 - Custo de utilização de tratores e equipamentos	25
Tabela 9 - Dados obtidos e cálculo do tempo médio de poda	28
Tabela 10 - Custos por hectare das operações de poda e tratamento da lenha	29
Tabela 11 - Dados obtidos por parcela e tempo médio da aplicação de herbicida por hectare	33
Tabela 12 - Custo da aplicação de herbicida por hectare	33
Tabela 13 - Dados obtidos por parcela e tempo médio do corte do enrelvamento	34
Tabela 14 - Custo do corte do enrelvamento por hectare	36
Tabela 15 - Dados obtidos por parcela e tempo médio da preparação e aplicação de um tratamento por hectare	41
Tabela 16 - Custo total dos tratamentos fitossanitários para cultivares temporãs, de estação e tardias	42
Tabela 17 - Tempo e custos das várias operações de fertilização	45
Tabela 18 - Necessidades de rega do pessegueiro (adaptado).....	47
Tabela 19 - Custo de rega por época de colheita.....	47
Tabela 20 - Tempo e ritmo de colheita de pêssago registados	49
Tabela 21 - Tempo e custo de colheita por cultivar	50
Tabela 22 - Distância percorrida na primeira fase de transporte por cultivar	52
Tabela 23 - Distância percorrida na segunda fase de transporte por cultivar	52
Tabela 24 - Custo da primeira fase de transporte	53
Tabela 25 - Custo da segunda fase de transporte	54
Tabela 26 - Custo total de transporte por cultivar	54
Tabela 27 - Tempo e custo das operações de monda e poda em verde	55
Tabela 28 - Proveitos parciais e totais por cultivar	58
Tabela 29 - Custos de produção por cultivar.....	62

Abreviaturas

cv – Cavalo-vapor;

DGADR – Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural;

FAO – Food and Agriculture Organization;

INE – Instituto Nacional de Estatística;

UO – Unidade de Observação;

1. Introdução

O pessegueiro, *Prunus persica* (L.) Batsch, cujo nome científico remete para a região da Pérsia, tem a sua verdadeira origem na região da atual China (Wang & Zhuang, 2001). Segundo Faust & Timon (2011) foram os romanos que introduziram o pessegueiro na Europa e este foi depois levado para o continente americano durante as primeiras expedições espanholas. Hoje em dia o pessegueiro é cultivado em várias regiões do mundo, em ambos os hemisférios. Os principais produtores do hemisfério norte são a China, a Itália e os Estados Unidos da América, e do hemisfério sul o Chile, a Argentina e o Brasil (FAO, 2018).

Em Portugal, segundo a média dos últimos 10 anos, são produzidas 36103 toneladas de pêsego por ano (INE, 2018). A principal região produtora do país é a Beira Interior, que no ano de 2017 produziu 43,9% do total nacional em 46,7% da área de cultivo total. Segue-se a região do Alentejo com 23,5% da produção em 15,7% da área e em terceiro a região do Ribatejo e Oeste com 16,7% da produção em 16,5% da área (INE, 2018). Em 2017 produziram-se na região da Beira Interior 18319 toneladas de pêsego, numa área de 1823 hectares (INE, 2018).

Segundo Simões (2008) o pessegueiro é uma cultura com tradição na região da Beira Interior, com possibilidade de expansão devido às condições edafoclimáticas e socioeconómicas existentes assim como o conhecimento técnico associado ao seu cultivo. Os pomares estão situados maioritariamente na zona da Cova da Beira, que abrange os concelhos de Belmonte, Covilhã e Fundão e encontram-se entre os 400 m e 500 m de altitude (Simões, 2008). Segundo o estudo de Dias *et al.* (2016), os solos onde estão instalados os pomares na região da Cova da Beira são principalmente do tipo cambissolos dístricos (63,1%), de textura grosseira, baixo teor de matéria orgânica e argila, seguindo-se os fluvisolos dístricos (27,7%), que têm maior teor de matéria orgânica e argila, mas pior drenagem relativamente aos cambissolos dístricos.

A conta de cultura constitui um elenco de proveitos e custos reais organizados de forma a cumprir um determinado objetivo (Avillez *et al.*, 2006), objetivo que é frequentemente o cálculo de mais-valias e análise de encargos. O estudo de Dias *et al.* (2017) no âmbito do projeto +*pêssego* teve como objetivo elaborar a conta de cultura para a produção de pêsego na região da Beira Interior, calculando os proveitos e os custos de produção com dados obtidos através de inquéritos aos produtores da região. Contudo, esse estudo apresenta sempre valores médios para um pomar. O presente trabalho procura também elaborar a conta de cultura, calculando os custos e os proveitos, mas recolhendo dados através da medição real de variáveis como o tempo,

área e quantidade de produção para uma exploração localizada em Orjais, concelho da Covilhã, uma freguesia com grande representação desta atividade.

Este trabalho tem então como objetivos:

- i) Determinar os custos de produção do pêsego no caso específico de uma exploração na região da Beira Interior, através do cálculo do custo de cada operação cultural realizada durante um ciclo, e compará-los com os valores obtidos por Dias *et al.* (2017);
- ii) Determinar a produtividade de cinco cultivares de pessegueiro no ano de 2018 e calcular os proveitos obtidos através dos preços de venda na região;
- iii) Elaborar a conta de cultura para as cultivares acompanhadas;
- iv) Acompanhar o período de floração e registar as datas de início, fim e plena floração de nove cultivares de pessegueiro na região da Beira Interior durante o ciclo de 2018.

De forma a cumprir os objetivos mencionados começa-se por fazer uma breve descrição da exploração onde foram recolhidos os dados para este trabalho (capítulo 2).

O estudo relativo ao desenvolvimento fenológico durante a época de floração de nove cultivares de pessegueiro (Royal Time, Royal Gem, Royal Glory, Valley Sweet, Rome Star, Royal Pride, Autumn Flame, Merrill Carnival e Tardibelle) encontra-se no capítulo 3.

No capítulo 4 calcularam-se as produtividades de cinco cultivares de pessegueiro (Royal Time, Valley Sweet, Rome Star, Royal Pride e Tardibelle) na campanha de 2018.

No capítulo 5 caracterizam-se os custos de produção relativos a cada operação cultural realizada, calculando-se o custo das mesmas utilizando os dados de tempo, mecanização e mão-de-obra utilizada na exploração, tendo por isso a particularidade de serem específicas para a exploração em causa.

O cálculo dos proveitos obtidos para cada cultivar, no capítulo 6, foi feito utilizando as produtividades avaliadas anteriormente (capítulo 4).

No capítulo 7 utilizaram-se os valores resultantes dos capítulos 5 e 6 para elaborar a conta de cultura de cada cultivar.

As considerações finais e conclusões do trabalho apresentam-se no capítulo 8.

2. Descrição da exploração e Unidades de Observação

O presente estudo realizou-se numa exploração agrícola situada na freguesia de Orjais, concelho da Covilhã. Os terrenos da exploração encontram-se no vale do rio Zêzere, sendo o rio um dos limites da exploração, estando a mesma abrangida pelo Aproveitamento Hidroagrícola da Cova da Beira, dispondo de água proveniente dessa infraestrutura. A exploração dispõe de sistema de rega gota-a-gota com capacidade para fertirrega que se estende por todas as parcelas da exploração (Figura 1).

A exploração compreende diferentes parcelas com diversas cultivares de pessegueiro, com idades variáveis, ao compasso de 4,5 m x 2,5 m, o que resulta numa densidade de plantação de 888 plantas/ha conduzidas em vaso. Os pessegueiros têm cerca de 2,5 a 3 m de altura, três a quatro pernadas principais inseridas no tronco, a uma altura de 30 cm a 50 cm acima do solo, com uma inclinação que permite obter uma canópia circular de centro aberto.



Figura 1 - Localização da exploração

Para a observação do desenvolvimento fenológico e determinação do período de floração do pessegueiro marcaram-se nove unidades de observação (UO), sendo cada UO

correspondente a uma cultivar. Escolheram-se três cultivares por cada época de produção, nomeadamente Temporã, de Estação e Tardia. As cultivares acompanhadas foram Royal Time, Royal Gem, Royal Glory, como cultivares Temporãs, Valley Sweet, Rome Star, Royal Pride, como cultivares de Estação, e Autumn Flame, Merrill Carnival e Tardibelle, como cultivares Tardias (Tabela 1).

Em cada UO foram marcadas oito árvores, identificadas com uma plaqueta de madeira com o número correspondente (Figura 2), e em cada árvore foram marcados dois ramos mistos no terço médio da copa, utilizando uma etiqueta amarela com o respetivo número identificativo.

Para facilidade de interpretação e diminuição de erros, as cultivares temporãs foram identificadas como 10, 11 e 12, as cultivares de Estação como 23, 24 e 25 e as cultivares Tardias como 37, 38 e 39. Dentro de cada cultivar, as 8 plantas foram numeradas de forma sequencial. A Figura 2 corresponde à árvore 127, que é a 7ª árvore monitorizada da cultivar Royal Glory (12). Os ramos marcados nesta planta são 127.1 e 127.2.

Tabela 1 - Correspondência das UO com as cultivares

UO	Cultivar	Época de produção
10	Royal Time	Temporã
11	Royal Gem	Temporã
12	Royal Glory	Temporã
23	Valley Sweet	Estação
24	Rome Star	Estação
25	Royal Pride	Estação
37	Autumn Flame	Tardia
38	Merrill Carnival	Tardia
39	Tardibelle	Tardia



Figura 2 - Placa utilizada na marcação das árvores

A localização de cada UO no terreno e os principais pontos de referência encontram-se marcados nas Figuras 3, 4 e 5.

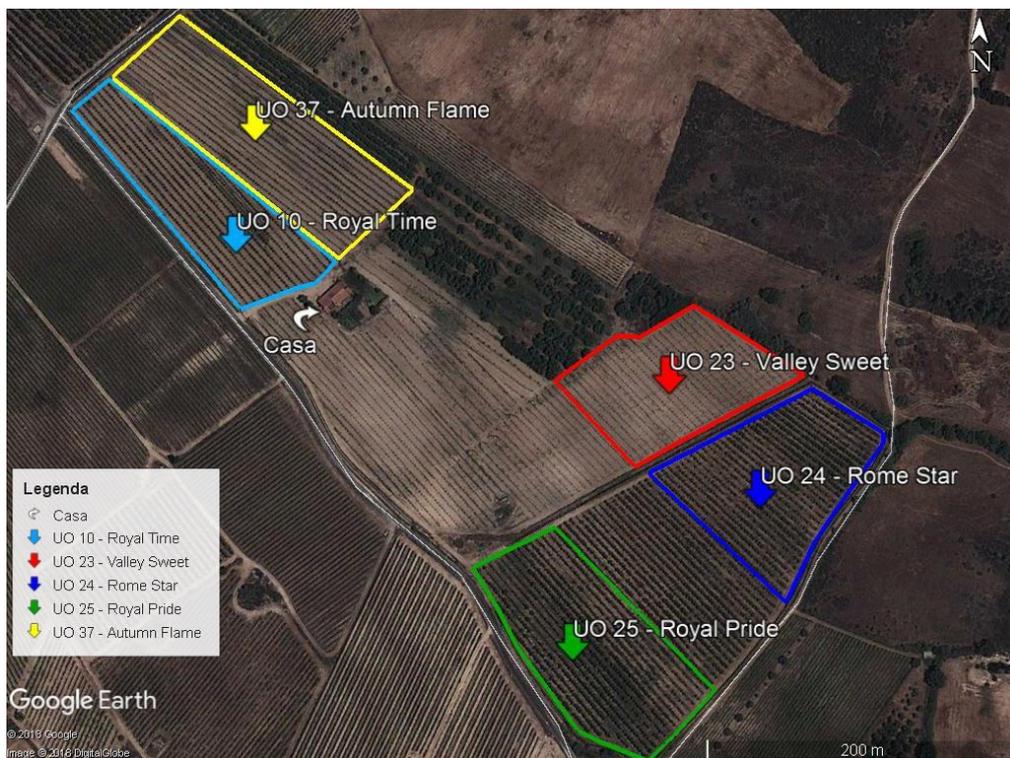


Figura 3 - Localização no terreno das UO 10, 23, 24, 25 e 37



Figura 4 - Localização no terreno das UO 11 e 12



Figura 5 - Localização no terreno das UO 38 e 39

O cálculo da produtividade foi feito para as cultivares Royal Time, Valley Sweet, Rome Star, Royal Pride e Tardibelle, utilizando as mesmas Unidades de Observação. Na Tabela 2 encontram-se a UO e idade do pomar correspondente a cada cultivar.

Tabela 2 - UO e idade do pomar de cada cultivar

Cultivar	Unidade de Observação	Idade do pomar (anos)
Royal Time	10	7
Valley Sweet	23	6
Rome Star	24	4
Royal Pride	25	4
Tardibelle	39	12

3. Desenvolvimento fenológico do ciclo 2018

A fenologia é a ciência que estuda as diferentes fases que ocorrem nas plantas e animais durante um ciclo anual e são condicionadas pelo ambiente (Meier *et al.*, 2009). O desenvolvimento foliar e floral de árvores assim como os movimentos migratórios das aves são bons exemplos destes fenómenos naturais.

Em fruticultura a fenologia define, caracteriza e classifica diferentes estados morfológicos dos gomos florais e foliares, que vão sofrendo alterações ao longo do ciclo anual de uma planta. A avaliação da fenologia realizada através do registo destas transformações é imprescindível para um bom planeamento e calendarização das diversas operações culturais nomeadamente dos tratamentos fitossanitários uma vez que os ciclos dos inimigos estão intimamente associados ao ciclo das culturas e às condições ambientais. Um dos estados fenológicos mais importantes é a floração, podendo definir-se o período de floração assim como a data de plena floração.

Para a caracterização do ciclo anual utilizam-se escalas de desenvolvimento fenológico para que se possa referir de forma simples a fase em que uma determinada cultura agrícola se encontra. O intercâmbio de informação entre investigadores obrigou à criação de um procedimento universal, homogéneo e uniforme, de descrição e classificação destes estados de desenvolvimento.

A escala mais utilizada no pessegueiro, como noutras frutícolas, é a escala de Baggioini (1980) pela sua facilidade de compreensão e simplicidade. Esta é dividida em dez estados fenológicos facilmente identificáveis e cada um representado por uma letra, desde o gomo de inverno (A) à maturação dos frutos (J). A escala BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical Industry) (Lancashire *et al.*, 1991; Meier *et al.*, 2009) é uma escala mais geral que pode ser utilizada tanto em lenhosas como herbáceas. A representação das diferentes fases de desenvolvimento de uma planta é feita através de um sistema decimal um pouco mais complexo o que permite uma caracterização mais precisa.

As condições meteorológicas são condicionantes do desenvolvimento fenológico das plantas, com principal destaque para a temperatura cuja influência tem vindo a ser profundamente estudada nas culturas frutícolas utilizando-se a quantificação e análise como as horas de frio e os graus-dia acumulados.

A plena floração do pessegueiro só acontece depois de se cumprirem dois requisitos, as horas de frio necessárias durante o período de dormência e os graus-hora acumulados que

necessita após a quebra da dormência para alcançar esta fase do desenvolvimento fenológico (Raseira, 1986; Richardson *et al.*, 1975). Quando se verificam temperaturas altas o desenvolvimento fenológico é então acelerado e quando as temperaturas são baixas este é prolongado (Bergamaschi, 2007), tal como demonstraram Monet & Bastard (1969, 1971) que os gomos florais do pessegueiro desenvolvem-se mais lentamente em condições de baixa temperatura apesar de permanecerem ativos a nível bioquímico e fisiológico.

Na região da Beira Interior a floração do pessegueiro ocorre normalmente no mês de março (Simões, 2016a). Define-se o período de floração de uma cultivar como o intervalo de tempo que decorre entre a data em que predomina o estado fenológico C (vê-se o cálice) até à data em que predomina o estado fenológico G (queda das pétalas), de acordo com a escala de Baggiolini (1980), e a plena floração como a data em que se observa a maior percentagem de gomos florais no estado fenológico F (flor aberta).

3.1. Materiais e métodos

Metodologia de observação e análise da fenologia

As observações fenológicas foram realizadas semanalmente durante o mês de março e os primeiros quinze dias do mês de abril de forma a acompanhar o período de floração de todas as cultivares. Em cada observação, nos ramos marcados, foram contados os gomos florais em cada estado fenológico. Esta informação foi introduzida numa folha de cálculo e foi calculada a percentagem de gomos em cada estado fenológico para cada data da observação. As datas de início da floração, plena floração e fim da floração de cada cultivar foram estimadas depois da análise da informação obtida.

Condições meteorológicas

A avaliação das condições de temperatura e precipitação durante o período de floração foi realizada com base nos dados das estações meteorológicas de Belmonte e Lamaçais entre 1 de março e 15 de abril de 2018 (Tabela 3).

Tabela 3 - Resumo das condições de temperatura e precipitação nas estações meteorológicas de Belmonte e Lamaçais, de 1 de março a 15 de abril de 2018

	T. máxima (°C)			T. mínima (°C)			T. média (°C)	Precipitação		
	Média	Máx. absoluta	Mín. absoluta	Média	Máx. absoluta	Mín. absoluta	Média	Total (mm)	N.º de dias	N.º de dias com >10 mm
Belmonte	13,6	21,4	9,2	3,9	10,4	-2,0	8,6	407,8	35	12
Lamaçais	13,8	21,7	8,7	4,3	9,7	-2,1	8,9	455,2	34	11

O período de 1 de março a 15 de abril de 2018, correspondente ao período de floração, caracterizou-se por ser muito chuvoso com 35 e 34 dias de chuva registados em cada estação, nos 46 dias considerados, 12 e 11 dos quais com uma precipitação superior a 10 mm, resultando em valores totais de 407,8 e 455,2 mm no período em questão. Se compararmos igual período para os anos 2015 e 2016, onde se registaram 6,2 mm em Belmonte e 10,2 mm em Lamaçais em 2015 e 14,4 mm em Belmonte e 26,6 mm em Lamaçais (Simões *et al.*, 2017) no ano 2016, permite perceber o quão chuvoso foi o período da floração de 2018. Em termos de temperatura verifica-se que a temperatura média se situou entre os 8,6°C na estação de Belmonte e 8,9°C em Lamaçais. A média da temperatura máxima durante o período de floração foi bastante baixa, com valores entre os 13,6 e 13,8°C, respetivamente. As temperaturas mínimas não foram muito baixas, com ocorrência de temperaturas negativas apenas 6 dias em Belmonte e 2 dias em Lamaçais.

Na Tabela 4 encontra-se a comparação das condições meteorológicas do mês de março do ano corrente com as ocorridas nos anos 2015 e 2016, em que teve lugar a realização de um estudo semelhante elaborado por Simões *et al.* (2017) no âmbito do projeto *+pêssego*.

