



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

António Lopes Ferreira

ESTUDO DE CULTIVARES DE FEIJÃO (*Phaseolus coccineus*
L..) COMO POTENCIAIS PORTA-ENXERTOS NA CULTURA
DO FEIJÃO-VERDE (*Phaseolus vulgaris* L..)

Mestrado em Agricultura Biológica

Trabalho efectuado sob a orientação de
Professora Doutora Isabel de Maria Mourão
Dr. Rui Gilberto Morim Ferreira

Novembro 2015

Índice

Índice.....	i
Resumo.....	iii
Agradecimentos.....	vii
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	viii
Lista de Quadros.....	x
Lista de Figuras.....	xi
1- Introdução	1
1.1.1- Origem e morfologia do feijão-verde.....	1
1.1.2- Enquadramento económico.....	1
1.1.2.1- Situação mundial.....	1
1.1.2.2- Situação nacional.....	2
1.2- Práticas culturais.....	4
1.2.1- Localização da cultura.....	4
1.2.1.1- Condições climáticas.....	4
1.2.1.2- Condições edáficas.....	5
1.3- Produção de plantas.....	5
1.4- Sementeira e plantação.....	5
1.5- Rega.....	6
1.6- Operações culturais.....	6
1.7- Inimigos da cultura.....	6
1.8- Colheita.....	7
1.9- Enxertia.....	7
1.9.1- Técnicas de enxertia.....	8
1.9.2- Enxertia de culturas hortícolas em Portugal.....	9
1.10- Objetivos do trabalho.....	11
2- Materiais e métodos	12
2.1- Localização e condições edafoclimáticas.....	12
2.2- Material vegetal.....	16
2.3- Técnicas culturais.....	17
2.3.1- Estufa 3 (área de 500m ²).....	17
2.3.1.1- Preparação do solo.....	17
2.3.1.2- Cobertura do solo com plástico negro.....	19
2.3.1.3- Métodos de rega.....	19
2.3.1.4- Plantação.....	20
2.3.1.5- Tutoragem.....	23
2.3.1.6- Poda em verde ou desponta.....	23
2.3.1.7- Controlo fitossanitário.....	24
2.3.1.8- Fertilização da cultura.....	25
2.3.1.9- Controlo das infestantes.....	25
2.3.2- Estufa 2 (área de 530m ²).....	26
2.4- Avaliação e acompanhamento do desenvolvimento da cultura.....	27

2.5- Colheita e avaliação da produtividade.....	27
2.6- Avaliação estatística dos resultados.....	27
3- Resultados.....	28
3.1- Floração e frutificação.....	28
3.2- Crescimento das Plantas.....	28
3.2.1- Número de Vagens.....	28
3.2.2- Peso seco das vagens.....	30
3.2.3- Produtividade das culturas.....	30
3.3- Qualidade das Vagens.....	32
3.3.1- Matéria Seca.....	32
3.3.2- Comprimento das Vagens.....	33
3.3.3- Defeito nas Vagens.....	34
3.4- Características das Culturas.....	36
4- Discussão e conclusão.....	37
4.1- Desenvolvimento e Crescimento das Plantas.....	37
4.2- Qualidade das Vagens.....	38
5- Referências bibliográficas.....	39
6- Anexos.....	42

Resumo

A realização de enxertia em culturas hortícolas é uma resposta à intensificação da produção hortícola, sustentada por uma repetição intensiva das culturas no mesmo solo e por uma elevada utilização de fertilizantes e fitofármacos químicos de síntese, que podem causar graves danos ambientais assim como, representar uma ameaça para a saúde humana. Deste modo, a enxertia de plantas hortícolas principalmente das famílias Solanaceae e Cucurbitaceae, tem sido uma técnica de grande interesse, quer na produção convencional quer na produção biológica, por ser segura para o ambiente e de fácil gestão. Para a cultura de feijão-verde é uma técnica muito promissora no controle de doenças que têm inviabilizado a produção convencional, nomeadamente causados por *Fusarium* spp. e pelo nemátode-das-galhas-radiculares (*Meloidogyne* spp.) através da resistência/tolerância de cultivares de feijão.

