

Ensaio de Produção de Mirtilos na região de Estremoz

Carlos Miguel Ferreira Semedo

Licenciatura em Agronomia

2021

Carlos Miguel Ferreira Semedo

Ensaio de Produção de Mirtilos na região de Estremoz

Relatório de estágio curricular do tipo I - Acompanhamento de processo, apresentado para obtenção do grau de licenciado em Agronomia conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre

Orientador interno: Carlos Alberto Pinto Santana

Orientador Externo: António Miguel Costelas Garcia

Arguente: Prof. Dr. Francisco Mondragão Rodrigues

Presidente do Júri: Prof. Dra. Rute Guedes Dos Santos

Classificação: 18 valores

Escola Superior Agrária de Elvas

2021

Agradecimentos

Gostava de agradecer a todos os professores em geral, no decorrer dos 3 anos de licenciatura e em especial ao Professor Carlos Santana, pela orientação e disponibilidade para a elaboração deste relatório de final de curso.

Ao Eng. António Garcia e ao Sr. Salvador Taborda pela oportunidade de estagiar na sua exploração agrícola e toda a sua disponibilidade, apoio e informação para a realização deste trabalho.

A todos os colegas em geral e em especial aos colegas com os quais partilhamos trabalhos de grupo e horas de estudo.

À minha família por todo o apoio no decorrer desta caminhada, à minha mãe que me apoiou deste o início, à minha esposa Rute Pereira por todo o apoio e colaboração, ao meu filho Rafael que tenho de recompensar pelas horas de brincadeira que estou em dívida com ele.

Resumo

Este trabalho foi realizado numa exploração agrícola de mirtilos (*Vaccinium corymbosum* L.), situada no Alentejo, mais concretamente em São Bento do Cortiço, concelho de Estremoz. A exploração com marca própria, designa-se Myrtos e conta atualmente com 7 variedades de mirtilo (“Alix Blue”, “Legacy”, “Star”, “New Hanover”, “Rebel”, “Gupton” e “Sunset Blue”) distribuídas por 3 campos, com uma área total de plantação de aproximadamente 32 ha. Para a realização deste relatório foi feito o acompanhamento de todas as operações culturais desde a data de início do estágio, no início de Março até à colheita que ocorreu nos meses de Maio, Junho e Julho. Durante este período fez-se a observação e registo dos estados fenológicos das várias variedades. Foram marcadas e monitorizadas 285 plantas, em 19 pontos de amostragem, escolhidos aleatoriamente, e distribuídos pelas 7 cultivares presentes na exploração. Em cada ponto de amostragem foram selecionadas 15 plantas, de porte médio e uniforme, onde foram monitorizadas 5 plantas com a floração a 100% (sem monda de flores), 5 plantas com floração a 75% (com monda de 25% das flores) e 5 plantas com floração a 50% (com monda de 50% das flores). Nestas plantas foi determinado o número de flores/planta e evolução do calibre até à colheita. Posteriormente foram avaliados alguns parâmetros à colheita relativos à quantidade e qualidade da fruta produzida, nomeadamente o peso/fruto, calibre, grau brix e firmeza. Foi também realizada a monitorização da mosca-do-vinagre (*Drosophila suzukii*), com observações semanais nos 19 pontos de amostragem, por ser uma praga cuja proliferação está a preocupar os produtores. No entanto não foi detetado nenhum indivíduo desta espécie nas observações semanais. Da análise dos resultados verificar-se que a variedade mais produtiva, e que apresentou os melhores parâmetros em avaliação foi a variedade “Alix Blue”, que é também a que ocupa mais área de plantação na exploração. Em contra partida a variedade menos produtiva e que apresentou os piores parâmetros foi a “Rebel”.

Palavras-chave: *Vaccinium corymbosum* L.; Exploração agrícola; produção de mirtilos; fenologia.

Abstract

This work was realized in a farm of blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.), located in the Alentejo, more specifically in São Bento do Cortiço, in the municipality of Estremoz. The farm with its own brand, called Myrtos, currently has 7 varieties of blueberry ("Alix Blue", "Legacy", "Star", "New Hanover", "Rebel", "Gupton" and "Sunset Blue") spread over 3 fields, with a total plantation area of approximately 32 ha. In order to fulfill this report, all cultural operations were monitored since the start of this internship in the beginning of March until the harvest which took place in the months of May, June and July. During this period, there were made observations and recordings phenological states of the various varieties. 285 plants were marked and monitored, in 19 sampling points, chosen at random, and distributed among the 7 cultivars present in the farm. At each sampling point, 15 medium-sized and uniform plants were selected, where 5 plants with 100% flowering (without weeding of flowers), 5 plants with 75% flowering (with 25% of the flowers weeding) were monitored and 5 plants with 50% flowering (weeding 50% of the flowers). In these plants, the number of flowers/plant and the evolution of the caliber until harvest was determined. Subsequently, some harvest parameters were evaluated regarding the quantity and quality of the fruit produced, namely the weight/fruit, size, brix degree and firmness. The vinegar fly (*Drosophila suzukii*) was also monitored, with weekly observations at the 19 sampling points, as it is a pest whose proliferation is worrying producers. However, no individual of this species was detected in the weekly observations. From the analysis of the results, it can be verified that the most productive variety, and which presented the best parameters under evaluation, was the "Alix Blue" variety, which is also the one that occupies the most plantation area on the farm. On the other hand, the less productive variety that presented the worst parameters was "Rebel".

Keywords: *Vaccinium corymbosum* L.; Farm; blueberry production; phenology.

Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AJAP – Associação de jovens agricultores de Portugal

BBCH - Biologische Bundesanstalt Chemische Industrie

EUA/USA – Estados Unidos da America

FAO - Food and Agriculture Organization

g – Gramas

h - Horas

ha - Hectare

INE - Instituto Nacional de Estatística

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera

kcal - Quilocaloria

kg - Quilograma

kg/cm² - Quilograma por centímetro quadrado

km/h - Quilometro por hora

l - Litro

Lat. - Latitude

Long. - Longitude

m - Metro

m² – Metro quadrado

mg - Miligrama

mm - Milimetro

NHB – Northern Highbush

Plt - Planta

pH- potencial hidrogénio

SHB - Southern Highbush

USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

° Brix – quantidade de sólidos solúveis

°C – Grau Celsius

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	iv
Índice de Figuras	vii
Índice de Quadros.....	viii
Índice de Gráficos	ix
1. Introdução e Objetivos	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Objetivos	2
2. Fundamentos Teóricos.....	3
2.1. Mercado de pequenos frutos.....	3
2.2. Caracterização climática	5
2.3. Solo	7
2.4. Morfologia e fisiologia.....	9
2.4.1. Dormência	10
2.4.2. Sistema radicular	11
2.4.3. Ramos	11
2.4.4. Gomos	12
2.4.5. Floração e polinização.....	12
2.4.6. Fruto.....	17
2.5. Taxonomia e Fenologia.....	18
2.5.1. Taxonomia	18
2.5.2. Fenologia	19
2.6. Pragas e doenças.....	21
2.6.1. Doenças que afetam a cultura do mirtilo (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.).....	21
2.6.2. Pragas que afetam a cultura do mirtilo (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.).....	22
2.7. Rega e fertilização.....	25
2.8. Colheita.....	27
2.9. Poda de formação e manutenção	29
3. Descrição das Atividades Desenvolvidas	30

3.1. Localização e descrição da empresa	30
3.2. Caracterização climática da região de Estremoz	32
3.3. Descrição das variedades presentes na exploração.....	32
3.3.1. Variedades Northern Highbush (NHB).....	32
3.3.2. Variedades Southern Highbush (SHB).....	33
3.4. Atividades desenvolvidas	34
3.5. Estimativa de produção.....	38
3.6. Acompanhamento da colheita.....	38
4. Análise Crítica e Propostas de Melhoria.....	41
4.1. Análise crítica	41
4.2. Propostas de melhoria	44
5. Considerações Finais e Perspetivas Futuras.....	45
5.1. Considerações Finais	45
5.2. Perspetivas Futuras	45
6. Bibliografia	46
Anexos.....	49

Índice de Figuras

Figura 1	Clima de Portugal Continental, segundo a classificação de koppen.....	5
Figura 2	Horas de frio acumuladas.....	6
Figura 3	Colmeia de <i>Bombus terrestris</i>	15
Figura 4	Escala de Baggiolini / Escala BBCH para os estados fenológicos da planta do mirtilo..	21
Figura 5	<i>Drosophila suzukii</i>	23
Figura 6	Wisecrop.....	28
Figura 7	Vista da plantação de mirtilos.....	30
Figura 8	Capacidade de uso do solo dos campos 1,2 e 3.....	31
Figura 9	Mapa de elevação	31
Figura 10	Variedades e pontos de amostragem.....	34
Figura 11	Plantas monitorizadas.....	35
Figura 12	Monitorização da <i>Drosophila suzukii</i>	36
Figura 13	Monitorização de calibre.....	36
Figura 14	Linhas, seleção e embalamento.....	39
Figura 15	Poda de Verão	40

Índice de Quadros

Quadro 1 Lista de países ordenados por produção (Ton) de mirtilo.....	4
Quadro 2 Estados fenológicos (escala bbch).....	37
Quadro 3 Estimativa da produção	38
Quadro 4 N° de flores/planta, campo 1	49
Quadro 5 N° de flores/planta, campo 2	49
Quadro 6 N° de flores/planta, campo 3	50
Quadro 7 Monitorização de calibre, campo 1	51
Quadro 8 Monitorização de calibre, campo 2	51
Quadro 9 Monitorização de calibre, campo 3	52
Quadro 10 Avaliação de parâmetros à Colheita (Rebel, Star e New Hanover).....	53
Quadro 11 Avaliação de parâmetros à Colheita (Legacy e Sunset Blue)	53
Quadro 12 Avaliação de parâmetros à colheita (Alix blue e Gupton).....	54
Quadro 13 Composição nutricional (valores por 100 gr de parte edível da baga do mirtilo)...	55
Quadro 14 Valores Totais de Produção - campo 1 (kg)	55
Quadro 15 Valores Totais de Produção - campo 2 (kg)	56
Quadro 16 Valores Totais de produção - campo 3 (kg)	56

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Colheita 2021 vs Estimativas.....	41
Gráfico 2 Firmeza (kg/cm2)	42
Gráfico 3 °Brix dos Frutos à Colheita.....	42
Gráfico 4 Calibre dos Frutos à Colheita (mm)	43
Gráfico 5 Peso 10 frutos à Colheita (g).....	43

I. Introdução e Objetivos

I.1. Introdução

A *Vaccinium corymbosum* L. foi a primeira espécie de mirtilo a ser desenvolvida para produção comercial, e alberga a grande parte dos mirtilos que são plantados em todo o mundo para a produção de fruta. Isto deve-se ao facto desta espécie apresentar o melhor compromisso entre vigor, produtividade e qualidade da fruta (Berrysmart, 2021). O fruto apresenta-se na forma de pequenas bagas de cor verde, passando a demonstrar uma cor azul, arroxeadada ou avermelhada conforme a variedade, após amadurecer (Bruno *et al.*, 2017).

Existem atualmente inúmeras cultivares de mirtilos, geneticamente bastante distintas e portanto com exigências edafo-climáticas diferentes. Estas cultivares por comodidade de tratamento agrupam-se sob designações distintas que caracterizam desde logo algumas das suas exigências climáticas. Em Portugal os grupos hortícolas com maior interesse são os “Northern Highbush” (NHB) ou mirtilos do norte, os “Southern Highbush” (SHB) ou mirtilos do sul e eventualmente os “Rabbiteye” (Fonseca, 2014).

A utilização de variedades Southern Highbush e Rabbiteye têm tido um interesse crescente por necessitarem de menos horas de frio (AJAP, 2019).

A cultura do mirtilo tem vindo a ganhar um interesse crescente por parte de consumidores e produtores. As suas qualidades organolépticas e os benefícios que o seu consumo traz para a saúde têm provocado uma procura crescente pelos pequenos frutos, em fresco, e em especial pelo mirtilo (Marketing Agrícola, 2019).

A escolha da exploração agrícola para a realização deste estágio, deveu-se a ser uma exploração recente, que iniciou a sua atividade em 2013, contribuindo para a dinamização do setor agrícola na região, com a criação de bastantes postos de trabalho, uma vez que estamos a falar de uma cultura exigente em mão de obra no campo e em toda a logística inerente a todo o itinerário cultural, até o produto sair para o seu destino. Por outro lado, é uma cultura em expansão, com futuro quer a nível nacional, quer a nível mundial, sendo uma exploração gerida com sentido inovador, empreendedor, aliado a novas tecnologias e *know how* no setor.

1.2. Objetivos

A realização deste relatório de estágio tem como objetivos fazer uma avaliação da importância da cultura do mirtilo na região do Alentejo, através de uma revisão bibliográfica, e do acompanhamento de todas as atividades inerentes à cultura numa exploração da região de Estremoz, com a monitorização de algumas plantas de cada variedade e avaliação de parâmetros importantes relativos à quantidade e qualidade da produção, caracterização da variedade mais produtiva na exploração e também qual a poda mais adequada a aplicar no futuro.

2. Fundamentos Teóricos

2.1. Mercado de pequenos frutos

As exportações de pequenos frutos bateram recorde, entre Janeiro e Dezembro de 2020, as exportações de pequenos frutos nacionais tais como framboesas, amoras, mirtilos e morangos, cresceram 5,5% em valor face ao ano anterior, de acordo com os números publicados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE, 2020) sobre o comércio internacional. As vendas ao exterior desta fileira atingiram 247 milhões de euros no ano de 2020 (face a 234 milhões, em 2019), o que denota a resiliência do setor num período económico muito conturbado e marcado pelas consequências do combate à pandemia Covid-19. Num ano em que as exportações nacionais caíram acima de 10%, a fileira agroalimentar, no geral, e o setor dos pequenos frutos, em particular, assumem-se como a exceção neste panorama de profunda retração, os pequenos frutos mantêm-se, assim como os campeões das exportações agrícolas nacionais, sendo os produtos da fileira das frutas e legumes mais vendidos ao exterior. Desde 2015, as vendas ao exterior praticamente triplicaram. Além do crescimento em valor, as exportações de pequenos frutos também registaram um recorde em termos de quantidade vendida ao exterior: em 2020, seguiram para os mercados de destino internacionais 39,3 mil toneladas de framboesas, amoras, mirtilos e morangos, mais 2% do que no ano anterior (Patrício, 2021).












Quando produzido fora de época, a cultura do mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L.) é particularmente valorizada e conseqüentemente, geradora de um mais elevado valor acrescentado. Pelas características fortemente sazonais da produção na Europa surge em Portugal a oportunidade de reduzir o período não-productivo produzindo-se mirtilo durante a primavera e, também, em setembro, possibilitando o aproveitamento de uma janela de oportunidade correspondente à prática de preços elevados na Europa nestes períodos. Por outro lado sabe-se que o preço do mirtilo em fresco, começa a decrescer em julho com a entrada no mercado de fruta proveniente do mercado Francês e Polaco (Parente, 2015).

Em 2020, mais de metade das exportações destes frutos destinaram-se a dois mercados: o holandês (32%), que representou 80 milhões de euros; e o alemão (20%), que pesou 49

milhões de euros. O pódio dos maiores clientes fica completo com Espanha (17%), que comprou 43 milhões de euros de pequenos frutos a Portugal. Reino Unido, França, Bélgica e Suécia são outros mercados importantes para a fileira nacional (Patrício, 2021).

Mundialmente, são produzidas 552 505 toneladas de mirtilo por ano. Os Estados Unidos da América são o maior produtor de mirtilo do mundo, com 269 257 toneladas de volume de produção por ano. O Canadá vem em segundo lugar, com 178 745 toneladas de produção anual. Estados Unidos da América e Canadá produzem juntos mais de 80% do total mundial. Portugal produz atualmente 6 572 toneladas, estando na 8ª posição a nível mundial (quadro I).

