

Otimização da Rendibilidade da Cultura de Abóbora Manteiga no Ribatejo

Caso de estudo – Empresa Rosa Pereira e Rama SA, Alpiarça

Rodrigo Batista da Rama

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Agronómica

Orientadores: Doutora Mariana da Silva Gomes Mota

Júri:

Presidente: Doutor Henrique Manuel Filipe Ribeiro, Professor auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade Lisboa.

Vogais: Doutor João Carlos da Silva Dias, Professor associado com agregação do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutora Mariana da Silva Gomes Mota, Técnica superior do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientadora.

Resumo

Este estudo visou melhorar a rendibilidade da cultura da abóbora manteiga (“butternut”) nas condições de produção do Ribatejo através da otimização de duas vias, o aumento de produção e a obtenção do calibre mais valorizado, 0,8 a 1,2 Kg por abóbora. Para tal, torna-se necessário diminuir a carga viral presente nos campos e selecionar métodos de condução e práticas fitotécnicas que permitam aumentar o calibre numa fase mais precoce do ciclo. Os potenciais vírus considerados foram o *Cucumber Mosaic Virus (CMV)*, o *Watermelon Mosaic Virus (WMV)*, o *Zucchini Yellow Mosaic vírus (ZYMV)* e o *Moroccan Watermelon Mosaic Vírus (MWMV)*.

Neste ensaio, recorreu-se a diferentes datas e sistemas de plantação (1 planta/linha, com polietileno preto; 2 plantas/linha, com polietileno transparente), bem como à utilização da cobertura direta sobre as plantas com manta térmica sobre as plantas, para favorecer o desenvolvimento da planta, e, conseqüentemente, uma floração mais precoce, que antecipasse o desenvolvimento do fruto. A experiência decorreu desde o dia 18 de maio de 2018 até ao dia 1 de setembro de 2018, em três campos em Alpiarça, no Ribatejo. Em cada campo, contabilizou-se o número de inflorescência femininas e frutos e recolheu-se uma amostra destrutiva de 5 folhas provenientes de 5 plantas nas modalidades com e sem cobertura com manta térmica, desde a segunda semana após a plantação até à colheita, para monitorização molecular da presença de vírus. À colheita, contabilizaram-se o número de frutos vingados, massa média destes e a respetiva produção por hectare. Não foram detetados vírus nos campos nesta campanha. O sistema de 1 planta/linha permitiu uma redução de encargos com a cultura (- 505 €/ha) e um aumento da massa média do fruto (+ 165 g/fruto).

A utilização de manta térmica permitiu maior lucro (+ 592 €/ha) apenas nas plantações mais precoces, não conferindo vantagem nas plantações tardias, em que, provavelmente, o acréscimo de temperatura que confere já não é benéfico.

Palavras-chave: abóbora almiscarada, vingamento, regulação, manta térmica, rendibilidade.

Abstract

This study aimed to improve the profitability of the butter pumpkin (“butternut”) in *Ribatejo* at its the current production conditions by the optimization of two paths: the production increase and the attainment of the most valued caliber, 0.8 to 1.4 kg per pumpkin. To achieve this goal, it is necessary to decrease the viral load present in the fields and select methods of driving and phytotechnical practices that allow to increase the caliber at an earlier stage of the cycle. The potential viruses considered were the *Cucumber Mosaic Virus (CMV)*, the *Watermelon Mosaic Virus (WMV)*, the *Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV)* and the *Moroccan Watermelon Mosaic Virus (MWMV)*.

In this assay, different dates and planting systems were used (1 plant/line, with black polyethylene: 2 plants/line, with transparent polyethylene), as well as the use of thermal blanket over the plants, to favor the development of the plant, and consequently, an earlier flowering, and therefore anticipated the development of the fruit. The experience ran from May 18, 2018 to September 1, 2018, in three fields in Alpiarça, in *Ribatejo*. In each field, the number of female inflorescences and fruits was counted and a destructive sample of 5 leaves from 5 plants was collected in the modalities with and without the cover with thermal blanket, from the second week after planting until harvest, for molecular monitoring the presence of viruses. At harvest, the number of avenged fruits, their average mass, and the respective production per hectare patches were counted. No viruses were detected in the fields, in this campaign. The system of 1 plant/line allowed a reduction in the yield burden (- 505 €/ha) and an increase in the average mass of the fruit (+ 165 g/fruit).

The use of thermal blanket allowed greater profit (+ 592 €/ha) only in the earliest plantations, giving no advantage to late plantings, in which, probably, the increase in temperature it gives is no longer beneficial.

Keywords: butternut squash, fruit set, regulation, thermal blanket, profitability.

Índice

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
Índice de quadros.....	v
Índice de Figuras.....	vi
1. Introdução	1
2. Revisão Bibliográfica.....	3
2.1 Importância económica da abóbora manteiga no panorama hortícola português.....	3
2.2 Caracterização botânica, morfológica e necessidades edafoclimáticas da abóbora manteiga.....	4
2.3 Instalação da cultura	5
2.4 Mondas e condução	6
2.5 Rega	7
2.6 Fertilização.....	7
2.7 Controlo de Pragas e Doenças.....	8
2.8 Viroses mais importantes	8
2.8.1 <i>Cucumber Mosaic Virus</i> - CMV.....	9
2.8.2 <i>Zucchini Yellow Mosaic Virus</i> - ZYMV	9
2.8.3 <i>Watermelon Mosaic Virus</i> - WMV	10
2.8.4 <i>Moroccan Watermelon Mosaic Virus</i> - MWMV	10
2.8.5 Métodos de Detecção.....	10
2.9 Colheita.....	11
3. Material e métodos.....	13
3.1 Descrição da empresa	13
3.2 Condições do ensaio	13
3.3 Período de monitorização	17
3.4 Procedimentos experimentais no campo	17
3.4.1 Contabilização de inflorescências e frutos.....	18
3.4.2 Colheita de folhas de abóbora para análise viral	18
3.4.3 Colheita.....	19
3.5 Análise estatística dos dados.....	20
4. Resultados e discussão.....	20
4.1 Caracterização do clima durante o período do ensaio.....	20
4.2 Acompanhamento das culturas nas diferentes parcelas – fase vegetativa	22
4.2.1 Contabilização de inflorescências e frutos	23
4.3 Números de frutos e produção	26
4.4 Detecção Viral.....	29

4.5 Balanço económico	30
6. Conclusão	34
7. Bibliografia	35

Índice de Quadros

Quadro 1 - Evolução da área e produção da empresa, desde 2013 até 2018 (L. Rama, comunicação pessoal).....	1
Quadro 2 - Produção de Abóbora em Portugal.....	3
Quadro 3 - Principais características das parcelas em estudo.....	13
Quadro 4 - Produtos fitofármacos usados pelo agricultor em 2018 (L.Rama, comunicação pessoal)	17
Quadro 5 - Códigos referentes às parcelas do ensaio	18
Quadro 6 - Efeito da manta térmica. Dados referentes ao número médio de frutos e massa de cada geração e respetiva produção para cada modalidade de C1	27
Quadro 7 - Efeito da data de plantação e da manta térmica. Dados referentes ao número médio de frutos e massa de cada geração e respetiva produção para cada ensaio de C2 e C3	28
Quadro 8 - Efeito da manta térmica. Dados referentes ao número médio de frutos e massa de cada geração e respetiva produção para cada modalidade em C2 e C3	28
Quadro 9 - Dados referentes ao número médio de frutos e massa de cada geração e respetiva produção em C2 e C3	29
Quadro 10 - Fatores de produção associados à cultura de abóbora manteiga, cv Ariel na região do Ribatejo.....	30
Quadro 11 - Produção média por hectare referente a cada campo (L. Rama comunicação pessoal)	32
Quadro 12 - preço de venda por calibre (L. Rama comunicação Pessoal)	32
Quadro 13 - Receitas e lucro para cada campo e modalidade tendo por base a produção média, os preços praticados e o custo de produção.....	33

Índice de Figuras

Figura 1 – Cultura instalada no Campo 1 cerca de 1 mês e 1 semana após	14
Figura 2 – Cultura instalada no Campo 3 cerca de 1 mês após.....	15
Figura 3 - Colocação de manta térmica no Campo 3 cerca de 1 mês após	16
Figura 4 - Dados climáticos: temperatura do ar máxima, média e mínima diária- valores procedentes da estação meteorológica de Alpiarça para o ano cultural 2017/2018.....	21
Figura 5 - Dados climáticos: temperatura do ar máxima, média e mínima diária para o início do ciclo cultural- valores procedentes da estação meteorológica de Alpiarça.....	21
Figura 6 - Dados climáticos: temperatura do ar máxima, média e mínima e precipitação médias para cada mês do ano Cultural - valores procedentes das estações meteorológicas de Santarém (série ano 1970 a 2000) e de Alpiarça (ano 2017/2018).....	22
Figura 7 - Boxplot do número de inflorescências femininas durante o período da floração da modalidade A (sem manta térmica), com média assinalada por x	24
Figura 8 - Boxplot do número de inflorescências femininas durante o período da floração da modalidade B (com manta térmica), com média assinalada por X	24
Figura 9 - Boxplot do número de frutos vingados durante o período da floração da modalidade A (sem manta térmica), com média assinalada por x	25
Figura 10 - Boxplot do número de frutos vingados durante o período da floração da modalidade B (com manta térmica), com média assinalada por x	26

1. Introdução

A *Cucurbita moschata* Duchesne tipo “butternut” (abóbora manteiga), é originária da América Central. A sua integração na dieta alimentar foi pouco comum até meados do século XIX. No entanto, devido às características culinárias da sua polpa, que tem granulosidade muito fina e fibras gelatinosas à sua superfície, e a uma capacidade importante de conservação por longos períodos de tempo mantendo as suas qualidades inalteráveis, tornou-se uma das abóboras mais consumidas atualmente. Nos Estados Unidos da América, a plantação é feita durante os meses de verão e a colheita é efetuada entre outubro e novembro e a sua comercialização dá-se ao longo de todo o ano. O estado da Florida apresenta a maior produção de abóboras “butternut” dos EUA. O facto de ser uma planta que se adapta a vários climas permitiu que esta se tenha difundido por todo o mundo. A variedade mais popular é “Waltham Butternut”, originária de Waltham, Massachusetts. Em Portugal, esta cultura tem como principal objetivo a sua exportação para os países do norte da Europa, tais como Inglaterra, Holanda e Alemanha (L.Rama, comunicação pessoal).

O tema desta dissertação foi proposto pela Rosa Pereira e Rama SA, uma empresa com sede em Alpiarça, distrito de Santarém. Esta empresa iniciou a produção desta abóbora em 2013 (Quadro 1) e desde então a cultura tem vindo a ganhar expressão, ocupando 9 hectares, 20% da área cultivada pela empresa e entre 40 a 50% da faturação anual. Com a exceção de 2018, a área produzida tem aumentado gradualmente.

Em 2018, ocorreu uma redução significativa na área, uma vez que na campanha de 2017 cerca de 4 hectares que se encontravam instalados em solo de textura arenosa tiveram uma produção média bastante reduzida, inferior a 30 toneladas por hectare que, aliada a uma incidência elevada de vírus, que causou depreciação da valorização comercial do produto e resultou em perdas consideráveis para a empresa. A empresa procurou então identificar os principais fatores que reduzem a margem de lucro da empresa, tendo focado a sua atenção no elevado custo das plantas, do filme de polietileno e da fita de rega, no reduzido calibre do fruto e na incidência de vírus que conduzem a uma diminuição dos calibres e podem inviabilizar a venda do fruto.

QUADRO 1 - EVOLUÇÃO DA ÁREA E PRODUÇÃO DA ROSA PEREIRA E RAMA, SOC. AGRICOLA, DESDE 2013 ATÉ 2018 (L. RAMA, COMUNICAÇÃO PESSOAL).