Tabela 4 - Comparação das condições meteorológicas do mês de março de 2015, 2016 e 2018 em Belmonte e Lamaçais

Estação meteorológica	Ano	Média T. máxima (°C)	Média T. mínima (°C)	T. média (°C)	Precipitação		
					Total (mm)	N.º de dias	N.º de dias com >10 mm
Belmonte	2015	19,2	1,9	10,5	6,2	5	0
	2016	15,3	1,6	8,3	14,4	11	0
	2018	13,1	3,5	8,3	353,6	24	11
Lamaçais	2015	19,3	2,4	10,8	10,4	5	0
	2016	15,5	2,5	8,8	26,6	12	0
	2018	13,4	4	8,6	390,6	24	10

Em ambos os anos de 2015 e 2016 as temperaturas máximas e médias durante o mês de março foram mais altas do que em 2018, o que é consequência do baixo número de horas de sol. As temperaturas mínimas foram mais altas, pois a elevada pluviosidade não permitiu grandes descidas da temperatura. Em março de 2018 choveram 24 dias durante a floração, enquanto que em março de 2015 choveram 5 dias e em março de 2016 observou-se precipitação em 11 e 12 dias. Em 2018 observaram-se 10 e 11 dias (respetivamente para Lamaçais e Belmonte) com precipitações superiores a 10 mm, que nunca ocorreram durante o mês de março nos ciclos de 2015 e 2016.

3.2. Resultados e discussão

Em 2018, o período de floração do pessegueiro foi mais tardio, iniciando-se apenas na segunda semana de março e terminando já na segunda semana de abril, com uma duração longa devido às condições meteorológicas desfavoráveis dominadas por períodos extensos de chuva, e como tal, pode considerar-se um ano atípico, conforme foi referido no ponto anterior. Na maior parte das cultivares estudadas o período de floração teve uma duração de aproximadamente 35 dias, com o mínimo de 29 dias na cultivar Valley Sweet. Na Figura 6 encontra-se a representação do período de floração e plena floração de cada uma das cultivares estudadas.

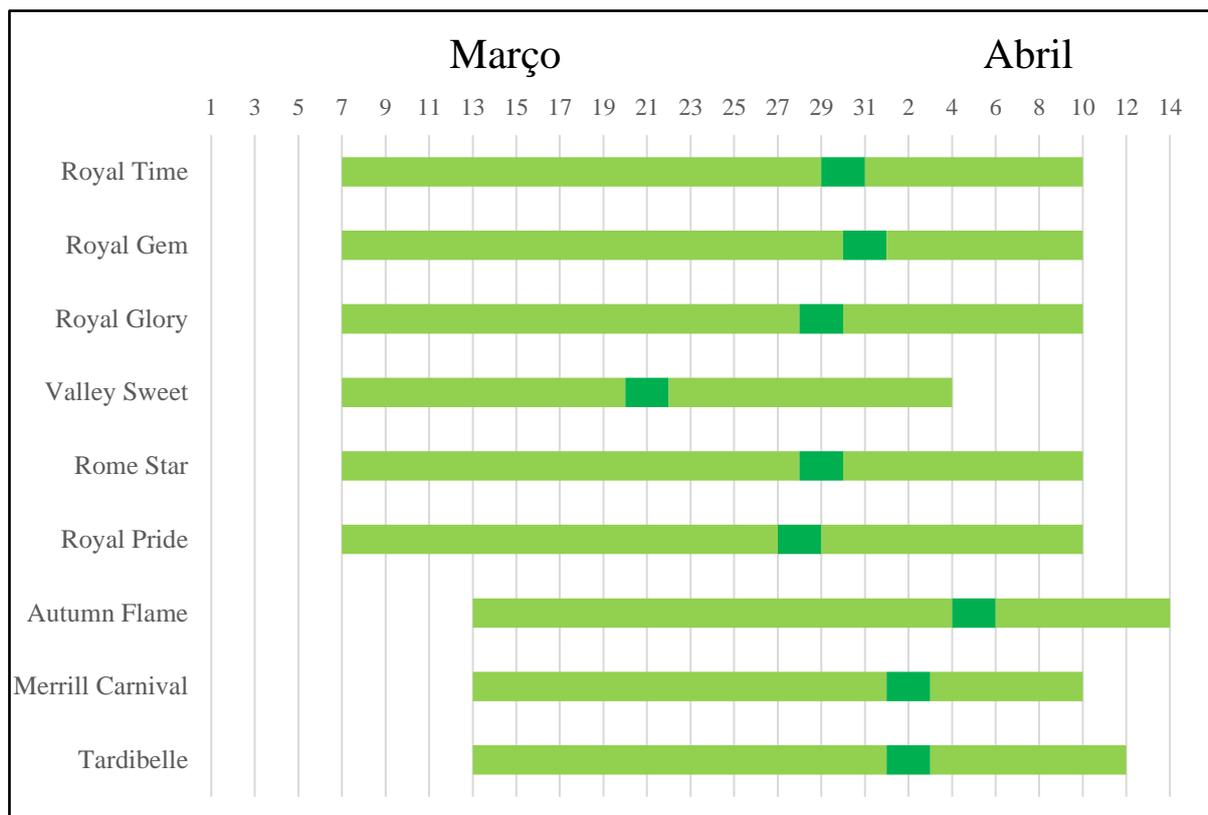


Figura 6 - Períodos de floração das cultivares de pessegueiro, em Orjais, no ciclo 2018.

Para o conjunto das cultivares estudadas observa-se que a Valley Sweet é a que apresenta a plena floração mais cedo (20 a 22 de março) enquanto que a Autumn Flame é a que apresenta a plena floração mais tardia (4 a 6 de abril). Nas cultivares temporãs, Royal Time, Royal Gem e Royal Glory, a plena floração ocorreu entre 28 de março e 1 de abril. Nas cultivares de estação destaca-se a Valley Sweet com a plena floração mais temporã de todas de 20 a 22 de março, enquanto que nas cultivares Rome Star e Royal Pride esta ocorreu entre 27 e 30 de março. Nas cultivares tardias a plena floração aconteceu de 1 a 3 de abril na Merrill Carnival e na Tardibelle, e de 4 a 6 de abril na cultivar Autumn Flame, a mais tardia de todas.

A duração do período de floração em 2018, 29 a 35 dias, foi superior às referidas por Simões *et al.* (2017) para o ciclo de 2015, com valores de 12 a 23 dias de duração do período de floração, e também para o ciclo de 2016, com uma duração de 20 a 31 dias. De forma a realçar a diferença entre o ciclo 2018 com os resultados obtidos no mesmo local (Orjais) em 2015 e 2016 (projeto *+pêssego*), fez-se a comparação do período de floração para a cultivar Royal Time (Figura 7).

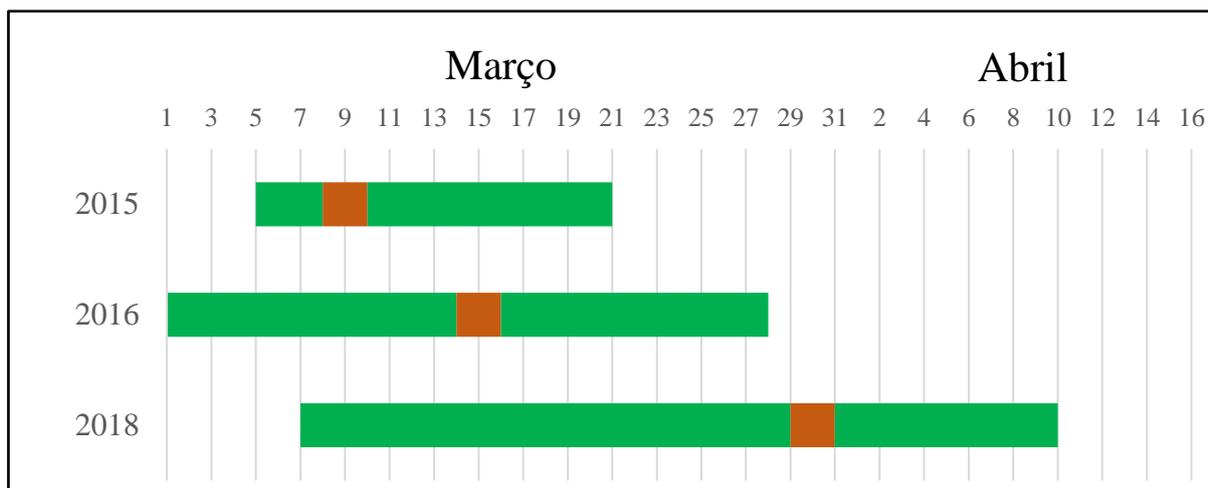


Figura 7 - Comparação do período de floração da cultivar Royal Time com os ciclos de 2015 e 2016

Como se pode observar o período de floração da cultivar Royal Time foi mais longo no ciclo de 2018 do que nos ciclos de 2016 (+ 7 dias) e de 2015 (+19 dias), prolongando-se até dia 10 de abril. Para além disso a plena floração foi mais tardia, ocorrendo nos dias 8 a 10 de março no ano de 2015, nos dias 14 a 16 de março no ano de 2016 e nos dias 29 a 31 de março no ano de 2018, o que obviamente causa um atraso do ciclo fenológico refletindo-se posteriormente em datas de colheita mais tardias.

Estes resultados devem-se sobretudo às baixas temperaturas ocorridas no início do ciclo de 2018 que, como foi referido anteriormente, prolongam o desenvolvimento fenológico das plantas. Apesar da média da temperatura mínima ter sido superior aos anos anteriores (Tabela 3), esta tem um efeito muito menos relevante na fenologia das plantas do que as temperaturas médias e máximas, como demonstraram Gordo & Sanz (2010). Segundo os mesmos autores, a temperatura é o fator que mais influencia a variabilidade temporal dos ciclos fenológicos de ano para ano, enquanto que a precipitação e outros fatores têm um impacto inferior a 10% nessa variabilidade. Apesar do seu impacto direto no desenvolvimento fenológico das plantas ser reduzido, períodos de precipitação correspondem a menores amplitudes térmicas, tal como se

pode observar na Tabela 3. Para além disso, a precipitação durante a floração pode prejudicar a polinização, que se reflete numa taxa de vingamento inferior, e também aumentar a probabilidade de incidência de doenças nos frutos, comprometendo assim a quantidade e qualidade da produção (Simões *et al.*, 2018).

4. Produtividade de várias cultivares na campanha de 2018

A produtividade de um pomar de pessegueiros está relacionada com diversos fatores que influenciam não só a produção total, como a fração comercializável, resultante da separação dos frutos impróprios para a comercialização, como por exemplo frutos com defeitos ou presença de parasitas, e a distribuição da produção comercializável por classes de calibre.

As condições edafoclimáticas são um fator com grande impacto na produtividade e rentabilidade de um pomar e que o produtor não consegue controlar integralmente, exceto com algumas correções do solo, pelo que a escolha de um local com solo e clima apropriado à cultura do pessegueiro é fundamental. Tal como se referiu no capítulo anterior, as condições meteorológicas influenciam o desenvolvimento fenológico do pessegueiro e também a quantidade e qualidade da produção. Como demonstraram Lopez & DeJong (2007) as temperaturas ocorridas nos 30 dias após a floração têm uma grande consequência no crescimento dos frutos, prejudicando o seu crescimento quando são demasiado altas (Lopez *et al.*, 2007). Segundo Nava *et al.* (2009) o vingamento dos frutos é também condicionado pelas temperaturas ocorridas antes e durante a floração. Fenómenos meteorológicos como geadas e queda de granizo podem comprometer o vingamento e o desenvolvimento dos frutos bem como a sua qualidade em termos comerciais.

Assim, quanto mais adaptada às condições edafoclimáticas a cultura estiver maior a probabilidade de obter produções elevadas e diminuir custos relativos às operações culturais realizadas durante a sua gestão anual.

A idade de um pomar tem uma consequência esperada na sua produtividade pois considera-se que o período produtivo do pessegueiro vai do 3º ao 10º ano, atingindo a plena produção ao 4º ano (Simões, 2016a).

O porta-enxerto utilizado pode influenciar a quantidade de produção (DeJong *et al.*, 2004; Tsipouridis & Thomidis, 2005) e a sua qualidade (Albás *et al.*, 2004).

A densidade de plantação e sistema de condução escolhidos para um pomar têm um efeito variável na sua produtividade consoante outros fatores (Rieger & Myers, 1996; Glenn *et al.*, 2011; Caruso *et al.*, 2015) referidos a seguir.

A intensidade da poda tem o seu efeito na produção obtida, como demonstraram Kappel & Bouthillier (1995) que referem que uma poda reduzida garante maiores produtividades mas uma poda mais severa resulta em frutos de maior calibre. Outros estudos que confirmam estes

resultados concluíram também que podas severas promovem o crescimento de frutos de melhor qualidade (Sharma & Chauhan, 2004; Kumar *et al.*, 2010).

A estratégia de manutenção do solo do pomar pode ser planeada juntamente com a intensidade de poda para controlar o vigor das plantas e obter uma maior produção (Tworkoski & Glenn, 2010). Em geral, quanto maior a área livre de infestantes na linha de plantação maior é a produtividade obtida (Glenn & Newel, 2008) pois a competição com as infestantes pode levar a uma menor produtividade e crescimento do pessegueiro (Tworkoski & Glenn, 2001).

A fertilização é das técnicas de produção com maior impacto na produção de culturas frutícolas. A sua influência na produtividade do pessegueiro foi estudada por vários autores nomeadamente o tipo de fertilização (Saenz *et al.*, 1997; Policarpo *et al.*, 2002; Dbara *et al.*, 2016) e aplicada época de aplicação (Niederholzer *et al.*, 2001). Segundo o estudo de Chatzitheodorou *et al.* (2004) sobre a influência de vários tipos de fertilização, a maior produtividade foi obtida com a aplicação conjunta de adubos azotados e estrume.

O sistema de rega utilizado e o plano de rega cumprido são outros dos aspetos a considerar. Um sistema de rega gota-a-gota permite manter uma elevada disponibilidade de água no solo evitando assim períodos de stresse hídrico que podem comprometer a produtividade (Bryla *et al.*, 2005). Foi concluído por vários autores que o pessegueiro pode tolerar um ligeiro défice hídrico sem que este afete a sua produtividade (Berman & Dejong, 1996; Besset *et al.*, 2001).

As pragas e doenças do pessegueiro podem causar perdas de quantidade e qualidade da produção dependendo da sua disseminação e agressividade (Adaskaveg *et al.*, 2008; Horton *et al.*, 2008). No caso do cancro fúngico (*Fusicoccum amygdali*), por exemplo, Lalancette & Polk (2000) obtiveram perdas de 22 a 30% da produção.

A monda de flores ou frutos permite reduzir o número de frutos por árvore resultando em frutos de maior calibre (Marini & Reighard, 2008). Deve ser efetuada tendo em conta a cultivar e a quantidade de flores/frutos vingados para obter uma produção com o calibre e quantidade desejados e que se traduz num maior rendimento económico.

A cultivar instalada é uma decisão de grande importância devido à grande variabilidade existente entre cultivares, nomeadamente na capacidade produtiva, que pode resultar de fatores como a quantidade de flor e percentagem de vingamento, como pelo tamanho final dos frutos (Milatović *et al.*, 2010), na qualidade dos frutos e época de produção.

A cultivar Royal Time (Zairetop) é uma das primeiras cultivares da série Royal da empresa Zaiger Genetics, cujos frutos de polpa amarela se distinguem pela sua forma esférica,

sabor doce, coloração elevada e polpa consistente (Iglesias *et al.*, 2012). As plantas desta cultivar têm um vigor médio-alto, uma produtividade alta e consistente, o calibre predominante é o AA e considera-se de maturação temporã (Vivai F.lli Zanzi, 2013). Segundo o estudo de Berra *et al.* (2014) os frutos desta cultivar, em média, têm um calibre de 76 mm, 10,2 °Brix e uma acidez de 13,3 meq/100ml.

A cultivar Valley Sweet, desenvolvida pela empresa Zaiger Genetics, caracteriza-se por plantas vigorosas de crescimento tendencialmente vertical, com produtividades altas e constantes. Os seus frutos são de polpa amarela, firme e têm um elevado grau de coloração vermelha quando maduros (Zaiger *et al.*, 1998). Considera-se de maturação de estação e destaca-se pela sua floração temporã, pela uniformidade do calibre dos frutos e pelo tempo que permanecem firmes na árvore (6 a 7 dias) após a maturação completa (Zaiger *et al.*, 1998).

A cultivar Rome Star foi desenvolvida no Istituto Sperimentale per la Frutticoltura em Roma, Itália. Os frutos de polpa amarela são uma referência pelo sabor equilibrado, cor e consistência (Iglesias, 2012). As plantas têm um vigor alto, produtividade alta e consistente, os calibres predominantes são AA e AAA e considera-se de maturação de estação (Vivai F.lli Zanzi, 2013). Segundo o estudo de Berra *et al.* (2014) os frutos desta cultivar, em média, têm um calibre de 74 mm, 11 °Brix e uma acidez de 10,7 meq/100ml.

A cultivar Royal Pride (Zaisula), que pertence também à série Royal da empresa Zaiger Genetics, caracteriza-se por plantas de vigor médio, produtividade alta e consistente, e considera-se de maturação de estação (Vivai F.lli Zanzi, 2013). Os seus frutos de polpa amarela e bastante consistente têm em média um calibre de 77 mm, 10,7 °Brix e uma acidez de 3,2 meq/100ml, ou seja, frutos de calibres altos, doces e com muito pouca acidez (Berra *et al.*, 2014).

A cultivar Tardibelle (Belletardie) foi desenvolvida em França pela empresa Euro-Pépinières, caracteriza-se por plantas com vigor médio, produtividade média-alta e consistente, calibres elevados e considera-se de maturação tardia (Vivai F.lli Zanzi, 2013). Os seus frutos são de polpa amarela e destaca-se a sua capacidade de manter boas características organolépticas após o período de conservação, relativamente a outras cultivares (Infante *et al.*, 2008).

4.1. Materiais e métodos

O cálculo da produtividade foi realizado para as cultivares Royal Time, Valley Sweet, Rome Star, Royal Pride e Tardibelle. Para tal foi contabilizada a produção individual das oito árvores constituintes das Unidades de Observação referidas no capítulo 2.

Para evitar alguma distração por parte dos trabalhadores que estavam a fazer a colheita dos frutos e permitir a avaliação da produção de cada árvore marcada estas foram envolvidas com fita sinalizadora (Figura 8).



Figura 8 - Planta antes e depois da sinalização

No dia da colheita a produção das árvores marcadas era colocada em caixas devidamente sinalizadas. A colheita foi realizada pelo mesmo grupo de trabalhadores da exploração, seguindo por isso critérios semelhantes para esta tarefa. Após a colheita as caixas foram retiradas e transportadas para a central de receção, instalações da Sociedade Agrícola Quinta de Lamaçais, onde se procedeu à avaliação da qualidade dos frutos, separando e pesando individualmente os lotes de refugo e diferentes classes de calibre. No processo de colheita a fruta identificada como refugo, nomeadamente presença de lesões e podridões, foi deixada no chão não sendo contabilizada, bem como não foi contabilizada a fruta caída no solo. Os dados obtidos nos dias de colheita foram introduzidos numa folha de cálculo e calculou-se a produtividade de cada cultivar, assim como a divisão da produção pelos diferentes calibres e refugo.