QUADRO I LISTA DE PAÍSES ORDENADOS POR PRODUÇÃO (TON) DE MIRTILO

País	Produção (Toneladas)	Produção por Pessoa (Kg)	Área cultivada (Hectare)	Rendimento (Kg / Hectare)
 Estados Unidos da América	269 257	0,821	37 555	7 169,7
 Canadá	178 745	4,803	54 535	3 277,6
 México	29 067	0,233	2 946	9 865,4
 Polónia	14 721	0,383	5 039	2 921,4
 Alemanha	10 710	0,129	2 714	3 946,2
 França	9 352	0,139	2 483	3 766,4
 Países Baixos	7 919	0,459	775	10 218,5
 Portugal	6 572	0,639	N/A	N/A
 Espanha	6 412	0,137	N/A	N/A
 Austrália	3 470	0,139	913	3 802,6
 Rússia	3 292	0,022	667	4 936,8

(FAO, 2020)

Contudo, para continuar no caminho do crescimento e da sustentabilidade, são necessárias condições dos decisores políticos, que garantam condições para manter a resiliência do setor agrícola e, em particular, dos pequenos frutos – cujo crescimento das exportações, nos próximos anos, pode estar em risco. Deve ser rapidamente travado o processo de desertificação em curso, investindo-se na modernização de infraestruturas, incentivos e apoios à agricultura, o que será crucial para garantir que o setor continuará a produzir, a criar postos de trabalho e a fixar população em territórios de baixa densidade. Portugal agora mais do que nunca, necessita de uma agricultura altamente exportadora e moderna, que se mantenha como pilar fundamental da economia nacional e do exigente processo de recuperação que tem pela frente (Patrício, 2021).

2.2. Caracterização climática

O clima de Portugal Continental (figura 1), segundo a classificação de Köppen, divide-se em duas regiões: uma de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e quente (Csa), e outra de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente (Csb) (IPMA, 2021).

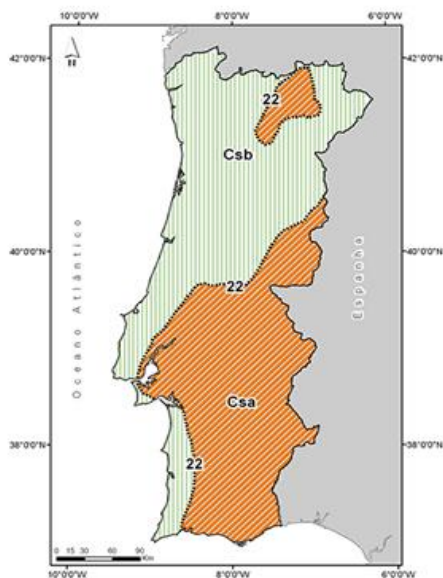


FIGURA 1 CLIMA DE PORTUGAL CONTINENTAL, SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN

Fonte: <https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/>

Neste clima surgem com frequência geadas tardias, que podem provocar elevados prejuízos na fruticultura, no entanto a maioria das fruteiras de clima temperado como a cerejeira, o kiwi e a macieira, bem como o mirtilo, a groselha e a framboeseira, que desenvolveram um mecanismo fisiológico de proteção que limita o abrolhamento ou rebentação precoce na primavera, por forma a evitar serem queimadas pelas geadas.

Em fruticultura, e no caso dos pequenos frutos, é comum determinar as unidades de frio que cada espécie e variedade necessitam para se poder dar a maturação e rebentação regular dos gomos como o “somatório de horas de frio”.

Para a maioria das fruteiras o método mais adotado, e também o mais prático, embora não seja o mais rigoroso, considera como “hora de frio” todo o período de 60 minutos consecutivos em que a temperatura atmosférica, medida em abrigo meteorológico, é inferior a 7,2°C (figura2). Assim, se uma variedade de mirtilo, framboesa ou de groselha, por exemplo, exigir 800 horas de frio, ela não deve ser plantada numa região onde, em média, ocorra uma acumulação de, por exemplo, 600h horas abaixo de 7,2°C no período Invernal (Madeira, 2014).

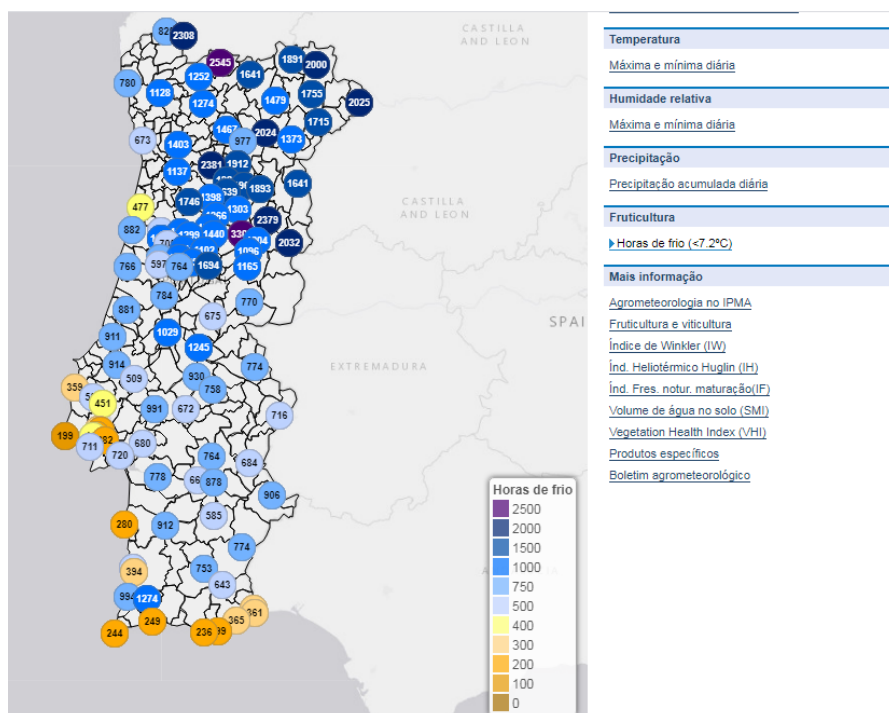


FIGURA 2 HORAS DE FRIO ACUMULADAS

Fonte: <https://www.ipma.pt/pt/agrometeorologia/fruticultura/>

2.3. Solo

O fator mais importante para uma plantação de mirtilos de excelência, que origine de forma sustentada boas produções, e de excelente qualidade é a instalação das plantas, que passa desde logo, pela seleção do local e suas características micro climáticas, e edáficas, com características físico-químicas e biológicas adequadas.

Os solos mais adequados para esta cultura são os franco-arenosos, arenosos e franco-argilosos desde que possuam boa drenagem, com pelo menos 4% de matéria orgânica, pH 4,5 a 5,5 e em que a toalha freática se situe abaixo dos 50 cm de profundidade. Os valores mais baixos de matéria orgânica e o pH são corrigíveis com facilidade, mas falhas nas outras características poderão originar graves problemas no decurso da vida do pomar (Fonseca & Oliveira, 2007).

Tendo em consideração que as plantas de mirtilo são muito suscetíveis à asfixia radicular, a cultura deve ser implantada em camalhões. A distância entre camalhões deve permitir a entrada das máquinas e por esta razão é comum adotar-se a distância de 3 metros. Entre plantas, o distanciamento é mais variável, pois depende da cultivar, do seu porte e tipo de crescimento. De um modo geral, a distância entre plantas varia entre 75 e 150 cm (Jesus, 2012).

Os mirtilos não possuem pêlos radiculares. No entanto, nas plantas que os possuem eles são responsáveis pela absorção de 80% da água e dos nutrientes. Nos mirtilos essa função é assegurada pelas hifas dos fungos que vivem em simbiose com as raízes, portanto é da maior importância proporcionar-lhes um ambiente que maximize a sua eficácia, pelo que um solo bem arejado, rico em matéria orgânica e com o pH correto são condições essenciais para se poder ter um pomar bem desenvolvido, com plantas vigorosas e altamente produtivas. O pH pode ser um fator limitante, se não for possível mantê-lo dentro dos limites aceitáveis de 4,5 a 5,5 (Fonseca, 2014).

Quando necessária a correção ou o ajustamento do pH deve efetuar-se de forma gradual, em situações que tornem necessário fazer subir o pH, esta alcalinização deve fazer-se utilizando calcário ou um calcário dolomítico, caso os níveis de magnésio sejam baixos. No caso de necessidade de baixar o pH, fazer o espalhamento e incorporação no solo de enxofre elementar, deve-se ter presente que este enxofre tem de ser oxidado pela microfauna do solo e o calcário tem que se decompor e portanto, numa primeira fase, a

sua ação é lenta. Obviamente está implícito que todas estas operações devem ser precedidas de uma análise físico-química do solo, incluindo micronutrientes, num laboratório acreditado e, cerca de dois meses depois deve realizar-se nova análise (Fonseca, 2014).

As raízes destas plantas estão ativas entre os 7 e os 20 °C. Acima dos 22 °C a atividade radicular cessa totalmente pelo que as plantas entrarão em stress, o que pode originar diminuição da produtividade. Durante os meses com temperaturas diurnas mais elevadas, o limiar de inatividade das raízes pode ser ultrapassado com mais facilidade do que se pensa se o solo não estiver protegido da incidência direta dos raios solares. O material orgânico mais utilizado é a casca de pinheiro, não só por trazer os benefícios da cobertura, mas igualmente por contribuir para a acidez do solo, permitindo assim uma melhor assimilação de nutrientes por parte das plantas, ainda que os mirtilos consigam sobreviver a temperaturas superiores a 50 °C durante períodos curtos, o crescimento, a produtividade, o calibre e o aroma dos frutos serão muito afetadas com temperaturas superiores a 32 °C (Jesus, 2012).

Em relação à exposição solar e orientação e orientação das plantações, o mirtilo, apesar de sofrer com temperaturas elevadas, é uma planta que tendencialmente procura sol. As parcelas que se encontram expostas a Sul recebem mais incidência solar, pelo que os riscos de geada são menores. A orientação das linhas deve ser, sempre que possível, Norte-Sul (Marketing Agrícola, 2019).

2.4. Morfologia e fisiologia

Em Portugal as variedades mais utilizadas são: Northern Highbush, *Vaccinium corymbosum* tetraploide (Horto de Gueifães, 2014). É o grupo que requer maior número de horas de frio (750-1000), sendo esta espécie indicada para regiões com invernos longos e rigorosos. É um arbusto com 1, 2 a 1,8 m de altura, podendo chegar a atingir 3 m. As cultivares deste grupo possuem diferentes necessidades de horas de frio, sendo considerada uma média de 750 horas abaixo dos 7°C. Muitas apreciam 1000 horas ou mais, para que o seu crescimento seja forte e a produção de fruta seja satisfatória, na zona centro norte (Berrysmart, 2021).

Nas zonas a sul do Tejo, os híbridos do grupo Southern Highbush adaptam-se melhor. Estas variedades podem conter material genético de duas, três e por vezes quatro espécies do género *Vaccinium*. As suas características provêm essencialmente das espécies *V. corymbosum*, em particular a precocidade e a elevada qualidade do fruto. A necessidade de poucas horas de frio é característica das espécies *V. ashei* e *V. darrowii*, nativas do sul dos EUA. Estas necessitam entre 150 e 600 horas de frio (Berrysmart, 2021).

Algumas variedades Rabbiteye, hexaplóides da espécie *Vaccinium ashei*, também têm sido utilizadas, pois foram melhoradas principalmente para estender o tempo de produção. As necessidades de horas de frio deste grupo encontram-se entre 400 e 600 horas abaixo dos 7,2°C, e os seus arbustos podem atingir até 4 metros de altura. As características mais interessantes da espécie *V. ashei* são o seu vigor, a produtividade, a longevidade, a tolerância ao calor e à seca, adaptando-se por isso bem a explorações sem cobertura de solo e redes de ensombramento (Berrysmart, 2021).

2.4.1. Dormência

Entende-se por dormência o período durante o qual o crescimento das plantas cessa por completo. Os dois principais tipos de dormência são: a quiescência e o repouso. A quiescência resulta de fatores externos à planta, nomeadamente por temperaturas excessivamente altas ou baixas, a diminuição do comprimento do dia e da intensidade luminosa. As plantas quando sujeitas a carências hídricas também podem entrar em quiescência. A quiescência é pois um estado passageiro que se anula quando os estímulos externos desfavoráveis cessam (Fonseca, 2014).

O repouso, pelo contrário, é uma dormência fisiológica mantida por fatores endógenos. Quando estes fatores são desencadeados, a planta entra em repouso e, não retomará o crescimento, até que todas as condições internas tenham sido atingidas, ainda que as externas se tornem, eventualmente, favoráveis (Fonseca & Oliveira, 2007). Na primeira fase, no início do Outono, o crescimento dos ramos cessa, bem como a atividade não visível, no interior dos gomos florais. O desencadear deste repouso é gradual e pode durar algumas semanas. Durante esta fase, as plantas respondem cada vez menos aos estímulos externos. Na segunda fase, a planta como que se desliga e entra num período de repouso profundo durante o qual a parte aérea não responde a qualquer alteração dos estímulos externos. Durante esta fase os ramos têm de estar sujeitos a um certo número de horas abaixo de 7,2 °C para poderem retomar o crescimento. Diferentes cultivares, necessitam de diferentes acumulações de horas de frio, possuindo os gomos florais menores necessidades de frio do que os gomos vegetativos (Fonseca & Oliveira, 2007).

O género *Vaccinium* caracteriza-se por arbustos que alcançam de 1 a 1,5 metros de altura, com ramos grossos, eretos e lenhosos, com flores de corola em sino. Nos mirtilos a diferenciação floral inicia-se nos gomos da extremidade distal e prossegue de forma basípeta ao longo do ramo, sendo que em algumas cultivares, os gomos florais encontram-se intercalados por gomos vegetativos. O fruto do mirtilo, que amadurece 2 a 3 meses após a floração, é baciforme e globoso, sumarento e tem um sabor agridoce. Esta pequena baga com sementes apresenta geralmente uma coloração azul e uma cicatriz localizada diametralmente oposta ao ápice, de dimensão e formato variáveis, consoante a espécie e a cultivar (Matos, 2015).

2.4.2. Sistema radicular

O sistema radicular dos mirtilos, é compacto e muito superficial e é constituído por dois tipos distintos de raízes: raízes finas com diâmetro inferior a 2 mm, e raízes de suporte com diâmetro entre 2 e 11 mm. As raízes finas e fibrosas distribuem-se nos primeiros 30 a 40 cm de profundidade e asseguram a absorção de água e nutrientes. As raízes mais grossas, que podem alcançar profundidades de cerca de 1 metro são responsáveis pela fixação do arbusto ao solo (Fonseca & Oliveira, 2007).

Ao contrário das raízes da maior parte das plantas, as do mirtilo não possuem pêlos radiculares. Estas estruturas asseguram, nas plantas que os possuem, mais de 90% da absorção de água e nutrientes. Os mirtilos podem desenvolver simbioses com vários fungos do solo, cujas hifas se expandem, em parte, nas primeiras camadas de células das raízes e o restante, no solo que as rodeia. É esta porção das hifas, que pode ter 2 a 2,5 cm de comprimento, que assume o papel dos “pêlos” radiculares e assegura a absorção de água e nutrientes de que as plantas necessitam. As raízes do mirtilo independentemente de outras condições, apresentam dois picos de crescimento. O primeiro coincide com o período de vingamento dos frutos e o segundo com a diferenciação floral (Ramos *et al.*, 2017).

2.4.3. Ramos

Os mirtilos (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivados do tipo “Highbush” ou gigante americano, são arbustos caducifólios, cuja altura varia entre 0,9 m para alguns híbridos “Highbush x Lowbush” e os 2,5 metros para a maior parte das cultivares comercialmente cultivadas. O crescimento vegetativo inicia-se pelo abrolhamento dos gomos, na Primavera e prossegue com o crescimento dos ramos até ao fim do verão (Fonseca & Oliveira, 2007). Os ramos têm origem em gomos da coroa, ou seja, na zona de transição, em que o sistema vascular apresenta uma estrutura morfológica intermédia entre o sistema vascular das raízes e o dos ramos (Fonseca & Oliveira, 2007). O crescimento dos ramos cessa, em geral, no meio de Agosto, início de Setembro quando os dias se tornam mais curtos e as temperaturas baixam, condições que promovem a diferenciação floral de alguns dos gomos. A diferenciação floral ocorre de forma distinta nos vários ramos. Assim,

diferenciam-se mais gomos nos ramos do último fluxo de crescimento (Fonseca & Oliveira, 2007).