	Área (ha)	Produção bruta (t)
2013	3	110
2014	5	213
2015	8	346
2016	10	430

2017	11	456
2018	9	417

Considerando o interesse da empresa, esta dissertação teve como objetivo otimizar as práticas culturais em termos de condução da cultura e controlo da presença de vírus, por forma a aumentar a produção e o calibre dos frutos. Avaliou-se um método de condução da cultura em que se aplicou filme de polietileno preto com apenas uma linha de plantas e colocou-se manta térmica sobre as plantas três semanas após a plantação, em contraste com o método tradicionalmente usado na exploração, que consiste na colocação de filme de polietileno transparente com duas linhas de plantas colocadas sob a forma de pé de galo.

Monitorizou-se a presença de vírus em plantas ao longo do ciclo cultural bem como de vetores portadores dos vírus. Uma vez que o combate aos vírus não pode ser feito através de luta química, procurou-se aplicar tratamentos preventivos de forma a controlar a população de vetores dos mesmos e definir datas de plantação de forma a que a floração e o desenvolvimento do fruto coincidam com intervalos de temperaturas onde a atividade de vírus é mais reduzida, reduzindo assim os seus efeitos negativos.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Importância económica da abóbora manteiga no panorama hortícola português

A cultura da abóbora manteiga, *Cucurbita moschata* Duchesne tipo “butternut”, em Portugal tem como principal objetivo a sua exportação para os países do norte da Europa, tais como Inglaterra, Holanda e Alemanha e tem vindo a sofrer um incremento de área e de produção (Quadro 2) (L. Rama, comunicação pessoal).

No Ribatejo, principal região de produção, a abóbora manteiga começou a ganhar expressão em meados de 2008, recorrendo maioritariamente às seguintes cultivares: “Atlas”, “Ariel”, “Vineas” e “Pluto”, provenientes da empresa Sakata. A cultivar que se destacou mais foi a ‘Ariel’, tendo ganho maior expressão económica. Trata-se de um híbrido com o fruto de calibre uniforme de 0,8 a 1,2 kg, com uma coloração laranja intensa na epiderme e na polpa quando maduro. Apresenta, em média, um conjunto de 6 a 7 frutos por planta (Sakata, 2018).

O seu interesse económico advém de ter características que permitem a venda em fresco no mercado e poder de conservação que permite que esta seja armazenada e comercializada ao longo do ano. Dada a sua resistência a danos mecânicos, possui também aptidão para a indústria, podendo ser cortada e congelada ou processada para produzir outros produtos. A produtividade média varia entre 40 a 55 toneladas/hectare, sendo bastante afetada pela carga viral, pelo método de condução e práticas fitotécnicas (Sakata, 2018).

QUADRO 2 - PRODUÇÃO DE ABÓBORA EM PORTUGAL

Ano	Área (ha)	Produção bruta (t)
2013	2178	52052
2014	3254	67717
2015	3056	73226
2016	2941	75282
2017	2946	74788
2018	2857	72667

Fonte INE (2020)

2.2 Caracterização botânica, morfológica e necessidades edafoclimáticas da abóbora manteiga

A abóbora manteiga trata-se de uma cucurbitácea com origem na América Central. É uma planta monóica, com flores masculinas e femininas que necessitam de polinização para que se desenvolva o fruto (Almeida, 2006).

O caule principal possui flores masculinas a partir do 3º ou 4º nó. As flores femininas aparecem nos ramos laterais. Plantas que apresentem um maior vigor levam a que o surgimento de flores pistiladas seja mais tardio, o que leva a um aumento do ciclo da cultura e uma maturação mais tardia (Dias, 2020).

Estas abrem com o nascer do sol e permanecem abertas apenas por algumas horas, sendo polinizadas maioritariamente por abelhas. A atividade dos polinizadores inicia-se duas horas depois do sol nascer e prolonga-se pela tarde, se as temperaturas não forem excessivamente elevadas. (Robinson & Decker-Walters, 1997).

É frequente que, após o vingamento e um período de crescimento inicial, os frutos jovens com cerca de 2 a 5 cm de diâmetro definhem, abortem e caiam (Dias, 2020). Este facto pode dever-se a uma polinização deficiente, desequilíbrios da planta, devido a temperaturas demasiado altas e/ou excesso de humidade. Os frutos que atingem o estado de fruto maduro provêm de 10% das flores femininas.

O contacto direto com o sol pode causar escaldão solar, o que leva a que o fruto apresente uma tonalidade amarela e aborte. Este aborto pode também ser causado devido ao mecanismo de autorregulação detido pelas cucurbitáceas que faz com que a planta regule/aborte os frutos vingados em caso de desequilíbrios ou situações adversas como por exemplo asfixia radicular.

Uma vez desenvolvidas, as folhas desta planta apresentam manchas esbranquiçadas em redor das nervuras das folhas, o pedúnculo é consistente, suberificado, com ângulos suaves estriados com 5 lóbulos distintos e redondos na base (Maroto, 1994). O fruto apresenta uma epiderme amarela/laranja intensa, a polpa possui uma cor laranja intensa, o seu formato de cabaça apresenta as sementes na base do fruto e um tronco sólido. O fruto é colhido e consumido quando este está maduro. A colheita geralmente ocorre no outono com a finalidade de ser consumido durante o inverno (Almeida, 2006).

É uma cultura de época quente e sensível a baixas temperaturas e geadas. A germinação necessita de uma temperatura mínima de 10 °C, sendo que a temperatura ideal se encontra entre 30 a 35 °C, demorando cerca de 3 a 4 dias (Almeida, 2006).

O crescimento vegetativo das plantas necessita de uma temperatura mínima de 10 °C, sendo favorecido por temperaturas entre 20 a 25 °C, e suportando temperaturas de 35 °C.

Tolerando temperaturas mais baixas para o seu desenvolvimento vegetativo, permite épocas de plantação mais precoces. Para temperaturas superiores a 35 °C o crescimento da planta declina devido à fotorrespiração (Gardé, 1981).

O pH do solo ideal situa-se entre 5,5 a 6,8, devendo este ser bem drenado, pois o sistema radicular está sempre em crescimento ativo e tem necessidade de grande quantidade de oxigénio, o que torna a cultura muito sensível ao excesso de água (Dias, 2020). A cultura necessita de um solo com elevada disponibilidade de azoto para se desenvolver, no entanto, adubações azotadas elevadas podem originar um coberto denso demais, atrasando o surgimento de flores femininas, limitando a interação de polinizadores, e aumentando o ciclo da cultura devido ao seu vigor vegetativo, pois plantas mais vigorosas levam mais tempo a produzir flores femininas (Maroto, 1994; Dias, 2020)

Uma vez que se trata de uma cultura bastante vigorosa, necessita de grandes quantidades de água ao longo de todo o seu ciclo produtivo, apenas tolera a curtos períodos de seca (Gardé, 1981). É crucial que durante o crescimento e maturação do fruto seja mantido o conforto hídrico, para prevenir o escaldão solar e garantir uma melhor qualidade. Dado que se trata de um fruto que será conservado por um período que pode atingir até 5 meses de conservação, a carência hídrica na fase final da maturação pode levar à desidratação e decomposição da polpa do fruto (L.Rama, comunicação pessoal).

2.3 Instalação da cultura

Devido ao seu vigor, a cultura é normalmente conduzida em covachos, com cerca de 2 a 3 metros na entrelinha e uma distância de 0,5 a 1,5 metros na linha, tendo em conta as cultivares utilizadas. Com o aparecimento de viveiros, é comum optar-se pela transplantação entre 2 a 3 semanas após a emergência (Almeida, 2006)

Na região do Ribatejo, o método de condução tradicional recorre à instalação de filme polietileno transparente de 1,80 metros com duas linhas de plantas e duas condutas de rega, tendo uma entrelinha de 1 metro. Por norma, a cada 4 linhas de plástico é deixada uma entrelinha de 2 metros para facilitar a colheita e restantes práticas fitotécnicas. O compasso na linha está diretamente relacionado com a cultivar utilizada e o calibre final pretendido, 0,8 a 1,5 kg (L. Rama, comunicação pessoal).

Segundo Robinson & Decker-Walters, (1997), considerando zonas que detêm uma janela de oportunidade limitada, tem-se optado por utilização de filme polietileno transparente estreito com uma linha de plantas e uma conduta de rega. As entrelinhas utilizadas variam

entre 1,8 e 2,4 metros e as linhas entre 0,9 a 2,4 metros. Se existir a possibilidade de efetuar a sementeira em estufa cerca de 21 dias antes e consecutivamente se efetuar a transplantação, o ciclo de crescimento da cultura encurta, podendo obter-se uma produção precoce.

A sementeira realiza-se frequentemente em covachos, no local definitivo, onde são colocadas 3 a 5 sementes/covacho. Se o solo tiver textura argilosa, deve semear-se a 2 cm de profundidade, se for de textura arenosa deve-se optar por 5 cm. Estes últimos, por aquecerem mais cedo, permitem produções mais precoces (Gardé, 1981). No caso de cultivares híbridas, semeia-se em linhas, semente isoladas, não sendo necessário efetuar desbaste destas. A emergência ocorre em menos de uma semana. Na cultura comercial opta-se pela instalação por transplantação. A sementeira é realizada num substrato em estufa. A emergência dá-se em 4 dias e as plântulas são transplantadas com cerca de 2 a 3 semanas (Almeida, 2006).

A sementeira pode ser realizada no local definitivo entre março e o final de maio no Norte e Centro do país, de forma a evitar as geadas, sendo que no Algarve o clima permite sementeira entre janeiro e março (Gardé, 1981). No caso da cultura comercial, é possível realizar a instalação desta no local definitivo entre abril e maio (Almeida, 2006)

2.4 Mondas e condução

Durante o crescimento vegetativo é necessário controlar o crescimento das infestantes, uma vez que estas concorrem com as plantas pelos recursos disponíveis. Sendo uma planta bastante vigorosa, iremos obter um coberto uniforme com sombreamento total do solo. Assim sendo, a monda de infestantes é crucial na fase inicial da cultura, devendo efetuar-se todas as operações agrícolas de forma a antever o surgimento precoce destas.

Devido ao seu sistema radicular da cultura que acompanha o crescimento do coberto, deve-se realizara monda manual de infestantes de folha larga, de forma a reduzir a competição por recursos naturais e preservar o sistema radicular da cultura.

Em caso de crescimento excessivo, devido ao vigor de algumas cultivares, deve-se proceder à poda da planta, uma vez que excesso de vigor está associado a um aparecimento mais tardio de flores femininas. Uma vez que se trata de uma planta que se autorregula, quando há um fruto grande e outro pequeno, este último aborta, pelo que, no caso de excesso de frutos vingados, é natural observar-se o aborto ou a queda destes (Almeida, 2006; Dias, 2020). Devido à competição entre frutos, a produção é por camadas de frutos (Dias, 2020).

As principais infestantes são a figueira-do-inferno (*Datura stramonium*) e a junça (*Cyperus esculentus*). Esta última, para além de competir com a planta por recursos, também

provoca danos no fruto, causando pequenos furos na zona do fruto que está em contacto com solo, levando o fruto a perecer.

2.5 Rega

A cultura da abóbora destaca-se pelo seu crescimento vigoroso, que origina um coberto uniforme com cerca de 40 cm de altura. Associado ao seu vigor de crescimento, observa-se uma área foliar bastante elevada, o que se traduz num valor elevado de evapotranspiração. Assim sendo, segundo Allen (1998), obtém-se os seguintes valores para coeficientes culturais: $K_{c \text{ mid}}$ de 1,00 e $K_{c \text{ end}}$ de 0,8. Isto indica que a cultura tem maiores necessidades hídricas durante a floração, vingamento e crescimento do fruto, sendo esta uma altura crítica para o défice de água (Almeida, 2006).