O calibre do pêsego é definido de acordo com o diâmetro dos frutos, medido em milímetros, e divide-se em vários intervalos. A designação comercial do calibre dos frutos é feita com a atribuição de letras a cada intervalo, de forma a simplificar a informação. O calibre C corresponde ao diâmetro 55-61, o calibre B ao diâmetro 61-67, o calibre A ao diâmetro 67-73, o calibre AA ao diâmetro 73-80 e o calibre AAA ao diâmetro >80.

4.2. Resultados e discussão

Na Tabela 5 estão registadas as datas de colheita para cada umas das cultivares, podendo verificar-se que nenhuma cultivar foi colhida apenas numa passagem, o que resulta de uma maturação escalonada dos frutos. Esta prática de colheita escalonada é mais cara mas permite a colheita dos frutos num estado de maturação mais adequado e também um aumento do tamanho dos frutos.

Tabela 5 - Dias de colheita por cultivar

Dias de colheita	Cultivar
12 de julho	Royal Time
16 de julho	Royal Time
20 de julho	Royal Time
25 de julho	Royal Time
14 de agosto	Valley Sweet
16 de agosto	Rome Star
17 de agosto	Royal Pride
20 de agosto	Rome Star
22 de agosto	Rome Star
23 de agosto	Valley Sweet
27 de agosto	Royal Pride
04 de setembro	Royal Pride
17 de setembro	Tardibelle
26 de setembro	Tardibelle

Na cultivar Royal Time a colheita foi feita em 4 passagens durante um período de 14 dias. Na cultivar Valley Sweet a colheita foi feita em 2 passagens durante um período de 10 dias. Na cultivar Rome Star a colheita foi feita em 3 passagens durante um período de 7 dias. Na cultivar Royal Pride a colheita foi feita em 3 passagens durante um período de 20 dias. Na cultivar Tardibelle a colheita foi feita em 2 passagens durante um período de 10 dias.

Os resultados obtidos para a produção total, produção comercializável e refugo de cada cultivar encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6 - Produção total, produção comercializável e refugo de cada cultivar

Cultivar	Produção Total (t/ha)	Refugo (t/ha)	Produção comercializável (t/ha)
Royal Time	18,94	1,34	17,60
Valley Sweet	7,85	0,35	7,50
Rome Star	24,02	1,03	22,99
Royal Pride	19,36	0,91	18,45
Tardibelle	30,33	0,29	30,03

As produções totais de cada cultivar encontram-se dentro do esperado para a idade de cada pomar, com exceção da Valley Sweet que teve uma produção demasiado baixa. O pomar constituído por esta cultivar tem alguns problemas com infestantes na linha, muitas falhas na linha de plantação e o seu estado geral não é favorável. Para além disso, segundo o estudo da fenologia realizado no capítulo anterior, a cultivar Valley Sweet foi aquela com uma floração mais temporã, podendo ter sido mais afetada pelas condições meteorológicas de baixas temperaturas e elevada precipitação.

A maior quantidade de fruta de refugo obtida verificou-se na cultivar Royal Time devido à queda de granizo durante a fase de crescimento dos frutos, o que também afetou as cultivares Rome Star e Royal Pride.

Na Tabela 7 encontra-se a quantidade média de frutos por planta obtida para cada cultivar.

Tabela 7 - Número de frutos por planta

Cultivar	Produção Total (n.º frutos/planta)	Refugo (n.º frutos/planta)	Produção comercial (n.º frutos/planta)
Royal Time	140,13	9,88	130,25
Valley Sweet	47,13	2,25	44,88
Rome Star	167,50	11,00	156,50
Royal Pride	137,38	9,38	128,00
Tardibelle	226,13	2,00	224,13

Na Figura 9 está representada a distribuição da produção comercializável por classe de calibre.

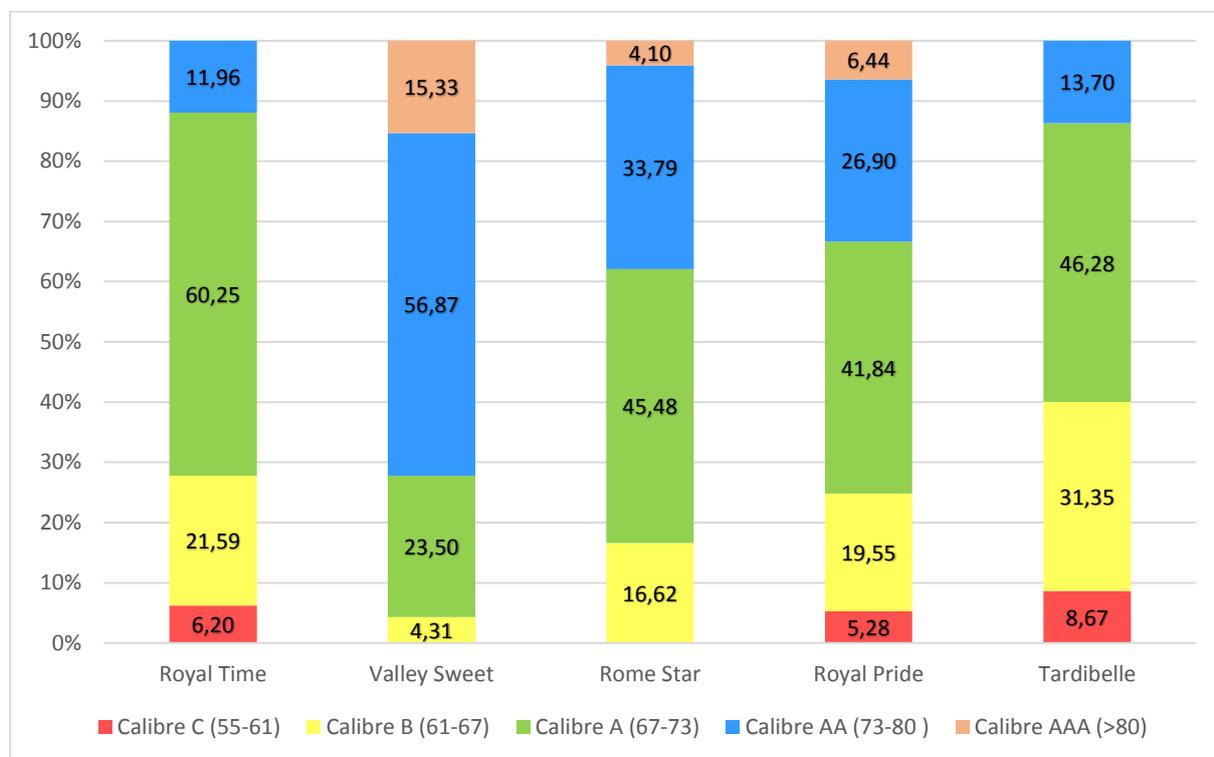


Figura 9 - Distribuição da produção por calibres

Podemos observar que em quase todas as cultivares obteve-se maior quantidade de fruta de calibre A (67-73). Na cultivar Valley Sweet predominou o calibre AA (73-80), devido ao reduzido número de frutos por árvore e conseqüente baixa produção. Nas cultivares Rome Star e Royal Pride houve predominância dos calibres A e superiores. Na cultivar Tardibelle, devido ao grande número de frutos por árvore, a produção em geral foi de menor calibre, com 31% pertencente ao calibre B (61-67).

5. Custos de produção

O cálculo dos custos de produção de uma cultura é a base para uma melhor organização da exploração agrícola, permitindo ao produtor fazer a comparação com outras explorações da região em condições semelhantes, resultando em decisões mais fundamentadas e uma produção mais eficiente (FAO, 2015).

5.1. Materiais e métodos

Considerou-se um valor de 5 €/h para o custo da mão-de-obra, que resulta da divisão dos encargos com a contratação anual de um trabalhador, que recebe o salário mínimo nacional, pelas horas de trabalho anuais. É também um valor semelhante ao praticado na região e o mesmo valor utilizado por Dias *et al.* (2017) para a mão-de-obra, exceto no caso do tratorista. Neste estudo não houve diferenciação do custo de mão-de-obra segundo o tipo de trabalho efetuado.

O custo de utilização de tratores e alfaías foi retirado do manual “Análise dos Encargos com a Utilização das Máquinas Agrícolas” elaborado pela Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (2008). Esta informação encontra-se resumida na Tabela 8.

Tabela 8 - Custo de utilização de tratores e equipamentos

Equipamento	Custo (€/h)
Trator 60 cv	13,52
Trator 70 cv	14,91
Compressor + tesouras pneumáticas	8,48
Frontal	6,48
Pulverizador de barra 400 L	8,40
Destroçador	4,50
Pulverizador de turbina 1000 L	20,80
Distribuidor de adubo centrífugo	8,50
Reboque com distribuidor lateral	20,70
Reboque	7,40

5.2. Poda

A poda de inverno é uma operação cultural determinante na condução e manutenção de um pomar influenciando a maioria dos processos fisiológicos das plantas, reduzindo o seu crescimento mas podendo promover o surgimento de novos ramos (Mika, 1986). O tipo de poda praticado depende de vários fatores nomeadamente do sistema de condução, da densidade de plantação, da cultivar, do vigor das plantas, das condições climáticas da região, do equipamento e mão-de-obra disponível, entre outros. Os objetivos gerais de qualquer tipo de poda pretendem atingir e manter o equilíbrio entre o crescimento vegetativo das plantas e a produção de frutos de forma a obter produções de quantidade e qualidade com regularidade ao longo do ciclo de vida do pomar. A manutenção do tamanho e forma das árvores de acordo com o sistema de condução praticado, a remoção de ramos partidos ou doentes e a obtenção de uma canópia aberta de modo a facilitar a entrada de luz assim como a penetração dos tratamentos fitossanitários aplicados, são também conseguidos através da execução de podas adequadas.

Na realização da poda podemos distinguir três tipos de cortes: o atarraque, a desramação e o atarraque sobre ramo lateral (Figura 10). O atarraque consiste em cortar um ramo em qualquer ponto do seu crescimento, o que induz o crescimento de novos lançamentos, essencialmente na zona imediatamente abaixo do corte, crescimento esse que anteriormente era inibido devido à dominância apical. Este tipo de corte é utilizado para promover a ramificação em determinados pontos da árvore de forma a obter uma copa uniforme e consistente de acordo com o sistema de condução. O atarraque sobre ramo lateral consiste em remover um ramo imediatamente após a inserção de um ramo secundário, induzindo a planta a crescer nessa direção. A desramação consiste na remoção completa de um ramo cortando-o pela base, esteja ele inserido num ramo mais velho ou no tronco. Este tipo de corte não promove o crescimento vegetativo no local do corte e promove o arejamento da copa, sendo utilizado na remoção de ramos indesejados como é o caso de ramos doentes, ramos verticais demasiado vigorosos e ramos em zonas da árvore demasiado densas.

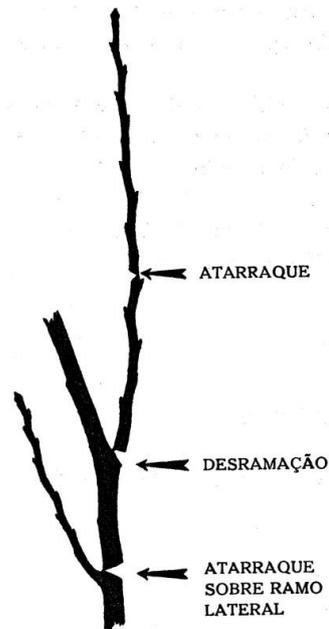


Figura 10 - Tipos de cortes na poda
(Fonte: Menezes, 1977)

A condução em vaso é o sistema de condução mais utilizado a nível mundial com referências à sua utilização há mais de 150 anos (Cole, 1849; Corelli-Grappadelli & Marini, 2008). É também o mais utilizado na região da Beira Interior (Simões, 2008) e nos pomares acompanhados ao longo deste estudo, com algumas modificações relativamente ao compasso utilizado e conseqüente densidade de plantação.

Metodologia

Na realização da poda foi utilizado um trator de 60 cv com um compressor e tesouras pneumáticas. A mão-de-obra consistiu sempre em três trabalhadores com bastante experiência e não foi necessário tratorista, pois o trator era conduzido por um dos podadores.

Resultados e discussão

Na Tabela 9, encontram-se os resultados obtidos relativamente ao tempo de poda por hectare observado na exploração.

Tabela 9 - Dados obtidos e cálculo do tempo médio de poda

	Unidade observada			Mão-de-obra		Trator + Equipamento	
	Tempo de trabalho observado (h)	Plantas podadas (n.º)	Área observada (m ²)	Tempo total de trabalho (h) ⁽¹⁾	Tempo por hectare (h/ha)	Tempo de trabalho trator (h)	Tempo por hectare (h/ha)
12/jan	5,17	221	2486,25	15,50	62,34	5,17	20,78
26/jan	5,00	274	3082,50	15,00	48,66	5,00	16,22
20/fev	4,50	114	1282,50	13,50	105,26	4,50	35,09
Total	14,67	609	6851,25	44,00	-	14,67	-
Média	-	-	-	-	72,09	-	24,03

(1) Corresponde à soma do trabalho de 3 podadores.

O período total de tempo de poda observado foi de 14,67 horas onde se podou uma área total de 6851 m², resultando de observações realizadas em 3 dias distintos. Como resultado global o tempo de trabalho de poda foi de aproximadamente 72 horas de mão-de-obra por hectare, com 24 horas de utilização do trator. Como pode ser observado na Tabela 9, o valor médio resulta de três observações bastante distintas de 48,7 h/ha, 62,3 h/ha e 105,3 h/ha. Esta diversidade de tempos de trabalho da poda está relacionada com a idade, porte e vigor das plantas.

O tempo de recolha e queima da lenha da poda não foi contabilizado, mas de acordo com a informação do produtor, aceitou-se o valor de 8 h/ha.

Na Tabela 10 apresenta-se o custo da operação de poda por hectare, tendo em consideração os tempos médios de trabalho (Tabela 9) e os custos quer da mão-de-obra quer da utilização do equipamento, de acordo com o referido anteriormente.

Tabela 10 - Custos por hectare das operações de poda e tratamento da lenha

	Mão-de-obra		Trator + Equipamento		Total por hectare (€/ha)
	Tempo por hectare (h/ha)	Custo por hectare (€/ha)	Tempo por hectare (h/ha)	Custo por hectare (€/ha)	
Poda	72,09	360,45	24,03	528,66	889,11
Recolha e queima da lenha	8,00	40,00	8,00	160,00	200,00
Ambas as operações	80,09	400,45	32,03	688,66	1089,11

O custo das operações de poda e tratamento da lenha foi de aproximadamente 1090 €/ha. O custo da mão-de-obra (só podadores) foi de 360,45 €/ha e o custo do trator com compressor foi de 528,66 €/ha. Para além do custo da poda propriamente dita, considera-se ainda a operação da recolha e queima da lenha para a qual se obteve um custo de 200 €/ha.

O valor global da poda (poda e retirar de lenha) foi superior ao valor de 838,40 €/ha referido por Dias *et al.* (2017) para a região da Beira Interior. Este resultado pode ser explicado pelo facto de na exploração acompanhada a poda ser realizada por três trabalhadores, o que rentabiliza menos o equipamento (trator e compressor) relativamente à conta de cultura (Dias *et al.*, 2017) em que são considerados 4 trabalhadores, ficando o custo do equipamento em 438,40 €/ha, e não está incluído o tratamento da lenha de poda. Ainda assim o tempo de mão-de-obra 72 h/ha, é na mesma ordem de grandeza do referido pelos mesmos autores, 80 h/ha. Pelo exposto, o aumento do número de trabalhadores será uma opção a considerar pois permite obter um menor custo na operação de poda.

Ceroni (2014) refere um tempo de 130 h/ha para realizar a poda num pomar conduzido em palmeta a um compasso de 4,5 m x 2,5 m. Apesar da densidade de plantação ser semelhante a este estudo, a forma de condução tem uma grande influência no tempo da operação.

5.3. Manutenção do solo

O solo é o meio de suporte das plantas proporcionando condições para o seu crescimento e desenvolvimento através do armazenamento e posterior disponibilização de água e nutrientes para serem absorvidos pelas raízes. Esta capacidade de armazenamento e disponibilização é influenciada pelas suas propriedades físicas e químicas como a reação do solo, a estrutura, a composição e a permeabilidade. A atividade biológica favorável é também essencial para os processos de decomposição de matéria orgânica, melhoria da estrutura do solo, relações de simbiose através das raízes e competição com organismos patogénicos.

Cada atividade agrícola exige intervenções ao solo adequadas de forma a garantir as melhores condições possíveis para o desenvolvimento da cultura em causa. Em fruticultura existem diversos métodos de manutenção do solo que podem ser utilizados consoante o tipo de solo, as condições climáticas, a disponibilidade de água para rega, o modo de produção praticado e a cultura produzida.

Os métodos de manutenção do solo em pomares têm como principal objetivo o controlo das infestantes que surgem no terreno competindo com as árvores de fruto ao utilizarem os recursos existentes no solo, o que reduz a disponibilidade destes para a cultura instalada. Este controlo pode ser feito através de vários tipos de operações: a mobilização do solo, a aplicação de herbicida, a cobertura do solo com diferentes materiais e o corte do enrelvamento, seja ele natural ou semeado. Quando as operações realizadas diferem em distintas faixas de terreno do pomar, originam-se sistemas mistos de manutenção do solo. Qualquer que seja o método praticado pelo fruticultor, este deve sempre considerar os impactos na sustentabilidade e rentabilidade do pomar.

No período de 1960 a 1990 a mobilização mecânica era a operação mais utilizada na manutenção da superfície do solo (Veloso *et al.*, 2017). Atualmente a sua prática na entrelinha dos pomares não é recomendada devido ao favorecimento da erosão, compactação e diminuição do teor de matéria orgânica do solo. A técnica de mobilização pode ser realizada apenas na linha das plantas com utilização de alfaias específicas para essa mobilização, conseguindo-se um controlo das infestantes nessa faixa de terreno evitando a mobilização na entrelinha do pomar.

A aplicação de herbicida é das formas mais utilizadas e pode ser feita utilizando herbicidas de pré-emergência ou pós-emergência, estes últimos com ação por contacto ou ação sistémica. A escolha do tipo de herbicida deve ser feita de acordo com as infestantes presentes

e dominantes, existindo várias opções no mercado que diferem na substância ativa e no mecanismo de atuação. A utilização consecutiva do mesmo herbicida ou herbicidas com o mesmo mecanismo de atuação não é recomendada, pois favorece o desenvolvimento das infestantes resistentes. Segundo Welker (1984), a combinação de produtos com diferentes mecanismos de atuação é a estratégia mais eficaz para o controle de infestantes através da aplicação de herbicida.