2.4.4. Gomos

Os gomos formam-se na axila das folhas, pelo que o seu número depende do número de folhas do ramo. Existem dois tipos de gomos: os vegetativos ou foliares que vão dar origem aos ramos, e os florais, formados a partir dos vegetativos, após a diferenciação floral (Fonseca & Oliveira, 2007). A diferenciação floral, nas condições climáticas de Portugal e dependendo das cultivares, inicia-se em Agosto quando as temperaturas noturnas começam a descer e os dias a ficarem mais curtos e pode estender-se ao longo dos meses de Setembro e Outubro. A diferenciação floral inicia-se nos gomos da extremidade distal e prossegue de forma basípeta ao longo do ramo, isto é, da extremidade para a base dos ramos. Em algumas cultivares, os gomos florais encontram-se intercalados por gomos vegetativos. O número de flores por gomo floral também está dependente da posição do gomo no ramo. Os gomos distais são os que apresentam maior número de flores e este diminui à medida que aumenta a distância à extremidade do ramo. Em alguns cultivares, no segundo gomo diferenciam-se, em média, nove a dez flores, enquanto no terceiro se formam oito e no quarto sete (Fonseca & Oliveira, 2007).

2.4.5. Floração e polinização

Os mirtilos (*Vaccinium corymbosum* L.) têm uma floração relativamente longa, dependendo das condições ambientais. Uma cultivar pode estar em floração durante 7 a 14 dias. As cultivares precoces tendem a ter períodos de floração mais extensos que as cultivares tardias. A duração do período de floração tem uma base genética mas, também é influenciado pela temperatura, sendo que as cultivares precoces começam a florir quando as temperaturas ainda são relativamente baixas e, portanto, florescem durante um período mais alargado. Os gomos florais, florescem de forma basípeta, ou seja, a floração inicia-se no gomo mais próximo da extremidade e daí para os da base, em sequência. A antese das flores no gomo processa-se do mesmo modo. O primeiro botão floral a abrir

é o da extremidade, seguindo-se os outros até todo o cacho estar florido (Fonseca & Oliveira, 2007).

A espessura do ramo também influencia a precocidade da antese, as flores dos ramos finos abrem primeiro do que as dos ramos mais grossos. As flores dos mirtilos têm várias características que desfavorecem a auto-polinização e promovem a polinização cruzada. Sendo a polinização cruzada a transferência dos grãos de pólen das anteras, para o estigma das flores, possibilita a fecundação da flor e posterior desenvolvimento do fruto. Pode ocorrer através de animais, água, vento ou com ajuda humana (Favato, 2009).

A corola das flores é gomilosa e deprimida, isto é, as pétalas das flores estão soldadas entre si formando uma campânula invertida com uma abertura pequena, a boca, que protege os estames do vento, evitando que o pólen caia sobre o seu próprio estigma. As flores são aromáticas e possuem glândulas nectaríferas na base do estigma, o que promove a visita às flores por insetos pequenos que conseguem penetrar na corola e também atrai outros insetos como as abelhas e as vespas. Quando um inseto penetra na corola começa por encontrar o estigma onde deposita, eventualmente, pólen que recolheu noutra flor. Em seguida as anteras, carregadas de pólen, libertam-no e só no fim do percurso o inseto tem acesso ao néctar. Uma flor de mirtilo tem várias dezenas de óvulos no ovário, sendo os grãos de pólen constituídos por tetradas, raras vezes cada tetrada produz mais do que um tubo polínico. Assim, são necessários tantos grãos de pólen quantos os óvulos para uma adequada fertilização. O estigma das flores nos mirtilos “Highbush” e “Rabbiteye” permanece recetivo cerca de oito dias após a antese. No entanto, três dias após a antese, o vingamento pode decrescer de forma acentuada. Portanto, se a fertilização não ocorrer 3 a 6 dias após a antese, é pouco provável que venha a ocorrer. Cada óvulo fertilizado irá dar origem a uma semente e quanto maior for o número de sementes que se desenvolvem, maior será a dimensão e o peso do fruto. As sementes durante o crescimento produzem um certo número de compostos fitorreguladores, nomeadamente ácido giberélico, que afetam o número de células e o seu crescimento, portanto, o crescimento do fruto. A polinização cruzada aumenta a produção, em numerosas cultivares, originando frutos maiores e maturação antecipada.

A corola das flores da maior parte das cultivares de mirtilo tem mais de 4 mm de comprimento. Como a abelha europeia, *Apis mellifera*, possui uma língua com cerca de 4 mm, não é o inseto mais eficaz na polinização dos mirtilos. Em contra-partida existem

diversas espécies de abelhas selvagens que possuem línguas bastante mais longas sendo, portanto, mais eficientes. A abertura da corola dos mirtilos é demasiado pequena para que as vespas possam penetrar pelo que, por vezes, elas rasgam uma abertura na base da corola, conseguindo, assim, acesso ao néctar sem contribuírem para a polinização. Verifica-se que uma vez esta abertura rasgada, outros insetos, as abelhas incluídas, acedem pela mesma via, contribuindo negativamente para a polinização e portanto para o vingamento dos frutos. Este facto não é específico dos mirtilos dado que pode ser observado noutras plantas com corolas fechadas (Fonseca & Oliveira, 2007).

As pétalas brancas ou rosa da flor são unidas para formar uma corola tubular ou em forma de sino, de 1/4 a 1/2 polegada de comprimento, que fica aberta com a extremidade aberta para baixo antes da polinização. Depois de polinizada a flor passa a apontar para o céu. Oito a dez estames estão inseridos na base da corola, em torno de um estilete muito mais longo que é recetivo apenas na sua extremidade. O pólen é libertado pelos poros da extremidade da antera, durante o período de recetividade do estigma. O néctar é produzido na base da corola, e após a fertilização, o ovário amadurece transformando-se numa baga preta-azulada com muitas sementes que amadurece 2 a 3 meses após a floração. A baga pode conter até 65 sementes extremamente pequenas, que não interferem na palatabilidade da fruta (Childers, 1966).

Para uma polinização eficaz, com muita frequência é referida a necessidade de existir mais do que uma variedade de mirtilos no pomar, assim como a pertinência de ser estimulada a presença de insetos polinizadores, especialmente abelhas e abelhões, para realizarem o papel da polinização cruzada entomófila (Madeira, 2018).

Atualmente o mercado disponibiliza abelhões da espécie *Bombus terrestris* para a polinização natural de culturas em colmeias (figura 3). Os abelhões são altamente eficazes para a polinização de diversas fruteiras, tais como: Amendoeira, Ameixeira, Cerejeira, Damasqueiro, Groselha, Kiwi, Macieira, Mirtilo, Morangueiro e Pereira, sendo também ideal para uso combinado com abelhas, sem necessidade de recorrer a mão-de-obra especializada, é fácil de fechar e abrir, assim como de transportar para outras parcelas (Voz do Campo, 2021). Estas colmeias comerciais estão concebidas para resistir a intempéries, proporcionando uma excelente proteção e ventilação que permitem que os abelhões trabalhem mesmo nas condições mais adversas. No seu interior aloja três colónias de abelhões, cada uma delas com a sua respetiva rainha e aproximadamente 120 a 130 obreiras por ninho, tendo assim cada colmeia um mínimo de 350- 400 obreiras (Marketing Agrícola, 2019).



FIGURA 3 COLMEIA DE BOMBUS TERRESTRIS

Uma boa polinização depende de numerosos fatores, incluindo a estrutura da planta, nutrição, produção de pólen e presença suficiente de insetos polinizadores. O período de floração dura apenas umas semanas e durante este prazo limitado, deve-se promover as melhores condições para uma boa polinização, não deixando nada ao acaso. Os abelhões possuem numerosas vantagens comparativamente às abelhas, especialmente no Inverno-Primavera, épocas em que as condições climáticas em Portugal são extremamente variáveis e irregulares, existindo muitos dias com condições adversas para o adequado funcionamento das abelhas. Os abelhões estão ativos a partir de 8°C, enquanto as abelhas se mostram ativas somente a partir dos 15°C; os abelhões trabalham em dias nublados ou com pouca iluminação, as abelhas não; os abelhões voam em dias de vento forte até 70km/h, as abelhas deixam de voar quando os ventos alcançam os 30km/h (Marketing Agrícola, 2019).

Uma vantagem importante da polinização com abelhões relativamente à das abelhas é a ausência de um sistema de comunicação. A abelha melífera informa as suas companheiras

da presença de uma fonte atrativa de alimento fora da plantação, onde as suas atividades de polinização são necessárias e, como resultado, as abelhas coletivamente deixam a zona da cultura para ir em direção ao novo lugar. Os abelhões não têm esse sistema de comunicação. Quando um abelhão individual encontra uma fonte atraente de alimento noutra lugar, ele não pode informar os seus parceiros, de modo que os outros abelhões continuarão a trabalhar no pomar em que seus serviços são necessários (Marketing Agrícola, 2019).

Os abelhões polinizadores conseguem ser mais eficientes do que as abelhas. Têm uma maior tendência de ir de uma planta para outra após ter visitado um pequeno número de flores em cada uma. As abelhas visitam um menor número de plantas em cada uma das suas saídas, não realizando a necessária polinização cruzada. Os abelhões visitam mais flores em cada saída e trabalham mais rápido, podendo visitar o dobro de flores no mesmo período que as abelhas. Ao contrário das abelhas, os abelhões polinizam também por zumbido, necessário para libertar pólen em algumas culturas como o mirtilo e a groselha negra. Outra característica dos abelhões é serem seguros para os colaboradores porque encontram-se presentes em menor número na cultura, são menos agressivos, não atacam de forma solitária e raramente picam (Voz do Campo, 2021). Uma colónia pode polinizar 1000 a 3000 m² de cultura.

O número de colónias necessárias dependem do tipo de cultura, se é de ar livre, em estufa ou túnel, da variedade, da densidade de plantação e da presença de flores selvagens. Antes de se introduzir a colmeia, não devem ter sido realizados tratamentos na cultura com produtos incompatíveis, pelo menos durante os últimos 15 ou 20 dias. Existe uma lista com a compatibilidade de diferentes produtos químicos que são prejudiciais às abelhas e que é aconselhável consultar. As colmeias devem ser colocadas na parte superior em direção à faixa norte da exploração e sempre orientadas para o sul, de 0,5 a 1 metro acima do solo. Durante o período de inverno, a exposição ao sol é desejável (Marketing Agrícola, 2019).

2.4.6. Fruto

Os frutos do mirtilo (*Vaccinium corymbosum L.*) são bagas que se formam a partir do desenvolvimento de um ovário ínfero. Os frutos amadurecem, em geral, cerca de 2 a 3 meses após a floração, o seu calibre pode variar entre os 7 e 22 milímetros de diâmetro dependendo das cultivares e das condições atmosféricas, nomeadamente da temperatura e do vigor da planta. Durante o processo de crescimento e maturação das bagas podem-se distinguir três fases distintas: a primeira fase caracteriza-se por um rápido aumento do volume da baga, consequência de uma rápida divisão celular e de um aumento de tamanho das células, durando esta fase cerca de um mês (Fonseca, 2014).

A segunda fase é caracterizada por um pequeno aumento do tamanho da baga e pelo desenvolvimento e amadurecimento dos embriões no interior das sementes. Uma terceira fase, com uma duração de 16 a 26 dias, é quando ocorre o maior crescimento da baga e a maturação. Durante esta fase ocorre o amolecimento dos tecidos, a diminuição do teor em clorofila, o aumento do teor em antocianinas, efeito que leva à mudança de cor da baga. Nesta fase ocorre também o aumento do teor de açúcar e de outros componentes solúveis, a diminuição da acidez e da respiração celular, que decresce lentamente. As fases de crescimento ocupam, respetivamente, 60%, 30% e 10% do tempo de frutificação, sendo que a segunda fase depende do tamanho das bagas, uma vez que em bagas grandes é relativamente mais curta que em bagas pequenas (AJAP, 2017). O fruto é inicialmente azedo (extremamente ácido), mas com o amadurecimento, a acidez vai diminuindo com o aumento do teor de açúcar. Para uma melhor qualidade dos frutos, as bagas devem permanecer nas plantas até ao seu amadurecimento. No final o fruto contém cerca de 85 % de água e por conseguinte, o stress hídrico reduz o tamanho do fruto, reduz teor de amido, e implicará um menor teor de açúcar. O fruto demasiado maduro, vai ter um período de conservação mais curto pós-colheita, mas o armazenamento a 0°C e 90 % de humidade relativa pode prolongar o tempo de armazenagem de até 12 vezes (Santos, 2015).

O quadro 13 em anexos apresenta a composição edível da baga do mirtilo.

O valor da parte edível para muitos alimentos depende acentuadamente do modo de aproveitamento ou dos hábitos e gostos alimentares e, por isso, os valores apresentados devem ser considerados como valores indicativos (PortFIR, 2019).

2.5. Taxonomia e Fenologia

2.5.1. Taxonomia

Mirtilo é a designação do fruto de um arbusto pertencente ao género *Vaccinium*, contabilizando cerca de 450 espécies a nível mundial, sendo que na Europa encontra-se associado à espécie *Vaccinium myrtillus*. Este fruto encontra-se na família *Ericaceae*, que pertence à ordem *Ericales*. Estes frutos são conhecidos em Portugal pelo nome comum de arando ou arandano. O mirtilo gigante americano pertence à espécie *Vaccinium corymbosum*, e com a seguinte taxonomia (UTAD, 2021):

Divisão: *Spermatophyta*

Sub-divisão: *Magnoliophytina (Angiospermae)*

Classe: *Magnoliopsida*

Sub-classe: *Asteridae*

Ordem: *Ericales*

Família: *Ericaceae*

Género: *Vaccinium*

Descritor: L.

Espécie: *Vaccinium corymbosum*

Tipo Fisionómico: Microfanerófito

Distribuição Geral: E América do Norte

Nome (s) comum: Mirtilo

Habitat/Ecologia: Ornamental

Sinonimias: *Cyanococcus corymbosus* (L.) Rydb.
Cyanococcus cuthbertii Small
Vaccinium constablaei Gray
Vaccinium corymbosum L. var. *albiflorum* (Hook.) Fernald
Vaccinium corymbosum L. var. *glabrum* Gray

Época Floração: Março-Abril

2.5.2. Fenologia

A fenologia é o estudo dos eventos do ciclo de vida animal ou vegetal, correlacionados com o clima envolvente. A utilização de um guia para eventos ou fases fenológicas de qualquer espécie, pode ser uma ferramenta fundamental para os produtores tomarem decisões nas alturas mais corretas relativas às técnicas culturais, à utilização de fitofármacos e à aplicação de adubos (Magalhães, 2015).

Em relação às temperaturas não são apenas as temperaturas durante o período de repouso invernal que são importantes para a cultura, também as temperaturas no decurso da fase vegetativa ou período de crescimento condicionam o crescimento e a produção. Os mirtilos necessitam de um período de crescimento de pelo menos 160 dias ou, dito de outro modo, de pelo menos 160 dias com temperaturas compreendidas entre os 8 °C e os 20 °C. A ocorrência de temperaturas abaixo dos 8 °C faz cessar o crescimento e com temperaturas do ar acima dos 22 °C o crescimento vai diminuindo. Verões extremamente quentes e secos podem constituir um fator limitativo para a cultura dos mirtilos. Estas necessidades tornam os NHB (tipo “Northern Highbush”) mais adequados para a produção em regiões do centro-norte de Portugal e os SHB (tipo “Southern Highbush”) para plantações no centro-sul do país (Fonseca, 2014).