É uma cultura com elevadas necessidades hídricas ao longo de todo o seu ciclo, necessitando entre 500 a 900 mm consoante a cultivar. Trata-se de uma cultura com um sistema radicular profundo, podendo as raízes atingir entre 1 a 1,5 m de profundidade. De forma a tornar eficiente o uso de recursos hídricos, deve optar-se por sistemas de rega localizada gota-a-gota, reduzindo assim os níveis de humidade na folha e fruto (Almeida 2006). Deve ser garantido o conforto hídrico da cultura ao longo de todo o ciclo. No entanto, se existir demasiada humidade, principalmente próximo dos frutos, esta irá causar manchas e reduzir o poder de conservação deste. Além disso, também promove a disseminação de fungos e doenças (Robinson & Decker-Walters, 1997).

2.6 Fertilização

Sendo uma cultura exigente em nutrientes, para uma produção média de 40 t/ha, esta necessita de 90 kg/ha de Azoto (N), 80 a 200 kg/ha de Fósforo (P_2O_5), 80 a 200 kg/ha de Potássio (K_2O) e 10 a 35 kg de Magnésio (MgO), dependendo da fertilidade do solo (Almeida, 2006).

Maroto (1995) refere que, para uma produção média esperada de cerca de 20 ton/ha, a cultura extrai do solo 110 kg de N, 28 kg de P_2O_5 , 125 kg de K_2O , 132 kg de CaO e 27 kg de MgO. Gardé e Gardé (1981) referiram ser vantajoso a combinação de adubos comerciais e do estrume. O estrume deve ser aplicado preferencialmente em covacho, contribuindo para a retenção de água.

O aumento de vigor associado a doses elevadas de adubações azotadas irá aumentar o ciclo da cultura, uma vez que o surgimento de flores femininas será atrasado o que leva a uma maturação mais tardia do fruto.

2.7 Controlo de Pragas e Doenças

Segundo Maroto (1995) e Almeida (2006) as principais doenças e pragas que afetam a cultura da abóbora manteiga em Portugal são: antracnose (*Colletotrichum orbiculare*), míldio (*Pseudoperonospora cubensis*), marchidão das plântulas (*Fusarium spp* e *Phytophthora spp*), oídio (*Erysiphe cichoracearum* e *Sphaerotheca fuliginea*), podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*), mosca branca (*Trialeurodes vaporariorum*), tripes (*Frankliniella occidentalis*) e afídeos (*Myzus persicae* e *Aphis gossypii*).

Dado tratar-se de uma cultura de primavera-verão suscetível ao míldio e oídio, o agricultor realiza tratamentos preventivos recorrendo a fitofármacos, uma vez reunidas todas as condições ideais para o surgimento destas doenças.

Deve observar-se e controlar a população de afídeos principalmente durante a floração, uma vez que estes são vetores de viroses, que não podem ser tratadas recorrendo a fitofármacos. Assim sendo, de forma a reduzir o grau de infeção destas viroses, deve recorrer-se a tratamentos contra os afídeos, a fim de controlar a população destes insetos ou procurar que o ciclo cultural não coincida com o período de maior atividade destes insetos, reduzindo assim a disseminação de vírus por parte destes.

Sendo as viroses doenças muito importantes nas cucurbitáceas, ser-lhes-á dado um relevo especial neste trabalho.

2.8 Viroses mais importantes

Atualmente, os vírus que afetam cucurbitáceas representam uma importante perda a nível económico em todo o mundo. Encontram-se diagnosticados mais de 39 vírus nas cucurbitáceas. É de notar que alguns destes vírus possuem uma larga gama de hospedeiros, o que faz com que estes estejam presentes durante todo o ano. Estes são difundidos através de instrumentos mecânicos, equipamentos de corte e os seus hospedeiros. A carga viral existente penaliza a cultura de duas formas: redução de fotossíntese e desvalorização do fruto (Ali, 2012).

Uma vez que a planta esteja contaminada, os vírus acompanham o crescimento da planta, condicionando-o, reduzindo a superfície foliar e deformando os frutos. Se o surgimento do vírus for posterior à frutificação da planta, os frutos existentes não apresentam quaisquer

sintomas. Apenas os frutos que surgem após o vírus se alojar na planta é que podem vir a apresentar deformações, despigmentação ou manchas na epiderme, reduzindo o seu período de conservação e o seu valor de mercado.

As maiores perdas de produção em Portugal estão associadas a vírus pertencentes à família dos *Cucumovirus* e *Potyvirus*, dos quais se destacam os seguintes: *Vírus do Mosaico das Cucurbitáceas* (*Cucumber Mosaic Virus*), *Vírus do Mosaico Amarelo da Aboborinha* (*Zucchini Yellow Mosaic Virus*), *Vírus do Mosaico da Melancia* (*Watermelon Mosaic Virus*) e *Vírus do Mosaico Marroquino da Melancia* (*Moroccan Watermelon Mosaic Virus*), sendo que contaminações pelo *Zucchini Yellow Mosaic Vírus* e pelo *Moroccan Watermelon Mosaic Vírus* são as mais comuns na região do Ribatejo.

2.8.1 *Cucumber Mosaic Virus* - CMV

O *Vírus do Mosaico das Cucurbitáceas* (*Cucumber Mosaic Virus* – CMV), é um vírus de planta do género *Cucumovirus*. Encontra-se presente em todo o mundo, podendo ser transmitido através da semente. Em Portugal, é transmitido de forma não-persistente por afídeos. Detém uma vasta gama de hospedeiros, infetando mais de 86 famílias incluindo *Cucurbitaceae*.

Os sintomas afetam sobretudo as folhas, reduzindo a capacidade fotossintética destas. Um importante vetor para a disseminação de este vírus é o piolho verde do pessegueiro, *Myzus persicae*. A sua transmissão dá-se de forma não persistente no hospedeiro, podendo ser também transmitido através de máquinas agrícolas e nas sementes das infestantes. De forma a combater este vírus deve-se colher a planta contaminada e proceder-se à sua destruição, eliminar as infestantes presentes nos campos de cultivo e outros hospedeiros do vírus (Soares Chaves, 1992).

2.8.2 *Zucchini Yellow Mosaic Virus* - ZYMV

O *Vírus do Mosaico Amarelo da Aboborinha* (*Zucchini Yellow Mosaic Virus* – ZYMV) é um vírus de planta do género *Potyvirus*. Foi identificado inicialmente no norte da Itália em aboborinha (Lisa et al., 1981), encontrando-se atualmente disperso por todo o mundo.

Este vírus causa enrolamento das folhas, redução da atividade de fotossíntese, redução da taxa de vingamento, deformação e descoloração do fruto, perdendo o potencial de venda. A sua transmissão ocorre de forma não persistente através de afídeos, *Aphis gossypii* e *Myzus persicae* (Fletcher et al., 2000)

Devido à quantidade de hospedeiros e vetores deve-se proceder à monitorização e controlo destes. Devido a este facto, Soares Chaves (1992), refere que na região do Algarve o combate à disseminação deste vírus torna-se muito difícil.

2.8.3 *Watermelon Mosaic Virus* - WMV

O Vírus do Mosaico da Melancia (*Watermelon Mosaic virus* – WMV), é um vírus de plantas do género *Potyvirus*. Este vírus atualmente encontra-se disseminado a nível mundial, afetando as Cucurbitáceas, mas também outras culturas como a ervilhas, espinafres e feijão. Infeta também inúmeras plantas da flora espontânea, como malvas, senécio (tasna) e bolsa-de-pastor. A sua presença foi detetada em cerca de 180 espécies distintas.

Existe registo da presença deste vírus em Portugal desde 1979 (Borges 2005). O vírus é transmitido de modo não persistente por afídeos, nomeadamente por *Myzus persicae* e *Aphis gossypii*.

Este vírus atua junto da planta reduzindo a superfície foliar desta, reduzindo a produção de foto assimilados o que faz diminuir a produção e qualidade dos frutos. Se este já se encontrar presente na inflorescência pode provocar manchas cloróticas e deformações no fruto especialmente em melancia, aboborinha, abóbora e pepino (Gilbert-Albertini, 1993).

2.8.4 *Moroccan Watermelon Mosaic Virus* - MWMV

O Vírus do Mosaico Marroquino da Melancia (*Moroccan Watermelon Mosaic Virus* – MWMV) é um vírus de planta do género *Potyvirus*. Tendo surgido pela primeira vez em Marrocos, este vírus encontra-se disseminado na região do Mediterrâneo. O vírus é transmitido de modo não persistente por afídeos, nomeadamente *Myzus persicae* e *Aphis gossypii*.

Trata-se de uma mutação do vírus do mosaico da melancia, apresentando assim sintomas semelhantes em relação aos danos causados na planta pelo WMV, distinguindo-se pelas manchas causadas na epiderme do fruto.

O fruto conserva as suas características normais, mas observa-se manchas de cor vermelha/laranja escuro. Estas manchas na epiderme aumentam durante o período de conservação do fruto (Ibaba, 2016).

2.8.5 Métodos de Deteção

A detecção de vírus na planta pode ser efetuada através da análise de sintomas, métodos imunológicos e métodos moleculares. O primeiro método consiste na observação de sintomas que um dado vírus pode causar numa dada planta. Necessita de conhecimento prévio dos sintomas e tem como limitações o facto de o aparecimento de sintomas não coincidir com o momento em que a planta contrai o vírus. Este facto leva a que, por observação, se possa concluir que a planta é saudável, uma vez que não apresenta sintomas e, no entanto, o vírus se encontra presente (Soares Chaves, 1992).

O método imunológico baseia-se em reações antigénio-anticorpo. O antigénio é selecionado especificamente para a detecção de um dado vírus. Caso esse vírus esteja presente numa planta, esta irá produzir um dado anticorpo. Caso o anticorpo seja produzido, haverá a formação da ligação de antigénio-anticorpo, permitindo a detecção do vírus. O teste que é utilizado frequentemente denomina-se por ELISA (Barbosa, 2016).

Os métodos moleculares consistem num conjunto de técnicas de biologia molecular, recorrendo à extração de ácidos nucleicos (DNA ou RNA consoante o vírus), amplificação de fragmentos específicos por reação da polimerase em cadeia (PCR) e sequenciação, que permitem a identificação de vírus.

2.9 Colheita

Trata-se de uma colheita manual e deve ser efetuada uma vez que os frutos tenham atingido a maturação, de forma a permitir uma melhor conservação destes. Deve aguardar-se que estes atinjam uma cor laranja forte ou amarelo torrado, consoante a variedade utilizada. As sementes deverão encontrar-se totalmente desenvolvidas nessa altura e o fruto apresentar um pedúnculo desidratado. Normalmente cada planta pode apresentar 1 a 4 frutos (Almeida, 2006), mas na cultivar “Ariel” estes valores sobem para 6-7 frutos.

Robinson & Decker-Walters, (1997) aconselham a que o fruto seja colhido antes que a temperatura mínima atinja valores inferiores a cerca de 10 °C, de forma a que a epiderme não sofra danos que limitariam o seu tempo de conservação.

Tradicionalmente o fruto era colhido utilizando uma tesoura de poda. Deverá ser colhido deixando cerca de 2 a 3 cm de pedúnculo de forma a permitir a conservação do fruto (Robinson & Decker-Walters,, (1997). A sua epiderme nesta fase será mais resistente, garantindo uma proteção maior ao fruto. Com um ciclo cultural de 90 a 120 dias, a colheita é realizada entre setembro e novembro consoante a cultivar (Almeida, 2006).

Mais recentemente, os agricultores (incluindo o do presente estudo) têm procedido a uma mecanização da colheita. A utilização de um tapete rolante que é colocado num reboque permite a colheita direta do fruto para esse tapete. Esta alteração permitiu melhorar o

rendimento de colheita, na empresa em estudo uma equipa de 7 funcionários colhe 19 toneladas por dia (L. Rama comunicação pessoal).