O presente estudo foi realizado nas estufas de dois horticultores, na Estela, concelho da Póvoa de Varzim, em modo de produção convencional e teve por objetivo avaliar os efeitos da enxertia das cultivares Oriente e Rajado (*Phaseolus vulgaris* L.) com os porta-enxertos da espécie *Phaseolus coccineus* L., na produtividade e qualidade das vagens. Os porta-enxertos utilizados foram cv. Aintree (P1) e cv. White Emergo (P2) (TozerSeeds) e a cv. tradicional Feijão 7 anos (P3). Os ensaios foram realizados com um delineamento experimental de blocos casualizados com 4 repetições e 10 tratamentos e 6 plantas por tratamento, incluindo as plantas não enxertadas (cv) e enxertadas em si próprias (cv/cv). As plantas enxertadas foram conduzidas com duas hastes e as plantas cv e cv/cv com uma haste, tendo-se plantado duas plantas no mesmo local. A colheita das vagens comerciais foi realizada duas vezes por semana, registando-se o comprimento, o peso fresco das vagens e a presença ou não de vagens com deformação ligeira ou grave. Em 5, do total de 23 colheitas avaliou-se o peso seco.

A interação entre os tratamentos e as cultivares de feijão-verde não foi significativa para o número total das vagens, peso fresco e peso seco das vagens, significando que o efeito da enxertia não foi dependente da cultivar. As plantas não enxertadas das duas cultivares, resultaram numa maior produtividade (4,5 kg m⁻²) em comparação com as plantas enxertadas em P2 (3,7 kg m⁻²) e numa produtividade semelhante à dos restantes tratamentos. O comprimento médio das vagens da cv. Oriente aumentou nas plantas enxertadas em comparação com as plantas cv e cv/cv. As plantas enxertadas em P1 resultaram em vagens com uma percentagem de matéria seca mais baixa (8,4%) em comparação com os tratamentos cv/cv e P2 (média 9,1%), mas idêntica à das plantas não enxertadas e enxertadas em P3 (média 8,8%).

A cv. Oriente foi mais precoce (aparecimento da primeira flor e da primeira vagem) em cerca de 2 dias e apresentou vagens mais compridas (média 21,6 cm vagem⁻¹) do que a cv. Rajado (média 19,3 cm vagem⁻¹), que é uma cultivar de feijão-verde tradicional. O número total de vagens (média 258,1 vagens m⁻²) foi semelhante para as duas cultivares, mas a produtividade média da cv. Oriente (4,7 kg m⁻²) foi superior à produtividade da cv. Rajado (3,4 kg m⁻²), principalmente devido ao maior comprimento das vagens. As vagens

da cv. Rajado apresentaram um valor de matéria seca (9,2%) superior em comparação com as vagens da cv. Oriente (8,6%). Não ocorreram diferenças entre os tratamentos nem entre as duas cultivares para a percentagem de defeitos ligeiros e graves, à exceção das plantas enxertadas em P3, cuja percentagem de vagens com defeitos graves (0,6%) foi inferior, em comparação com as plantas não enxertadas (1,2%). A média da percentagem de vagens com defeitos ligeiros para todos os tratamentos foi de 4,3%.

O efeito da utilização de porta enxertos, com um sistema radicular mais desenvolvido e mais profundo, que permitirá o acesso a um maior volume de solo e a uma potencial tolerância/resistência a fatores bióticos e abióticos que prejudicam o normal desenvolvimento e crescimento das plantas, não se revelou nas condições do presente ensaio. Este facto poderá estar relacionado com a ausência de sintomas das principais doenças do feijoeiro e pela disponibilidade de nutrientes minerais necessários à cultura acrescido por um compasso de 0,47 hastes m⁻², correspondente a uma baixa densidade de plantas do ensaio (21164 plantas não enxertadas ha⁻¹).

Palavras-Chaves: Enxertia, qualidade, produtividade, vagens, *P. coccineus*.