A escala BBCH amplificada, representada na figura 4 é um sistema com um código decimal uniforme para as fases fenológicas próximas de todas as espécies de plantas monocotiledóneas e dicotiledóneas (Magalhães, 2015).



A – Gomo de inverno

00

Gomo floral fechado, pontiagudo, coberto de escamas protetoras castanhas.



B – Inchamento do gomo

51 – 52

Gomo inchado. As escamas alongam-se e tornam-se mais claras na base.



C – Ponta verde

53 – 54

O gomo continua a inchar e a alongar-se; vê-se nitidamente a ponta verde de brácteas.



D₁ – D₃ – botões visíveis

55 – 56

Os botões florais mostram a ponta da corola de cor branca ou rosa



E₁ – E₂ – Botões separados

57 – 59

É bem visível a inflorescência com os botões fechados. Estes abrem-se progressivamente.



F₁ – Início de floração

60 – 61

Pedúnculo, cálice e corola separam-se progressivamente. 10% das flores abertas.



F₂ – Plena floração

65

50% das flores estão abertas.



F₃ – Início da queda das corolas

66

Cai a primeira corola.



G – Queda das corolas

67 – 69

As corolas murcham e caem progressivamente.



H – Vingamento

70 – 71

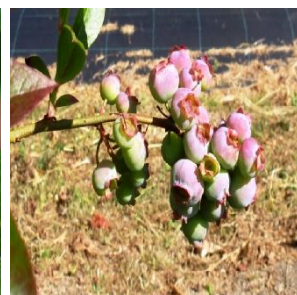
O ovário das flores fecundadas engrossa e o fruto toma forma.



I – Frutos em desenvolvimento

72 – 76

Engrossamento dos frutos, que tomam a forma característica da variedade.



J – Início de maturação

80 – 84

Os frutos mais adiantados atingem o tamanho definitivo e começam a mudar de cor.

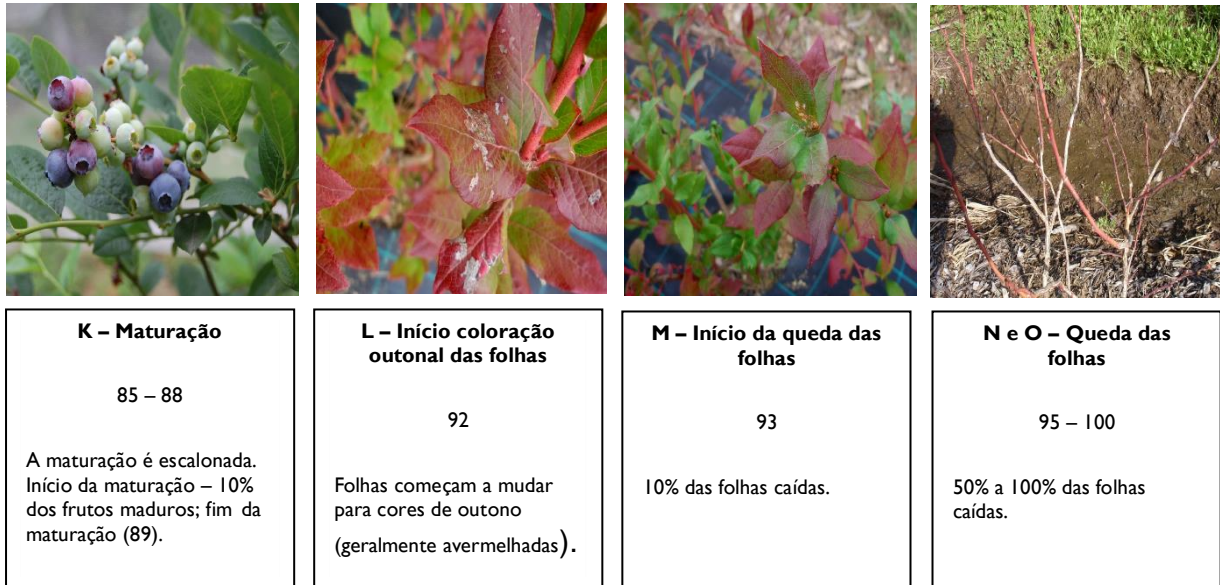


FIGURA 4 ESCALA DE BAGGIOLINI / ESCALA BBCH PARA OS ESTADOS FENOLÓGICOS DA PLANTA DO MIRTILO

Fontes: <https://www.phosphorland.pt/estados-fenologicos-da-planta-de-mirtilo/>

2.6. Pragas e doenças

O cultivo de mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L.), em Portugal tem aumentado exponencialmente nos últimos anos, sendo uma cultura cuja expansão é recente em Portugal, o conhecimento das doenças e das pragas que ocorrem é de extrema importância (Ramos *at al.*, 2017).

Tendo em conta as normas da produção integrada, o correto diagnóstico das doenças, bem como a identificação das pragas são fundamentais, para que os meios de luta adotados sejam também os recomendados. A integração de meios de luta, privilegiando as práticas culturais, é um aspeto fundamental, considerando o número reduzido de substâncias ativas disponíveis para tratamento da cultura (Chicau, 2015).

2.6.1. Doenças que afetam a cultura do mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L.)

- Podridão radicular (*Phytophthora spp*): os danos e sintomas causados são o fraco vigor vegetativo, folhas cloróticas ou precocemente avermelhadas, por vezes com necrose marginal, desfoliação prematura, raízes necrosadas (cor castanha escura), a infeção

progride até à zona do colo da planta, onde é visível uma necrose (cor castanha e consistência firme) sob a casca (Ramos *at al.*, 2017). O único meio de luta a aplicar é a luta cultural, plantar em solos com boa drenagem, em camalhões elevados, incorporando matéria orgânica e utilizando plantas sãs.

- Cancro nos ramos (*Pestalotiopsis spp.* e *Truncatella sp.*): origina a morte súbita de ramos ficando com as folhas secas agarradas. O meio de luta a aplicar é a luta cultural e passa por cortar todos os ramos secos 15 a 20 cm abaixo da zona afetada, retirar todas as madeiras da poda e queimar (Ramos *at al.*, 2017).

- Ferrugem (*Naohidemyces vaccinii*): provoca uma infeção que pode progredir, secando toda a planta se atinge o colo. O meio de luta a aplicar é o cultural usando material vegetativo sã, escolher variedades menos suscetíveis, evitar locais com temperaturas amenas e elevada pluviosidade (Ramos *at al.*, 2017).

- Podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*): provoca necrose nas flores, onde fica alojado o micélio do fungo, de cor cinzenta escura, constituindo inóculo para infeção dos frutos e crescimentos jovens, os raminhos infetados ficam enegrecidos e secam, os frutos ficam necrosados, com aspeto engelhado, os sintomas poderão manifestar-se no campo, ou apenas em armazenamento. As flores afetadas por *Botrytis* ficam acastanhadas e secam. O meio de luta cultural a praticar será evitar a adubação azotada excessiva, copas muito densas e rega por aspersão (Ramos *at al.*, 2017). Nas doenças referidas na cultura do mirtilo não são aplicáveis os meios de luta química nem biológica (Ramos *at al.*, 2017).

2.6.2. Pragas que afetam a cultura do mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L.)

Em relação às pragas que podem afetar as plantações de mirtilo atualmente, a maior preocupação é a mosca-do-vinagre (*Drosophila suzukii*), (figura 5), que é uma praga de origem asiática recentemente introduzida na Europa, pertencente à ordem dos Dípteros e família *Drosophilidae*. Uma fêmea põe em média mais de 350 ovos. A duração do ciclo da *Drosophila suzukii* é de 8 a 25 dias (até 2 gerações/mês), desenvolve-se a uma temperatura ótima de 20-25°C e apresenta reduzida atividade com temperaturas inferiores a 10°C e superiores a 30°C.

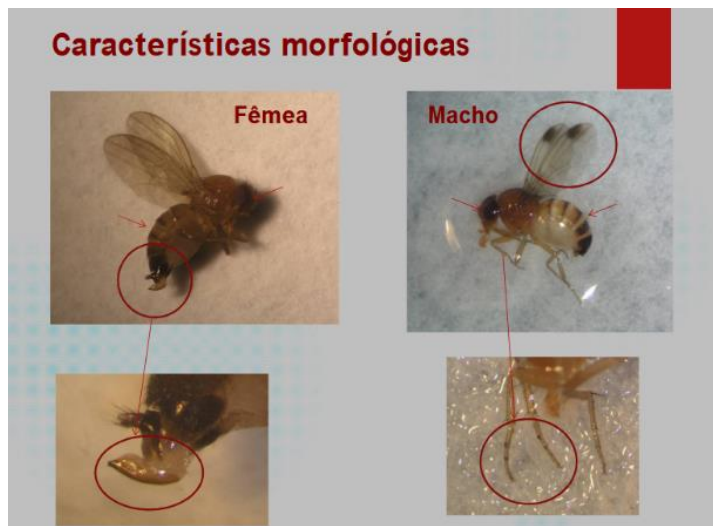


FIGURA 5 *DROSOPHILA SUZUKII*

Fonte: https://www.drapc.gov.pt/base/documentos/drosophila_suzukii_matsumura.pdf

Os danos primários são causados pelas fêmeas que perfuram a superfície do fruto para colocar os ovos (oviposição). 1 a 3 dias depois, os ovos eclodem e as larvas alimentam-se da polpa (Figueiredo *et al.*, 2015). Está referenciada de norte a sul do País, tendo esta praga uma enorme apetência por pequenos frutos, podendo atacar morangos, mirtilos, amoras, framboesas, cerejas, ameixas, pêssegos, damascos, maçãs, peras, figos, diospiros, kiwis, uvas de mesa e de vinho. Com o aumento da área de cultivo de pequenos frutos e bagas em Portugal, a proliferação deste inseto tornou-se uma preocupação para todos os produtores, porque para além de possuir diversos hospedeiros, tem uma alta capacidade de reprodução e de dispersão, o que dificulta a contenção e erradicação desta espécie, podendo tornar-se uma praga grave se não for monitorizada e capturada em massa recorrendo a armadilhas (Ramos *at al.*, 2017).

Os meios de luta para controle ou combate da mosca do vinagre (*Drosophila suzukii*), e que deverão ser utilizados de forma integrada e permanente, são:

- Luta cultural: através do controlo da vegetação para promover a entrada de luz, arejamento e menos humidade. Eliminar hospedeiros que estejam nas proximidades das parcelas, colheita seletiva e com maior frequência, manter as parcelas limpas e retirar os frutos com estragos e demasiado maduros (Batista, 2015).
- Luta biológica: através de predadores (*Orius majusculus*, *Orius laevigatus*) ou parasitoides (*Diapriidae* *Figitidae* *Braconidae*) (Batista, 2015).

- Luta biotécnica: colocar 4 armadilhas comerciais ou artesanais por hectare para monitorização ou 90/100 para captura em massa quando a fruta começar a formar/amadurecer. No caso de armadilha caseira é usada uma garrafa de água vazia, fazer orifícios com diâmetro > 5mm e < 9mm, 4 a 5 orifícios em função da garrafa, colocar uma mistura de vinho tinto e fermento, que revelaram ser os mais eficazes, existindo outras misturas de vinho tinto, vinagre, açúcar e duas a três gotas de sabonete líquido. Observar os iscos semanalmente, renovar a cada duas semanas e quando removidos devem ser queimados ou colocados no lixo em sacos de plástico fechados (Batista, 2015).

É possível aplicar a luta química em cumprimento das exigências legais, com base na monitorização da cultura, para auxílio na tomada de decisão, consoante o nível económico de ataque, consultando os produtos fitofarmacêuticos homologados disponíveis no mercado e de acordo com o modo de produção agricultura praticado (Batista, 2015).

As plantações de mirtilo também podem ser afetadas por outras pragas, como é o caso dos ácaros, pássaros, tripes, lagartas ou escaravelhos. Este tipo de pragas é frequente em regiões com climas semelhantes ao de Portugal (Ramos, Pinto, & Moutinho, 2017). Têm sido registadas ocorrências esporádicas de cetónias (*Epicometis hirta*), um escaravelho que se alimenta das flores do mirtilo, coloca as larvas no solo que depois se alimentam das raízes, podendo tornar-se um problema, no entanto existe um nemátodo parasita destas larvas que são também muito apreciadas por algumas aves. Algumas larvas de Lepidópteros, vulgarmente designadas por lagartas, também têm sido referenciadas, provocando por vezes estragos significativos. Existem registos de ataques de gorgulhos, nomeadamente o *Phyllobius pyri* e o *Otiorhynchus sulcatus*, que se alimentam das folhas jovens, colocando depois as larvas no solo que vão afetar as raízes da planta. O uso do nemátodo patogénico *Steinernema kraussei* lançado no solo entre Agosto e Setembro pode minimizar os estragos das larvas (Ramos *et al.*, 2017).

No que toca ao controlo de plantas infestantes, atualmente é muito utilizada a tela anti infestantes, é um geotêxtil em polipropileno, que controla de forma muito eficaz o aparecimento de espécies infestantes, reduzindo a necessidade de aplicar herbicidas químicos, e contribuindo para reduzir a evaporação da humidade presente no solo, protegendo-o contra a erosão provocada pela chuva. Podem ser disponibilizadas com

cobertura em manta de côco, de forma a eliminar efeitos estéticos negativos (Ecosalix, 2016).

2.7. Rega e fertilização

A disponibilidade de água de qualidade é um parâmetro da maior importância. Os mirtilos necessitam de água de qualidade, ou seja, uma água com baixa condutividade e um pH entre os 5,0 e os 5,5. Cada planta consome em média 4 a 5 litros por dia durante o período de maior consumo, ou seja, do vingamento à colheita. Os mirtilos dos grupos NHB e SHB são pouco tolerantes à falta de água, que se traduz de imediato por paragem do crescimento e perda de produtividade. Os “*Rabbiteye*” são mais tolerantes (Fonseca, 2014). Podemos dizer que o mirtilo, em media, tem necessidades hídricas na ordem dos 5 000 a 6 000 m³/ha (EDIA, 2018).

Nas plantas de mirtilo a água e os elementos nutritivos são absorvidos pelas raízes, uniformemente translocados através da planta. Ao contrário da maior parte das plantas, no mirtilo este movimento não ocorre de maneira uniforme. O sistema vascular das raízes e da parte aérea não se encontra totalmente interligado. Se a água e os nutrientes forem distribuídos de um dos lados da planta, então só esse lado se desenvolverá (Fonseca & Oliveira, 2007).

Este tipo de comportamento nos mirtilos, comprova a necessidade do sistema de rega fornecer água uniformemente em torno da planta. Deve-se proceder do mesmo modo na distribuição de adubos em sistemas de produção sem fertirrega. Durante os períodos de maior calor é necessária uma supervisão das partes terminais dos ramos, sendo que quando estes começam a murchar é sintoma de falta aguda de água. Pode ser necessário regar a cultura duas vezes ao dia, devendo-se ter em conta que esta é uma espécie sensível ao excesso de água. A recomendação geral é que cada planta receba em média 35 litros de água por semana, contudo as necessidades de água dependem do tipo de solo, quantidade de matéria orgânica, da idade da planta e da evapotranspiração diária. O sistema de rega mais utilizado é o gota-a-gota, que permite um abastecimento de água diretamente nas raízes, mantendo o arbusto seco, reduzindo os problemas de incidências de fungos em condições de humidade. Apesar de durante os três primeiros anos ser suficiente uma linha de rega, à medida que as plantas crescem é necessário adicionar uma segunda linha, de modo a alcançar uma maior área de absorção. O espaçamento dos

gotejadores deve ser entre 0,3 a 0,5 consoante a textura do solo, de modo a permitir uma distribuição uniforme de água no solo mantendo-o húmido, mas não encharcado (AJAP, 2017).

Numa plantação comercial de mirtilos a fertilização da cultura é obrigatória para que a produção e a qualidade dos frutos não sejam afetadas. A sua aplicação deve ser feita de acordo com as necessidades da planta, baseada em análises de solo e foliares ao longo do ciclo de vida da planta. A cultura necessita de água e nutrientes ao longo de todo o ciclo da planta, sendo que a maioria das explorações possuem sistemas de fertirrega, torna-se fácil colocar os nutrientes gradualmente, através da água da rega, ao longo da campanha.