3. Material e métodos

3.1 Descrição da empresa

Rosa Pereira e Rama, Sociedade Agrícola, trata-se de uma microempresa com sede no conselho de Alpiarça, distrito de Santarém. Com cerca de 26 anos de existência, a empresa tem um efetivo de 4 funcionários permanentes e cerca de 5 sazonais, contratados entre abril e setembro. A área de exploração, no ano de 2018, é composta por 30 ha de milho para grão, 9 ha de abóbora manteiga (“butternut”), 3 ha de melancia, 2,5 ha de melão e 2 ha de abóbora menina.

Com uma faturação anual de cerca de cento e cinquenta mil euros, a cultura da abóbora manteiga representa mais de um terço da faturação total. Devido à fragilidade da margem de lucro existente, é muito relevante garantir a continuidade da cultura, adaptando-a a novas práticas culturais e inovando de forma a aumentar a sua rentabilidade.

3.2 Condições do ensaio

Os procedimentos experimentais com vista à otimização fitotécnica da cultura da abóbora manteiga foram executados em três campos em Alpiarça, com dois tipos de solo diferentes. O Quadro 2 resume as principais características das parcelas em estudo, em termos de área, data de plantação, densidade de plantação, tipo de solo e culturas vizinhas.

QUADRO 3 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS PARCELAS ONDE FORAM REALIZADOS OS ENSAIOS.

Parcelas	1	2	3
Área (hectare)	3,5	4,0	1,9
Data de plantação	27/04/2018	02/05/2018	17/05/2018
Densidade de plantação (plantas/hectare)	8.234	6.400	6.400
Tipo de solo	Franco	Franco-arenoso	Franco-arenoso
Culturas vizinhas	Milho	Abóbora menina e melancia	Abóbora menina e milho

O ensaio decorreu em 2 terrenos agrícolas distintos, detendo dois sistemas de instalação diferentes e diferentes datas de plantação. Assim sendo foram obtidos um total de 3 campos, “C1”, “C2” e “C3”. Os campos C2 e C3 estão colocados no mesmo terreno agrícola, detendo o mesmo sistema de condução e datas de plantação diferentes. A diferença na data de plantação permitiu estudar o fator tempo.

Em cada campo, o solo foi preparado com uma gradagem, lavoura, adubação de cobertura e passagem com fresa rotativa seguida de aplicação de filme de polietileno transparente.

No primeiro campo, “C1”, a plantação foi efetuada em filme de polietileno transparente de 1,8 metros de largura, aplicando-se duas linhas de plantas com um compasso de 0,85 metros e entrelinha de um metro. As plantas, com cerca de três a quatro semanas, foram plantadas em pé de galo de forma a reduzir a competição por recursos entre estas.

A plantação foi efetuada com o auxílio de um trator e plantador manual de duas linhas no caso de C1 com cerca de dois operários a colocar as plântulas. Para realizar a plantação em C2 e C3, o plantador foi adaptado, removendo-se uma linha, sendo assim apenas necessário um operário para o seu funcionamento. Esta alteração permitiu uma maior velocidade do trator, mas devido ao número de linhas de plástico ser maior a operação torna-se mais demorada levando a custos semelhantes por hectare nos dois tipos de condução. (L-Rama comunicação pessoal).

Apesar disso, conforme se pode observar na Figura 1 , numa fase mais avançada do ciclo, este sistema reduz o espaço que a planta possui para se desenvolver, promovendo competição por luz solar, água e nutrientes.



FIGURA 1 – CULTURA INSTALADA NO CAMPO 1 CERCA DE 1 MÊS E 1 SEMANA APÓS

No segundo terreno, onde se situou C2 e C3, a instalação foi efetuada em filme de polietileno preto de 0,7 metros de largura, aplicando-se uma linha de plantas com compasso de 0,75 metros e entrelinha de 2 metros. Este sistema de condução garante que as plantas se desenvolvam uniformemente, uma vez que existe menor competição por recursos e maior área para esta crescer, conforme se pode observar na Figura 2. Este sistema conferiu uma menor sobreposição da área foliar de cada planta. Este segundo terreno teve duas datas de plantação, o que permitiu estudar o fator tempo (data).



FIGURA 2 – CULTURA INSTALADA NO CAMPO 3 CERCA DE 1 MÊS APÓS

Para cada um dos casos em estudo, estabeleceram-se duas modalidades: com manta térmica e sem manta térmica. A manta térmica foi retirada antes da floração, uma vez que a planta possui inflorescências masculinas e femininas, sendo necessário ocorrer polinização.

No segundo campo, foi instalada uma sonda na linha, de forma a obter um registo das condições edafoclimáticas.



FIGURA 3 - COLOCAÇÃO DE MANTA TÉRMICA NO CAMPO 3 CERCA DE 1 MÊS APÓS

Em cada parcela experimental, o agricultor colocou 100kg por ha de Biocomposto rico em matéria orgânica (60 a 70%) e 100 kg de adubo ternário (6-10-20), rico também em magnésio e enxofre, como adubação de fundo. Posteriormente, utilizou 25 kg por ha nitrato de cálcio antes de a cultura atingir a fase de floração e 50 kg por ha de nitrato de potássio, a fim de fornecer os nutrientes necessários ao crescimento do fruto (L.Rama, comunicação pessoal).

Numa fase inicial, a rega foi gerida mediante as necessidades da planta (rega a desejo), sendo geralmente aplicado 6 mm/m² de 4 em 4 dias. À medida que o coberto cresceu, o agricultor diminuiu o intervalo entre regas, optando por regar em dias alternados cerca de 10 mm por aplicação (L. Rama, comunicação pessoal).

Por norma, o agricultor regou durante o período noturno, altura onde o preço da energia é mais reduzido. Dado ser uma região que atinge temperaturas de 40 a 45 °C durante o verão, o agricultor optou por adicionar uma rega diária durante as horas de maior calor para tentar reduzir os efeitos de stress causados pelas altas temperaturas na planta. As plantas continuaram a ser regadas durante a noite e, durante os dias com temperaturas superiores a 38 °C, o agricultor optou por efetuar uma rega adicional (L.Rama, com. pessoal).

No caso de o coberto ser pouco denso ou aberto, se a planta sofrer stress hídrico, os frutos desta ficarão desidratados, o que inviabiliza a sua comercialização.

No Quadro 4, pode observar-se os produtos fitofármacos a que agricultor recorreu no ano de 2018 consoante o aconselhamento técnico, de modo a tratar pragas e doenças e a realizar monda de infestantes.

QUADRO 4 - PRODUTOS FITOFÁRMACOS USADOS PELO AGRICULTOR EM 2018 (L.RAMA, COMUNICAÇÃO PESSOAL)

Produto Comercial	Substância ativa	Doença ou Praga
Topaze	penconazol	oídio
Mancozebe	80% p/p de mancozebe	míldio
Corsario	imidaclopride	oídio
Judo	lambda-cialotrina	mosca branca
Bago d'Ouro	enxofre	oídio
Império	nicossulfura + sulcotiona	infestantes
Fastac	alfa-cipermetrina	mosca branca

3.3 Período de monitorização

O período de monitorização iniciou-se no dia 2 de maio de 2018 com o começo da monitorização do campo 1 e 2, enquanto no campo 3 só se começou a monitorizar no dia 17 de maio, uma vez que a plantação ocorreu 15 dias mais tarde, de forma a possibilitar efetuar uma avaliação do efeito da data de plantação.

Desde 17 de maio a 10 de agosto foram feitas diversas avaliações nos campos e recolhidas amostras destrutivas de 5 plantas selecionadas aleatoriamente em cada modalidade para monitorização da presença de vírus. A 1 de julho de 2018 iniciou-se a monitorização de número de flores e frutos no campo C1 e C2 e a 22 de julho no campo C3.

A colheita dos frutos realizou-se no dia 10 de setembro de 2018 no campo 1 e 2 e, no campo 3, no dia 16 de setembro de 2018.

3.4 Procedimentos experimentais no campo

Neste estudo, os procedimentos experimentais no campo dividiram-se em três: recolha de dados sobre o desenvolvimento de estruturas reprodutivas por modalidade, seleção de cinco plantas aleatórias por modalidade, onde foi retirada uma amostra destrutiva semanalmente, para subsequente deteção viral, e análise da produção à colheita. Para as avaliações de campo, delimitaram-se 30 talhões com um metro de comprimento e largura

equivalente à disponível para uma planta, em cada método de condução para cada modalidade.

Foram criadas duas modalidades para cada campo sendo estas: modalidade A, não foi efetuada a colocação de cobertura de manta térmica, e modalidade B, após a plantação ocorreu a colocação de manta térmica. Obteve-se assim um total de 180 talhões em análise.

No Quadro 5 é possível observar os códigos utilizados ao longo do trabalho realizado para identificar as várias parcelas em estudo.

QUADRO 5 - CÓDIGOS REFERENTES ÀS PARCELAS DO ENSAIO

	Sem aplicação de Manta térmica (A)	Com aplicação de Manta térmica (B)
Campo 1	C1 A	C1 B
Campo 2	C2 A	C2 B
Campo 3	C3 A	C3 B

3.4.1 Contabilização de flores e frutos

Uma vez iniciada a floração, foram contabilizados os números de flores femininas e frutos vingados. De forma a possibilitar a contagem, foram delimitados 30 talhões por modalidade com comprimento de 1 metro, de forma a que estes tenham um tamanho uniforme comparável entre si.

3.4.2 Colheita de folhas de abóbora para análise viral

Desde a segunda semana após a plantação, foram colhidas amostras de material vegetal referente à segunda folha completamente desenvolvida de um dos braços da planta. Foram retiradas um total de 5 amostras por modalidade, referentes às cinco plantas previamente selecionadas aleatoriamente.

No campo, antes de recolher o material vegetal para análise viral, procedeu-se à esterilização do material de recolha, para favorecer o trabalho laboratorial, uma vez que este tem como objetivo a obtenção de RNA. Colocaram-se as amostras envolvidas em papel de alumínio devidamente identificado com o código de cada planta numa mala térmica, para evitar degradação de RNA, e levaram-se as amostras recolhidas diretamente para o laboratório, onde sofreram um choque de azoto líquido e foram conservadas a -70°C.

A extração de RNA foi realizada de acordo com o protocolo de Chang et al. (1993). Para evitar a degradação do RNA por acção de RNases, todo o material utilizado (almofarizes, balões de Erlenmeyer, espátulas e provetas) foi submetido a 180 °C, durante 8 h numa estufa, a água destilada foi tratada com 0,1 % DEPC bem como todos os plásticos (pontas, tubos de PCR, tubos de 1,5 e 2 mL) e foram ao autoclave durante 20 min a 120 °C. Todas as soluções utilizadas na extração de RNA foram tratadas com 0,1 % DEPC antes de irem ao autoclave, exceto a solução Tris-HCl que foi preparada com dH₂O tratada com DEPC, num frasco livre de RNases. Para a extração, utilizou-se 5 mL de tampão de extração e 2 % de β-ME por grama de amostra.

O RNA foi dissolvido em 20 µL de dH₂O tratada com DEPC e colocado no frio a -80 °C. A quantificação e avaliação da qualidade do RNA extraído foram efetuadas num espectrofotómetro com medição na gama da radiação ultravioleta, através da medição da absorvância a 230, 260 e 280 nm, numa diluição de 1:50 de amostra pura extraída com água tratada com DEPC. A quantidade de RNA (µg/µL) foi calculada de acordo com a fórmula 40 µg/ml x densidade óptica x factor de diluição. O RNA foi utilizado numa reacção de retrotranscrição usando a transcriptase-reversa da Invitrogen e o primer OligodT_{VN} (5' TTTTTTTTTT(G/C/A)(G/C/T/A) 3', de acordo com as instruções do fabricante. Depois de obtido o cDNA, efetuou-se uma reacção de PCR (reacção em cadeia da polimerase), utilizando iniciadores específicos para cada vírus (WMV-F 5' agatgtgaacgttgatcgaag 3', WMV-R 5' gtagtcttctgctgcgtctg 3', CMV-F 5' accattaaccaccaaccttg 3', CMV-R 5' acacgagaacggcgtactttc 3', ZYWV-F 5' caccagtcagttgtagcaGA 3', ZYWV-R 5' atggtgcctctgatttctc 3', MWMV-F 5' agatgatgctcgtgatgcag 3', MWMV-R 5' cacaccatgaaaccattgaG 3').