A utilização do coberto vegetal, quer seja natural ou semeado, é controlado com cortes realizados por destruidores mecânicos sendo uma técnica que melhora o teor de matéria orgânica com implicação na melhoria da estrutura, atividade biológica e infiltração de água. No entanto, devido à existência de um coberto vegetal ocorrem fenómenos de competição entre as infestantes e as plantas do pomar, bem como pode proporcionar um aumento das populações de pragas nomeadamente insetos e roedores.

Em geral, a suscetibilidade do pessegueiro à competição com as infestantes diminui com o aumento da idade da planta, dependendo também de fatores como as espécies das infestantes e a disponibilidade de água e nutrientes no solo (Layne *et al.*, 1981; Glenn & Welker, 1989; Tworkoski & Glenn, 2001). O fenómeno de competição pode ser reduzido através da compensação da rega e fertilização, aumento da largura da faixa livre de infestantes na linha de plantação e composição da flora que constitui o coberto vegetal, no caso de este ser semeado. Segundo Alston (1994) as populações de insetos são direta e indiretamente influenciadas pelas espécies de plantas que constituem o coberto vegetal e pela sua abundância. Algumas plantas atraem e servem de habitat a insetos que são pragas enquanto que outras poderão atrair os seus predadores. Existem também espécies cuja floração coincide com a floração do pessegueiro, podendo ter um efeito prejudicial nessa fase do ciclo cultural, quando as condições não são favoráveis à polinização. Contudo, uma vez que o pessegueiro é autofértil esta influência negativa não se coloca com a mesma importância como quando se trata de espécies de polinização cruzada obrigatória, como a macieira ou pereira.

Em pomares de pessegueiros da região da Beira Interior o sistema mais comum de manutenção do solo é a aplicação de herbicida na linha e o enrelvamento da entrelinha (Simões, 2016b). Este sistema permite a minimização da competição exercida pelas infestantes, pois estas são removidas da zona do terreno explorada pelas árvores, e o enrelvamento permite a entrada de máquinas no pomar durante todo o ano sem que haja problemas de compactação do solo.

Metodologia

Nos pomares observados as operações de manutenção do solo efetuadas são a aplicação de herbicida na linha e o corte do enrolamento natural na entrelinha.

A aplicação de herbicida na linha foi feita com um trator de 60 cv e um pulverizador de barra acoplado, com uma capacidade de 400 litros. Foi utilizado um herbicida pós-emergência, sistêmico e não residual cuja substância ativa é o glifosato, com uma dose de 5 litros por hectare. A mão-de-obra utilizada foi de um trabalhador (tratorista).

A operação de aplicação de herbicida foi monitorizada através de três observações em parcelas distintas, contabilizando-se o tempo de preparação da calda, o tempo de aplicação e o cálculo da área através da contabilização das plantas correspondentes à faixa de solo pulverizada, da largura da faixa coberta pelo herbicida e do compasso do pomar/parcela observada.

O custo da água não foi contabilizado. Para o custo do herbicida foi utilizado o valor referido por Dias *et al.* (2017), que corresponde ao preço médio de venda na região utilizando os preços das diferentes marcas existentes no mercado, correspondendo a 25,08 €/ha

Na manutenção do enrolamento na entrelinha foi utilizado um trator de 70 cv com um destroçador de correntes de 1,30 m de largura. Em cada intervenção são feitas duas passagens em cada entrelinha. A mão-de-obra utilizada foi de um trabalhador (tratorista). Foram feitas duas observações em parcelas distintas.

Resultados e discussão

Na Tabela 11 encontram-se os dados obtidos relativos à aplicação de herbicida em três parcelas da exploração. O tempo de observação total foi de aproximadamente 2 horas e 40 minutos. O cálculo do tempo médio da operação, expresso em horas por hectare, é feito com base no n.º de árvores e o respetivo compasso (4,5 m x 2,5 m). A área de aplicação de herbicida corresponde a uma largura de 1 m de cada lado das plantas, ou seja, uma faixa de 2 m ao longo da linha.

Tabela 11 - Dados obtidos por parcela e tempo médio da aplicação de herbicida por hectare

Parcela	Plantas (n.º)	Área de aplicação de herbicida (m ²)	Área de pomar (m ²)	Tempo (h)	Tempo por hectare (h/ha)
1	706	3530,00	7942,50	0,92	1,15
2	769	3845,00	8651,25	1,08	1,25
3	414	2070,00	4657,50	0,62	1,32
Média	-	-	-	-	1,24

O tempo de observação total foi de 2 horas e 40 minutos durante os quais foi realizada a aplicação de herbicida numa área de 2,1 hectares. O tempo por hectare da operação variou pouco entre parcelas e obteve-se um tempo médio de 1,24 horas, aproximadamente 1 hora e 15 minutos para preparar e aplicar herbicida em cada hectare de pomar.

Na Tabela 12 apresentam-se os resultados do custo da operação da aplicação de herbicida por hectare, que engloba o custo da mão-de-obra, o custo do trator com pulverizador e o custo do herbicida.

Tabela 12 - Custo da aplicação de herbicida por hectare

Tempo por hectare (h/ha)	Custo mão-de-obra por hectare (€/ha)	Custo trator + equipamento por hectare (€/ha)	Custo total da aplicação por hectare (€/ha)	Custo herbicida (€/ha)	Custo total por hectare (€/ha)
1,24	6,22	27,25	33,47	25,08	58,55
Considerando duas aplicações de herbicida					117,10

O controlo de infestantes na linha através da aplicação de herbicida apresenta um custo médio de 117,10 €/ha, resultando da contabilização de duas aplicações. O custo da aplicação individual, sem considerar o custo do herbicida foi de 33,47 €/ha para fazer o controlo de uma área correspondente a 44,4% da área do pomar. O custo do herbicida poderá ser variável. No presente estudo foi utilizado o glifosato com um custo médio na região de aproximadamente 5 €/L.

O custo total desta operação de controlo de infestantes na linha foi mais baixo do que o obtido por Dias *et al.* (2017) que refere um valor de 154,95 €/ha. A diferença advém essencialmente do menor custo da mão-de-obra. Ainda considerando Dias *et al.* (2017) verifica-se que o tempo médio referido de 1,5 h/ha é próximo do obtido no presente trabalho, 1,24 h/ha, o que está associado ao facto de ser considerado equipamento semelhante, nomeadamente, trator de 60 cv e pulverizador de 400 L.

Na Tabela 13 encontram-se os dados obtidos durante a observação do corte do enrelvamento na entrelinha em duas parcelas. O cálculo do tempo médio da operação, expresso em horas/hectare, é feito com base no n.º de árvores e o respetivo compasso (4,5 m x 2,5 m). A área de corte do enrelvamento corresponde a uma faixa na entrelinha com uma largura de 2,5 m.

Tabela 13 - Dados obtidos por parcela e tempo médio do corte do enrelvamento

Parcela	Plantas (n.º)	Área de corte de enrelvamento (m ²)	Área (m ²)	Tempo (h)	Tempo por hectare (h/ha)
1	931	5818,75	10473,75	0,83	0,80
2	2200	13750,00	24750,00	1,75	0,71
Total	3131		35223,75	2,58	-
Média	-		-	-	0,75

O tempo de observação total foi de 2 horas e 35 minutos durante os quais foi realizado o corte do enrelvamento numa área de 3,5 hectares. Obteve-se um tempo médio de 0,75 h/ha, ou seja 45 minutos por hectare para realizar esta operação. Nas Figuras 11 e 12 podemos observar o antes e depois da operação.



Figura 11 - Entrelinha antes do corte



Figura 12 - Entrelinha após o corte

Na Tabela 14 apresentam-se os resultados dos cálculos relativos ao custo da mão-de-obra, custo do trator com equipamento e o custo total por hectare.

Tabela 14 - Custo do corte do enrelvamento por hectare

Tempo por hectare (h/ha)	Custo mão-de-obra por hectare (€/ha)	Custo trator + equipamento por hectare (€/ha)	Custo total por hectare (€/ha)
0,75	3,76	14,58	18,34
Considerando dois cortes do enrelvamento			36,68

Obteve-se um custo médio de 36,68 €/ha para fazer o corte do enrelvamento na entrelinha de um pomar, considerando dois cortes por ano. O custo da operação individual é de 18,34 €/ha para fazer o controlo de uma área correspondente a 55,6% da área total do pomar.

O custo total desta operação de controlo de infestantes na entrelinha foi bastante inferior ao obtido por Dias *et al.* (2017) que refere um valor de 158,52 €/ha. Esta diferença explica-se, mais uma vez, pelos valores considerados para a mão-de-obra, mas também pelo menor tempo de operação. O tempo médio da operação obtido no presente estudo foi de 0,75 h/ha, enquanto Dias *et al.* (2017) refere 2 h/ha, o que pode ser explicado pela utilização de diferentes equipamentos, destróador de correntes neste estudo e destróador de martelos/facas no estudo referido.

5.4. Tratamentos fitossanitários

O pessegueiro é atacado por diversas pragas e doenças que podem causar a redução do vigor e da longevidade das plantas, assim como induzir a perdas na quantidade e qualidade da produção, resultando na diminuição da rentabilidade da cultura. O impacto dos inimigos depende de vários fatores nomeadamente as condições edafoclimáticas, o nível de ataque dos anos anteriores, as operações culturais efetuadas e a eficiência dos meios de luta utilizados.

A maioria das explorações na região da Beira Interior estão em regime de Produção Integrada (Dias *et al.*, 2016) pelo que predomina a utilização de meios de luta culturais e biotécnicos sempre que estes consigam manter um controlo eficiente.

As principais doenças que afetam a cultura do pessegueiro na região da Beira Interior são a moniliose, a lepra, o oídio e o cancro (Vieira & Silvino, 2016).

A moniliose é causada pelos fungos *Monilia laxa* e *Monilia fructigena* que infetam ramos, flores e frutos. O inóculo primário da doença encontra-se principalmente nos frutos infetados no ciclo anterior que mumificam e permanecem na árvore ou no chão do pomar. Os cancos formados nos ramos infetados podem também ser uma de fonte de inóculo. A disseminação inicial da doença dá-se na fase de floração do pessegueiro cujas flores e ramos infetados acabam por secar e servir de inóculo secundário mais tarde na fase de maturação dos frutos (Adaskaveg *et al.*, 2008). As condições ótimas para a moniliose são humidade elevada e temperaturas entre os 22,5°C e 25°C (Biggs & Northover, 1988; Tamm & Flückiger, 1993), podendo esta ocorrer a temperaturas mais baixas desde que a humidade permaneça elevada durante mais tempo.

A lepra é causada pelo fungo *Taphrina deformans* que hiberna em forma de conídios nos gomos foliares. Este desenvolve-se com temperaturas entre os 10°C e 21°C infetando as folhas jovens na fase de abrolhamento e provoca a sua deformação e coloração alterada durante o seu crescimento (Adaskaveg *et al.*, 2008) tal como se pode observar na Figura 13. Devido à infeção ocorrer principalmente nas folhas, que acabam por cair, a lepra afeta indiretamente a produção pois diminui a capacidade fotossintética das plantas.



Figura 13 - Lepra do pessegueiro (*Taphrina deformans*)

O oídio é causado pelo fungo *Podosphaera pannosa* (também já identificado como *Sphaerotheca pannosa*) que hiberna na forma de micélio nos gomos foliares e rugosidades dos ramos e infeta as folhas da planta também na fase de abrolhamento. As infecções secundárias através de conídios acontecem ao longo do ciclo nas folhas, ramos e frutos, sendo as condições ótimas para a disseminação da doença temperaturas próximas de 21°C e humidade do ar elevada (Adaskaveg *et al.*, 2008). A infecção das folhas e frutos manifesta-se pelo aparecimento de manchas pulverulentas brancas que causam deformações e necrose dos tecidos, resultando em queda das folhas e frutos sem valor comercial. A disseminação da doença reduz-se com temperaturas acima dos 28°C-30°C e humidade relativa inferior a 70-75% (Dongiovanni, 2009).

O cancro fúngico do pessegueiro é causado pelo fungo *Fusicoccum amygdali* (também denominado *Phomopsis amygdali*) que infeta as plantas através das feridas naturais resultantes da queda das folhas no Outono ou através dos gomos florais na Primavera. A sua disseminação depende de períodos de precipitação e humidade elevada, sendo os conídios capazes de germinar entre os 5°C e os 36°C (Adaskaveg *et al.*, 2008). A infecção manifesta-se nos ramos jovens através de lesões centradas na zona do gomo/cicatriz da folha que se vão alastrando até circundarem o ramo, provocando a morte deste acima da zona infetada (Simões, 2008).

As principais pragas do pessegueiro na região da Beira Interior são o afídeo verde, o aranhaço amarelo, a anarsia e a mosca do mediterrâneo (Barateiro *et al.*, 2016).

O afídeo verde (*Myzus persicae*) é um pequeno inseto que se alimenta da seiva das plantas. Pode hibernar em forma de ovo nos ramos das árvores ou em hospedeiros secundários. No pessegueiro encontra-se tipicamente na folhagem apical dos ramos, podendo também causar estragos em flores e frutos recém-vingados (Barateiro *et al.*, 2016). Devido aos seus ataques as folhas tornam-se deformadas e perdem capacidade fotossintética (Figura 14) e os frutos crescem deformados, perdendo o valor comercial. Pode também ser um vetor para a transmissão de vírus (Horton *et al.*, 2008).



Figura 14 - Estragos causados pelo afídeo verde (*Myzus persicae*)

O aranhaço amarelo (*Tetranychus urticae*) é um ácaro cujas fêmeas adultas hibernam no chão do pomar e na base das árvores. Na primavera retomam a atividade e depositam os ovos nas infestantes existentes no solo. As gerações seguintes podem atacar as folhas do pessegueiro das quais sugam a seiva, provocando a sua descoloração, formando teias e eventualmente a desfoliação (Horton *et al.*, 2008). O crescimento da população é favorecido por condições de tempo seco e quente, o que conduz à morte da vegetação de cobertura do solo, deslocando-se a população para a copa das árvores que está verde, aumentando assim o impacto da praga na cultura.

A anarsia (*Anarsia lineatella*) é um inseto da ordem Lepidoptera cujas larvas causam estragos nos ramos e frutos do pessegueiro. Esta reproduz-se por várias gerações durante um ciclo vegetativo dependendo das temperaturas ocorridas. As larvas da primeira geração hibernam na árvore e na primavera alimentam-se dos gomos florais e foliares escavando galerias e destruindo rebentos jovens (Horton *et al.*, 2008). Mais tarde, durante a época de maturação dos frutos, estes são atacados por uma segunda geração de larvas que pode causar grandes prejuízos na produção. Segundo Barateiro *et al.* (2016), é possível que na região da Beira Interior seja a terceira geração a fazer a postura de ovos cujas larvas hibernam nos gomos durante o Inverno.

A mosca do mediterrâneo (*Ceratitis capitata*) é um inseto da ordem Díptera que ataca diversas culturas frutícolas. Esta hiberna no solo em forma de pupa até ao início do verão quando emergem os primeiros adultos. As fêmeas colocam os ovos nos frutos maduros, furando a epiderme, onde a nova geração de larvas se alimenta da polpa e completa o seu desenvolvimento. Após esta fase as larvas voltam ao chão do pomar e efetuam a muda para o estado de pupa, a partir da qual surge uma nova geração de adultos (Horton *et al.*, 2008). Este processo repete-se várias vezes durante a fase de maturação dos frutos, estando o número de gerações dependente das condições de temperatura e humidade ocorridas. Na região da Beira Interior, com condições favoráveis, podem ocorrer 3 a 4 gerações a sul da Gardunha e 1 a 2 gerações na zona a norte da Gardunha (Barateiro *et al.*, 2016).

Metodologia

A aplicação de produtos fitossanitários é feita com um trator de 70 cv e um pulverizador de turbina rebocado com 1000 litros de capacidade (Figura 15). A mão-de-obra requerida é de um trabalhador (tratorista). A operação foi monitorizada através de observações em quatro parcelas distintas, sendo contabilizado o tempo de preparação da calda, o tempo de aplicação e a área correspondente ao número de plantas onde o tratamento foi aplicado.

O custo da água utilizada não foi contabilizado. Devido à impossibilidade de acompanhar todos os tratamentos efetuados ao longo do ciclo, o número de tratamentos, os produtos utilizados e o respetivo custo não foram obtidos. Decidiu-se utilizar os valores referidos por Dias *et al.* (2017) para o número de tratamentos e encargos com produtos fitofármacos: 451,92 €/ha e 13 tratamentos para as cultivares temporãs, 462,37 €/ha e 14 tratamentos para as cultivares de estação e 483,53 €/ha e 15 tratamentos para as cultivares tardias. Estes valores foram calculados para situações padrão e não correspondem ao ciclo de 2018, sendo os encargos com fitofármacos deste ciclo seguramente superiores devido às condições meteorológicas favoráveis à proliferação de doenças que obrigaram a um maior número de tratamentos. No entanto, estes são os valores disponíveis mais aproximados da realidade, englobando tratamentos contra cancro, lepra, crivado, moniliose, oídio, afídeos, ácaros, anarsia e ratos para todas as cultivares, mais um e dois tratamentos contra a mosca para as cultivares de estação e tardias, respetivamente.



Figura 15 - Trator com pulverizador de turbina rebocado

Resultados e discussão

Na Tabela 15 encontram-se os dados obtidos durante a observação da preparação e aplicação de diferentes tratamentos fitossanitários em quatro parcelas distintas da exploração e o cálculo do tempo médio da operação por hectare.

Tabela 15 - Dados obtidos por parcela e tempo médio da preparação e aplicação de um tratamento por hectare

Parcela	Plantas (n.º)	Área (m ²)	Tempo (h)	Tempo por hectare (h/ha)
1	650	7312,50	0,67	0,91
2	2200	24750,00	1,50	0,61
3	1549	17426,25	1,08	0,62
4	2133	23996,25	1,25	0,52
Total	6532	73485,00	4,50	-
Média	-	-	-	0,67

Após a observação da preparação e aplicação de tratamentos numa área superior a 7 hectares de pomar, durante 4 horas e 30 minutos, obteve-se um tempo médio de 0,67 horas, aproximadamente 40 minutos, para realizar a operação num hectare de pomar.

O custo médio de cada aplicação é de 27,08 €/ha, que resulta de 3,33 €/ha de mão-de-obra e 23,75 €/ha da utilização do trator e pulverizador. Este custo médio de aplicação juntamente com o número de tratamentos e o custo dos produtos referidos no ponto anterior foram utilizados no cálculo do custo total dos tratamentos fitossanitários num hectare de pomar durante um ciclo cultural (Tabela 16).