Abstract

Vegetable grafting is a response to the intensification of horticultural production, supported by intensive repetition of crops in the same soil and by the use of high amounts of synthetic fertilizers and pesticides, which can cause serious environmental problems as well as can be a threat to the human health. Thus, vegetable grafting mainly with species from the Solanaceae and Cucurbitaceae families, is a great technique, both in the conventional and organic production, by being safe to the environment, human health and easy to manage. For the runner-beans crop grafting is a very promising technique to control some diseases that impair the conventional production, in particular caused by *Fusarium* spp. and the knot-root nematodes (*Meloidogyne* spp.) through the resistance/tolerance of bean cultivars.

This study was conducted in two greenhouses, in Estela, Póvoa de Varzim, Portugal, in conventional production system and aimed to evaluate the effects on yield and quality of the pods by grafting runner-beans cultivars Oriente and Rajado (*Phaseolus vulgaris* L.) onto rootstocks of *Phaseolus coccineus* L. species. Rootstocks used were cv. Aintree (P1) and cv. White Emergo (P2) (TozerSeeds) and the traditional bean cv. 7 Anos (P3). The experiment was performed using a randomized block design with four replications, 10 treatments and 6 plants per treatment, including non-grafted (cv) and self-grafted plants (cv/cv). The grafted plants were conducted with two stems and the cv and cv/cv with one stem, For the latter, two plants in the same location have been planted. Harvesting of commercial pods was carried out twice a week, recording the length, fresh weight of pods and the presence or absence of pod defects. On five, out of 23 harvests, it was evaluated the dry weight.

The interaction between the grafting treatments and the runner-beans cultivars was not significant for the total number of pods, fresh weight and dry weight of pods, meaning that the effect of grafting was not dependent on the cultivar. The non-grafted plants of both cultivars, have resulted in higher yield (4.5 kg m⁻²) compared to the plants grafted onto P2 (3.7 kg m⁻²) and a similar yield compared to the other crop treatments. The average pod length of cv. Oriente was higher in grafted plants compared to the cv and cv/cv crop treatments. The grafted plants P1 resulted in pods with a lower percentage of dry matter (8.4%) compared to crop treatments cv/cv and P2 (mean 9.1%), but identical with plant non-grafted and plants grafted onto P3 (mean 8.8%).

The cv. Oriente was earlier in about two days (appearance of the first flower and first pod) and produced longer pods (mean 21.6 cm pod⁻¹) compared to cv. Rajado (mean 19.3 cm pod⁻¹), which is a traditional runner-beans cultivar. The total number of pods (mean 258.1 pods m⁻²) was similar for both cultivars, but the average yield of cv. Oriente (4.7 kg m⁻²) was higher than the yield of cv. Rajado (3.4 kg m⁻²), mainly due to the greater length of the pods. The pods of cv. Rajado showed a value of dry matter (9.2%) higher than the pods of cv. Oriente (8.6%). There were no differences between treatment or between cultivars for the percentage of minor and severe pod defects, with the exception

of plants grafted on P3, whose percentage of pods with severe defects (0.6%) was lower in comparison with the non-grafted plants (1.2%). The average percentage of pods with minor defects for all crop treatments was 4.3%.

The effect of using rootstocks, with a more developed and deep root system that will allow access to a larger volume of soil and to a potential tolerance/resistance to biotic and abiotic factors, that may impair the normal development and growth of the plants, was not revealed for the conditions of this experiment. This may be related to the absence of symptoms of the major runner-bean diseases and to the high availability of mineral nutrients, added to the low stem density of 0.47 stems m⁻², corresponding to a low plant density (21164 non-grafted plants h⁻¹).

Keywords: Grafting, quality, yield, bean pods, *P. coccineus*.

AGRADECIMENTOS

Quero aqui expressar os meus agradecimentos a todos os que me apoiaram, encorajaram e ajudaram, ao longo deste projeto e que direta e indiretamente colaboraram na elaboração deste trabalho participando assim mais numa das etapas do meu percurso académico.

À minha orientadora e professora Isabel Mourão, pela transmissão de confiança e de força, paciência, ajuda, conselhos e orientação, ao longo de todo o trabalho.

Ao meu coorientador doutor Rui Morim dos viveiros Morim pelo fornecimento das sementes, realização da sementeira e execução da enxertia das plantas necessárias para a concretização do ensaio.

Aos horticultores Luís Ferreira e Manuel Torres por tão amavelmente terem cedido o terreno e as estufas para a plantação das plantas, pelos conselhos e a transmissão do “saber de experiência feito”.