Na fertilização de mirtilos deve ser dada particular atenção ao azoto, uma vez que a planta de mirtilo tem dificuldade em absorver azoto na forma nítrica, preferindo a forma amoniacal. Um fator também muito importante é a necessidade de incorporação de matéria orgânica e vegetal na cultura do mirtilo (Oliveira, 2017).

Para o cálculo de nutrientes a aplicar numa plantação de mirtilos, devem ser tidos em conta diversos fatores, entre os quais: o tipo de solo e todas as correções realizadas à plantação; a idade da planta, uma vez que esta leva vários anos até atingir o pleno desenvolvimento; o balanço entre a fase produtiva e vegetativa em que a planta se encontra; o material removido durante a poda e a produção esperada (Oliveira, 2017).

Na fase inicial de vida do pomar, as regas devem ser feitas para que atinjam o nível ligeiramente abaixo da zona radicular, para promover o enraizamento. Em termos de adubação, esta é a fase em que se deve dar fósforo para promover o enraizamento e azoto amoniacal para promover o crescimento vegetativo. É também recomendável a adição de enxofre, juntamente com a casca de pinheiro com o objetivo de promover o enraizamento e baixar o pH (Ramos & Franco, 2014).

Devido ao baixo pH do solo é muito importante controlar a aplicação dos micronutrientes porque com estes níveis de pH podem ficar muito disponíveis e originar toxicidade (Ramos & Franco, 2014).

Quando em produção a estratégia de rega passa por manter as plantas em conforto mas menos confortáveis do que na floração e na frutificação, de forma a garantir o calibre e evitando que a fruta fique mole ou perca qualidades organoléticas, convém reforçar a

adubação em fósforo, potássio e cálcio para garantir uma boa qualidade dos frutos (Ramos & Franco, 2014).

2.8. Colheita

A colheita é uma operação cultural, determinante na qualidade do produto final – o fruto mirtilo. O ato de colher é uma operação de grande responsabilidade, que dita o valor do fruto e a garantia de mercado (Vasconcelos *et al.*, 2014). De forma a garantir a qualidade do fruto, o produtor deverá ter em atenção aspetos como: manter os pomares limpos de infestares, manter os caminhos e acessos em bom estado de conservação de forma e reduzir o impacto mecânico aquando do transporte do fruto; garantir a higiene dos trabalhadores; colher nas horas em que as temperaturas são mais baixas e sem humidade nas plantas (sem orvalho matinal ou nevoeiro intenso); colher o fruto com o mesmo grau de maturação (com coloração homogénea e com a presença de pruína); rejeitar frutos com danos mecânicos, fisiológicos e patológicos. Como a grande maioria das variedades tem maturação escalonada, tal leva à necessidade de se fazerem várias passagens pelo pomar para colher toda a produção, tornando o processo de colheita exigente em mão de obra. Para que o produtor possa determinar e planear a época de colheita para as diferentes variedades de mirtilo, é necessário, para além do conhecimento das variedades, ter o historial da cultura, ou seja, um caderno de campo, onde vai registando todas as práticas culturais, estados fenológicos e condições climáticas de campo (Vasconcelos *et al.*, 2014).

O critério mais utilizado para a determinação da data da colheita é a cor e o °Brix, que deve ser monitorizado ao longo do processo de maturação. Segundo Vasconcelos (2014), na plena maturação devesse atingir valores iguais ou superiores a 11° Brix.

Ainda relativamente à colheita, deve-se colher por variedade uma só variedade em cada embalagem, cuvete ou tabuleiro; garantir a homogeneidade do calibre em cada cuvete; colocar o fruto diretamente na embalagem de comercialização (sempre que possível); separar o calibre por categorias de acordo com os requisitos da entidade comercializadora; proteger o fruto do sol após colheita, e de preferência refrigerado (de modo a baixar a temperatura do seu interior para o valor próximo da sua temperatura de conservação); diminuir ao máximo o intervalo de tempo entre a colheita e a colocação

na câmara frigorífica de modo a minimizar a atividade metabólica dos frutos (Vasconcelos *et al.*, 2014).

Com o intuito de aumentar a eficiência do processo de colheita, foram desenvolvidas aplicações digitais como a Fruitrack com sistema operativo Wisecrop (figura 6), que permite calcular o número de operadores a contratar, com base em cálculos da quantidade média/hora e diária colhida por cada operador. Durante o processo de colheita esta aplicação permite avaliar a performance diária e continua de cada trabalhador, ao mesmo tempo que cria históricos em kg de fruto colhidos, por ha e por parcela.



FIGURA 6 WISECROP

Fonte: Imagens próprias

Esta aplicação gera relatórios diários e finais, onde é possível analisar parâmetros como a quantidade de fruta colhida, rentabilidade por variedade ou por parcela, media/planta. O sistema funciona com um leitor de código de barras e balanças digitais. É atribuído a cada operador um código de barras, e quando o operador completa um caixa apresenta o cartão com o respetivo código de barras, sendo assim fácil e rápido avaliar a sua performance (Wisecrop, 2021).

2.9. Poda de formação e manutenção

A poda das plantas de mirtilo tem como objetivo, estabelecer o equilíbrio entre a parte aérea (canópia) e a radicular, de modo a promover uma boa produção de frutos. Assim, a poda deve promover a distribuição uniforme da carga de frutos pelos ramos, o desenvolvimento de novos ramos com maior potencial produtivo e conseqüentemente novos gomos foliares e florais. Deve ainda promover o arejamento e exposição solar da canópia da planta, reduzindo as condições favoráveis à proliferação e desenvolvimento de pragas e doenças. A poda de formação aplica-se nos primeiros 2 a 3 anos de idade (preferencialmente 3 anos). Durante este período, deverão ser retirados todos ou a grande maioria dos gomos florais. Estes gomos por norma estão localizados na zona terminal dos ramos, imediatamente seguidos dos gomos foliares mais finos e alongados, semelhantes a pequenas escamas, ao longo dos primeiros três anos, a poda não terá então conseqüências sob a produção de gomos florais, pelo que não se verifica nenhum inconveniente na remoção dos mesmos, através da poda (Jesus, 2012).

A partir do terceiro ano realiza-se a poda de manutenção, resumindo-se esta à condução das plantas e manutenção das suas características produtivas. Pode no entanto, fazer-se, nalgumas situações, uma poda mais severa que a poda de formação, visto que há uma tendência natural para o aparecimento de ramos velhos, danificados, com baixo potencial produtivo e que necessitam de ser substituídos por ramos mais novos. Em alguns casos é aconselhável a remoção de mais de 20% dos ramos, caso se verifique que a planta perdeu grande parte do seu vigor. Ao realizar uma poda mais severa, obtém-se como que um rejuvenescimento da planta, uma vez que ao retirar parte dos ramos velhos, dar-se-á maior ênfase aos ramos mais novos e produtivos. A partir do sexto ano deve cortar-se entre 1 a 4 dos ramos principais. O corte deve ser feito anualmente removendo sempre os ramos mais velhos devendo ser executado num ângulo ligeiramente acima do solo. Uma vez que os ramos com mais de cinco anos são menos produtivos, a não remoção dos ramos mais velhos ou uma fertilização inadequada, poderá resultar num insuficiente número de lançamentos a surgir na base da planta (AJAP, 2017).

3. Descrição das Atividades Desenvolvidas

3.1. Localização e descrição da empresa

A exploração tem uma área total de 43,5 ha e situa-se perto de São Bento do Cortiço, concelho de Estremoz, distrito de Évora (Lat. N 38°57'20, Long. O 7°40'14). A Myrtos iniciou a sua atividade em 2013, a partir do trabalho de um conjunto de jovens agricultores que desenvolveram um projeto de produção de mirtilos, aproveitando as sinergias e conhecimento de todos para criação de valor no projeto. Conta atualmente com cerca de 32 hectares de plantação (figura 7), alia recursos naturais e climáticos com novas técnicas, novas variedades e tecnologia de ponta. A empresa possui também no local uma cadeia de frio, rigorosamente mantida desde a colheita, seleção e embalamento até o produto sair para os clientes, com transporte realizado em camiões frigoríficos. A exploração contribui na zona com aproximadamente 20 postos de trabalho a tempo inteiro e na altura da colheita recorre a mão-de-obra local e estrangeira. A empresa desde o início começou com uma produção considerável e nunca dependeu de cooperativas, sendo a totalidade da produção exportada para o norte da Europa (Myrtos, 2021).



FIGURA 7 VISTA DA PLANTAÇÃO DE MIRTILOS

De acordo com a carta de capacidade de uso do solo (figura 8), constata-se que a plantação está instalada em solos tipo Bs (solos com limitações moderadas na zona radicular e risco moderado de erosão) e De (solos com limitações severas e risco elevado de erosão). Verifica-se no campo que nas zonas onde o solo tem classificação Bs as plantas não se desenvolvem devido ao excesso de humidade do solo.

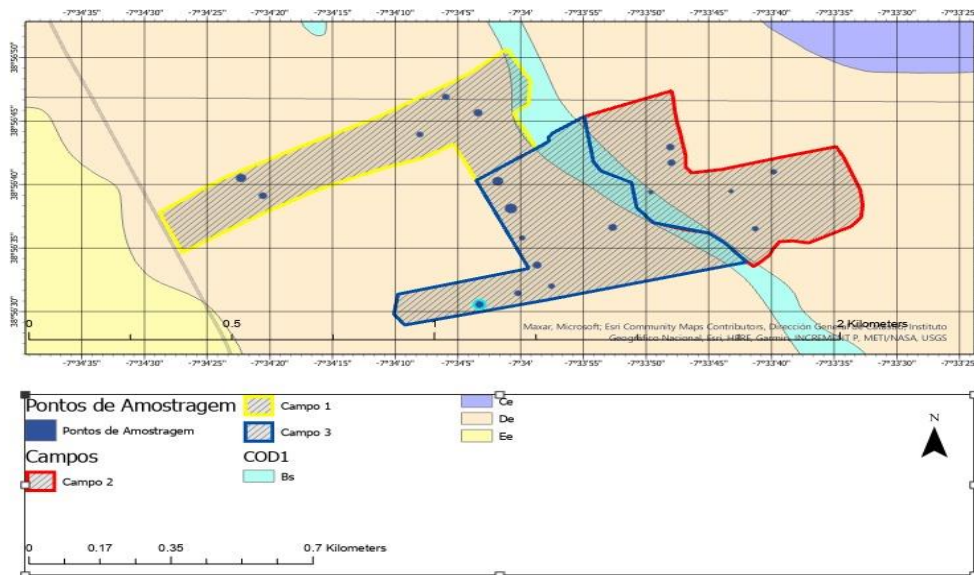


FIGURA 8 CAPACIDADE DE USO DO SOLO DOS CAMPOS 1,2 E 3

Na figura 9 pode-se verificar a elevação do terreno onde está instalada a plantação, sendo que o ponto mais alto atinge os 294 m e o ponto mais baixo está nos 267 m. A área onde está instalada a plantação apresenta algum declive, existindo uma diferença de 27 m entre o ponto mais baixo e o ponto mais alto.

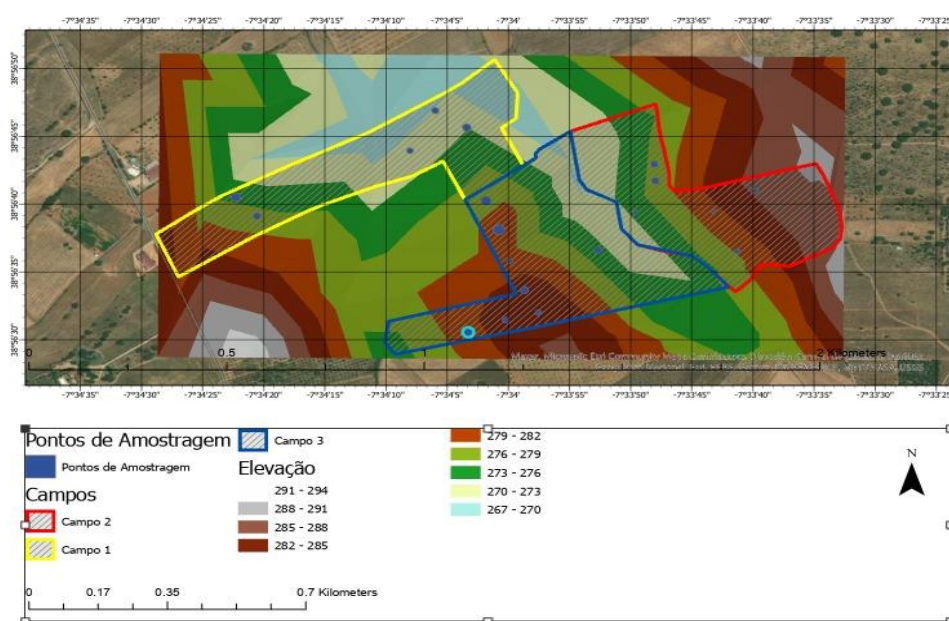


FIGURA 9 MAPA DE ELEVAÇÃO

3.2. Caracterização climática da região de Estremoz

O clima da região de Estremoz, de acordo com a classificação de Koppen, está classificado como Csa, com verão curto, quente e seco, e inverno fresco e com precipitação. Relativamente ao número de horas de frio, na região de Estremoz acumulam-se cerca de 700-800 horas de frio. De acordo com o descrito atrás, estas necessidades em frio estão na “fronteira” entre as necessidades das variedades de mirtilo NHB e SHB, se bem que nas zonas a sul do Tejo as variedades SHB e os seus híbridos estejam recomendadas.

No ponto seguinte descrevem-se as variedades da plantação que foi seguida durante este estágio. Verificamos que existem variedades NHB e SHB, uma vez que se estão a fazer estudos de adaptação das variedades às condições edafo-climáticas da região, dos quais este estágio faz parte.

3.3. Descrição das variedades presentes na exploração

Descrevem-se de seguida as variedades presentes na exploração, e que foram observadas ao longo do estágio.

3.3.1. Variedades Northern Highbush (NHB)

- **Sunset Blue:** está entre as variedades mais precoces em relação à época de colheita, mesmo sendo a última a apresentar floração e folhagem após o inverno, é a primeira a terminar a fase de frutificação e por isso a primeira a colher. A sua estrutura vigorosa mas de pequeno porte faz dela uma planta de fácil manutenção e de produções elevadas. O fruto é de excelente qualidade e durabilidade (Myrtos, 2021).

- **New Hanover:** as suas plantas robustas produzem boas colheitas na época certa. São plantas que se adaptaram extremamente bem ao clima do Alentejo, proporcionando produções elevadas e com fruta de grande calibre; os frutos são firmes e de grande qualidade, doces e frescos (Myrtos, 2021).

- **Legacy:** esta cultivar tarda a entrar em produção durante os primeiros anos, mas é uma das mais produtivas quando os arbustos atingem a idade adulta, apresentando um porte vigoroso. Floresce muito cedo nas regiões onde a Primavera é fria e sujeita a geadas. O fruto é de tamanho médio e firme, de cor azul ceroso, e muito apreciado pelo seu sabor.

É bom para a colheita mecanizada, já que se liberta com facilidade quando está maduro. Esta variedade, de colheita tardia, adapta-se facilmente a diferentes condições de instalação, sendo recomendada para consumo em fresco e para a indústria. A sua entrada em produção é ligeiramente mais lenta. No entanto é compensado mais tarde com rendimentos muito elevados após a entrada efetiva em produção. Apresenta, ainda, a particularidade de, em certos locais mais amenos, poder manter parte da sua folhagem durante o inverno. É muito sensível a baixas temperaturas, e por isso, não aconselhável para zonas com invernos rigorosos (Horto de Gueifães, 2014).

3.3.2. Variedades Southern Highbush (SHB)

- **Alix Blue:** é uma variedade Southern Highbush, com necessidades reduzidas de horas de frio (cerca de 400 h), é uma planta que se apresenta vigorosa e com folha durante todo o ano. Os seus frutos são de tamanho médio/grande, com sabor doce e textura crocante. Apesar de delicados, os frutos têm grande capacidade de manter a sua qualidade até serem consumidos (Myrtos, 2021).