Tabela 16 - Custo total dos tratamentos fitossanitários para cultivares temporãs, de estação e tardias

Cultivares	Número de tratamentos (n.º)	Custo aplicações (€/ha)	Custo fitofármacos (€/ha)	Custo total (€/ha)
Temporãs	13	351,98	451,92	803,90
Estação	14	379,06	462,37	841,43
Tardias	15	406,13	483,53	889,66

Os custos totais de 803,90 €/ha, 841,43 €/ha e 889,66 €/ha são sempre inferiores aos valores correspondentes de 1067,21 €/ha, 1124,99 €/ha e 1193,43 €/ha obtidos por Dias *et al.* (2017), com diferenças entre os 264 €/ha e 304 €/ha. Estas podem ser explicadas pelo tempo médio obtido neste trabalho para a preparação e aplicação de tratamentos fitossanitários (0,67 horas) ser inferior ao considerado no trabalho referido (1 hora) assim como pelo menor custo de mão-de-obra considerado neste trabalho em relação ao anterior, como acontece noutras operações culturais.

5.5. Fertilização

A fertilização de um pomar deve ser efetuada de forma racional para que se forneçam às plantas os nutrientes necessários nas quantidades e épocas adequadas (Jordão & Calouro, 2016). Como todas as plantas o pessegueiro necessita de vários nutrientes que normalmente se

dividem em macronutrientes primários (N, P, K), macronutrientes secundários (Ca, Mg, S) e micronutrientes (Zn, B, Mn, Fe, Cu, etc.).

O azoto (N) é o nutriente de maior importância devido aos diversos compostos vegetais de que faz parte. É um nutriente que é necessário fornecer a todos os pomares pois uma produtividade consistente de ano para ano só pode ser obtida com a aplicação de fertilizantes azotados (Johnson, 2008). No entanto a sua utilização exagerada pode conduzir a situações desfavoráveis de crescimento vegetativo excessivo.

O fósforo (P) é um constituinte dos compostos que armazenam, transferem e utilizam energia nas plantas. A deficiência de fósforo no pessegueiro não é muito comum, no entanto recomenda-se a sua aplicação principalmente na plantação (Johnson, 2008).

O potássio (K) desempenha um papel importante na abertura e fecho dos estomas das plantas. A quantidade de potássio presente no pêsego é relativamente elevada pelo que a sua exportação do pomar deve ser compensada consoante a sua produtividade (Johnson, 2008).

O cálcio (Ca) é um constituinte importante das paredes celulares das células vegetais. Devido a esta função, a sua disponibilidade está associada a uma maior dureza dos frutos e consequente conservação da qualidade na pós-colheita (Johnson, 2008).

O magnésio (Mg) é um constituinte da clorofila. Em pomares com solos arenosos e ácidos podem ocorrer deficiências de magnésio que aumentam a necessidade de fornecer este nutriente através de fertilizações (Johnson, 2008).

O enxofre (S) é um nutriente raramente deficitário nos pomares pois para além dos fertilizantes é fornecido aos pomares através dos tratamentos fitossanitários, da água de rega e outras fontes (Johnson, 2008).

Os micronutrientes de maior importância para o pessegueiro são o zinco, necessário para a produção da hormona auxina, o boro, essencial no crescimento e desenvolvimento das plantas, o ferro, utilizado nos processos de fotossíntese e respiração, o manganês e o cobre, responsáveis por transferências de energia na fotossíntese (Johnson, 2008).

Um plano de fertilização de um pomar é constituído por diversos tipos de fertilizações, cada uma com diferentes efeitos no estado de nutrição das plantas.

A correção de pH do solo é feita através da aplicação de vários tipos de calcário e permite diminuir a acidez do solo e melhorar assim a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Os valores de pH mais benéficos para o pessegueiro situam-se entre 6,0 e 7,5 (Jordão & Calouro, 2016).

A correção orgânica através da aplicação de diferentes tipos de compostos orgânicos permite aumentar o teor de matéria orgânica do solo, melhorando as suas características físicas, químicas e biológicas. É aconselhado por Jordão & Calouro (2016) a aplicação de corretivos orgânicos sempre que o teor de matéria orgânica seja inferior a 1,5% em pomares de regadio.

A adubação de cobertura através da distribuição de adubos minerais permite um fornecimento dos nutrientes necessários à cultura de forma localizada.

A adubação foliar permite corrigir carências nutricionais de forma rápida e só deve ser utilizada caso estas se verifiquem ou devido a características do solo que diminuam a eficácia da aplicação de fertilizantes no solo ou na água de rega (Jordão & Calouro, 2016).

A aplicação de fertilizantes na água de rega, denominada de fertirrigação, é uma forma mais eficaz de fornecer nutrientes às plantas. Segundo o estudo de vários autores para o caso do azoto, a quantidade necessária de fertilizante a aplicar é muito inferior relativamente a uma adubação de cobertura para obter resultados semelhantes de crescimento e concentração de azoto nas folhas (Smith *et al.*, 1979; Neilsen *et al.*, 1999).

Metodologia

O plano de fertilização, o custo dos produtos e o tempo das operações utilizados para o cálculo dos custos de fertilização neste trabalho foram retirados da conta de cultura feita por Dias *et al.* (2017) devido à impossibilidade de recolher toda essa informação de forma correta e fidedigna durante a recolha de dados na exploração acompanhada.

O plano de fertilização elaborado por Dias *et al.* (2017) é constituído por:

- Correção de pH de 2 em 2 anos com Calcário Dolomítico ou Carbonato de Cálcio no mês de outubro utilizando o trator e um distribuidor de adubo centrífugo;
- Correção orgânica de 2 em 2 anos com estrume de ovinos no mês de março utilizando o trator e um reboque com distribuidor lateral;
- Adubação de cobertura anual com um adubo ternário (12-12-17) no mês de março utilizando o trator e reboque;
- Adubação foliar anual com Boro no mês de março que é feita em conjunto com um tratamento fitossanitário para a lepra;
- Adubação via fertirrega no mês de maio com Nitrato de Magnésio e até ao final do ciclo com um adubo ternário (15-5-30) e Nitrato de Cálcio.

Resultados e discussão

O custo das operações que não se realizam anualmente foi dividido pelo número de anos correspondente para obter o valor anualizado. Não foram considerados custos de aplicação da adubação foliar pois é feita em conjunto com um tratamento fitossanitário. Na Tabela 17 encontram-se os resultados obtidos para as diferentes operações e o seu custo individual.

Tabela 17 - Tempo e custos das várias operações de fertilização

Operação	Tempo trabalho (h/ha)	Custo mão-de-obra (€/ha)	Custo trator + equipamento (€/ha)	Custo insumos (€/ha)	Custo total (€/ha)
Correção pH	1,00	5,00	22,02	13,23	40,25
Correção orgânica	4,00	20,00	68,44	100,00	188,44
Adubação cobertura	4,50	22,50	31,38	112,32	166,20
Adubação foliar	-	-	-	7,00	7,00
Fertirrega	1,00	5,00	-	271,42	276,42
Total	10,50	52,50	121,84	503,97	678,31

O custo obtido para o total das operações de fertilização é de 678,31 €/ha. A operação que acarreta maiores custos é a fertirrega pois é aquela que se utiliza para distribuir a maior parte dos fertilizantes durante o ciclo. Para além de ser a operação com melhor eficiência em termos de utilização de fertilizantes, como dito anteriormente, é também aquela com maior eficiência de utilização de mão-de-obra relativamente ao seu impacto na nutrição do pomar. A necessidade de fazer uma adubação foliar com Boro anualmente é questionável, no entanto o seu custo é pouco significativo.

5.6. Rega

O pessegueiro tem elevadas necessidades hídricas relativamente a outras árvores de fruto (Johnson, 2008), pelo que a utilização de rega no seu cultivo é indispensável. Os principais benefícios do regadio são o aumento do tamanho dos frutos (Daniell, 1982) e uma maturação mais uniforme (Feldstein & Childers, 1965). No entanto, a quantidade de água fornecida deve ser apenas a necessária pois o pessegueiro é muito sensível ao encharcamento do solo (Alvino *et al.*, 1986; Schaffer *et al.*, 1992).

O cálculo das necessidades de rega é feito utilizando a evapotranspiração cultural e subtraindo-lhe possíveis fontes de água aproveitadas pela cultura como a precipitação, a ascensão capilar e a variação do teor de humidade do solo.

Para além da quantidade de água é também importante a distribuição desta ao longo do tempo, variando a frequência de rega e a quantidade aplicada por cada rega. Este planeamento deve ter em conta a capacidade de água utilizável no solo (CU) que é a diferença entre a capacidade de campo (CC) e o coeficiente de emurchecimento (CE). Em geral, a frequência das regas será menor quanto maior for a CU (Raposo, 1996).

O sistema de rega gota-a-gota permite que sejam feitas regas com frequência o que é benéfico para a cultura pois evitam-se períodos de stresse hídrico entre regas e permite também uma elevada eficiência na utilização de água de rega, por vezes superior a 90% (Raposo, 1996).

Metodologia

Os valores médios das necessidades de rega para a cultura do pessegueiro na região da Cova da Beira foram calculados por Duarte (2016) para as zonas a norte e sul da serra da Gardunha. Para fazer o cálculo do custo de rega neste estudo serão utilizados os valores obtidos para a zona a norte da Gardunha, que se encontram representados na Tabela 18 para as cultivares de cada época de colheita.

Tabela 18 - Necessidades de rega do pessegueiro (adaptado)

Mês	Necessidades de rega por época					
	Temporãs		Estação		Tardias	
	mm	m ³ /ha	mm	m ³ /ha	mm	m ³ /ha
Maio	50	500	50	500	50	500
Junho	68	680	68	680	68	680
Julho	96	960	102	1020	102	1020
Agosto	79	790	91	910	92	920
Setembro	15	150	18	180	21	210
Total	308	3080	329	3290	333	3330

O custo do metro cúbico de água foi obtido por inquérito à Associação dos Beneficiários da Cova da Beira e considerou-se um valor médio de 0,0333 €/m³, sendo o valor mínimo 0,0102 €/m³ e o valor máximo 0,0564 €/m³.

O custo da eletricidade gasto pelo sistema de rega não foi considerado.

Para a verificação e manutenção do sistema de rega foi considerado um valor de 8 horas de trabalho, tal como considerado por Dias *et al.* (2017).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos para o custo da água e mão-de-obra, assim como o custo total, encontram-se na Tabela 19.

Tabela 19 - Custo de rega por época de colheita

Época	Necessidades de rega (m ³ /ha)	Custo da água (€/ha)	Custo de mão-de-obra (€/ha)	Custo total (€/ha)
Temporãs	3080	102,66	40,00	142,66
Estação	3290	109,66	40,00	149,66
Tardias	3330	110,99	40,00	150,99

Obtiveram-se os custos de 142,66 €/ha para cultivares temporãs, 149,66 €/ha para cultivares de estação e 150,99 €/ha para cultivares tardias. Dias *et al.* (2017) referiu um custo geral de 240 €/ha para todas as cultivares, dos quais 200 €/ha correspondiam ao custo de água e eletricidade. Ainda que não tenha sido considerado o custo da eletricidade neste estudo, esse não será suficiente para explicar a diferença entre valores.

As alterações do preço da água de ano para ano e a sua variação consoante a localização da exploração podem fazer variar o custo de rega substancialmente.

5.7. Colheita

Para cada cultivar a colheita do pêsego é geralmente feita com três a cinco passagens num período de 7 a 14 dias, dependendo da quantidade de produção e da homogeneidade do estado de maturação dos frutos (Fideghelli, 2009).

A definição da data de colheita adequada é essencial pois o estado de maturação do pêsego quando é colhido tem uma grande influência na qualidade da fruta e na sua preservação na fase de pós-colheita (Crisosto & Costa, 2008). Quando colhido demasiado cedo para além de não atingir o estado de maturação ideal e consequentemente perder qualidades organolépticas, os frutos são menores. Se for colhido mais tarde que a data ideal, o seu período de vida útil é reduzido essencialmente pela diminuição da dureza ficando muito suscetível a danos, podendo ocorrer perdas significativas ao longo da cadeia de comercialização.

Metodologia

Na exploração acompanhada a colheita do ano de 2018 iniciou-se com as cultivares temporãs durante o mês de julho, continuou com as cultivares de estação durante o mês de agosto e terminou com as cultivares tardias a serem colhidas desde em setembro até ao final do mês. A colheita das cultivares monitorizadas decorreu nas datas referidas na Tabela 5. De realçar que o ciclo 2018 foi um ciclo bastante tardio, ou seja, para cada uma das cultivares a data de maturação dos frutos foi mais tarde que o registado habitualmente na região (Ferreira *et al.*, 2017; Nunes *et al.*, 2017).

Para cada cultivar a colheita foi feita em várias passagens de forma a obter frutos com o maior calibre possível e com o estado de maturação adequado.

Durante a colheita foi utilizado um trator de 60 cv com um reboque transportador com capacidade para 8 palotes de 200 kg. Na colheita cada trabalhador colhe a fruta para um balde

de 15 litros, que depois despeja diretamente nos palotes que estão no reboque. Os trabalhadores colhem quatro linhas de pessegueiros em simultâneo. Quando os palotes estão cheios são descarregados por gravidade sob inclinação do reboque e, posteriormente, carregados numa carrinha que fará a entrega.

O custo da utilização do trator não foi contabilizado visto que o mesmo não se encontra a trabalhar durante maior parte do tempo da operação, só sendo utilizado para fazer avançar o reboque transportador dos palotes.

Resultados e discussão

A colheita foi realizada por 4 a 8 pessoas e foram recolhidos dados correspondentes a 28,5 horas de colheita.

Na tabela 20 encontram-se os resultados referentes a cinco parcelas distintas ao longo da época de colheita.

Tabela 20 - Tempo e ritmo de colheita de pêsego registados

Tempo de trabalho (h)	Trabalhadores (n.º)	Tempo de trabalho total (pessoas x tempo) (h)	Quantidade de fruta (kg)	Quantidade por trabalhador por hora (kg.pessoa ⁻¹ .hora ⁻¹)	Quantidade por trabalhador e dia (kg.pessoa ⁻¹ .dia ⁻¹)
4	4	16	1800	112,50	900,0
7	6	42	3600	85,71	685,7
5	8	40	3400	85,00	680,0
6	6	36	3000	83,33	666,7
6,5	7	45,5	4000	87,91	703,3
Média		35,90	3160	90,89	727,14

A quantidade média de fruta colhida por cada trabalhador durante um dia de trabalho foi de 727,14 kg, com uma variação entre 666 kg/dia e 900 kg/dia. O rendimento de colheita está dependente não só do trabalhador mas da forma de condução do pomar, da produção/árvore e do calibre dos frutos. É interessante notar que a maior produtividade esteve associada ao dia onde estiveram presentes menos pessoas, apenas 4 trabalhadores, com um rendimento de 900

kg.pessoa⁻¹.dia⁻¹. Nas restantes observações, onde o grupo de trabalhadores foi de 6 a 8, o rendimento foi mais constante situando-se entre 650 kg.pessoa⁻¹.dia⁻¹ e 700 kg.pessoa⁻¹.dia⁻¹. Este resultado pode advir da maior distância que os trabalhadores têm que percorrer para deitar os frutos no palote pois na colheita há sempre dois trabalhadores por linha de pessegueiros. Um grupo de 6 ou 8 trabalhadores colherão 3 linhas ou 4 linhas de pessegueiros em simultâneo e, portanto, há trabalhadores que estão mais distantes do palote.

Os resultados obtidos estão de acordo com os valores obtidos por inquérito aos produtores da Beira Interior no estudo de Dias *et al.* (2017) onde são referidos 500 a 1000 kg de fruta por pessoa e dia de trabalho. A média de rendimento de colheita, 727,14 kg.pessoa⁻¹.dia⁻¹, ficou ligeiramente abaixo do valor médio de 800 kg.pessoa⁻¹.dia⁻¹ utilizado para o cálculo da conta de cultura do mesmo estudo. Este resultado poderá estar relacionado com a baixa produção dos pomares observada neste ciclo 2018.

A análise e comparação do ritmo de colheita é normalmente feita na unidade de kg.pessoa⁻¹.dia⁻¹, no entanto, os valores obtidos também se apresentam por hora de trabalho. Segundo Fideghelli (2009), o rendimento da colheita pode variar em média entre 80 a 110 kg.pessoa⁻¹.hora⁻¹, intervalo onde se situa o resultado obtido neste estudo de aproximadamente 91 kg.pessoa⁻¹.hora⁻¹. Este valor foi utilizado no cálculo do tempo e custo da colheita por hectare, para as diferentes cultivares cuja produtividade foi estimada no capítulo 4 (Tabela 21).

Tabela 21 - Tempo e custo de colheita por cultivar

Época	Cultivar	Produção por hectare (kg)	Quantidade por trabalhador por hora (kg.pessoa ⁻¹ .hora ⁻¹)	Tempo por hectare (h/ha)	Custo do trabalho por hectare (€/ha)
Temporã	Royal Time	18937,71	90,89	208,36	1041,79
Estação	Valley Sweet	7851,03	90,89	86,38	431,90
Estação	Rome Star	24018,18	90,89	264,26	1321,28
Estação	Royal Pride	19360,62	90,89	213,01	1065,06
Tardia	Tardibelle	30326,31	90,89	333,66	1668,30

No geral, os resultados obtidos são ligeiramente diferentes dos valores utilizados na conta de cultura por Dias *et al.* (2017), 1200 €/ha para as cultivares temporãs e 1500 €/ha para as cultivares de estação e tardias, pois são considerados diferentes produtividades e rendimento de colheita. A cultivar Valley Sweet é uma exceção devido à sua baixa produtividade. Apesar do ritmo de colheita poder variar entre cultivares, é a produtividade de cada uma que tem um impacto inevitável no custo de colheita.

Comparando com outros estudos, Ceroni (2014) considera um tempo de 227 h/ha para fazer a colheita de um pomar com uma produtividade de 25 t/ha, o que corresponde a um ritmo de colheita de 110 kg.pessoa⁻¹.hora⁻¹.

5.8. Transporte

O transporte para a unidade de processamento deve ser feito de forma a evitar o deterioramento da qualidade da fruta entre a colheita e a entrega. A fruta deve ser entregue o mais cedo possível após a colheita para que sofra um pré-arrefecimento (DISQUAL, 2001). Caso não seja possível deve ser colocada num local fresco e à sombra.

Todos os intervenientes nas operações de carregamento, transporte e descarregamento devem manusear os palotes com cuidado de forma a evitar choques e abanões que possam causar danos físicos nos frutos (Crisoto & Valero, 2008).

Metodologia

O cálculo dos custos de transporte da produção obtida para as diferentes cultivares foi dividido em duas fases. Na primeira considerou-se o transporte da fruta desde a parcela até ao local de organização da carga e na segunda fase considerou-se o transporte desde o local de organização da carga até à Sociedade Agrícola Quinta de Lamaçais, organização de produtores, local onde a fruta é entregue para as operações pós-colheita que incluem seleção, calibragem, normalização, armazenamento e expedição.