Ao colega João Capitão pelo apoio fundamental na colheita e nos registos necessários para as avaliações.

Um agradecimento especial à Sandra, minha esposa, mulher e companheira, pelo apoio e carinho diários, pelas palavras doces e pela transmissão de confiança e de força, em todos os momentos. Por tudo, a minha enorme gratidão extensivo às minhas filhas Sara e Inês com um enorme obrigado por acreditarem sempre em mim e naquilo que faço. Espero que esta etapa, que agora termino, possa, de alguma forma, compensar a ausência em alguns momentos e retribuir todo o carinho, apoio e dedicação que, constantemente, me oferecem.

A elas, dedico todo este trabalho.

Lista de Abreviaturas e Símbolos

% - Percentagem
> - Maior
 \leq - Menor ou igual
°C - Graus Celsius
Ca - Cálcio
CE - Condutividade elétrica
Cm – Centímetro
CMPVZ- Câmara Municipal da Póvoa de Varzim
Cv - Cultivar
DAP - Dias após a plantação
ds.m-1 - DeciSiemens por metro
ESA/IPVC - Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo
G - Grama
g Kg-1 - Gramas por quilo
H₂O – Água
ICETA - Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agro-alimentares
K - Potássio
Kg - Quilograma
Kg m-2 - Quilogramas por metro quadrado
L h-1 - Litros por hectare
M - Metro
M² - Metro quadrado
Mg - Magnésio
R₂ - Rajado não enxertado produtor 2
R₃ – Rajado não enxertado produtor 3
Mg kg-1 - Miligramas por quilo
MO - Matéria orgânica
MS - Matéria Seca
N - Azoto
O - Oriente não enxertado
O₂ - Oriente não enxertado produtor 2
O₃ – Oriente não enxertado produtor 3
OO₂- Oriente enxertado em Oriente produtor 2
OO₃- Oriente enxertado em Oriente produtor 3
P - Fósforo
P < 0,05 - Significativo a 5% de probabilidade
P₁O₂ - White Emergo enxerto em Oriente Produtor 2
P₁O₃ - White Emergo enxertado em Oriente Produtor 3
P₂O₂ - Snow enxertado em Oriente produtor 2
P₂O₃ - Snow enxertado em Oriente produtor 3
P₂O₅ - Fósforo

P₃O₂ - Feijão de 7 anos enxertado em Oriente produtor 2
P₃O₃ - Feijão de 7 anos enxertado em Oriente produtor 3
P₁R₂ - White Emergo enxertado em Rajado Produtor 2
P₁R₃ - White Emergo enxertado em Rajado Produtor 3
P₂R₂ - Snow enxertado em Rajado produtor 2
P₂R₃ - Snow enxertado em Rajado produtor 3
P₃R₂ - Feijão de 7 anos enxertado em Rajado produtor 2
P₃R₃ - Feijão de 7 anos enxertado em Rajado produtor 3
R- Rajado não enxertado
RR₂ - Rajado enxertado em Rajado produtor 2
RR₃ - Rajado enxertado em Rajado produtor 3
t.ha-1 - Toneladas por hectare
t-1 - Tonelada

Lista de Quadros

Quadro 1.1- Produção Mundial de feijão-verde.....	2
Quadro 1.2- Evolução da área de produção de feijão-verde, por região agrária entre 1997 e 2002.....	3
Quadro 1.3- Cotações mais frequentes na produção na Póvoa de Varzim-Esposende.....	4
Quadro 2.1- Elementos climáticos e classificação climática.....	13
Quadro 2.2- Representatividade dos tipos de solo nas freguesias do concelho da Póvoa de Varzim.....	15
Quadro 2.3- Resultado da análise química do solo da estufa 2 e estufa 3.....	16
Quadro 2.4- Cultivares de feijão (<i>Phaseolus Vulgaris</i>) e suas combinações de enxertia usados no estdo.....	17
Quadro 2.5- Esquema de plantação em 10/03/2015 da estufa 3.....	22
Quadro 2.6- Tratamentos fitossanitários realizados com a data de aplicação, concentração e a indicação da praga ou doença a combater.....	25
Quadro 2.7- Esquema das práticas culturais e de plantação em 18/03/2015 da estufa 2..	26