Cada reacção de amplificação teve um volume final de 25 µL contendo 1x Tampão Dream Taq, 0,2 mM de cada dNTP, 0,2 µM de cada primer e 0,5 U de Dream Taq DNA polimerase e foi sujeita a um programa de amplificação que compreendeu um passo de desnaturação inicial de cDNA durante 5 minutos a 94 °C, 35 ciclos de desnaturação de 45 segundos a 94 °C, emparelhamento dos iniciadores durante 1 minuto a 54 °C e um período de extensão de 1 minuto e 30 segundos a 72 °C, a que se seguiu um passo de extensão final de 10 minutos a 72 °C. 10 µL dos produtos da reacção de amplificação foram misturados com 2 µl de corante azul de bromofenol e separados num gel de 2 % de agarose, com tampão TAE 1x, tendo sido utilizado um marcador 100 bp DNA Ladder (500 ng). O gel foi observado, num transiluminador, através de luz ultravioleta.

3.4.3 Colheita

A colheita foi efetuada talhão a talhão, ocorrendo a separação dos frutos em grupos da primeira ou segunda camada. Estes foram contabilizados e dado o elevado número de

frutos, a sua massa foi registada através de medição de todo o grupo e não fruto a fruto. Assim sendo, foi utilizada uma balança com capacidade máxima de 20kg com precisão de 0,005kg. Os frutos foram pesados caixa a caixa, tendo o seu valor sido registado para cálculo do valor para todo o grupo.

Após efetuar a colheita de frutos nas várias modalidades, foi possível extrapolar os dados recolhidos de forma a obter a produtividade e efetuou-se uma análise económica, tendo por base os valores médios obtidos para a produtividade e peso médios dos frutos.

3.5 Análise estatística dos dados

A análise estatística centrou-se na comparação do número de frutos por camada, do peso médio dos frutos e da produtividade. Os dados colhidos foram sujeitos a uma análise de variância ($\alpha=0,05$) para avaliar se havia efeitos significativos do campo e /ou da manta térmica. Sempre que a análise de variância identificou fatores com efeito significativo, recorreu-se ao teste de Tukey para comparação de médias, igualmente a $\alpha=0,05$, para identificar os níveis que conferiram maior desempenho.

Realizaram-se testes de Tukey para comparar os campos C2 e C3, para massa média por camada, número médio de frutos por camada e produtividade para cada modalidade, tendo-se também realizado para comparar as duas modalidades presentes em C1. Uma vez que o tipo de solo e sistema de condução diferem de C1 para C2 e C3 (e fator tempo) não é possível realizar uma análise estatística.

4. Resultados e discussão

4.1 Caracterização do clima durante o período do ensaio

Os dados climáticos abaixo apresentados para o ano de 2018 foram disponibilizados pelo agricultor e provêm da estação meteorológica de Alpiarça (Figura 4 e Figura 5), indicando a temperatura máxima, média e mínima e precipitação para cada dia do ano cultural.

O ano cultural iniciou-se em outubro de 2017 e prolongou-se até outubro de 2018. Destacou-se um valor acumulado de precipitação de 849,4 mm distribuídos principalmente entre outubro de 2017 e junho de 2018. O valor médio para a precipitação anual na estação de Santarém é cerca de 667,51 mm.

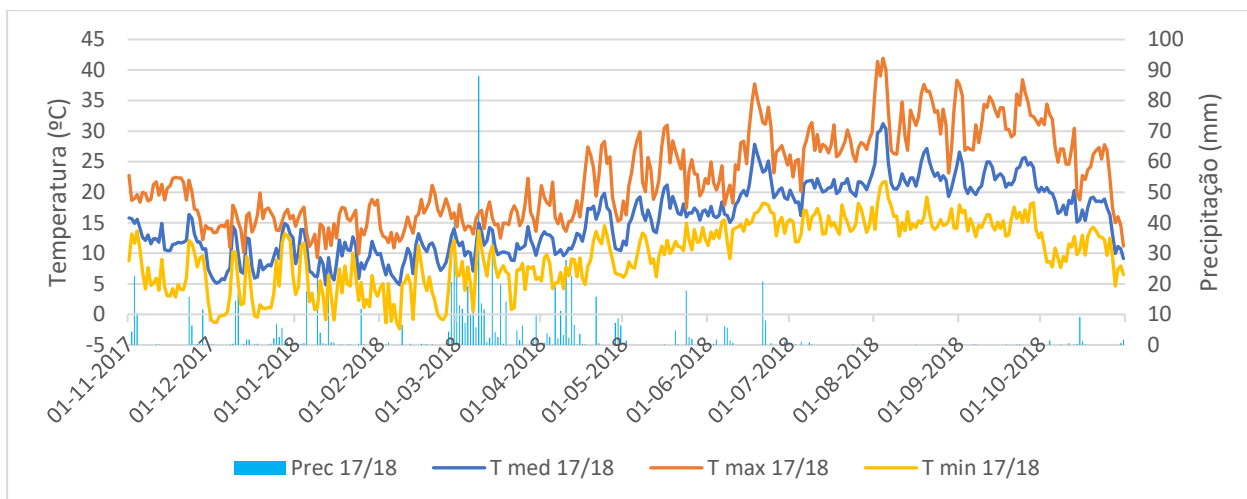


FIGURA 4 - DADOS CLIMÁTICOS: TEMPERATURA DO AR MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DIÁRIA- VALORES PROCEDENTES DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE ALPIARÇA PARA O ANO CULTURAL 2017/2018

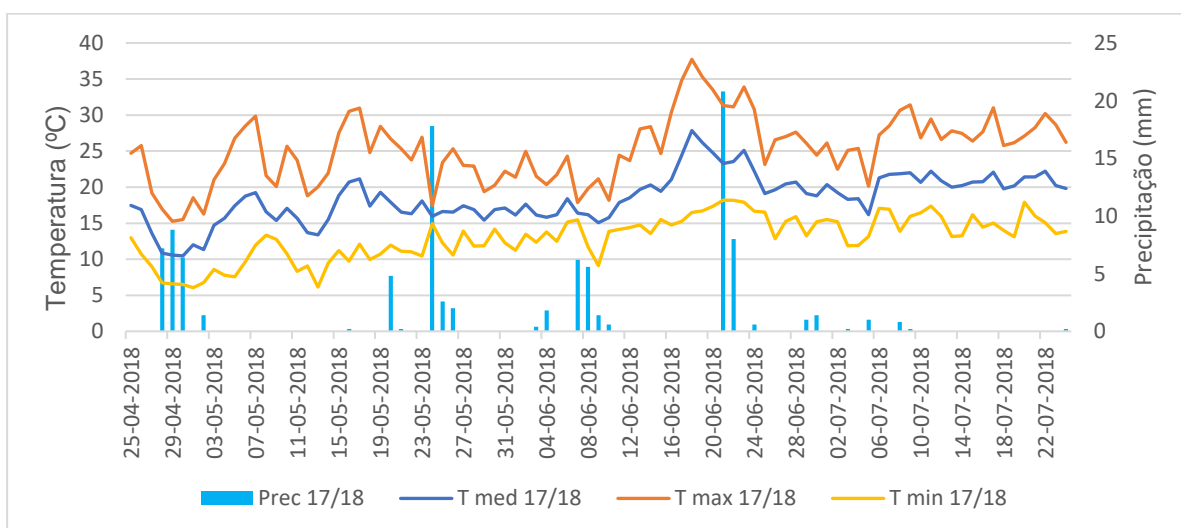


FIGURA 5 - DADOS CLIMÁTICOS: TEMPERATURA DO AR MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DIÁRIA PARA O INÍCIO DO CICLO CULTURAL- VALORES PROCEDENTES DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE ALPIARÇA

Apresentam-se também os dados climáticos disponibilizados pela fonte SNIRH (2018) provenientes da estação meteorológica localizada em Santarém, indicando a temperatura máxima, média e mínima e precipitação total, tendo-se efetuado o cálculo dos valores médios para cada mês recorrendo à série de dados dos anos culturais 1970 a 2000 (Figura 6).

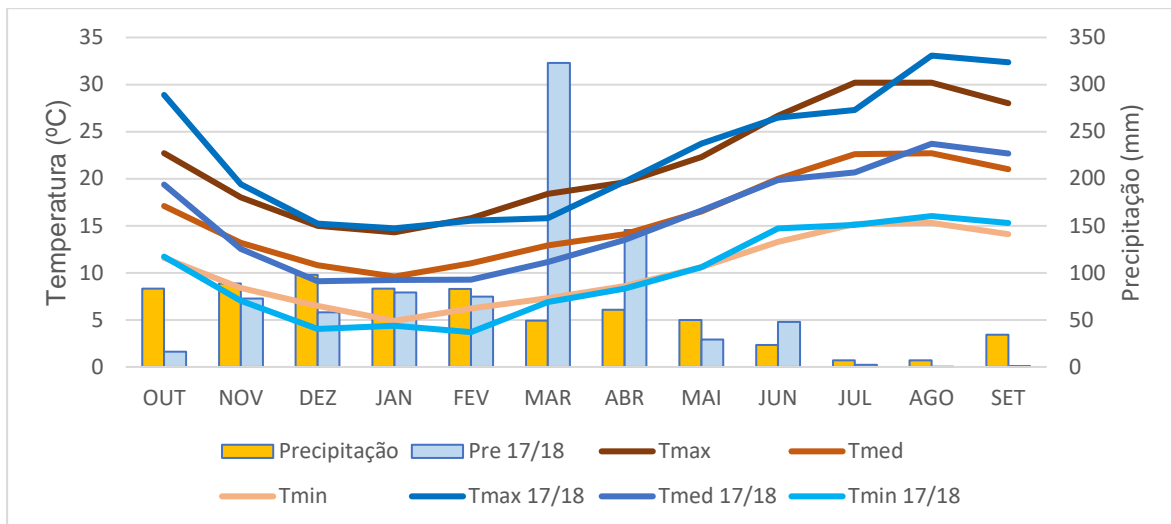


FIGURA 6 - DADOS CLIMÁTICOS: TEMPERATURA DO AR MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA E PRECIPITAÇÃO MÉDIAS PARA CADA MÊS DO ANO CULTURAL - VALORES PROCEDENTES DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DE SANTARÉM (SÉRIE ANO 1970 A 2000) E DE ALPIARÇA (ANO 2017/2018).

O clima do ano cultural de 2017/2018 destacou-se por um inverno frio com temperaturas inferiores à média nos meses de novembro e dezembro. A primavera apresentou valores de precipitação superiores aos valores médios registados, o que permitiu superar um período de carência hídrica. Nos dois meses que antecederam a instalação da cultura, na estação meteorológica alojada em Alpiarça, registou-se a queda de cerca de 468,2 mm.

É de notar que, nos dias seguintes à plantação de C1 e C3, registou-se um valor elevado de precipitação, este motivo limitou a adaptação das plantas ao solo, levando a que parte destas plantas percesse sendo posteriormente substituídas.

Durante o período de floração, mês de junho, registou-se um nível de precipitação superior à média influenciando principalmente a floração de C1 e C2 (plantações precoces). O mês de julho registou temperaturas inferiores à média registada nos últimos 30 anos, contrastando com os meses de agosto e setembro que detiveram valores de temperatura superiores podendo ter influenciado a maturação do fruto.