Para o transporte na primeira fase utilizou-se o trator com reboque porta-palotes que acompanha a colheita, com capacidade para 8 palotes de 200 kg, ou seja, 1,6 t, para o qual se considerou uma velocidade média de 5 km/h. Na segunda fase utilizou-se um pesado de mercadorias com capacidade para 22 palotes ou 4,4 toneladas, para o qual se considerou uma velocidade média de 50 km/h, um consumo de 39,42 L/100 km e um custo de manutenção de

4,80 €/100 km segundo os valores médios apresentados por Gomes et al (2011). Considerou-se o preço do gásóleo 1,30 €/L.

A distância de cada parcela ao local de organização da carga é variável e a distância desse local à unidade de processamento é de 8 km, exceto para a cultivar Tardibelle que fica a uma distância de 6,7 km.

O número de viagens necessário e as distâncias percorridas relativamente à colheita de cada cultivar encontram-se na Tabela 22 para a primeira fase do transporte e na Tabela 23 para a segunda fase do transporte.

Tabela 22 - Distância percorrida na primeira fase de transporte por cultivar

Cultivar	Produção total (t/ha)	Nº viagens ⁽¹⁾	Distância (m)	Distância total (m)
Royal Time	18,94	12	75	1800
Valley Sweet	7,85	5	460	4600
Rome Star	24,02	15	470	14100
Royal Pride	19,36	12	380	9120
Tardibelle	30,33	19	150	5700
Média	20,10	12,60	307	7064

(1) Pressupõe uma viagem por cada 1,6 t

Tabela 23 - Distância percorrida na segunda fase de transporte por cultivar

Cultivar	Produção Total (t/ha)	Nº viagens ⁽²⁾	Distância por viagem (km)	Distância total (km)
Royal Time	18,94	5	16,00	80,00
Valley Sweet	7,85	2	16,00	32,00
Rome Star	24,02	6	16,00	96,00
Royal Pride	19,36	5	16,00	80,00
Tardibelle	30,33	7	13,40	93,80
Média	20,10	5	15,48	76,36

(2) Pressupõe uma viagem por cada 4,4 t

Resultados e discussão

Tendo em conta os dados considerados para distância e velocidade de transporte calculou-se o tempo necessário para fazer o transporte da produção de cada cultivar. A partir do tempo calculou-se o custo em termos de mão-de-obra e de utilização do trator na primeira fase e o custo de mão-de-obra na segunda fase. O custo de utilização do pesado de mercadorias foi calculado tendo em conta a distância percorrida, o consumo de combustível e os custos de manutenção. Os resultados obtidos encontram-se nas Tabelas 24 e 25.

Tabela 24 - Custo da primeira fase de transporte

Cultivar	Tempo (h)	Custo mão-de-obra (€/ha)	Custo trator + equipamento (€/ha)	Custo total (€/ha)
Royal Time	0,36	1,80	7,53	9,33
Valley Sweet	0,92	4,60	19,25	23,85
Rome Star	2,82	14,10	58,99	73,09
Royal Pride	1,82	9,12	38,16	47,28
Tardibelle	1,14	5,70	23,85	29,55
Média	1,41	7,06	29,56	36,62

Os custos obtidos para a primeira fase do transporte situam-se entre os 9,33 €/ha e os 73,09 €/ha. O valor mínimo de 9,33 €/ha deve-se ao facto de a parcela da cultivar Royal Time se encontrar muito próxima do ponto de carregamento. Destacam-se as diferenças consideráveis entre valores em consequência das diferentes produtividades e distâncias entre cada parcela e o ponto de carregamento.

Tabela 25 - Custo da segunda fase de transporte

Cultivar	Tempo total (h)	Custo mão-de-obra (€/ha)	Custo pesado mercadorias (€/ha)	Custo total (€/ha)
Royal Time	1,60	8,00	44,84	52,84
Valley Sweet	0,64	3,20	17,93	21,13
Rome Star	1,92	9,60	53,80	63,40
Royal Pride	1,60	8,00	44,84	52,84
Tardibelle	1,88	9,38	52,57	61,95
Média	1,53	7,64	42,80	50,43

Na segunda fase de transporte obtiveram-se custos dos 21,13 €/ha aos 63,40 €/ha. Com exceção da Valley Sweet, que teve uma produtividade muito baixa, todas as cultivares tiveram custos de transporte com pouca diferença entre eles pois a distância total correspondente foi semelhante para todas.

Na Tabela 26 apresenta-se o resumo dos custos totais do transporte da fruta para cada cultivar.

Tabela 26 - Custo total de transporte por cultivar

Cultivar	Custo trator (€/ha)	Custo pesado mercadorias (€/ha)	Custo total (€/ha)
Royal Time	9,33	52,84	62,17
Valley Sweet	23,85	21,13	44,98
Rome Star	73,09	63,40	136,50
Royal Pride	47,28	52,84	100,11
Tardibelle	29,55	61,95	91,50
Média	36,62	50,43	87,05

O valor obtido por Dias *et al.* (2017) de 116,79 €/ha é bastante próximo dos valores das cultivares Rome Star, Royal Pride e Tardibelle. A cultivar Royal Time teve um custo inferior

devido à proximidade da parcela ao ponto de carregamento e a cultivar Valley Sweet teve o custo mais baixo devido à sua fraca produtividade.

5.9. Outros custos

A monda de frutos é uma operação que tem como objetivo reduzir o número de frutos por árvore para que se obtenha frutos de maior calibre. É importante conseguir produzir o máximo de fruta possível com calibres altos para que a receita seja também maximizada. Os melhores resultados em termos de crescimento dos frutos obtêm-se quando a monda é feita mais cedo (Marini & Reighard, 2008). A utilização de métodos como o somatório dos graus-hora acumulados nos 30 dias após a plena floração podem servir para ajudar na decisão de quando realizar esta operação (Lopez & DeJong, 2008).

A poda em verde é uma operação com a qual se pretende melhorar a entrada de luz na canópia retirando algum do crescimento vegetativo em excesso. Apesar de ter um impacto positivo na maturação e coloração da fruta pode comprometer o seu crescimento devido à redução da área foliar, assim como a acumulação de reservas para o ciclo seguinte (Corelli-Grappadelli & Marini, 2008).

Metodologia

Os valores do custo das operações de monda e poda em verde foram retirados da conta de cultura elaborada por Dias *et al.* (2017) devido à impossibilidade de recolher dados sobre as mesmas pois a monda não foi realizada em todas as cultivares devido à baixa taxa de vingamento. A poda em verde não foi realizada.

Resultados e discussão

Os valores utilizados por Dias *et al.* (2017) relativamente ao tempo e custo das operações de monda e poda em verde encontram-se na Tabela 27.

Tabela 27 - Tempo e custo das operações de monda e poda em verde

Operação	Tempo de trabalho (h/ha)	Custo (€/ha)
Monda	96	480,00
Poda em verde	32	160,00

O tempo considerado para realizar a monda de frutos é semelhante aos valores apresentados noutros estudos. Segundo Pascual *et al.* (2009) a monda manual de frutos pode levar entre 50 a 200 h/ha, dependendo do sistema de condução, idade, carga e cultivar do pomar. No estudo de Sharp & Cooley (2004) considera-se um valor de 128 a 180 h/ha para a mesma operação.

No caso da poda em verde, não se encontraram valores na bibliografia consultada para comparar com aqueles apresentados por Dias *et al.* (2017).

Considerando que estas operações podem não ser realizadas na totalidade ou em algumas das cultivares decidiu-se incluir o custo da monda apenas na conta de cultura das cultivares Royal Time, Rome Star, Royal Pride e Tardibelle. A cultivar Valley Sweet teve um vingamento reduzido pelo que a operação de monda não se justificou. A operação da poda em verde não foi incluída na conta de cultura de nenhuma cultivar.

6. Proveitos

Os proveitos correspondem à criação de um bem ou recurso, associado a um período de tempo (Avillez *et al.*, 2006), que neste caso se trata da produção e venda de pêsego durante a campanha de 2018.

Os proveitos que resultam da atividade da fruticultura estão condicionados pela produtividade da cultura e pelo preço de venda da fruta. Os aspetos que influenciam a produtividade da cultura do pêsego foram já abordados no capítulo 4. O preço de venda da fruta está dependente de fatores como o tipo de comercialização e preço praticado durante a campanha.

6.1. Materiais e métodos

Para o cálculo dos proveitos obtidos com as cinco cultivares utilizaram-se os resultados do Capítulo 4 para a produtividade de cada uma e a sua distribuição por calibres (Figura 16).

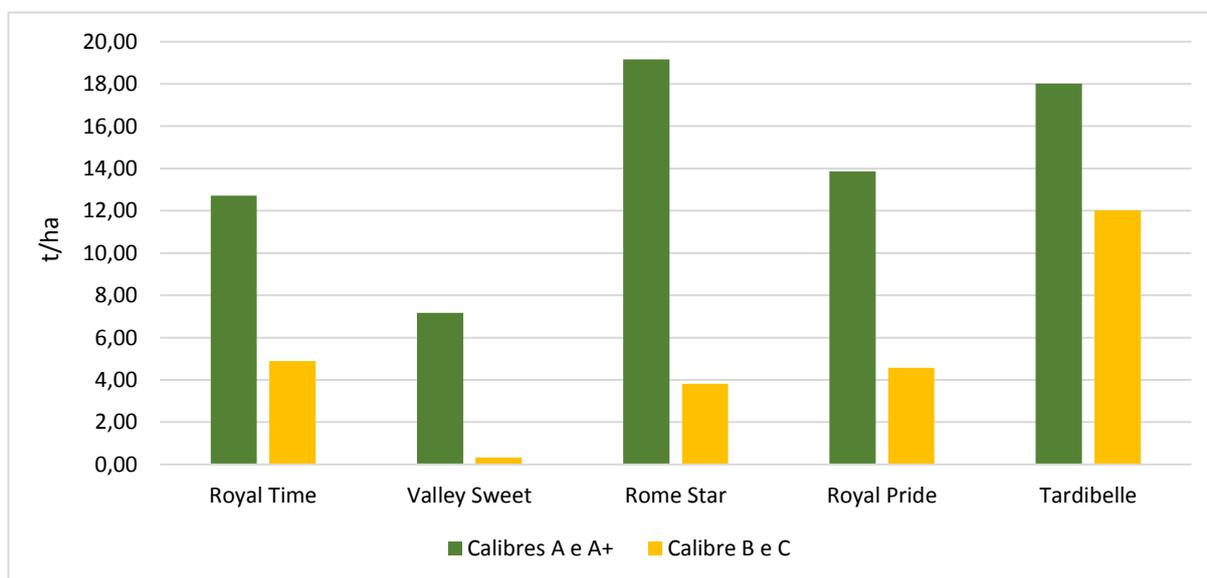


Figura 16 - Distribuição da produção por dois grupos de calibres

O preço por quilograma utilizado para a valorização da produção resulta da pesquisa junto dos produtores relativamente ao preço pago pelas principais Organizações de Produtores que comercializam pêsego produzido na região. Os valores considerados são os praticados por

uma das principais OP e corresponde a 0,40 €/kg para os calibres A e A+, e 0,10 €/kg para os calibres B e C. Não foi considerada uma diferença de preço segundo a data de colheita pois tal não se verificou.

6.2. Resultados e discussão

Os proveitos obtidos com cada cultivar encontram-se na Tabela 28.

Tabela 28 - Proveitos parciais e totais por cultivar

Cultivar	Produção total (t/ha)	Calibres A e A+ (%)	Calibre B e C (%)	Calibres A e A+ (€/ha)	Calibre B e C (€/ha)	Total (€/ha)
Royal Time	18,94	67,10	25,82	5082,91	488,96	5571,87
Valley Sweet	7,85	91,43	4,11	2871,35	32,30	2903,65
Rome Star	24,02	79,80	15,91	7666,55	382,17	8048,72
Royal Pride	19,36	71,63	23,66	5546,89	457,99	6004,88
Tardibelle	30,33	59,40	39,63	7205,68	1201,91	8407,58

O valor total da produção situa-se entre os 2903,65 €/ha e os 8407,58 €/ha. A cultivar Valley Sweet teve o pior resultado como seria de esperar devido à sua fraca produção. O melhor rendimento foi o da cultivar tardia Tardibelle devia à elevada produtividade. No entanto é de assinalar que a cultivar Rome Star apresenta apenas uma diferença de aproximadamente -400 €/ha com uma diferença de produção de 6 t/ha. Este resultado é demais importante realçando-se a necessidade de produzir pêssego com calibres elevados devido à diferença de preços pagos na região. O potencial máximo dos proveitos com a atividade não é alcançado apenas com um aumento da produção total mas sim com o aumento da produção de calibres altos.

Dias *et al.* (2017) utilizaram um preço médio de 0,40 €/kg para as cultivares temporãs e 0,35 €/kg para as cultivares de estação e tardias, independentemente do calibre, e 0,15 €/kg para a fruta de refugo com destino à indústria. Consideraram uma produção total de 12 t/ha a para as cultivares temporãs e 27 t/ha para as cultivares de estação e tardias, resultando em proveitos de 4800 €/ha e 8370 €/ha, respetivamente. Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes

para as cultivares Rome Star e Tardibelle. No caso da cultivar Rome Star apesar da produção unitária ser ligeiramente mais baixa, os calibres elevados contribuíram para a melhor valorização da produção. A cultivar Royal Time apresentou um rendimento superior resultante de maior produção unitária (aproximadamente 19 t/ha) conjugada com um preço médio próximo de 0,30 €/kg.

Na valorização da produção é de realçar a diferença no que respeita à valorização do refugo, que foi de 0,12 €/kg no trabalho de Dias *et al.* (2017) e não teve qualquer valorização neste estudo.

Neste trabalho a valorização da produção diferenciada por época de produção não foi equacionada pois pelas informações recolhidas tal não se verificou.

7. Conta de cultura

Segundo Avillez *et al.* (2006), a conta de cultura constitui um elenco de proveitos e custos reais organizados de forma a cumprir um determinado objetivo. No presente trabalho, conta de cultura da produção de pêssego foi feita com o objetivo de caracterizar esta atividade em termos económicos e fazer a comparação com a conta de cultura elaborada por Dias *et al.* (2017).

A diferença apurada entre proveitos e custos é denominada como resultado económico (Avillez *et al.*, 2006).

7.1. Materiais e métodos

Os valores utilizados para realizar a conta de cultura são resultantes dos cálculos efetuados nos capítulos 5 e 6 deste trabalho sobre os custos e proveitos da produção de pêssego.

Não foram considerados custos como amortizações, seguros, aluguer de terras, apenas se consideraram os custos resultantes das várias operações efetuadas durante um ciclo cultural.

Os custos das operações culturais foram divididos por três tipos: custo de mão-de-obra, custo da mecanização e custo dos fatores de produção.

Não foram incluídas as medidas de apoio à agricultura no âmbito da Política Agrícola Comum nem outras possíveis fontes de rendimento, os proveitos considerados resultam apenas da venda da fruta produzida.

O resultado económico foi calculado para cada cultivar.

7.2. Resultados e discussão

Na Tabela 29 encontram-se resumidos os custos de produção de cada cultivar por hectare e o custo de produção por quilograma de fruta.

As tabelas com o custos de produção de cada cultivar e divididos por operação cultural podem ser consultadas no Anexo 1 deste documento.

Tabela 29 - Custos de produção por cultivar

Cultivar	Mão-de-obra		Trator + equipamento		Fatores de produção	Custo total (€/ha)	Custo por kg (€/kg)
	Tempo (h)	Custo (€/ha)	Tempo (h)	Custo (€/ha)	Custo (€/ha)		
Royal Time	417,60	2087,80	56,18	1253,52	1108,71	4450,03	0,23
Valley Sweet	199,89	999,51	56,45	1264,54	1126,16	3390,21	0,43
Rome Star	476,95	2384,81	59,63	1340,15	1126,16	4851,12	0,20
Royal Pride	424,38	2121,97	58,31	1310,36	1126,16	4558,49	0,24
Tardibelle	545,30	2726,54	58,58	1327,71	1148,65	5202,90	0,17

O custo de produção por hectare atingiu valores entre os 3390,21 €/ha e os 5202,90 €/ha. O custo de produção por quilograma de fruta situou-se entre os 0,17 €/kg e os 0,43 €/kg. Deve-se destacar que o valor mais baixo de custos por hectare corresponde ao valor mais alto de custos por quilograma de fruta, devido à baixa produtividade da cultivar Valley Sweet. O inverso acontece com a cultivar Tardibelle devido à sua produtividade ser a mais alta.

A mão-de-obra constitui o maior encargo em qualquer uma das cultivares, tal como concluído por Dias *et al.* (2017), e esta tendência acentua-se quanto maior a produtividade da cultivar em questão devido principalmente ao aumento dos custos de colheita. Os mesmos autores obtiveram um custo de 4554,93 €/ha para as cultivares temporãs, 5604,80 €/ha para as cultivares de estação e 5673,29 €/ha para as cultivares tardias. Os custos obtidos neste trabalho situam-se abaixo destes valores em todos os casos o que se deve principalmente ao menor custo da mão-de-obra e menor tempo de trabalho considerados para cada operação cultural.

Em Itália, Ceroni (2014) refere um valor de 543 h/ha de mão-de-obra necessárias para um pomar conduzido em palmeta e com uma produtividade de 25 t/ha. O mesmo autor calculou os custos das operações culturais, para o qual obteve um valor de 15566,27 €/ha. A diferença substancial dos resultados deste trabalho deve-se à valorização da mão-de-obra e ao custo dos fatores de produção, pelo que nunca se poderiam comparar valores económicos absolutos de duas realidades tão diferentes. No entanto, o impacto que cada operação tem no custo de produção final pode ser comparado. Os dados apresentados por Ceroni (2014) revelam que as operações de poda e colheita correspondem a 20 e 26% dos custos totais, respetivamente. No presente estudo, não incluindo a cultivar Valley Sweet, o custo da poda situa-se entre 20,93 e

24,47% e o custo de colheita entre 23,36 e 32,06%, dependendo da cultivar, em relação ao custo de produção total (Valores apresentados no Anexo 1).

O resultado económico, os custos e os proveitos correspondentes a cada cultivar encontram-se representados na Figura 17.