Lista de Figuras

Figura 2.1- localização da estufa do produtor 2 onde decorreu o ensaio.....	12
Figura 2.2- Localização da estufa do produtor 3 onde decorreu o ensaio.....	12
Figura 2.3- Temperaturas médias anuais nas estações climáticas seleccionadas para caraterização climática.....	14
Figura 2.4- Cota geológica (IGM,1965).....	14
Figura 2.5- Fresa com abridor de regos.....	18
Figura 2.6- Preparação do solo para a plantação.....	18
Figura 2.7- Colocação do plástico ao longo da linha de plantação.....	19
Figura 2.8- Sistema de rega gota a gota de gotejadores.....	20
Figura 2.9- Plantas nos tabuleiros de alvéolos.....	21
Figura 2.10- Plantação na estufa 3.....	21
Figura 2.11- Tutoramento do feijão-verde.....	23
Figura 2.12- Plantas despontadas a 2m de altura.....	24
Figura 2.13- Plantas após a aplicação de fitofármacos.....	24
Figura 3.1- Número de dias após a plantação em que apareceu a primeira flor e a primeira vagem (a) para as duas cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv); e (b) para todos os tratamentos em conjunto, das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).....	28
Figura 3.2- Número acumulado de vagens (m^{-2}) ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).	29
Figura 3.3- Número total de vagens m^{-2} para as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos (p $< 0,05$).....	29
Figura 3.4- (a) Peso seco das vagens ($g m^{-2}$) para as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv).	

(b) Peso seco das vagens (g m^{-2}) e comprimento médio das vagens (cm vagem^{-1}) para todos os tratamentos em conjunto das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).....	30
Figura 3.5- (a) Peso fresco das vagens (g m^{-2}) e (b) peso fresco acumulado das vagens (kg m^{-2}), ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).....	31
Figura 3.6-(a) Produtividade (kg m^{-2}) e matéria seca das vagens (%) para as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).....	32
Figura 3.7- Matéria seca das vagens (%) ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).....	32
Figura 3.8- Matéria seca média das vagens (%) para (a) as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv) e (b) para todos os tratamentos em conjunto, das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).....	33
Figura 3.9- Comprimento médio das vagens (cm vagem^{-1}) ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).....	33
Figura 3.10- Comprimento médio das vagens (cm vagem^{-1}) para as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).....	34
Figura 3.11- Percentagem do número de vagens com defeitos (a) ligeiros e (b) severos, ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).....	35
Figura 3.12- Percentagem das vagens com defeitos (ligeiros, severos e sintomas de doenças) para (a) as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv) e (b) para todos os tratamentos em conjunto, das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).....	36
Figura 3.13- (a) Produtividade (kg m^{-2}) e comprimento médio das vagens (cm vagem^{-1}) e (b) número total de vagens (m^{-2}) e matéria seca das vagens (%), para todos os	

tratamentos em conjunto das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).36

1- Introdução

1.1.1- Origem e morfologia do feijão-verde

O Feijão é uma planta originária da América Central, onde é cultivada desde há 8000 anos juntamente com o milho e a abóbora, culturas que estiveram na base da agricultura meso-americana. A sua domesticação e posterior seleção levaram ao aparecimento de genótipos de feijão com ramificação reduzida, maior número de flores e vagens e sementes maiores. O feijão foi introduzido pelos espanhóis, após a descoberta da América em 1492, em Sevilha, sendo depois disseminado pela Europa e pelos restantes países do Velho Mundo. Atualmente os principais produtores mundiais de feijões são a China, os E.UA e a Turquia, enquanto a Espanha, França e Itália são os maiores produtores europeus (Debouck, 1993; Almeida, 2006).