- **Star:** muito precoce, esta variedade é patenteada pela Universidade da Flórida. Fácil de apanhar à mão, tem dois ciclos de amadurecimento. O tamanho e a firmeza do fruto são características muito apreciadas nesta variedade. O sabor do fruto é doce e a sua produção é estável se receber as 400 horas de frio durante o inverno. A desvantagem desta variedade, é a suscetibilidade ao fungo *Botrytis cinerea* (Grajera, 2017).

- **Gupton:** esta cultivar foi desenvolvida no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). O arbusto tem uma forma vertical e é muito produtivo. As suas necessidades de frio são provavelmente menores do que as 400 horas estimadas pelo obtentor. Nos testes iniciais, numa região sem estação fria real, a frutificação foi boa. “Metade da safra” está pronta para colher uma semana após o amadurecimento da variedade Star. Esta cultivar dá frutos grandes, azuis-claros, doces e muito firmes. Testes realizados por produtores mostraram que é muito produtiva. Em cada ano de avaliação, o rendimento é maior do que a variedade Star (Multibaies, 2021).

- **Rebel:** variedade obtida do programa de melhoramento pela Universidade da Geórgia (USA). Apresenta um crescimento vigoroso e precoce, começando a sua produção entre

8 a 10 dias antes da Star. Fornece bons rendimentos em plantas jovens. O fruto possui bom tamanho, firme e de boa cor azul. O maior problema desta variedade está no seu sabor, que pode ser bastante insípido se amadurecer demasiado na planta (Horto de Gueifães, 2014).

Na figura 10 pode-se observar a distribuição das variedades de mirtilo presentes na exploração e também os pontos de amostragem das plantas monitorizadas para a realização deste trabalho.

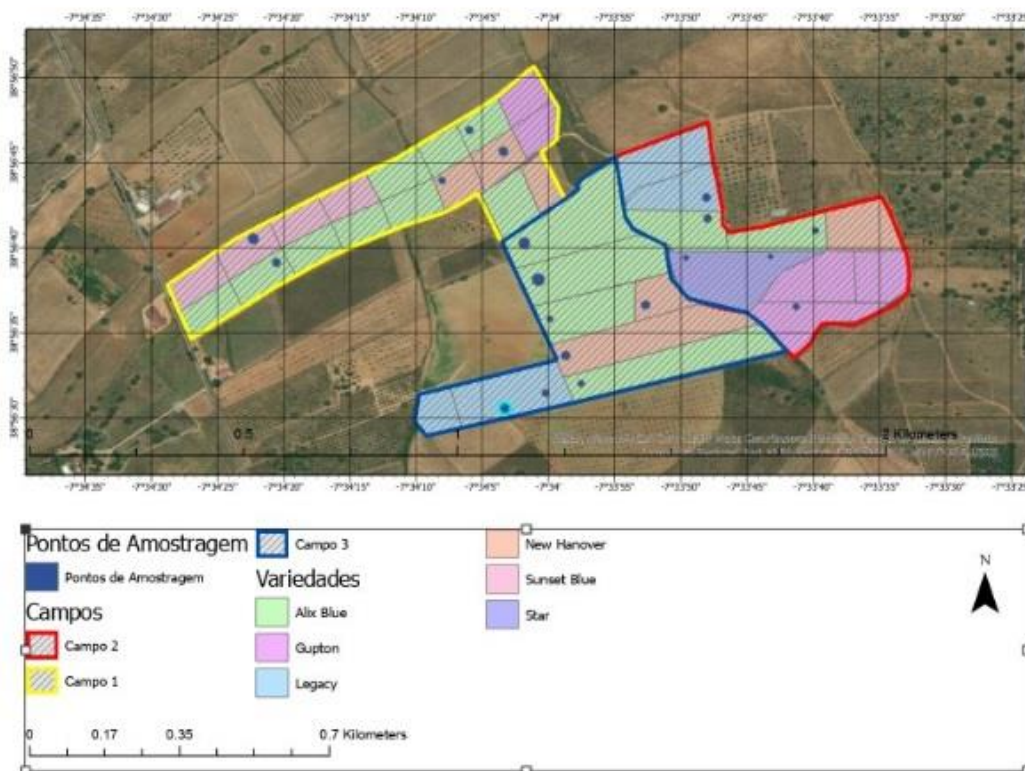


FIGURA 10 VARIEDADES E PONTOS DE AMOSTRAGEM

3.4. Atividades desenvolvidas

Em Março de 2021 iniciou-se o acompanhamento da cultura, com a observação da evolução dos estados fenológicos das cultivares uma vez por semana. Foi realizado o registo fotográfico e assinalaram-se as plantas para manter as observações constantes e comparáveis ao longo da realização deste trabalho, com recurso à escala de avaliação fenológica BBCH alargada.

Foram monitorizadas 285 plantas, em 19 pontos de amostragem, escolhidos aleatoriamente, e distribuídos pelas 7 cultivares presentes na exploração. Em cada ponto de amostragem foram seleccionadas 15 plantas, de porte medio e uniforme, onde foram monitorizadas 5 plantas com a floração a 100% (sem monda de flores), 5 plantas com floração a 75% (com monda de 25% das flores) e 5 plantas com floração a 50% (com monda de 50% das flores).

No início deste trabalho foram contabilizados todos os gomos florais de cada planta e a respetiva marcação das plantas. De seguida foi realizada a monda de flores, em que em cada um dos 19 pontos de amostragem, 5 plantas não tiveram monda de flores, 5 plantas ficaram com 75 % das flores e 5 plantas ficaram com 50 % das flores (figura 11).



FIGURA 11 PLANTAS MONITORIZADAS

Nos quadros 4, 5 e 6 dos anexos pode-se verificar a contagem de flores nas plantas monitorizadas com as plantas onde se manteve 100%, 75% e 50% da floração, nos 3 campos da exploração.

A contagem de flores, em cada um dos 19 pontos de amostragem, foi realizada por linha, e em plantas uniformes. Foi deixada uma linha de intervalo entre as plantas monitorizadas a 100%, 75% e 50% da floração. Na variedade 'Rebel' só foram monitorizadas 6 plantas devido à sua reduzida área na exploração mas mesmo assim pode ser significativa a sua monitorização.

Foram colocadas armadilhas dia 15 de Abril de 2021, para a monitorização da mosca-do-vinagre (*Drosophila suzukii*), e efetuadas observações semanais nos 19 pontos de amostragem e em mais 10 pontos escolhidos de forma estratégica, para o controle desta praga, da qual a exploração nunca foi vítima mas caso se verificassem indivíduos desta espécie, fosse avaliado o nível económico de ataque (figura 12).



FIGURA 12 MONITORIZAÇÃO DA *DROSOPHILA SUZUKII*

Fonte: Imagens próprias










A partir do dia 15 de Abril de 2021, também semanalmente, foi observado o calibre dos frutos e a sua evolução (figura 13), cujos resultados estão registados nos quadros 7, 8 e 9 em anexos.



FIGURA 13 MONITORIZAÇÃO DE CALIBRE

O acompanhamento dos vários estados fenológicos (quadro 2) permite, de forma mais global, caracterizar o ciclo produtivo. Esta caracterização constitui uma ferramenta de elevada utilidade, com recurso à escala BBCH e ao registo fotográfico efetuado semanalmente. Foi identificado o estado fenológico de cada variedade, nos vários pontos de amostragem distribuídos nos três campos (campo 1,2 e 3) da exploração.

QUADRO 2 ESTADOS FENOLÓGICOS (ESCALA BBCH)

Escala BBCH	Variedade	Sunset	New	Legacy	Alix Blue	Star	Gupton	Rebel
		Blue	Hanover					
	E₁ – E₂ – Botões separados 57 – 59	10/03	10/03	11/03	12/03	11/03	12/03	12/03
	F₁ – Início de floração 60 – 61	17/03	17/03	18/03	17/03	22/03	22/03	18/03
	F₂ – Plena floração 65	29/03	29/03					
	F₃ – Início da queda das corolas 66			29/03	29/03	29/03		
	G – Queda das corolas 67 – 69	07/04			07/04	07/04	29/03	29/03
	H – Vingamento 70 – 71	15/04	07/04	07/04	15/04	21/04	07/04	07/04
	I – Frutos em desenvolvimento 72 – 76	21/04 28/04	15/04 21/04	21/04 28/04	21/04 28/04	28/04	21/04 28/04	14/04
	J – Início de maturação 80 – 84	05/05	28/04 05/05	05/05	05/05		05/05	21/04 28/04
	K – Maturação 85 – 88	15/05	20/05	24/05	01/06	05/05	14/06	05/05

3.5. Estimativa de produção

Sendo importante estimar a produção por vários motivos, entre eles efetivamente a quantidade de fruta, o planeamento para a época de colheita, meios de transporte para levar a fruta dos campos até ao armazém de frio e pessoal a contratar. A forma para chegar a uma estimativa da produção esperada, foi com base na contagem média de flores nas plantas monitorizadas com 100% da floração, das sete variedades presentes na exploração (quadro 3).

QUADRO 3 ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO

Variedade	Plt/ha	Gomos Florais	Inflorescencias	Nº Bagas	Baga (gr.)	Kg./Planta	Kg./ha
Sunset blue	4444	245	6	1470	1,6	2,352	10452,29
New Hanover	4444	333	6	1998	1,6	3,1968	14206,58
Legacy	4444	305	6	1830	1,6	2,928	13012,03
Alix Blue	4444	392	6	2352	1,8	4,2336	18814,12
Star	4444	331	6	1986	1,5	2,979	13238,68
Gupton	4444	221	6	1326	1,7	2,2542	10017,66
Rebel	4444	135	6	810	1,5	1,215	5399,46

3.6. Acompanhamento da colheita

No dia 07/05/2021 iniciou-se a colheita nas variedades 'Rebel' e 'Star', dia 18/05/2021 a 'New Hanover', dia 23/05/2021 a 'Legacy', dia 04/06/2021 a 'Sunset Blue', dia 07/06/2021 a 'Alix Blue', e dia 09/06/2021 a 'Gupton'. Foram avaliados os seguintes parâmetros à colheita: peso total, peso de 10 frutos, calibre, °brix e firmeza. Estes registos podem ser consultados nos quadros 10, 11 e 12 em anexos. A avaliação dos parâmetros referidos foi feita nas plantas marcadas dos 19 pontos de amostragem, em plantas não subtidas a monda de flores (100 % de floração), com monda de 25 % das flores (75 % de floração) e com monda de 50 % das flores (50 % de floração). Para a pesagem dos frutos foi utilizada uma balança de precisão, tendo sido os frutos escolhidos aleatoriamente, em cada um dos grupos de plantas.

Para a avaliação do calibre, usou-se o medidor de calibre (figura 13), e usou-se o mesmo procedimento realizado na pesagem.

Para a determinação do teor de sólidos solúveis (grau Brix), foi utilizado um refratômetro portátil; o grau Brix indica a porcentagem de sólidos solúveis no sumo do fruto. Cada grau Brix corresponde a 1g de sólidos solúveis/açúcares por 100 g de sumo. A determinação do grau Brix é usada como referência de ponto de colheita e consumo para a maioria das frutas, especialmente para as não climatéricas. Nos mirtilos, este parâmetro é influenciado por vários fatores nos quais se incluem a variedade, a região de cultivo, fatores climáticos e estado de maturação (Gonçalves, 2015).

Na determinação da firmeza foi usado um durômetro ou penetrômetro, um medidor não invasivo para o controle do grau de maturação e firmeza usado para vários frutos. O medidor indica a pressão exercida em kg/cm², e proporciona informação valiosa sobre o momento ótimo de colheita e sobre o processo de maturação, em câmaras de conservação, no transporte e na respetiva venda.

A colheita decorreu até dia 30/06/2021, com o acompanhamento dos operadores de colheita, tendo sido feita a gestão de equipas por setores e variedades a colher, e o acompanhamento do trajeto do campo até a fruta dar entrada nas câmaras de frio, para posteriormente ser selecionada e embalada para sair para o seu destino (figura 14).



FIGURA 14 LINHAS, SELEÇÃO E EMBALAMENTO

Finda a colheita, iniciou-se de seguida a poda de verão (figura 15). É uma poda rápida e de fácil execução, que consiste em retirar ramos secos e partidos, cortar os ramos próximos do chão e podar os rebentos vigorosos não ramificados vindos da base da planta. Os restos desta poda foram destorcidos com recurso a destorcedor de martelos, contribuindo para o aumento do teor de matéria orgânica e todos os efeitos benéficos inerentes a esta prática cultural.



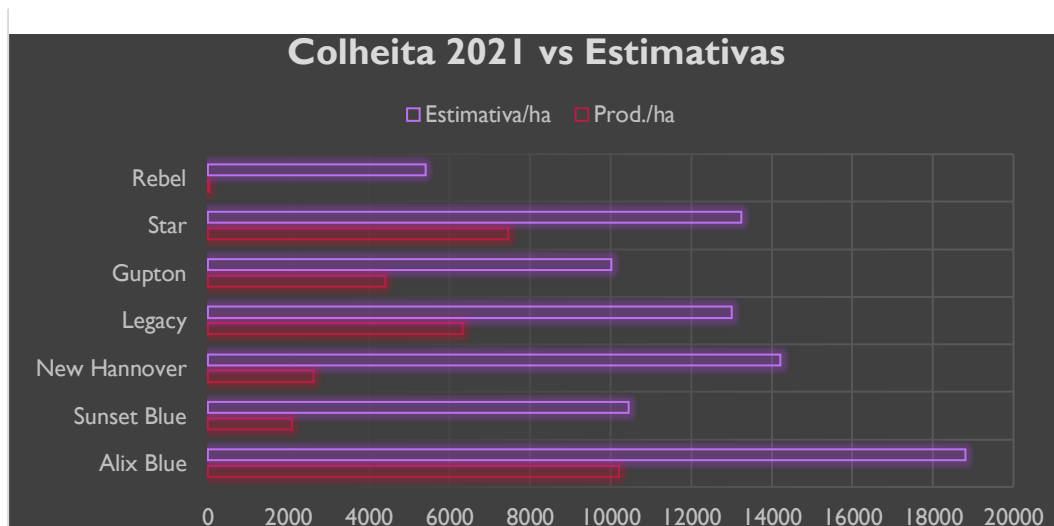
FIGURA 15 PODA DE VERÃO

4. Análise Crítica e Propostas de Melhoria

4.1. Análise crítica

O gráfico 1 permite observar a diferença entre a produção efetiva quadros 14, 15 e 16 em anexos, nesta campanha de 2021 e as estimativas de produção feitas no quadro 3. Verifica-se uma diferença significativa, entre a estimativa e a colheita efetiva, não sendo possível comparar dados do ano anterior, mas segundo a Myrtus a colheita de 2021 obteve melhores resultados que no ano anterior, não só pelo facto do pomar estar em desenvolvimento mas também pela organização e a devida preparação de recursos no transporte da fruta para a fábrica.