4.2 Acompanhamento das culturas nas diferentes parcelas – fase vegetativa

A sementeira das plantas nos campos C1 e C2 ocorreu a 6 de abril de 2018 e a das plantas de C3 ocorreu a 26 de abril. Estas foram entregues no produtor 20 dias após a sua sementeira. O primeiro lote, referente as plantas de C1 e C2, apresentavam uma tonalidade verde clara, duas folhas verdadeiras em crescimento (uma mais alta que a outra) e uma altura de compreendida entre 8 e 10 cm. O segundo lote, referente as plantas de C3, apresentava

uma tonalidade verde, duas folhas verdadeiras em crescimento (com a mesma altura) e uma altura compreendida entre 10 e 14 cm.

O campo C2, apesar de ter sido instalado alguns dias mais tarde que C1, obteve um melhor desempenho inicial, uma vez que, ao contrário de C1, não ocorreu precipitação logo no dia seguinte à data de plantação. O uso de manta térmica em C1 e C2 conferiu um desenvolvimento inicial superior na modalidade B.

O coberto da cultura cobriu o solo por completo no dia 22 de junho de 2018 (dia 77 do ciclo cultural) em ambas as modalidades de C1, no dia 27 de junho de 2018 (dia 82 do ciclo cultural) em ambas as modalidades de C2 e no dia 6 de julho de 2018 (dia 70 do ciclo cultural) em ambas as modalidades de C3. A densidade superior de plantas por hectare permitiu que C1 apresentasse um coberto totalmente fechado cerca de 5 dias antes de C2. O facto de o solo ter sido coberto nos mesmos dias (em termos de ciclo cultural) em ambas as modalidades, em cada um dos campos, sugere que a manta não influenciou visivelmente o vigor vegetativo.

Deve-se considerar que em C1 observou-se um vigor de crescimento inferior aos restantes em cerca de 8 dos talhões (27% da amostra). Os campos C1 e C2 iniciaram a floração na mesma semana e partilharam a mesma data de colheita.

4.2.1 Contabilização de flores e frutos

Nas Figuras 7 e 8 podemos observar a contabilização do número de inflorescências flores femininas para cada uma das modalidades. Cada uma das figuras apresenta o número de inflorescências flores femininas contabilizadas em cada campo por modalidade tendo por base os dias do ciclo cultural em que a contagem foi efetuada.

A 1 de julho de 2018, dia 56 do ciclo cultural, observou-se as primeiras flores femininas em crescimento em C1 e C2. Observou-se também flores masculinas completamente desenvolvidas. Devido ao elevado número destas, e ao fato de estarem presentes durante todo o ciclo, estas não foram contabilizadas.

Ambos os períodos de floração foram marcados por dias com temperaturas propícias ao desenvolvimento de flores e fecundação destas. No entanto, os vários dias de chuva, não comuns para esta altura do ano associados ao facto de o sistema radicular da planta ser sensível à asfixia radicular, levaram a que uma quantidade de inflorescências femininas abortasse. Este fato traduziu-se num aumento da massa de cada fruto, uma vez que reduz a competição por nutrientes na planta.

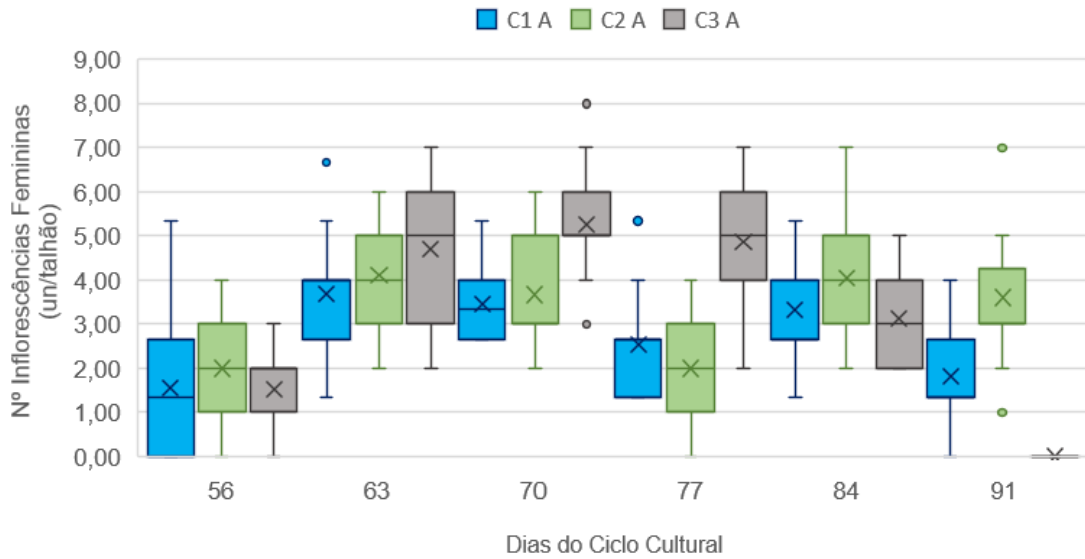


FIGURA 7 - BOXPLOT DO NÚMERO DE INFLORESCÊNCIAS FEMININAS DURANTE O PERÍODO DA FLORAÇÃO DA MODALIDADE A (SEM MANTA TÉRMICA), COM MÉDIA ASSINALADA POR X

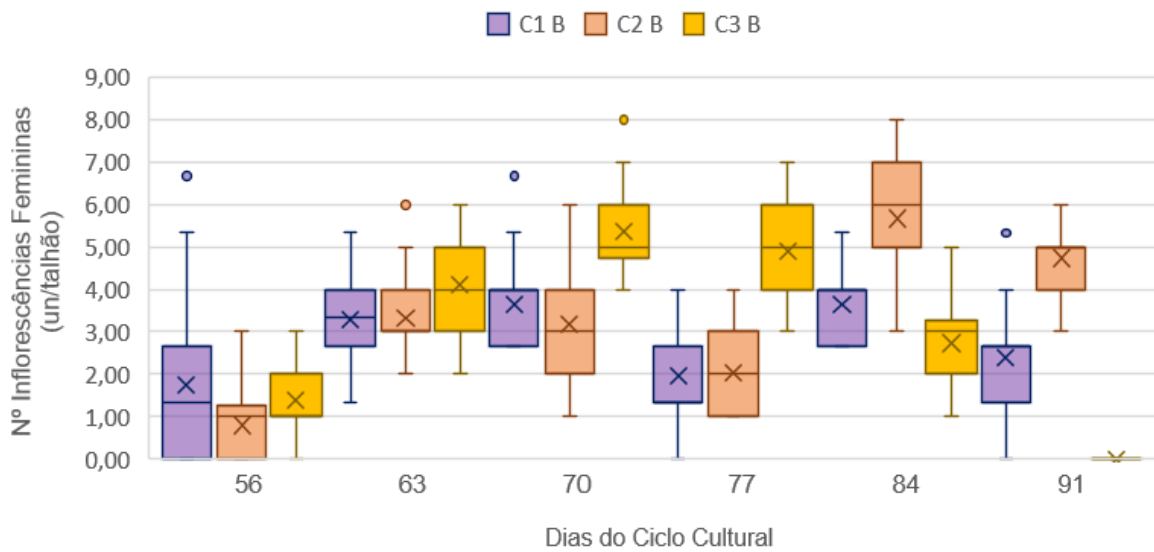


FIGURA 8 - BOXPLOT DO NÚMERO DE INFLORESCÊNCIAS FEMININAS DURANTE O PERÍODO DA FLORAÇÃO DA MODALIDADE B (COM MANTA TÉRMICA), COM MÉDIA ASSINALADA POR X

Ambas as figuras consistem em diagramas de extremos e quartis, onde a cruz em cada retângulo representa a média para cada conjunto de dados, a linha no interior do retângulo representa a mediana do conjunto de dados e os pontos que não estão compreendidos no interior dos limites de cada caixa tratam-se de pontos atípicos.

Observou-se que os frutos vingados entre 8 de junho e 22 de junho deram origem à primeira camada de frutos para C1 e C2, e os vingados entre 22 de junho e 06 de julho à segunda camada.

No dia 22 de junho de 2018 observou-se as primeiras flores femininas em C3, o que corresponde ao dia 56 do ciclo da cultura. A floração em C3 teve uma duração de cinco semanas, enquanto que para C1 e C2 foi de 6 semanas (provavelmente por causa das maiores temperaturas que já se faziam sentir nessa época).

Pode-se constatar que tanto na Figura 7 como na Figura 8 as séries de dados recolhidas para cada dia do ciclo cultural de C1 e C2 seguem uma tendência semelhante, sendo possível observar dois picos diferentes nas contagens, que correspondem às duas camadas de frutos diferentes obtidas. É de notar também que C3 forma apenas um pico em ambas as modalidades, obtendo um valor médio de contagens mais elevado nesse momento. Para ambas as modalidades C3 deteve um período de floração cerca de 7 dias inferior aos dos restantes campos.

Ao efetuar a comparação entre as médias de número de inflorescências femininas da Figura 7 e da Figura 8, referentes à modalidade A e B respetivamente, constatou-se que não existiu, globalmente, um benefício claro na colocação de manta térmica em relação a este parâmetro, uma vez que ambas as figuras apresentam valores semelhantes.

Em conjunto com o número de inflorescências femininas, foram contabilizados o número de frutos vingados para cada parcela em estudo. As séries de dados estão representadas em diagramas de extremos e quartis.

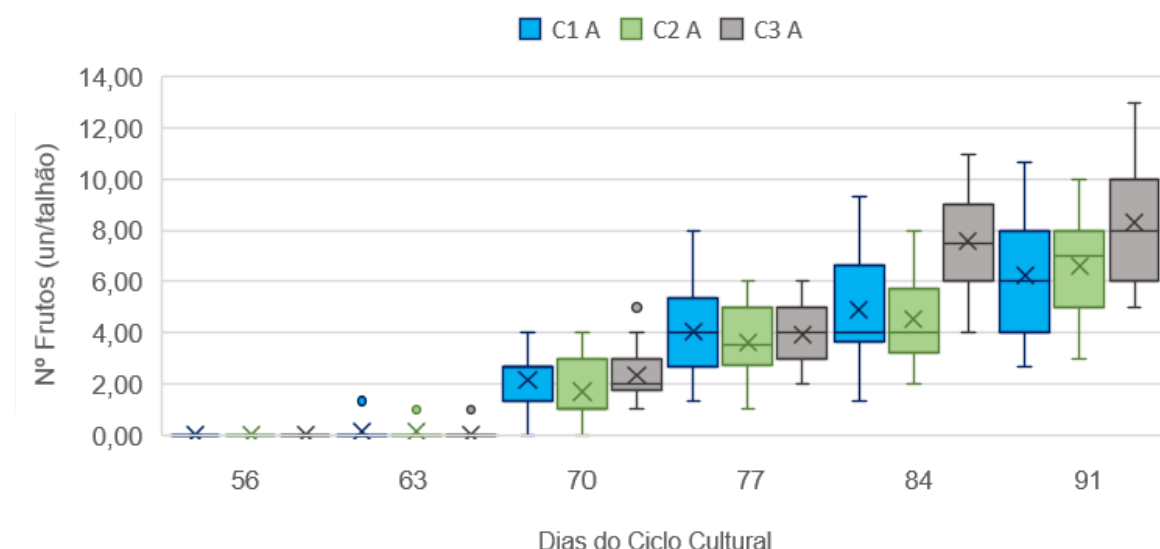


FIGURA 9 - BOXPLOT DO NÚMERO DE FRUTOS VINGADOS DURANTE O PERÍODO DA FLORAÇÃO DA MODALIDADE A (SEM MANTA TÉRMICA), COM MÉDIA ASSINALADA POR X