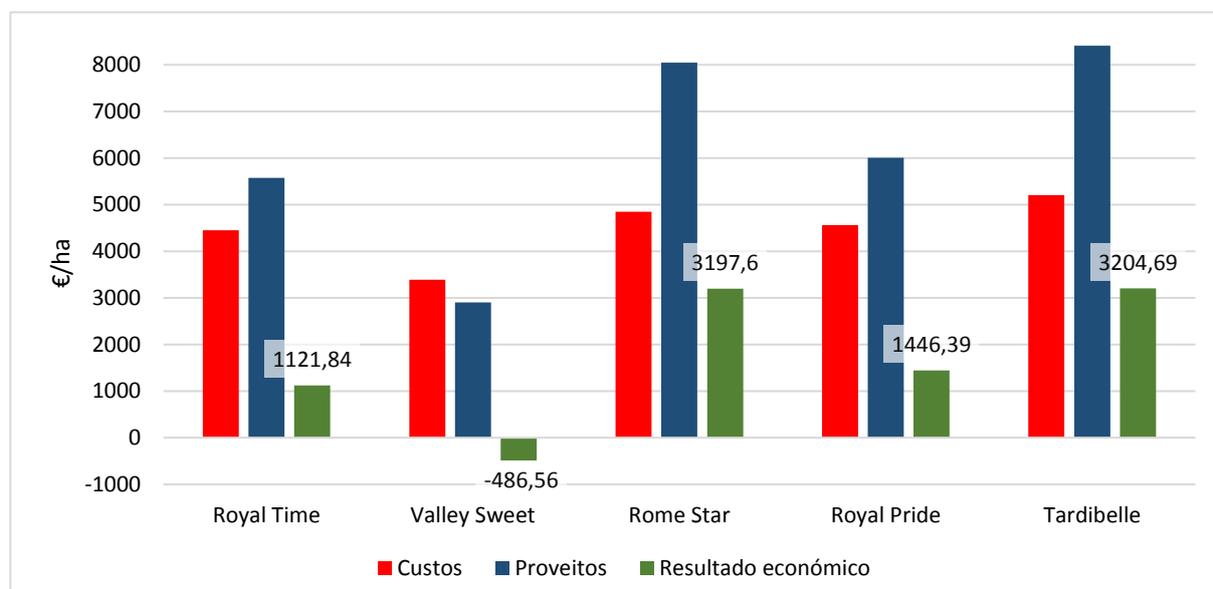


Figura 17 - Resultado económico obtido por cultivar

Os resultados obtidos não incluem os custos de amortização da instalação do pomar, como referido anteriormente, pelo que não podem ser comparados diretamente com os resultados obtidos por Dias *et al.* (2017) de -868 €/ha para as cultivares temporãs, 1628 €/ha para as cultivares de estação e 1557 €/ha para as cultivares tardias.

Se considerarmos o valor de 1016 €/ha para custos de amortização do investimento inicial, tal como o estudo referido, obtemos um resultado de 105,84 €/ha para a cultivar Royal Time, -1502,56 €/ha para a cultivar Valley Sweet, 2181,60 €/ha para a cultivar Rome Star, 430,39 €/ha para a cultivar Royal Pride e 2188,69 €/ha para a cultivar Tardibelle.

Ainda assim, os resultados das cultivares Rome Star e Tardibelle encontram-se acima dos valores obtidos por Dias *et al.* (2017) para as cultivares de estação e tardias, tal como a cultivar Royal Time em comparação com as cultivares temporãs. É de assinalar que esta diferença está também relacionada com a monda de frutos e a poda em verde que não se traduziram num custo assinalável neste ciclo vegetativo.

8. Conclusão

Considerando os objetivos pretendidos para este trabalho, pode-se afirmar que todos eles foram cumpridos.

O desenvolvimento fenológico de nove cultivares foi avaliado durante a época de floração e relacionado com as condições meteorológicas atípicas que se verificaram no ano de 2018. Estas condições provocaram um atraso geral no desenvolvimento da cultura do pessegueiro relativamente a outros anos, culminando numa colheita tardia.

A produtividade de cinco destas cultivares foi quantificada e obtiveram-se valores entre 7,85 e 30,33 t/ha. A produtividade mais baixa corresponde à cultivar com a floração mais temporã, o que pode explicar o mau desempenho. Os proveitos correspondentes à produtividade de cada cultivar foram calculados utilizando os preços praticados na região. Destaca-se a importância de produzir fruta de maior calibre, fator que é promovido pelas organizações da região através da valorização distinta de duas classes de calibres.

Os custos de produção foram calculados para cada uma das cinco cultivares, utilizando os custos das operações culturais efetuadas ao longo do ano na exploração acompanhada. Os resultados foram comparados com o estudo de Dias *et al.* (2017) para a região da Beira Interior. Em geral, obtiveram-se custos inferiores para cada operação cultural, devido ao menor custo de mão-de-obra considerado neste trabalho e também devido aos tempos de trabalho inferiores que foram observados.

A conta de cultura foi elaborada para cada uma das cinco cultivares e obtiveram-se resultados distintos, independentemente da época de colheita. A cultivar de menor produtividade apresentou um resultado negativo que corresponde a um prejuízo considerável. Todas as outras apresentaram resultados positivos, apesar de duas delas corresponderem a valores pouco atrativos. Desta forma evidencia-se a variabilidade de rendimentos entre cultivares e/ou parcelas de pomar que deve ser estudada e avaliada pelo produtor de forma a obter a maior rentabilidade possível do seu investimento.

A recolha de dados relativos à produção de qualquer cultura agrícola possibilita a análise e comparação de resultados entre os vários intervenientes no setor, resultando no crescimento e desenvolvimento do mesmo, pelo que se deve fomentar a realização de estudos semelhantes a este e ao de Dias *et al.* (2017).

Referências bibliográficas

- Adaskaveg, J.E., Schnabel, G., Förster, H. (2008). Diseases of Peach Caused by Fungi and Fungal-like Organisms: Biology, Epidemiology and Management. In Layne, D.R. & Bassi, D. (2008). The Peach - Botany, Production and Uses. London, 679 pp.
- Albás, E.S., Jiménez, S., Aparicio, J., Betran, J.A., Moreno, M.A. (2004). Effect of several peach × almond hybrid rootstocks in fruit quality of peaches. *Acta Horticulturae*, 658, 321–326.
- Alston, D.G. (1994). Effect of apple orchard floor vegetation on density and dispersal of phytophagous and predaceous mites in Utah. *Agriculture, Ecosystems, and Environment* 50, 73–84.
- Alvino, A., Magliulo, V., Zerbi, G. (1986). Problems of peach (*Prunus persica*) tolerance to anaerobic conditions due to excess soil water. *Rivista Ortoflorofrutticoltura Italiana* 70, 263–270.
- Avillez, F. (2006). Planeamento da Empresa Agrícola – Manual Técnico. FZ Agrogestão, 114 pp.
- Baggiolini, M. (1980). Stades repères du cerisier—Stades repères du prunier. Stades repères de l'abricotier. Stades repères du pêcher. ACTA. Guide Pratique de Défense des Cultures, Paris, France.
- Barateiro, A., Ramos, C., Fragoso, P., Lopes, S. (2016). Principais pragas do pessegueiro na região da Beira Interior. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Guia Prático da Produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, 214 pp.
- Bergamaschi, H. (2007). O clima como fator determinante da fenologia das plantas. In Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos. Colombo: Embrapa Florestas, 1, 291-310.
- Berman, M.E., DeJong, T.M. (1996). Water stress and crop load effects on fruit fresh and dry weights in peach (*Prunus persica*). *Tree Physiol.* 16:859–864.
- Berra, L., Nari, D., & Pellegrino, S. (2014). Innovazione varietale: prospettive e criticità in attesa di certezze. *Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura*, 76(7), 20-29.
- Bessey, J., Genard, M., Girard, T. (2001). Effect of water stress applied during the final stage of rapid growth peach tree (cv. Big-Top). *Scientia horticulturae*, 91(3), 289–303.
- Biggs, A.R., Northover, J. (1988). Early and late-season susceptibility of peach fruits to *Monilinia fructicola*. *Plant Disease* 72, 1070-1074.
- Bryla, D.R., Dickson, E., Shenk, R., Johnson, R.S., Crisosto, C.H., Trout, T.J. (2005). Influence of irrigation method and scheduling on patterns of soil and tree water status and its relation to yield and fruit quality in peach. *HortScience*. 40, 2118-2124.

- Caruso, T., Guarino, F., Lo Bianco, R., Marra, F.P. (2015). Yield and profitability of modified Spanish bush and Y-trellis training systems for peach. *HortScience* 50, 1160–1164.
- Ceroni, F.R. (2014). PESCHETO "Palmetta" GRENAT - Costi 2014.
- Chatzitheodorou, I. T., Storopolous, T. E. and Mouhtaridou, G. I. (2004). Effect of nitrogen phosphorus and potassium fertilization manure on fruit yield and quality of peach cultivars, spring time and red haven. *Agronomy Research*, 2: 135–143.
- Cole, S. W. (1849). *The American Fruit Book*. John P. Jewett, New York, 288 pp.
- Corelli-Grappadelli, L. & Marini, R.P. (2008). Orchard Planting Systems. In Layne, D.R. & Bassi, D. (2008). *The Peach - Botany, Production and Uses*. London, 679 pp.
- Crisosto, C.H & Costa, G. (2008). Preharvest Factors Affecting Peach Quality. In Layne, D.R. & Bassi, D. (2008). *The Peach - Botany, Production and Uses*. London, 679 pp.
- Crisoto, C.H., Valero, D. (2008). Harvesting and Postharvest Handling of Peaches for the Fresh Market. In Layne, D.R. & Bassi, D. (2008). *The Peach - Botany, Production and Uses*. London, 679 pp.
- Daniell, J.W. (1982). Effect of trickle irrigation on the growth and yield of 'Loring' peach trees. *Journal of Horticultural Science* 57, 393–399.
- Dbara, S., T. Gader, M. B. Mimoun. (2016). Improving yield and fruit quality of peach cv. 'Flordastar' by potassium foliar spray associated to regulated deficit irrigation. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 28 (10): 1631-1637.
- DeJong, T., Johnson, R.S., Doyle, J. F., Weibel, A., Solari, L., Basile, B., Marsal, J., Ramming, D. and Bryla, D. (2004). Growth, yield and physiological behaviour of size-controlling peach rootstocks developed in California. *Acta Hort.* 658, 449–455.
- Dias, C., Alberto, D., Simões, M.P. (2016). Produção de pêsego e nectarina na Beira Interior. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Guia Prático da Produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, 214 pp.
- Dias, C., Gomes, P.C., Simões, M.P., Alberto, D., Barateiro, A., Ramos, C., Fragoso, P., Lopes, S. (2017). Contas de cultura do pessegueiro na Beira Interior. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Resultados de Apoio à Gestão*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, 166 pp.
- Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. (2008). *Análise dos Encargos com a Utilização das Máquinas Agrícolas*. Lisboa: Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.
- DISQUAL. (2001). Otimização da Qualidade e Redução de Custos na Cadeia de Distribuição de Produtos Hortofrutícolas Frescos - Manual de Boas Práticas – Pêssego. 27 pp.
- Duarte, A.C. (2016). A rega da cultura do pessegueiro. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Guia Prático da Produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, 214 pp.

- Faust, M., Timon, B. (2011). Origin and dissemination of peach. *In*: Janick, J. Origin and Dissemination of Prunus Crops: Peach, Cherry, Apricot, Plum, Almond. International Society for Horticultural Science, 241 pp.
- Feldstein, J., Childers, N.F. (1965). Effects of irrigation on peaches in Pennsylvania. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 87, 145–153.
- Fideghelli, C. (2009). Maturazione, raccolta e postraccolta. *In* Fideghelli, C. (2009). *Quaderno Pesco*. Roma, 143 pp.
- Food and Agriculture Organization. (2015). Handbook on Agricultural Cost of Production Statistics. Global Strategy to Improve Agricultural and Rural Statistics, 120 pp.
- Food and Agriculture Organization. (2018). Crops Production. Disponível em www.fao.org/faostat/, acessado em 17 de outubro de 2018.
- Glenn, D. M., Tworowski, T., Scorza, R. & Miller, S. S. (2011). Long-term effects of peach production systems for standard and pillar growth types on yield and economic parameters. *Hort. Technol.* 21, 720–725.
- Glenn, D.M., Newell, M.J. (2008). Long-term effects of sod competition on peach yield. *HortTech* 18, 445–448.
- Glenn, D.M. and Welker, W.V. (1989). Orchard soil management systems influence rainfall infiltration. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 114, 10–14.
- Gomes, P., Lopes, M., Martins, H., Carvalho, J., Silva, J.V., Teixeira, P. (2011). Custos e Benefícios, à escala local, de uma Ocupação Dispersa – Anexo 8: Custos internos e externos de Mobilidade em Portugal. Universidade de Aveiro.
- Gordo, O; Sanz, J. (2010). Impact of climate change on plant phenology in Mediterranean ecosystems. *Global Change Biology*, 16:1082–1106.
- Horton, D.L., Fuest, J., Cravedi, P. (2008). Insects and Mites. *In* Layne, D.R. & Bassi, D. (2008). *The Peach - Botany, Production and Uses*. London, 679 pp.
- Iglesias, I., Reig, G., Carbó, J., Bonany, J. (2012). Innovación varietal en melocotón rojo de carne amarilla. *Vida Rural*, 339, 18-24.
- Infante, R., Faruh, M., Meneses, C. (2008). Monitoring the sensorial quality and aroma through an electronic nose in peaches during cold storage. *J. Sci. Food Agric.* 88, 2073–2078.
- Instituto Nacional de Estatística. (2018). Produção das principais culturas agrícolas por localização geográfica, espécie e ano. Disponível em www.ine.pt, acessado em 17 de outubro de 2018.
- Instituto Nacional de Estatística. (2018). Superfície das principais culturas agrícolas por localização geográfica, espécie e ano. Disponível em www.ine.pt, acessado em 17 de outubro de 2018.

Johnson, R.S. (2008). Nutrient and Water Requirements of Peach Trees. *In* Layne, D.R. & Bassi, D. (2008). *The Peach - Botany, Production and Uses*. London, 679 pp.

Jordão, P.V. & Calouro, F. (2016). Nutrição e fertilização. *In* Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Guia Prático da Produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, 214 pp.

Kappel, F., Bouthillier, M. (1995). Rootstock, severity of dormant pruning, and summer pruning influences on peach tree size, yield, and fruit quality. *Can. J. Plant Sci.* 75, 491–496.

Kumar M, Rawat V, Rawat JMS, Tomar YK. (2010). Effect of pruning intensity on peach yield and fruit quality. *Sci Horti*; 125: 218–221.

Lalancette, N. & Polk, D. F. (2000). Estimating yield and economic loss from constriction canker of peach. *Plant Dis.* 84:941-946.

Lancashire, P.D., H. Bleiholder, T. van den Boom, P. Langeluddeke, R. Stauss, E. Weber, and A. Witzemberger. (1991). A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Ann. Appl. Biol.* 119:561– 601.

Layne, R.E.C., Tan, C.S. and Fulton, J.M. (1981). Effect of irrigation and tree density on peach production. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 106, 151–156.

Lopez, G. & DeJong, T.M. (2007). Spring temperatures have a major effect on early stages of peach fruit growth. *J. Hort. Sci. and Biotech.* 82:507-512.

Lopez, G., DeJong. T. (2008). Using growing degree hours accumulated thirty days after bloom to help growers predict difficult fruit sizing years. *Acta Horticulturae*, 0567-7572. 803, 175-180.

Lopez, G., Johnson, R.S., DeJong, T.M. (2007). High spring temperatures decrease peach fruit size. *California Agriculture* 61: 31–34.

Marini, R.P., Reighard, G.L. (2008). Crop Load Management. *In* Layne, D.R. & Bassi, D. (2008). *The Peach - Botany, Production and Uses*. London, 679 pp.

Meier, U., Bleiholder, H., Buhr, L., Feller, C., Hack, H., Heß, M., Lancashire, P.D., Schnock, U., Stauß, R., Boom, T., Weber, E., Zwerger, P. (2009). The BBCH system to coding the phenological growth stages of plants–history and publications. *Journal für Kulturpflanzen*, 61: 41-52.

Menezes, A.M.S. 1977. *A poda em Fruticultura. Noções práticas e novos métodos*. Livraria Sá da Costa, Lisboa, 2^a ed. 286 pp.

Mika, A. (1986). *Physiological Responses of Fruit Trees to Pruning. Horticulture Reviews - Volume 8*. American Society for Horticultural Science and The AVI Publishing Company, 391 pp.

Milatović, D., Nikolić, D., Đurović, D. (2010). Variability, heritability and correlations of some factors affecting productivity in peach. *Hort. Sci.*, 37, 79–87.

- Monet, R. and Y. Bastard. (1969). Initiation florale et phénomènes de dormance chez le pêcher [*Prunus persica* (L.) Batsch]. *Compte Rendue Acad. Sci.* 268:1931–1933.
- Monet, R. and Y. Bastard. (1971). Effets d'une température modérément élevée: 25 °C, sur les bourgeons floraux du pêcher. *Physiol. Veg.* 9: 209–226.
- Nava, G. A., Dalmago, G. A., Bergamaschi, H., Paniz, R., dos Santos, R. P., and Marodin, G. A. B. (2009). Effect of high temperatures in the pre-blooming and blooming periods on ovule formation, pollen grains and yield of 'Granada' peach. *Sci. Hortic.* 122, 37–44.
- Neilsen, G.H., Neilsen, D. and Peryea, F. (1999). Response of soil and irrigated fruit trees to fertigation or broadcast application of nitrogen, phosphorus, and potassium. *HortTechnology* 9, 393–401.
- Niederholzer F. J. A., DeJong T. M., Saenz J. L., Muraoka T. T. Weinbaum S.A. (2001). Effectiveness of Fall vs. Spring Soil Fertilization of Field-Grown Peach Trees. *J. Am Soc.* 126(5), 644–648.
- Pascual, M., Nolla, J.M., Rufat, J., Cosialls, J.R. (2009). El aclareo mecánico como técnica para mejorar la producción y la calidad de los frutos. *Vida Rural.* 48-52.
- Policarpo, M., L. D. Marco, S. Tagliavini. (2002). Effect of foliar nutrition on peach (*Prunus persica* L. Batsch) yield and fruit quality as related to different crop loads. In: Tagliavini M. (Eds.), *International symposium on foliar nutrition of perennial fruit plants.* Acta Horticulture, 594: 659–666.
- Raposo, J.R. (1996). A rega - dos primitivos regadios às modernas técnicas de rega. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Raseira, M.C.B. (1986). Time of flower bud initiation and meiosis in peach cultivars differing in chilling requirement. PhD. Diss., Univ. of Arkansas, Fayetteville.
- Richardson, E.A, S.D. Seeley, D.R. Walker, J.L.M. Anderson, and G.L. Ashcroft. (1975). Phenoclimatology of spring peach bud development. *HortScience* 10:236–237.
- Rieger, M., Myers, S.C. (1996). Growth and yield of high density peach tree as influenced by spacing and rooting. *Acta Hort.* 451: 611-616.
- Saenz, J.L., T.M. DeJong, and S.A. Weinbaum. (1997). Nitrogen stimulated increases in peach yields are associated with extended fruit development period and increased fruit sink capacity. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122:772–777.
- Schaffer, B., Andersen, P.C., Ploetz, R.C. (1992). Responses of fruit crops to flooding. *Horticultural Reviews* 13, 257–301.
- Sharma DP, Chauhan J.S. (2004). Response of pruning intensities and fertilizer treatment on yield, fruit quality and photosynthetic efficiency of peach. *Acta Hort.* 662:237-241.
- Sharp, R., Cooley, W. (2004). *The cost of growing peaches in Western Colorado*, Colorado State University, USA

Simões, M.P. (2008). *A fertilização azotada em pessegueiros: influência no estado de nutrição, produção e susceptibilidade a Phomopsis amygdali*. Tese de Doutorado, Instituto Superior de Agronomia. 296 pp.