GRÁFICO 1 COLHEITA 2021 VS ESTIMATIVAS

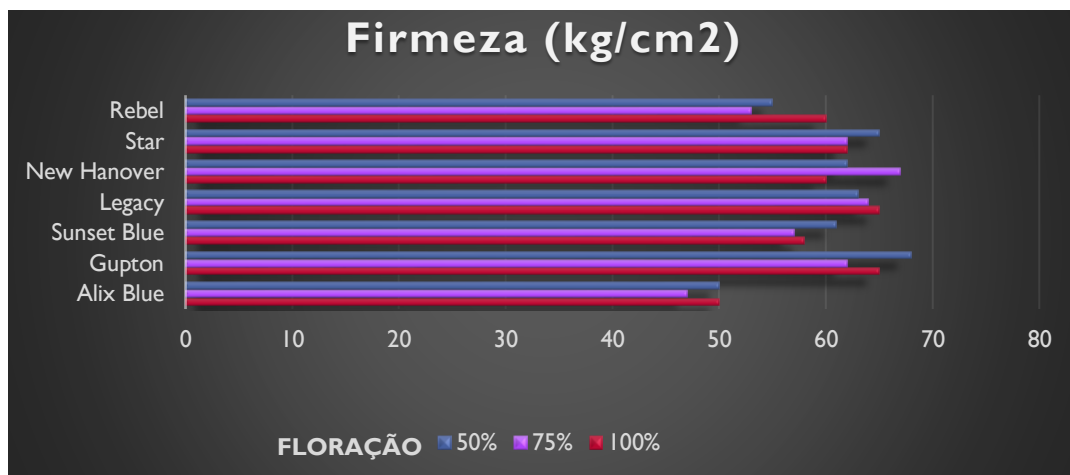


Os gráficos seguintes ilustram os resultados obtidos para a firmeza dos frutos (gráfico 2), °Brix (gráfico 3), calibre (gráfico 4) e “peso de 10 frutos” (gráfico 5), nas 3 modalidades em observação: frutos sem monda de flores (100 % de floração), com monda de 25 % das flores (75 % de floração), e com 50 % das flores mondadas (50 % de floração).

O gráfico 2 mostra-nos que há diferenças relativamente à firmeza dos frutos nas variedades. A variedade ‘Gupton’ tem os valores de firmeza mais elevados e a variedade ‘Alix Blue’ tem os valores mais baixos desta avaliação, mas também é possível observar que a monda de flores pode influenciar a firmeza dos frutos, aumentando numas

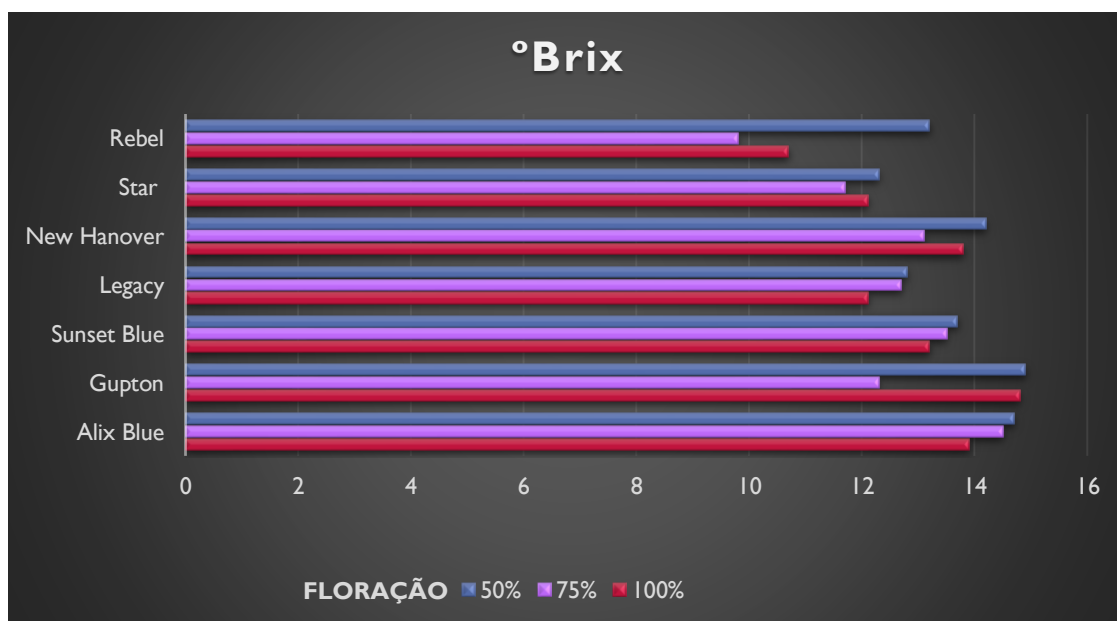
variedades ('Gupton', 'Sunset Blue', 'New Hanover', 'Star') e diminuindo noutras ('Legacy' e 'Rebel').

GRÁFICO 2 FIRMEZA (KG/CM2)



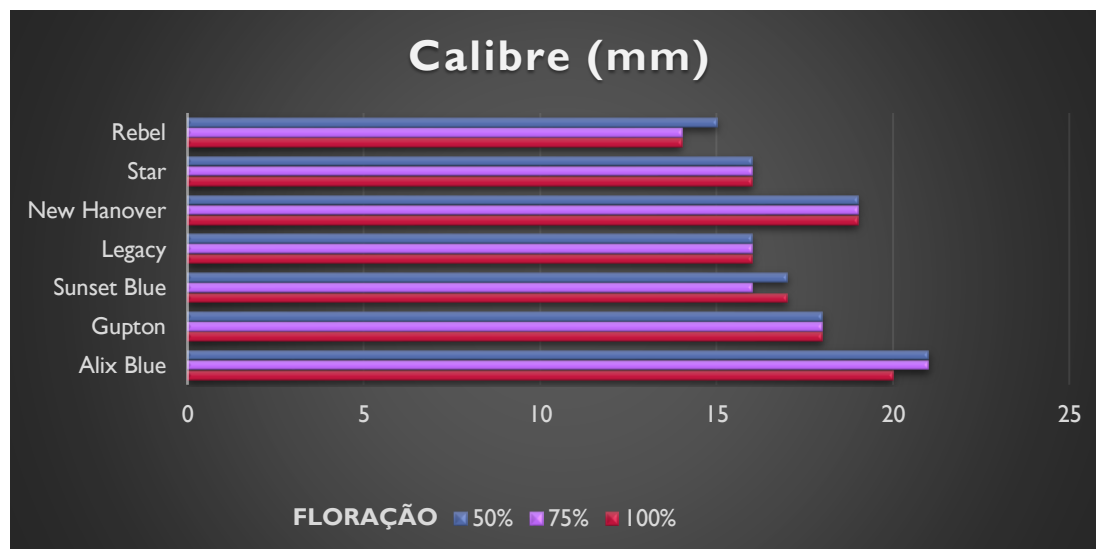
A análise do gráfico 3, que ilustra os valores do °Brix dos frutos à colheita, com a amostra media de 10 frutos (quadros 10, 11 e 12), verifica-se que as variedades com valores mais elevados foram a 'Gupton' e a 'Alix Blue'. A variedade 'Rebel' apresentou os valores mais baixos, em particular nas plantas que não tiveram monda de flores. Pode verificar-se também que relativamente ao °Brix, em todas as variedades, as plantas em que o n° de flores foi reduzido para 50 %, produziram frutos com °Brix mais elevado.

GRÁFICO 3 °BRIX DOS FRUTOS À COLHEITA



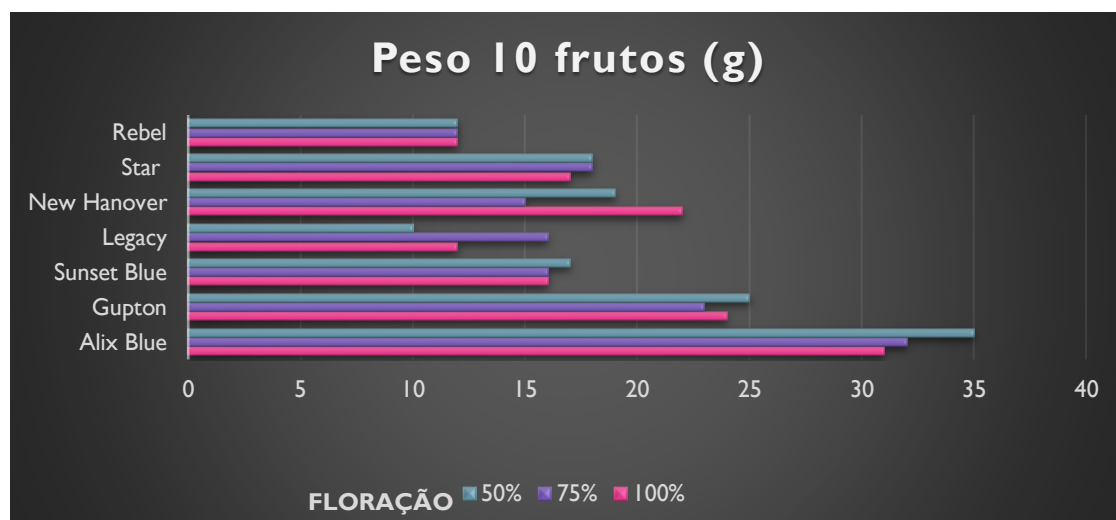
Relativamente ao calibre, os resultados obtidos nos quadros 10, 11 e 12 em anexos, estão expressos no gráfico 4. Verifica-se que a variedade que apresentou maior calibre foi a 'Alix Blue' e a variedade com o menor calibre foi a 'Rebel'. Nesta avaliação a monda de flores não revelou grande efeito, à exceção das variedades 'Rebel' e 'Alix Blue', nas quais se verifica um pequeno aumento de calibre nas plantas em que a floração foi reduzida para 50 %.

GRÁFICO 4 CALIBRE DOS FRUTOS À COLHEITA (MM)



Os valores do “peso de 10 frutos” à colheita estão representados no gráfico 5. É possível ver que a variedade com valores mais altos foi a 'Alix Blue' e com os valores mais baixos foi a variedade 'Rebel'. A monda de flores revelou ter alguma influência em algumas variedades, mas sem uma tendência bem definida. No entanto, parece que a monda de flores poderá ter um efeito positivo no aumento do peso do fruto.

GRÁFICO 5 PESO 10 FRUTOS À COLHEITA (G)



Com base nos resultados obtidos, podemos dizer, sem muito rigor, que no conjunto dos parâmetros avaliados, a variedade com melhores resultados foi a 'Alix Blue' e com os piores resultados foi a variedade 'Rebel'. Note-se que estas avaliações, para serem credíveis, necessitam de ser replicadas em anos futuros para perceber se as tendências referidas neste relatório se mantêm.

Na gestão de recursos humanos, a organização de equipas dos operadores de colheita foi mais exigente que em anos anteriores devido ao sistema pandémico a nível mundial, mas todas as indicações da DGS foram cumpridas, não tendo sido identificado nenhum operador com sintomas de covid-19 durante a campanha.

4.2. Propostas de melhoria

Esta exploração pode considerar-se exemplar, não só devido à sua dimensão, mas também organização, Know-How e profissionalismo, embora existam aspetos a melhorar tais como:

- colheita mecânica (com processos em desenvolvimento para esta cultura) ou mão-de-obra mais qualificada para a colheita e para a poda das plantas;
- melhor organização dos setores, com alargamento e manutenção das estradas principais;
- colocação de redes anti granizo;
- eventualmente alterar o compasso nas variedades mais vigorosas de 3,00 m x 0,75 m para 3,00 m x 1,00 m;
- ter outras variedades de forma a alcançar uma maior janela de mercado e rentabilizar a mão-de-obra;
- construção de uma charca para aproveitamento da água da chuva para a rega, uma vez que é menos salina, e a maioria das variedades são sensíveis à salinidade da água da rega, com quebras de produção;
- em futuras plantações, fazer camalhões mais altos para melhorar o desenvolvimento das plantas e drenagem do solo.

5. Considerações Finais e Perspetivas Futuras

5.1. Considerações Finais

Os objetivos gerais propostos para o estágio foram atingidos, no entanto teria sido interessante aprofundar outras áreas de conhecimento, nomeadamente desde a plantação e tratamentos fitossanitários, mas as tarefas realizadas permitiram adquirir e consolidar conhecimentos teóricos e práticos que serão uma mais-valia para a integração profissional em termos futuros.

5.2. Perspetivas Futuras

Tendo em conta o crescimento da empresa nos últimos anos, tudo indica que o negócio continuará em expansão, aumentará a área de produção, chegando a novas janelas de mercado, alcançando mais clientes e por consequência aumentando as vendas.

O modo de produção biológico será também uma opção a considerar futuramente não só em novas plantações, como também convertendo para este modo de produção as plantações já existentes, de forma a tornar a exploração mais sustentável.

É importante também continuar nas próximas campanhas este tipo de avaliação dos parâmetros produtivos para caracterização das variedades de mirtilo, e sua adaptação às condições edafo-climáticas da região Alentejo, e em particular da região de Estremoz, bem como perceber como as práticas culturais poderão também afetar a produção quer em termos quantitativos mas também qualitativos.

6. Bibliografia

- AJAP. (01 de 01 de 2017). *MANUAL BOAS PRÁTICAS A CULTURA DO MIRTILO*. Obtido em 11 de 04 de 2021, de https://culturasemergentes.ajap.pt/wp-content/uploads/2019/01/Manual_Culturas_Emergentes_Mirtilo_Digital-min.pdf
- AJAP. (30 de 03 de 2019). *Manual Competitividade e Mercados para Culturas Emergentes - A Cultura do Mirtilo*. Obtido em 12 de 06 de 2021, de <https://culturasemergentes.ajap.pt/wp-content/uploads/2019/10/a-cultura-do-mirtilo-min.pdf>
- Almeida, S. (30 de 04 de 2017). *Mirtilo*. Obtido de <https://knoow.net/ciencterravida/biologia/mirtilo/>
- Batista, V. (25 de 03 de 2015). *Drosophila suzukii (Matsumura) na Região Centro*. Obtido em 22 de 04 de 2021, de https://www.drapc.gov.pt/base/documentos/drosophila_suzukii_matsumura.pdf
- Berrysmart. (01 de 01 de 2021). *Vaccinium SP*. Obtido em 05 de 04 de 2021, de Berrysmart: <http://berrysmart.pt/plantas-de-mirtilo/>
- Bruno, D., Godinho, M., & Figueiredo, E. (08 de 01 de 2015). *Captura de Drosophila suzukii em armadilhas alimentares*. Obtido em 22 de 04 de 2021, de <http://www.agronegocios.eu/noticias/captura-de-drosophila-suzukii-em-armadilhas-alimentares/>
- Chicau, G. (09 de 06 de 2015). *Doenças dos Mirtilos*. Obtido em 06 de 04 de 2021, de http://geo.drapn.min-agricultura.pt/agri/archivos/publicaciones/1449157455_Doen%C3%A7as_Mirtilos_cade_out2015.pdf
- Childers, E. (1966). *Pequenas Frutas e Brambles*. Obtido em 11 de 04 de 2021, de https://www.apiservices.biz/htm/pollination_handbook/blue000000002308E8C.html
- Ecosalix. (2016). *Tela Anti-Infestantes*. Obtido em 17 de 04 de 2021, de <http://ecosalix.pt/produto/tela-anti-infestantes/>
- EDIA. (2018). *Anuário Agrícola de Alqueva 2018*. Obtido em 06 de 7 de 2021, de https://www.edia.pt/wp-content/uploads/2019/05/anuario_agricola-alqueva_2018.pdf
- FAO. (05 de 06 de 2020). *Single crop coefficient (Kc)*. Obtido em 09 de 05 de 2021, de <http://www.fao.org/3/x0490e/x0490e0b.htm>
- Favato, A. A. (01 de 01 de 2009). *Polinização Cruzada*. Obtido em 11 de 04 de 2021, de <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=352&evento=3>
- Fonseca. (15 de 09 de 2014). *Algumas considerações sobre a plantação de mirtilos*. Obtido em 05 de 04 de 2021, de <http://www.agronegocios.eu/noticias/algumas-consideracoes-sobre-a-plantacao-de-mirtilos/>