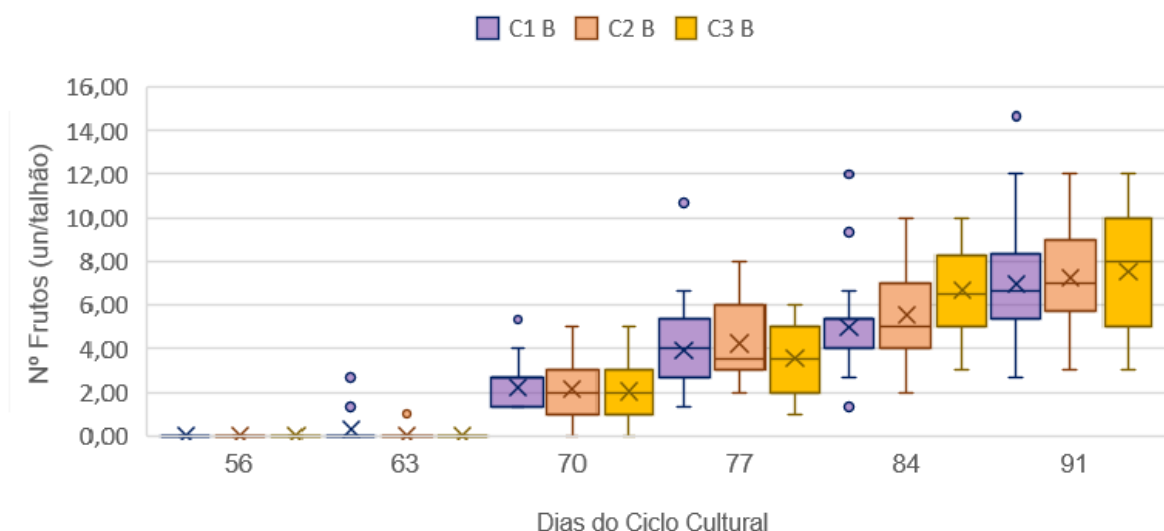


FIGURA 10 - BOXPLOT DO NÚMERO DE FRUTOS VINGADOS DURANTE O PERÍODO DA FLORAÇÃO DA MODALIDADE B (COM MANTA TÉRMICA), COM MÉDIA ASSINALADA POR X

Observa-se que C1 é o campo que apresenta uma média de frutos vingados por modalidade mais baixa e C3 é o campo que apresenta um maior número médio de frutos vingados em ambas as modalidades. Apenas C3 apresenta valor médio de frutos vingados ligeiramente superior à modalidade B, indicando que, considerando o fator tempo de plantação, um campo plantado em datas semelhantes a C3, poderá não beneficiar da colocação de manta térmica.

4.3 Números de frutos e produção

Através da extrapolação dos dados obtidos para os vários ensaios obtivemos o seguinte quadro, de forma a avaliar as diferenças entre as duas modalidades para o C1. 'Massmed1' representa a massa média em kg dos frutos da primeira camada. 'Nfrut1' representa o número médio de frutos em unidades referente à primeira camada. 'Massmed2' representa a massa média em kg dos frutos da segunda camada. 'Nfrut2' representa o número médio de frutos em unidades (un/talhão) referente à segunda camada e 'Produção' indica o valor da produção média em toneladas por hectare.

QUADRO 6 - EFEITO DE MANTA TÉRMICA - DADOS REFERENTES AO NÚMERO MÉDIO DE FRUTOS E MASSA DE CADA CAMADA E RESPECTIVA PRODUÇÃO PARA CADA MODALIDADE DE C1

Campo/Manta	Massmed1 (kg)	Nfrut1 (un)	Massmed2 (kg)	Nfrut2 (un)	Produção (ton)
C1.A	1.054 b	2.933 a	1.299 a	2.233 b	41.41 b
C1.B	1.211 a	3.033 a	1.494 a	3.100 a	55.09 a

Letras diferentes em coluna correspondem a diferenças significativas entre médias de acordo com o Teste de Tukey com $\alpha=0,05$. A – sem aplicação de manta térmica; B – com aplicação de manta térmica.

Analisando o efeito da aplicação da manta térmica, observou-se que C1.B obteve uma massa média por fruto superior na primeira camada e um número médio de frutos superior na segunda camada, o que conferiu uma diferença significativa na produção de 13,68 ton.

É de referir que, conforme descrito acima, foi observado um vigor de crescimento inferior em parte dos talhões da amostra. Tal facto pode influenciar os resultados obtidos.

Ao efetuar-se uma análise estatística entre C2 e C3, observamos que teremos duas variáveis em consideração: o fator tempo que tem origem em datas de plantação diferentes para os dois ensaios e o efeito da colocação de manta térmica.

QUADRO 7 – EFEITO DA DATA DE PLANTAÇÃO E DA MANTA TÉRMICA - DADOS REFERENTES AO NÚMERO MÉDIO DE FRUTOS E MASSA DE CADA CAMADA E RESPECTIVA PRODUÇÃO PARA CADA ENSAIO DE C2 E C3

Campo/Manta	Massmed1 (kg)	Nfrut1 (un)	Massmed2 (kg)	Nfrut2 (un)	Produção (Ton)
C2.A	1.028 c	3.600 a	1.375 b	3.400 a	41.70 b
C2.B	1.168 b	4.233 a	1.502 ab	3.467 a	50.93 ab
C3.A	1.166 b	4.367 a	1.623 a	3.700 a	57.35 a
C3.B	1.294 a	3.833 a	1.647 a	3.967 a	54.56 a

Letras diferentes em coluna correspondem a diferenças significativas entre médias de acordo com o Teste de Tukey com $\alpha=0,05$. A – sem aplicação de manta térmica; B – com aplicação de manta térmica.

Observa-se que não existe diferença significativa no que diz respeito ao número médio de frutos para cada camada. No entanto observam-se diferenças significativas no valor na massa média dos frutos de ambas as gerações, o que se traduz nas diferenças observadas para a produção.

As diferenças observadas no C2, para as modalidades A e B, sugerem que a manta térmica, ao permitir maior temperatura junto da planta, promoveu melhor atividade metabólica, aumentando a atividade fotossintética e provavelmente favorecendo o posterior crescimento do fruto. Este facto poderá dever-se à data de plantação precoce, que conduziu a um desenvolvimento do ciclo ainda numa fase de temperaturas mais baixas. Inversamente, em C3, uma plantação mais tardia levou a que o desenvolvimento da cultura ocorresse numa época de temperaturas mais altas, em que já não se sentiu efeito benéfico da presença de manta térmica de forma significativa.

QUADRO 8 - EFEITO DA MANTA TÉRMICA - DADOS REFERENTES AO NÚMERO MÉDIO DE FRUTOS E MASSA DE CADA CAMADA E RESPECTIVA PRODUÇÃO PARA CADA MODALIDADE EM C2 E C3

Manta	Massmed1 (kg)	Nfrut1 (un)	Massmed2 (kg)	Nfrut2 (un)	Produção (Ton)
A	1.097 b	3.983 a	1.499 a	3.683 a	49.52 a
B	1.231 a	4.033 a	1.575 a	3.583 a	52.74 a

Letras diferentes em coluna correspondem a diferenças significativas entre médias de acordo com o Teste de Tukey com $\alpha=0,05$. A – sem aplicação de manta térmica; B – com aplicação de manta térmica.

Os resultados estatísticos obtidos para o efeito causado pela colocação de manta térmica em C2 e C3 transmitem que apenas a massa média da primeira camada de frutos aumentou significativamente com a utilização da manta. Este facto corrobora o que acima se diz, ao mostrar que o benefício da manta térmica, leia-se aumento da temperatura na proximidade da planta, apenas é significativo numa fase inicial, em que a temperatura ambiente ainda não é ótima para o desenvolvimento da cultura. Mais tarde, o efeito da manta pode até ser negativo, na medida em que as altas temperaturas potenciadas pela manta térmica podem levar a aborto e quebras de produção.

QUADRO 9 - DADOS REFERENTES AO NÚMERO MÉDIO DE FRUTOS E MASSA DE CADA CAMADA E RESPECTIVA PRODUÇÃO EM C2 E C3

Campo	Massmed1 (kg)	Nfrut1 (un)	Massmed2 (kg)	Nfrut2 (un)	Produção (Ton)
C2	1.098 b	3.917 a	1.438 b	3.433 b	46.31 b
C3	1.230 a	4.100 a	1.636 a	3.833 a	55.96 a

Letras diferentes em coluna correspondem a diferenças significativas entre médias de acordo com o Teste de Tukey com $\alpha=0,05$

Apesar de ter período de floração mais reduzido, o número médio de frutos do campo C3 consegue ser significativamente superior na segunda camada em relação a C2. Assim sendo, e na medida em que C3 apresenta sempre frutos com uma massa média superior aos de C2, resulta naturalmente que tenha uma maior produção, com relevo, como o quadro evidencia.

Como se diz acima, para este C3, as diferenças entre as duas modalidades não são significativas, o que pode significar que, para datas de plantação mais tardias, o benefício da aplicação de manta térmica é reduzido ou nulo, representando apenas uma despesa.

Globalmente, nos três campos ensaiados, verifica-se que o número médio de frutos/planta (das duas camadas) rondou os 6-7 descritos para a cultivar, ultrapassando em alguns casos, situando-se a sua massa média um pouco acima do valor de 1,2kg referido para a mesma.

4.4 Deteção Viral

Durante todo o ciclo cultural não foram observados sintomas em nenhuma das cinco plantas monitorizadas em cada modalidade nos vários campos. Nenhum dos frutos provenientes colhidos nos vários talhões apresentou sintomas. Em laboratório, através das

técnicas utilizadas não foi também possível observar/confirmar a presença de carga viral nas várias amostras recolhidas semanalmente ao longo da monitorização da cultura.

O conhecimento da existência de prejuízos associados à incidência de vírus na cultura de abóbora manteiga no Ribatejo levou a que este estudo de monitorização da presença de vírus fosse efetuado em paralelo, de forma a apoiar agricultores e garantir a rentabilidade económica da cultura no Ribatejo. No entanto, as condições climáticas registadas ao longo do ciclo da cultura associadas às práticas culturais utilizadas podem ter contribuído para a redução da presença de vetores e, conseqüentemente, da carga viral na cultura. Assim, e ao contrário do que era esperado, não houve registo de contaminação de plantas com vírus de família de *Potyvirus* e *Cucumovirus* em nenhum dos campos em estudo. Seria expectável que a carga viral poderia afetar a cultura em cerca de 20 a 30% (L. Rama comunicação pessoal).

4.5 Balanço económico

Os custos de produção de uma dada cultura estão maioritariamente dependentes do valor da renda, consumíveis, mão de obra e número de tratamentos a aplicar. No Quadro 10 podemos observar os vários encargos associados à cultura que afetam a tomada de decisão do agricultor. A separação entre os campos deve-se a estes serem referentes a dois meios de condução diferentes.

QUADRO 10 - FATORES DE PRODUÇÃO POR HECTARE ASSOCIADOS À CULTURA DE ABÓBORA MANTEIGA, CV “ARIEL” NA REGIÃO DO RIBATEJO

<i>Fatores de Produção</i>	<i>Campo 2 e 3</i>	<i>Campo 1</i>
	<i>(€/ha)</i>	<i>(€/ha)</i>
<i>Renda</i>	1000	1000
<i>Preparação do solo</i>	400	400
<i>Filme e Fita de rega</i>	575	870
<i>Plântulas</i>	960	1235
<i>Transplantação</i>	240	200
<i>Monda de infestantes</i>	125	100
<i>Tratamentos</i>	150	150
<i>Fitossanitários</i>		
<i>Colheita</i>	1000	1000
<i>Total</i>	<i>4450</i>	<i>4955</i>

Os valores apresentados já incluem mão de obra, consumíveis e adubação (incluído na preparação de terreno). A diferença de preços para o filme e fita de rega deve-se principalmente à quantidade de materiais utilizados. Deve ter-se em conta que o tipo de fita utilizada é igual em ambos os campos, mas o filme difere. No campo 1 utilizou-se polietileno de baixa densidade transparente de 1,9 m e nos campos 2 e 3 utilizou-se polietileno de baixa densidade preto.