Simões, M.P. (2016a). Ciclo biológico do pessegueiro. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Guia Prático da Produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, 214 pp

Simões, M.P. (2016b). Manutenção do Solo. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Guia Prático da Produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional. 214 pp.

Simões, M.P., Amaral, A., Silva, A.P., Barateiro, A., Ramos, C., Fragoso, P., Lopes, S., Ferreira, D. (2018). Influência das condições climáticas na fenologia do pessegueiro cv. ‘Royal Time’. (In press).

Simões, M.P., Ferreira, D., Barateiro, A., Ramos, C., Fragoso, P., Lopes, S. (2017). Período de floração dos pessegueiros na região da Beira Interior. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Resultados de Apoio à Gestão*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, 166 pp.

Smith, M.W., Kenworthy, A.L., Bedford, C.L. (1979). The response of fruit trees to injection of nitrogen through a trickle irrigation system. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 104, 311–313.

Tamm, L., Flückiger, W. (1993). Influence of temperature and moisture on growth, spore production and conidial germination of *Monilinia laxa*. *Phytopathology* 83, 1321-1326.

Tsipouridis, C., Thomidis, T. (2005). Effect of 14 peach rootstocks on the yield, fruit quality, mortality, girth expansion and resistance to frost damages of May Crest peach variety and their susceptibility on *Phytophthora citrophthora*. *Sci Hortic-Amsterdam* 103(4):421–428.

Twoorkoski, T. J. and Glenn, D. M. (2010). Long-term effects of managed grass competition and two pruning methods on growth and yield of peach trees. *Sci. Hort. (Amst.)* 126:130–137.

Twoorkoski, T.J. and Glenn, D.M. (2001). Yield, shoot and root growth, and physiological responses of mature peach trees to grass competition. *HortScience* 36, 1214–1218.

Veloso, A., Ferreira, D., Castanheira, I., Simões, M.P., Barateiro, A., Ramos, C., Fragoso, P., Lopes, S., Vieira, F., Silvino, P., Varennes, A. (2016). Manutenção do Solo – Avaliação do efeito da manta Ecoblanket utilizada na cobertura do solo em pomares de pessegueiro. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Inovação nas Técnicas de Produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional. 214 pp.

Vieira, F., Silvino, P. (2016). Principais doenças do pessegueiro na região da Beira Interior. In Simões, M.P. (coord.) *+pêssego – Guia Prático da Produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, 214 pp.

Vivai F.lli Zanzi. ROME STAR®. 2013. Disponível na internet via: <http://www.vivaizanzi.it/it/prodotti/3/specie/pesco/16/varietas/rome-star/36?type=pro> (accedido em: 12/03/19)

Vivai F.lli Zanzi. ROYAL PRIDE® Zaisula*. 2013. Disponível na internet via: <http://www.vivaizanzi.it/it/prodotti/3/specie/pesco/16/varietà/royal-pride-zaisula/44?type=pro> (accedido em: 12/03/19)

Vivai F.lli Zanzi. ROYAL TIME® Zairetop*. 2013. Disponível na internet via: <http://www.vivaizanzi.it/it/prodotti/3/specie/pesco/16/varietà/royal-time-zairetop/47?type=pro> (accedido em: 12/03/19)

Vivai F.lli Zanzi. TARDIBELLE® Belletardie*. 2013. Disponível na internet via: <http://www.vivaizanzi.it/it/prodotti/3/specie/pesco/16/varietà/tardibelle-belletardie/55?type=pro> (accedido em: 12/03/19)

Wang, Z.-H. and Zhuang, E.-J. (2001). China Fruit Monograph – Peach Flora. China Forestry Press, Beijing, pp. 42–51.

Welker, W.V. (1984). The effects of oryzalin alone and in combination with diuron and simazine on young peach trees. HortScience 19, 824–826.

Zaiger, C.F., Zaiger, G.N., Gardner, L.M., Zaiger, G.G. (1998). Peach tree `Valley Sweet`. USPP10387P.

Anexos

Anexo I – Conta de cultura de cada cultivar

Royal Time

Operação cultural	Mão-de-obra		Trator + equipamento		Insumos	Custo total	Percentagem (%)
	Horas	Custo	Horas	Custo	Custo		
Poda	80,09	400,45	32,03	688,66		1089,11	24,47
Manutenção do solo	3,98	19,96	3,98	81,90	50,16	152,02	3,42
Tratamentos fitossanitários	8,71	43,29	8,71	308,75	451,92	803,96	18,07
Fertilização	10,50	52,50	9,50	121,84	503,97	678,31	15,24
Rega	8,00	40,00			102,66	142,66	3,21
Colheita	208,36	1041,80				1041,80	23,41
Transporte	1,96	9,80	1,96	52,37		62,17	1,40
Monda	96,00	480,00				480,00	10,79
Total	417,60	2087,80	56,18	1253,52	1108,71	4450,03	100

Valley Sweet

Operação cultural	Mão-de-obra		Trator + equipamento		Insumos	Custo total	Percentagem (%)
	Horas	Custo	Horas	Custo	Custo		
Poda	80,09	400,45	32,03	688,66		1089,11	32,13
Manutenção do solo	3,98	19,96	3,98	81,90	50,16	152,02	4,48
Tratamentos fitossanitários	9,38	46,90	9,38	334,96	462,37	844,23	24,90
Fertilização	10,50	52,50	9,50	121,84	503,97	678,31	20,01
Rega	8,00	40,00			109,66	149,66	4,41
Colheita	86,38	431,90				431,90	12,74
Transporte	1,56	7,80	1,56	37,18		44,98	1,33
Monda	0,00	0,00				0,00	0,00
Total	199,89	999,51	56,45	1264,54	1126,16	3390,21	100

Rome Star

Operação cultural	Mão-de-obra		Trator + equipamento		Insumos	Custo total	Porcentagem (%)
	Horas	Custo	Horas	Custo	Custo		
Poda	80,09	400,45	32,03	688,66		1089,11	22,45
Manutenção do solo	3,98	19,96	3,98	81,90	50,16	152,02	3,13
Tratamentos fitossanitários	9,38	46,90	9,38	334,96	462,37	844,23	17,40
Fertilização	10,50	52,50	9,50	121,84	503,97	678,31	13,98
Rega	8,00	40,00			109,66	149,66	3,09
Colheita	264,26	1321,30				1321,30	27,24
Transporte	4,74	23,70	4,74	112,79		136,49	2,81
Monda	96,00	480,00				480,00	9,89
Total	476,95	2384,81	59,63	1340,15	1126,16	4851,12	100

Royal Pride

Operação cultural	Mão-de-obra		Trator + equipamento		Insumos	Custo total	Porcentagem (%)
	Horas	Custo	Horas	Custo	Custo		
Poda	80,09	400,45	32,03	688,66		1089,11	23,89
Manutenção do solo	3,98	19,96	3,98	81,90	50,16	152,02	3,33
Tratamentos fitossanitários	9,38	46,90	9,38	334,96	462,37	844,23	18,52
Fertilização	10,50	52,50	9,50	121,84	503,97	678,31	14,88
Rega	8,00	40,00			109,66	149,66	3,28
Colheita	213,01	1065,05				1065,05	23,36
Transporte	3,42	17,11	3,42	83,00		100,11	2,20
Monda	96,00	480,00				480,00	10,53
Total	424,38	2121,97	58,31	1310,36	1126,16	4558,49	100

Tardibelle

Operação cultural	Mão-de-obra		Trator + equipamento		Insumos	Custo total	Porcentagem (%)
	Horas	Custo	Horas	Custo	Custo		
Poda	80,09	400,45	32,03	688,66		1089,11	20,93
Manutenção do solo	3,98	19,96	3,98	81,90	50,16	152,02	2,92
Tratamentos fitossanitários	10,05	50,25	10,05	358,89	483,53	892,67	17,16
Fertilização	10,50	52,50	9,50	121,84	503,97	678,31	13,04
Rega	8,00	40,00			110,99	150,99	2,90
Colheita	333,66	1668,30				1668,30	32,06
Transporte	3,02	15,08	3,02	76,42		91,50	1,76
Monda	96,00	480,00				480,00	9,23
Total	545,30	2726,54	58,58	1327,71	1148,65	5202,90	100

**Anexo II – Produtividades e número de frutos por árvore obtidos
para cada cultivar**

Cultivar	Produção Total (ton/ha)	Refugo (ton/ha)	Produção comercial (ton/ha)	Calibre 55-61 (ton/ha)	Calibre 61-67 (ton/ha)	Calibre 67-73 (ton/ha)	Calibre 73-80 (ton/ha)	Calibre >80 (ton/ha)
Royal Time	18,94	1,34	17,60	1,09	3,80	10,60	2,10	0,00
Valley Sweet	7,85	0,35	7,50	0,00	0,32	1,76	4,27	1,15
Rome Star	24,02	1,03	22,99	0,00	3,82	10,46	7,77	0,94
Royal Pride	19,36	0,91	18,45	0,97	3,61	7,72	4,96	1,19
Tardibelle	30,33	0,29	30,03	2,60	9,42	13,90	4,12	0,00

Cultivar	Produção Total (n.º frutos)	Refugo (n.º frutos)	Produção comercial (n.º frutos)	Calibre 55-61 (n.º frutos)	Calibre 61-67 (n.º frutos)	Calibre 67-73 (n.º frutos)	Calibre 73-80 (n.º frutos)	Calibre >80 (n.º frutos)
Royal Time	140,13	9,88	130,25	12,63	32,75	72,88	12,00	0,00
Valley Sweet	47,13	2,25	44,88	0,00	3,00	12,50	24,25	5,13
Rome Star	167,50	11,00	156,50	0,00	34,13	74,25	44,00	4,13
Royal Pride	137,38	9,38	128,00	10,50	31,50	53,00	27,88	5,13
Tardibelle	226,13	2,00	224,13	28,25	77,88	94,75	23,25	0,00

Anexo III – Resumo das observações do desenvolvimento fenológico

Data	Ensaio	Local	Ano	Cultivar	UO	Época	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)	E (%)	F (%)	G (%)	H (%)	total (%)
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Time	10	temporã	0	9	83	8	0	0	0	0	100
13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Time	10	temporã	0	0	58	40	1	0	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Time	10	temporã	0	0	7	64	21	8	0	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Time	10	temporã	0	0	4	26	37	25	7	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Time	10	temporã	0	0	1	1	11	32	54	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Time	10	temporã	0	0	0	1	1	5	93	0	100
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Gem	11	temporã	0	17	69	14	0	0	0	0	100
13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Gem	11	temporã	0	2	54	41	3	0	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Gem	11	temporã	0	0	9	59	14	15	3	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Gem	11	temporã	0	0	8	37	21	25	9	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Gem	11	temporã	0	0	0	0	13	26	61	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Gem	11	temporã	0	0	0	1	0	3	96	0	100
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Glory	12	temporã	0	9	77	14	0	0	0	0	100
13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Glory	12	temporã	0	0	35	65	0	0	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Glory	12	temporã	0	0	2	50	28	16	5	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Glory	12	temporã	0	0	1	25	18	37	18	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Glory	12	temporã	0	0	0	0	6	15	79	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Glory	12	temporã	0	0	0	0	0	0	100	0	100
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Valley Sweet	23	estação	1	5	78	16	0	0	0	0	100
13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Valley Sweet	23	estação	0	2	27	60	8	4	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Valley Sweet	23	estação	0	0	4	15	18	55	8	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Valley Sweet	23	estação	0	0	0	0	0	30	70	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Valley Sweet	23	estação	0	0	0	0	0	0	100	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Valley Sweet	23	estação	0	0	0	0	0	0	100	0	100
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Rome Star	24	estação	0	13	71	16	0	0	0	0	100
13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Rome Star	24	estação	0	0	44	54	2	0	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Rome Star	24	estação	0	0	7	61	19	13	1	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Rome Star	24	estação	0	0	9	25	15	40	11	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Rome Star	24	estação	0	0	0	2	5	37	55	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Rome Star	24	estação	0	0	0	1	1	7	91	0	100
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Pride	25	estação	0	4	75	21	0	0	0	0	100
13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Pride	25	estação	0	2	15	82	2	0	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Pride	25	estação	0	0	3	46	40	8	3	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Pride	25	estação	0	0	3	4	12	69	12	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Pride	25	estação	0	0	0	2	1	9	88	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Royal Pride	25	estação	0	0	0	0	0	3	97	0	100
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Autumn Flame	37	tardia	8	32	59	1	0	0	0	0	100

13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Autumn Flame	37	tardia	0	4	89	7	0	0	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Autumn Flame	37	tardia	0	2	72	23	3	0	0	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Autumn Flame	37	tardia	0	12	50	23	6	8	1	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Autumn Flame	37	tardia	0	5	6	23	29	26	12	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Autumn Flame	37	tardia	0	0	2	9	7	37	45	0	100
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Merrill Carnival	38	tardia	0	6	90	4	0	0	0	0	100
13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Merrill Carnival	38	tardia	0	0	76	21	3	0	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Merrill Carnival	38	tardia	0	0	29	38	25	8	0	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Merrill Carnival	38	tardia	0	4	5	25	43	21	3	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Merrill Carnival	38	tardia	0	1	0	0	4	30	65	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Merrill Carnival	38	tardia	0	0	0	1	0	2	97	0	100
07/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Tardibelle	39	tardia	0	9	80	11	0	0	0	0	100
13/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Tardibelle	39	tardia	0	0	79	21	0	0	0	0	100
20/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Tardibelle	39	tardia	0	0	28	53	8	10	1	0	100
27/03/2018	AAmaral	Orjais	2018	Tardibelle	39	tardia	0	0	21	45	7	20	7	0	100
03/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Tardibelle	39	tardia	0	0	1	10	14	44	32	0	100
10/04/2018	AAmaral	Orjais	2018	Tardibelle	39	tardia	0	0	0	2	3	17	79	0	100

Anexo IV – Cálculo dos custos de produção por operação cultural

Poda

	Tempo de trabalho observado (horas)	Mão-de-obra						Trator + Equipamento				Custo total (€)	
		Trabalhadores (n.º)	Tempo de trabalho total (pessoas x tempo) (h)	Plantas podadas (n.º)	Área observada (m²)	Tempo por hectare (h/ha)	Custo mão-de-obra por hora (€/h)	Custo trabalho (€/ha)	Tempo de trabalho trator (h)	Tempo por ha (h/ha)	Custo trator+equipamento por hora (€/h)		Custo trator (€/ha)
12/jan	5,17	3	15,50	221	2486,25	62,34	5,00	311,71	5,17	20,78	22	457,18	768,90
26/jan	5,00	3	15,00	274	3082,50	48,66	5,00	243,31	5,00	16,22	22	356,85	600,16
20/fev	4,50	3	13,50	114	1282,50	105,26	5,00	526,32	4,50	35,09	22	771,93	1298,25
Total	14,67			609	6851,25				14,67				
Média						72,09		360,45		24,03		528,65	889,10

Corte do enrelvamento

Parcela	Unidade observada			Mão-de-obra		Trator + Equipamento		Custo total por hectare (€/ha)	
	Plantas (n.º)	Área (m²)	Tempo (h)	Tempo por hectare (h/ha)	Custo por hora (€/h)	Custo por hectare (€/ha)	Custo por hora (€/h)		Custo por hectare (€/ha)
1	931,00	10473,75	0,83	0,80	5,00	3,98	19,41	15,44	19,42
2	2200,00	24750,00	1,75	0,71	5,00	3,54	19,41	13,72	17,26
Total	3131,00	35223,75	2,58						
Média				0,75		3,76		14,58	18,34

Aplicação de herbicida na linha

Parcela	Unidade observada				Mão-de-obra		Trator + Equipamento		Custo total por hectare (€/ha)	Cald a gast a (L)	Cald a gasta por ha(L/ha)	Tempo preparação calda (h)
	Plantas (n.º)	Área (m²)	Tempo (h)	Tempo por hectare (h/ha)	Custo por hora (€/h)	Custo por hectare (€/ha)	Custo por hora (€/h)	Custo por hectare (€/ha)				
1	706	7942,50	0,92	1,15	5,00	5,77	21,92	25,30	31,07	400	503,62	0,17
2	769	8651,25	1,08	1,25	5,00	6,26	21,92	27,45	33,71	400	462,36	0,17
3	414	4657,50	0,62	1,32	5,00	6,62	21,92	29,02	35,64	200	429,41	0,12
Total	1889,00	21251,25	2,62									
Média				1,24		6,22		27,26	33,47		465,13	

Tratamentos fitossanitários

Parcela	Unidade observada			Tempo por hectare (h/ha)	Mão-de-obra		Trator + Equipamento		Custo aplicação por hectare (€/ha)
	Plantas (n.º)	Área (m²)	Tempo (h)		Custo por hora (€/h)	Custo por hectare (€/ha)	Custo por hora (€/h)	Custo por hectare (€/ha)	
1	650	7312,50	0,67	0,91	5,00	4,56	35,71	32,56	37,11
2	2200	24750,00	1,50	0,61	5,00	3,03	35,71	21,64	24,67
3	1549	17426,25	1,08	0,62	5,00	3,11	35,71	22,20	25,31
4	2133	23996,25	1,25	0,52	5,00	2,60	35,71	18,60	21,21
Total	6532	73485,00	4,50						
Média				0,67		3,33		23,75	27,08

Colheita

Tempo de trabalho (horas)	Trabalhadores (n.º)	Tempo de trabalho total (pessoas x tempo) (h)	Quantidade de fruta (kg)	Quantidade por trabalhador por hora (kg/pessoa/hora)	Quantidade por trabalhador por dia (kg/pessoa/dia)	Fruta por trabalhador por hora (kg/pessoa/hora)	Tempo por hectare (h/ha)	Custo trabalho por hectare (€/ha)
4	4	16	1800	112,50	900,00	112,50	177,78	888,89
7	6	42	3600	85,71	685,71	85,71	233,33	1166,67
5	8	40	3400	85,00	680,00	85,00	235,29	1176,47
6	6	36	3000	83,33	666,67	83,33	240,00	1200,00
6,5	7	45,5	4000	87,91	703,30	87,91	227,50	1137,50
Média		35,90	3160,00	90,89	727,14	90,89	222,78	1113,91