- Fonseca, L. L., & Oliveira, P. B. (01 de 11 de 2007). *A planta de mirtilo*. Obtido em 10 de 04 de 2021, de https://www.inia.pt/images/publicacoes/livros-manuais/planta_mirtilo_morfologia_fisiologia.pdf
- Gonçalves, C. F. (2015). *Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar*. Inst. Politécnico de Viseu. Obtido em 08 de 05 de 2021, de https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/3221/1/GON%20c3%87ALVES%20Christophe%20Ferreira_Avalia%20a7%20a3o%20de%20par%20a2metros%20de%20qualidade%20em%20tr%20aas%20variedades%20de%20mirtilo%20em%20modo%20de%20produ%20a7%20a3o%20biol%20b3gico%20
- Grajera, V. (2017). *Viveros Grajera*. Obtido em 22 de 04 de 2021, de Viveros Grajera: <https://www.viverosgrajera.pt/index.php/comprar-plantas-de-mirtilo-na-espanha>
- Horto de Gueifães. (2014). *Mirtilos*. Obtido em 21 de 04 de 2021, de <http://www.hortogueifaes.com/site/index.php/noticias/25-mirtilos>
- INE. (2020). *Instituto Nacional de Estatística*. Obtido em 07 de 19 de 2021, de https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_pesquisa&frm_accao=PESQUISA_R&frm_show_page_num=1&frm_modos_pesquisa=PESQUISA_SIMPLES&frm_modos_texto=MODO_TEXTO_ALL&frm_texto=mirtilos&frm_imgPesquisar=
- IPMA. (04 de 04 de 2021). Obtido de IPMA: <https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/>
- Jesus, N. A. (2012). *Dissertação de Mestrado "AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO AGRONÓMICO" (Vaccinium Corymbosum L.) no Alentejo*. Obtido em 17 de 04 de 2021, de <http://www.rdpc.uevora.pt/bitstream/10174/15277/1/Vers%20C3%A3o7PDF.pdf>
- Madeira, B. (15 de 09 de 2014). *Requisitos de frio de pequenos frutos*. Obtido em 13 de 04 de 2021, de <http://www.agronegocios.eu/noticias/requisitos-de-frio-de-pequenos-frutos/>
- Madeira, B. (27 de 12 de 2018). *Importância da polinização cruzada em mirtilos*. Obtido em 11 de 04 de 2021, de <http://www.agrotec.pt/noticias/importancia-da-polinizacao-cruzada-em-mirtilos/>
- Magalhães, T. T. (05 de 06 de 2015). *Dissertação de Mestrado "Propagação e fenologia da Corema album (L.) D.Don"*. Universidade Técnica de Lisboa. Obtido em 05 de 04 de 2021, de <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/10923/1/Tese05Dez2015.pdf>
- Marketing Agrícola. (09 de 05 de 2019). *Polinização com abelhões: aspetos técnicos*. Obtido em 11 de 04 de 2021, de <https://marketingagricola.pt/polinizacao-com-abelhoes-aspetos-tecnicos/>
- Matos, S. (01 de 06 de 2015). *Influência da Localização Geográfica de Produção nas Propriedades de Mirtilos*. Instituto Politécnico de Viseu. Obtido em 05 de 04 de 2021, de https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/3222/1/MATOS%20Susana%20Rodrigues_Influ%20ancia%20da%20localiza%20a7%20a3o%20geogr%20al%20fica%20de%20produ%20a7%20a3o%20nas%20propriedades%20de%20mirtilos%20%27Vaccinium%20Corymbosum%20L.%27%20cv%20Blu

- Multibaies. (2021). *Southern Highbush (Vacc. Corymbosum hybrid)*. Obtido em 21 de 04 de 2021, de <https://www.multibaies.com/en/fruit-growers/our-range-of-varieties-for-fruit-growers/southern-highbush-vaccinium-corymbosum-hybrid-en/#tardive>
- Myrtos. (30 de 04 de 2021). Obtido de <http://myrtos.pt/about-us/>
- Oliveira, P. B. (2017). *Manual de boas praticas de fruticultura*. Obtido em 20 de 04 de 2021, de https://iniav.pt/images/Noticias/FLF_216_Manual_de_fruticultura_Mirtilo.pdf
- Parente, C. O. (27 de 02 de 2015). *Produção precoce e tardia de Mirtilo em substrato*. (P. B. Catarina de Oliveira Parente, Editor) Obtido em 05 de 04 de 2021, de <http://www.agronegocios.eu/noticias/producao-precoce-e-tardia-de-mirtilo-em-substrato/>
- Patrício, P. (12 de 02 de 2021). *Exportações de pequenos frutos batem recorde em 2020*. Obtido em 10 de 04 de 2021, de <https://www.portugalglobal.pt/PT/PortugalNews/Paginas/NewDetail.aspx?newId=%7B5276CEEC-958D-4520-8B9D-B00633FFE4DC%7D>
- PortFIR. (15 de 10 de 2019). *PortFIR*. Obtido em 17 de 04 de 2021, de <http://portfir.insa.pt/foodcomp/ediblepart>
- Ramos , F., Pinto, L., & Moutinho, D. (07 de 12 de 2017). *CADERNO TÉCNICO: Pragas e doenças dos pequenos frutos*. Obtido em 06 de 04 de 2021, de http://www.inforcna.pt/Media/Files/2017127_Vt81Artigotecnico.pdf
- Ramos, A., & Franco, M. (05 de 08 de 2014). *Gestão de rega e nutrientes em framboesas e mirtilos (culturas em solo)*. Obtido em 20 de 04 de 2021, de <http://www.agronegocios.eu/noticias/gestao-de-rega-e-nutrientes-em-framboesas-e-mirtilos-culturas-em-solo/>
- Santos, L. (2015). *Dissertação de Mestrado "Fenologia do Vaccinium corymbosum cv Duke em várias regiões de Portugal Continental*. Universidade do Porto . Obtido em 2021 de 04 de 16, de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/83421/2/127590.pdf>
- UTAD. (05 de 04 de 2021). Obtido em 05 de 04 de 2021, de https://jb.utad.pt/especie/Vaccinium_corymbosum
- Vasconcelos, C., Bernardo, G., & Lemos, P. (15 de 09 de 2014). *A colheita é uma operação cultural, determinante na qualidade do mirtilo*. Obtido em 20 de 04 de 2021, de <http://www.agronegocios.eu/noticias/a-colheita-e-uma-operacao-cultural-determinante-na-qualidade-do-mirtilo/>
- Voz do Campo. (03 de 2021). *Polinização natural para fruteiras*. Obtido em 11 de 04 de 2021, de <https://vozdocampo.eu/2021/09/13/60-congresso-internacional-de-frutos-vermelhos/>
- Wisecrop. (13 de 06 de 2021). Obtido de https://app.wisecrop.com/lp/c/controlocolheita/?utm_source=hubspot&utm_medium=Landing%20Page&utm_campaign=Janota&utm_content=Controlo%20Colheita#section-intro

Anexos

QUADRO 4 N° DE FLORES/PLANTA, CAMPO 1

Variedade e % N° Flores	Sunset	Sunset	Sunset	Alix	Alix	Alix	New	New	New	Alix	Alix	Alix
	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Hanover 100%	Hanover 75%	Hanover 50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%
Planta 1	227	178	129	147	198	78	266	142	155	413	210	137
Planta 2	243	170	154	119	238	71	314	201	121	364	280	162
Planta 3	278	237	91	112	197	81	336	129	130	286	348	156
Planta 4	246	141	155	123	155	86	212	168	152	442	283	141
Planta 5	235	164	139	185	163	93	358	210	171	457	288	177

QUADRO 5 N° DE FLORES/PLANTA, CAMPO 2

Variedade e % N° Flores	Legacy	Legacy	Legacy	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Star	Star	Star
	100%	75%	50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	100%	75%	50%
Planta 1	327	216	181	564	428	209	524	422	183	360	270	189
Planta 2	411	207	140	645	366	240	488	394	204	323	210	209
Planta 3	248	228	179	529	392	263	447	365	244	367	245	225
Planta 4	286	246	158	567	336	284	412	323	221	282	274	197
Planta 5	253	257	143	486	326	323	369	215	263	326	212	166
Variedade e % N° Flores	Gupton	Gupton	Gupton	Alix	Alix	Alix	New	New	New			
	100%	75%	50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Hanover 100%	Hanover 75%	Hanover 50%			
Planta 1	163	155	118	246	294	197	289	188	103			
Planta 2	186	186	159	322	243	184	361	297	141			
Planta 3	174	140	106	289	213	141	404	238	161			

Planta 4	262	216	87	242	270	206	328	216	166			
Planta 5	321	185	122	368	282	183	287	174	209			

QUADRO 6 N° DE FLORES/PLANTA, CAMPO 3

Variedade e % N° Flores	Legacy	Legacy	Legacy	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix
	100%	75%	50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%
Planta 1	360	327	193	592	432	263	423	208	192	396	276	164
Planta 2	342	293	233	527	366	241	621	264	211	455	482	245
Planta 3	354	320	196	546	437	245	495	384	271	443	436	226
Planta 4	387	309	239	431	364	257	602	390	237	595	462	193
Planta 5	392	257	186	513	354	280	518	378	269	490	359	216
Variedade e % N° Flores	New Hanover	New Hanover	New Hanover	Alix Blue	Alix Blue	Alix Blue	Alix Blue	Alix Blue	Alix Blue	Rebel 100%	Rebel 75%	Rebel 50%
	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%			
Planta 1	246	125	183	524	462	321	640	485	208	131	65	55
Planta 2	257	146	190	489	395	293	563	514	240	139	87	67
Planta 3	284	220	168	445	273	240	626	362	347			
Planta 4	248	213	117	414	286	224	652	421	283			
Planta 5	213	170	122	368	278	211	693	366	263			

QUADRO 7 MONITORIZAÇÃO DE CALIBRE, CAMPO 1

Variedade e % Calibre (mm)	Sunset	Sunset	Sunset	Alix	Alix	Alix	New	New	New	Alix	Alix	Alix
	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Hanover 100%	Hanover 75%	Hanover 50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%
Dia 15/04	11	12	11	11	11	10	12	12	12	12	11	12
Dia 21/04	12	12	12	11	11	10	13	13	13	13	13	13
Dia 28/04	13	13	13	12	12	12	13	13	13	14	14	13
Dia 05/05	14	15	13	14	14	13	15	14	14	14	15	14
Dia 12/05	14	16	15	15	15	15	17	17	17	15	15	15

QUADRO 8 MONITORIZAÇÃO DE CALIBRE, CAMPO 2

Variedade e % Calibre (mm)	Legacy	Legacy	Legacy	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Star	Star	Star
	100%	75%	50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	100%	75%	50%
Dia 15/04	11	11	11	13	12	10	11	12	12	13	12	13
Dia 21/04	12	12	12	13	13	12	12	12	12	13	13	13
Dia 28/04	12	12	13	13	13	13	13	12	12	14	14	14
Dia 05/05	12	13	13	14	14	14	13	14	14	15	18	16
Dia 12/05	13	14	13	15	15	15	14	14	14	18	18	18
Variedade e % Calibre (mm)	Gupton	Gupton	Gupton	Alix	Alix	Alix	New	New	New			
	100%	75%	50%	Blue 100%	Blue 75%	Blue 50%	Hanover 100%	Hanover 75%	Hanover 50%			
Dia 15/04	12	12	13	13	12	13	12	10	10			
Dia 21/04	12	13	13	13	13	13	12	12	12			
Dia 28/04	13	13	14	14	14	14	13	12	12			
Dia 05/05	14	13	14	15	15	15	14	14	15			
Dia 12/05	14	14	14	15	16	16	18	18	19			

QUADRO 9 MONITORIZAÇÃO DE CALIBRE, CAMPO 3

Variedade e % Calibre (mm)	Legacy	Legacy	Legacy	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix
	100%	75%	50%	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
				100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%
Dia 15/04	12	10	10	12	12	12	13	11	11	12	13	11
Dia 21/04	13	12	12	12	12	12	13	12	13	12	13	12
Dia 28/04	14	13	13	13	13	13	13	13	13	14	13	13
Dia 05/05	15	13	14	15	14	14	15	15	14	15	14	15
Dia 12/05	15	13	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Variedade e % Calibre (mm)	New	New	New	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Alix	Rebel	Rebel	Rebel
	Hanover	Hanover	Hanover	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	100%	75%	50%
	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%			
Dia 15/04	10	12	11	10	12	11	11	12	10	11	10	11
Dia 21/04	12	12	12	12	12	12	12	13	12	11	11	11
Dia 28/04	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	12
Dia 05/05	13	14	14	14	14	14	15	14	15	15	15	14
Dia 12/05	14	15	17	15	14	15	15	14	16	15	15	14

QUADRO 10 AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS À COLHEITA (REBEL, STAR E NEW HANOVER)

Dia 07/05 C3	Variedade e %	Rebel 100%	Rebel 75%	Rebel 50%	Star 100%	Star 75%	Star 50%	Dia 18/05 C2	NH 100%	NH 75%	NH 50%		
	Peso total (g)	171	92	133	168	257	187		2347	1882	2275		
	Peso (10 frutos) (g)	12	12	12	17	18	18		22	15	19		
	Calibre (mm)	14	14	15	16	16	16		19	19	19		
	° Brix	10,7	9,8	13,2	12,1	11,7	12,3		13,8	13,1	14,2		
	Firmeza (kg/cm2)	60	53	55	62	62,5	55		60	67	62		

QUADRO 11 AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS À COLHEITA (LEGACY E SUNSET BLUE)

Dia 23/05 C2	Variedade e %	Legacy 100%	Legacy 75%	Legacy 50%	Dia 04/06 C1	Variedade e %	SB 100%	SB 75%	SB 50%		
	Peso total (g)	10140	11965	9485		Peso total (g)	1578	1457	1393		
	Peso (10 frutos) (g)	12	16	10		Peso (10 frutos) (g)	16	16	17		
	Calibre (mm)	16	16	16		Calibre (mm)	17	16	17		
	° Brix	12,1	12,7	12,8		° Brix	13,2	13,5	13,7		
	Firmeza (kg/cm2)	65	64	63		Firmeza (kg/cm2)	58	57	61		

QUADRO 12 AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS À COLHEITA (ALIX BLUE E GUPTON)

Dia	Variedade e %	AB	AB	AB	Dia	Gup	Gup	Gup			
		100%	75%	50%		100%	75%	50%			
07/06					09/06						
C3	Peso total (g)	19655	17060	16805	C2	6650	7332	9180			
	Peso (10 frutos) (g)	31	32	35		24	23	25			
	Calibre (mm)	20	21	21		18	18	18			
	° Brix	13,9	14,5	14,7		14,8	12,3	14,9			
	Firmeza (kg/cm ²)	50	47	50		65	62	68			

QUADRO 13 COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL (VALORES POR 100 GR DE PARTE EDÍVEL DA BAGA DO MIRTILO)

Energia (Kcal)	43
Água (g)	87
Proteína (g)	0,5
Lípidos (g)	0,6
Hidratos de carbono (g)	6,4
Vitamina A [µg]	8
Vitamina B6 [mg]	0,06
Vitamina C [mg]	15
Fibra (g)	3,1
Magnésio (mg)	9
Potássio (mg)	110
Cálcio (mg)	19
Fosforo (mg)	20
Açúcares (g)	6,4
Ferro (mg)	0,6

Fonte: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

QUADRO 14 VALORES TOTAIS DE PRODUÇÃO - CAMPO I (KG)

Variedades	Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Setor 6	Setor 7	Setor 8	Setor 9	Totais (KG)
Alix Blue	7933,12	8871,52	6273,69				2968,66	6463,91		32510
Sunset Blue				3023,73	530,89	610,12				4164
New Hannover									852,5	852,5
Total Campo I (Kg)										37528

QUADRO 15 VALORES TOTAIS DE PRODUÇÃO - CAMPO 2 (KG)

Variedades	Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Setor 6	Setor 7	Setor 8	Setor 9	Setor 10	Totais (KG)
Alix Blue			15370,42	2786,78		3635,09					21792
Legacy	2413,16	11764,1									14177
Gupton								3139,59	4572,15	5502,57	13214
New Hanover					7589,16						7589
Star							7455,47				7455
Total Campo2 (Kg)											64228

QUADRO 16 VALORES TOTAIS DE PRODUÇÃO - CAMPO 3 (KG)

Variedades	Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Setor 6	Setor 7	Setor 8	Setor 9	Setor 10	Setor 11	Setor 12	Totais (KG)
Alix Blue	12935,84	8414,78	6849,02	13310,49	9502,62		13722,89	7072,46	12989	3882			88681
New Hanover						7303							7303
Legacy											17496		17496
Rebel												7,13	7,13
Total Campo3 (Kg)													113487