Os tratamentos fitossanitários são realizados por cobertura de toda a superfície. A calda a utilizar é calculada tendo por base a área a aplicar e os valores de diluição indicados. Assim sendo, um hectare de abóboras recebe a mesma quantidade de tratamento, independentemente de ter uma maior densidade.

O valor utilizado em plantas varia, uma vez que o meio de condução difere entre o C1 e os campos C2 e C3. O valor da transplantação não se altera, apesar de a densidade de plântulas ser menor em C2 e C3, devido ao facto de ser apenas uma linha, o que exige menos operários e mais tempo.

O valor associado a tratamentos fitossanitários difere de ano para ano e de situação para situação. O valor indicado é apenas uma estimativa com base nos tratamentos indicados pelo agricultor no ano do ensaio. Um dos tratamentos mais comuns é a aplicação de enxofre, sendo este uma opção barata e eficaz no combate a doenças, tais como o oídio.

O custo associado à colheita depende diretamente do calibre, densidade de frutos e do coberto (se o coberto for muito denso dificulta a colheita). Utilizando uma passadeira mecânica acoplada a um trator com atrelado, o conjunto de sete operários consegue colher entre 14 e 18 toneladas por dia, com um custo associado de 400 euros por dia (considerando uma colheita média diária de 16 t por dia) e uma produção média de 40 t por ha.

Refere-se ainda que não se encontra contabilizado o custo associado à utilização de manta térmica. Para C1 esta tem um custo de mão de obra num valor aproximado de 150 euros por hectare, somando o valor do rolo de manta térmica que ronda 110 euros (período de vida de 3 anos). Em média, são utilizados cerca de 3,5 rolos por hectare, resultando numa despesa de 385 euros, 125 euros por ano. Obtém-se assim um custo anual para C1 de 275 euros.

Para C2 e C3, foram necessários cerca de cinco rolos de manta térmica com um custo unitário de cerca de 84 euros por rolo. Isto resulta numa despesa de 420 euros com um prazo de vida útil de 3 anos, resultando em 140 euros por ano. A colocação da mesma custa cerca de 210 euros, obtendo-se um custo anual de cerca de 350 euros.

De forma a realizar uma análise adequada à região, os preços utilizados para os cálculos do valor de mercado da produção foram os praticados na região e foi calculado o

refugo/perda de peso por parte do fruto. A perda de massa por parte do fruto deve-se à conservação em armazém por um período que pode variar entre semanas ou meses. Durante este período, o fruto desidrata, perdendo massa e podendo perecer.

O Quadro 11 apresenta os valores da produção final média para cada um dos campos em estudo.

QUADRO 11 - PRODUÇÃO MÉDIA POR HECTARE REFENTE A CADA CAMPO (L. RAMA COMUNICAÇÃO PESSOAL)

Campo	Área (ha)	Produção (ton/ha)
1	3,5	40
2	4	44
3	2,2	46

Considerando os valores do Quadro 11, a produção total foi de 417 toneladas. A quantidade de produto vendida corresponde a 388 toneladas o que é equivalente a 40 toneladas por hectare. Esta diferença corresponde a uma redução de 7%, aproximadamente, de massa dos frutos.

De forma a ajustar o valor da cultura à região, os cálculos foram efetuados com base nos preços praticados na região no ano de 2018. Esses estão indicados no Quadro 12 por intervalos de calibre.

QUADRO 12 - PREÇO DE VENDA POR CALIBRE (L. RAMA COMUNICAÇÃO PESSOAL)

Massa (kg)	Preço (€/kg)
0.4 – 0.6	0,08
0.6 – 0.7	0,13
0.7 – 1.2	0,16
1.2 – 1.5	0,16
>1.5	0,13

O preço por quilo de cada calibre está diretamente relacionado com tipo de mercado a que se destina e a sua procura. O calibre maior, superior a 1,5 kg, destina-se à indústria de transformação, os restantes para o mercado em fresco. Este último é mais seletivo e tem

preferência por frutos uniformes, sem danos mecânicos nem manchas sobre a epiderme, requerendo a existência de diversas certificações.

Considerando os dados referentes ao número médio de frutos para cada camada, o peso médio e referente preço, obteve-se o Quadro 13, que fornece informação sobre a receita estimada para cada uma das parcelas onde se realizou o estudo e o respectivo lucro, tendo em atenção os custos de produção associados a cada um dos campos. O ajuste efetuado tem o objetivo de aproximar a receita calculada a um valor mais próximo da realidade, uma vez que a receita teórica é calculada para condições ideais, onde não existe desperdícios nem perda de massa por parte do fruto.

QUADRO 13 - RECEITAS E LUCRO PARA CADA CAMPO E MODALIDADE TENDO POR BASE A PRODUÇÃO MÉDIA, OS PREÇOS PRATICADOS E O CUSTO DE PRODUÇÃO ESTIMADO POR HECTARE

Campo	Receita (€)	R. Ajustada (€)	Lucro (€)
C1.A	6626	6162	1207
C1.B	7879	7328	2373
C2.A	6672	6205	1755
C2.B	7365	6849	2398
C3.A	8217	7641	3191
C3.B	7827	7279	2829

O meio de condução utilizado em C2 e C3 revela-se como sendo o que permite ao agricultor uma maior margem de lucro e uma vez que este apresenta um custo de produção inferior. Deve ter-se em conta os calibres que são mais valorizados e adaptar as condições de produção de forma a obter um ponto de equilíbrio ótimo entre a produção e os calibres desejados. Um valor de peso médio por fruto elevado associado a baixo número de frutos pode comprometer o lucro da cultura. O mesmo sucede com baixo valor de peso médio por fruto associado a um elevado número de frutos.

Observa-se que a modalidade B é a que apresenta um maior lucro nas parcelas de C1 e C2. Em C3, a produção média e a margem de lucro de C3 modalidade A são ligeiramente superiores à modalidade B, o que poderá dever-se ao efeito benéfico da remoção da manta em condição de mais altas temperaturas.

6. Conclusão

Procurou-se com este trabalho otimizar as práticas culturais na cultura da abóbora manteiga, focando-se a experimentação numa exploração agrícola em Alpiarça em termos de condução da cultura e controlo da presença de vírus, por forma a aumentar a produtividade e o calibre dos frutos.

O sistema de condução experimentado neste ensaio campo 2 e 3, 1 só planta/linha, polietileno preto) permitiu uma redução de encargos da cultura. Associado a este facto, observou-se no geral um aumento da massa média do fruto, no entanto, recomenda-se a realização de novos estudos, recorrendo a diferentes compassos na linha, de forma verificar as alterações no calibre e número de frutos vingados.

A utilização de manta térmica como técnica de cobertura permite a obtenção de uma maior margem de lucro apenas nas plantações mais precoces (cultura de época quente), uma vez que, para plantações tardias, as temperaturas registadas aproximam-se das temperaturas ideais para o crescimento das plantas e a utilização desta cobertura pode resultar num aumento de temperatura superior ao aconselhado, sendo assim prejudicial para a cultura.

Uma vez que durante a monitorização do ciclo cultural não ocorreu registo de existência de vírus, quer sobre a forma de sintomas em plantas ou frutos ou através de análise em laboratório. Deve proceder-se a estudos futuros, de forma a verificar se o fator clima registado no ano agrícola de 2017/2018, associado às práticas culturais adotadas, teve um papel fundamental no controlo de pragas, limitando a disseminação de vírus através dos seus vetores. O controlo de pragas é crucial para prevenir o surgimento destes vírus. Encontrar um intervalo de tempo ideal para a plantação é um dos fatores mais importantes, uma vez que o intervalo certo irá permitir que a planta e os frutos se desenvolvam antes de serem contaminados com estes vírus.

Para consolidação dos resultados obtidos, considera-se importante que, num trabalho futuro, seja feito um estudo sobre a variação de calibre e número de frutos utilizando diferentes compassos na linha e/ou entrelinha, tendo em conta a variação do valor de mercado dos vários calibres.

7. Bibliografia

Almeida, D., Manual de culturas hortícolas, 3.^a edição, Volume I, 2006, Editorial Presença, Lisboa.

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements, 1998, FAO Irrigation and drainage paper 56

Ali A., Mohammad O., Khattab A. Distribution of viruses infecting cucurbit crops and isolation of potential new virus-like sequences from weeds in Oklahoma. Plant Disease, n. 96, 2012, p. 243–248

Barbosa, G.S., Lima, J.A.A., Queiróz, M.A., Dias, R.C.S., Lima, C.S., Identification and effects of mixed infection of Potyvirus isolates with Cucumber mosaic virus in cucurbits. Mossoró, v. 29, n. 4, 2016, p. 1028 – 1035.

Borges, M.L.V., Vírus, Viróides e Doenças de Plantas. 1.^a edição, EAN, Oeiras

Chang, S., Puryear, J., Cairney, J., A simple and effective method for isolating RNA from pine trees, Plant Mol. Biol. Rep. 11, 1993, p.113-116.

Dias, J.S., Cucurbitáceas. Apontamentos da Disciplina de Horticultura Herbácea, 2020, Instituto Superior de Agronomia, Ulisboa, Lisboa. Ciclostilado.

Fletcher J.D., Wallace A.R., Rogers B.T. : Potyviruses in New Zealand butternut squash (*Cucurbita maxima* Duch.): Yield and quality effects of ZYMV and WMV2 virus infections. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, n. 28, 2000, p. 17–26.

Gardé, A., Gardé, N. Culturas Hortícolas, 5.^a edição, Classica Editora, 1981 Lisboa

Gilbert-Albertini, F., Lecoq, H., Pitrat, M., Nicolet, J.L. Resistance of *Cucurbita moschata* to watermelon mosaic virus type 2 and its genetic relation to resistance to zucchini yellow mosaic virus. Euphytica n. 69, 1993, p. 231-237.

Ibaba, J.D., Laing, M.D., Gubba, A., Genome sequence analysis of two South African isolates of Moroccan watermelon mosaic virus infecting cucurbits. Virus Genes, n. 52, 2016, p. 896–899

Lisa V., Boccoardo G., D’Agostino G., Dellavalle G., D’Aquilio M.: Characterization of a potyvirus that causes zucchini yellow mosaic. Phytopathology, n. 71, 1981, p.667–672.

Maroto, J.V. Horticultura herbácea especial (4.^a ed): Ediciones Mundi-Prensa, 1995, Madrid

Paris H.S., Brown R.N. The genes of pumpkin and squash. HortScience, n. 40, 2005, p.1620–1630

INE. Produtos – Publicações - Estatística Agrícola 2012. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes, última consulta novembro de 2020

INE. Produtos – Publicações - Estatística Agrícola 2015.
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes, última consulta novembro de 2020

Robinson, R.W., Decker-Walters, D.S., Cucurbits, 1.^a edição, 1997, Cab International. Wallingford

Sakata Vegetables Europe SAS, 2018, Butternut fiche R°V° modif.pdf, www.sakata-vegetables.eu última consulta abril de 2020

Sastry K.S., Seed-borne plant virus diseases. New Delhi, Springer, 2013, p. 101–163
SNIRH., Dados de Base – Monitorização – Estação – SANTAREM (ESA) (18E01C), 2018, <https://snirh.apambiente.pt/index.php?idMain=2&idItem=1> última consulta Setembro de 2020

Sipiwe Gobiye, Innocent Pahla, Elizabeth Ngadze. Evaluating the Impact of Border Crops on Aphid (Hemiptera: Aphididae) Infestation and Damage in Butternut Squash (*Cucurbita moschata*). Journal of Plant Sciences. Vol. 4, No. 6, 2016, p. 139-145.

Soares Chaves, J. A., Inimigos das culturas, 2.^a edição, 1992, Ministério da Agricultura

Sevik M.A., Balkaya A., Seed transmissibility of viruses in winter squash landraces collected from the Black Sea region of Turkey. Plant Protect. Sci., n. 51, 2015, p. 195–199