O Feijão-verde pertence à família das Fabáceas, é uma planta herbácea, anual, com morfologia variável, consoante as cultivares. O sistema radicular do feijão é apurado e superficial e possui nódulos nas raízes laterais devido á simbiose com o rizóbio (*Rhizobium* - Bactéria fixadora do Azoto Atmosférico). As cultivares de feijão podem ser classificadas em quatro grupos consoante os hábitos de crescimento, sendo designados por feijão de tipo I os de crescimento rasteiro, de tipo II os de crescimento indeterminado rasteiro, tipo III os de crescimento indeterminado ramificado e de tipo IV os de crescimento indeterminado de trepar. O feijoeiro possui folhas compostas, pecioladas e trifoliadas. As flores de feijoeiro são perfeitas, possuem um cálice com cinco sépalas e uma corola de cinco pétalas. O fruto do feijoeiro é uma vagem com características variáveis consoante as cultivares. Estas podem apresentar várias condições a nível da conformatura, como por exemplo serem retas, ligeiramente encurvadas, arredondadas, achatadas e encaracoladas, podendo ainda demonstrar-se com bico reto ou curvado. O seu comprimento é compreendido de (9 a 12cm), com largura variável (> 3cm), e com 3 a 7 sementes por vagem (Prolle, 2003).

Existem muitas espécies de feijão para consumo da vagem e uma grande biodiversidade de cultivares, cuja semente madura difere grandemente em tamanho (Hudson et al. 1973). Como o tamanho da semente de uma dada cultivar pode ser determinado pela interação de muitos fatores do desenvolvimento, em especial, o suprimento de água (Hsu., 1979), também o crescimento do fruto de uma dada cultivar pode ser determinado pela interação de vários fatores ambientais.

1.1.2- Enquadramento económico

1.1.2.1- Situação mundial

A nível económico a cultura do feijão representa um peso de 7%, o equivalente a 9 milhões de euros, no que refere ao valor total das entradas de hortícolas. O feijão, é a segunda maior cultura em área plantada no mundo, sendo superado apenas pela cultura do milho. A maior parte da produção de feijão ocorre em solos com declives íngremes,

propensos à erosão e com baixa fertilidade (Vieira et al., 1998). Aproximadamente 36% da produção mundial de feijão-verde pertence à China.

De acordo com os dados do anuário agrícola de 2013, publicado pelo gabinete de planeamento e políticas (GPP) em Maio de 2014, a produção mundial de feijão-verde para o ano de 2011 estimava-se em 20276,6 milhões de toneladas, distribuídas por uma superfície de cerca de 1526,7 mil hectares. A China é o maior produtor do mundo, com um volume anual de 15,7 milhões de toneladas, o que representa 77,4% da produção mundial. A UE com 28 Estados Membros tem um peso de 3,4% na produção mundial, destacando-se a Espanha e a Itália como os maiores produtores, com pesos de 0,8% cada. A Indonésia e a Turquia ocupam a 3ª e 4ª posições no ranking mundial, com produções anuais próximas das 883,3 mil e 614,9 mil toneladas, respetivamente. O quadro 1.1 refere os principais produtores mundiais de feijão-verde.

Quadro 1.1 – Produção Mundial de feijão-verde.

Continente / País Continent / Country	Produção / Production (1 000 t)				Área / Area (1 000 ha)			
	2009	2010	2011	Peso / Share 2011 (%)	2009	2010	2011	Peso / Share 2011 (%)
Mundo / World	19 087,2	19 769,1	20 276,6	100,0	1 459,9	1 505,1	1 526,7	100,0
Europa / Europe	947,4	823,7	836,7	4,1	124,0	115,2	108,4	7,1
UE / EU (27)	857,5	739,2	752,7	3,7	84,9	77,4	72,4	4,7
Portugal / PT	18,5	19,3	17,1	0,1	1,5	1,5	1,5	0,1
Bélgica / BE	123,1	89,0	90,1	0,4	8,7	8,1	8,2	0,5
Espanha / ES	196,1	144,3	152,5	0,8	12,2	8,9	8,9	0,6
França / FR	43,6	49,4	79,7	0,4	6,5	6,3	4,7	0,3
Itália / IT	192,2	183,0	163,7	0,8	20,1	20,6	19,4	1,3
África / Africa	565,4	708,7	679,6	3,4	75,4	73,7	73,9	4,8
Argélia / DZ	45,1	53,5	54,6	0,3	8,9	9,6	9,2	0,6
Egipto / EG	282,3	270,7	305,6	1,5	28,4	26,3	29,4	1,9
Marrocos / MA	53,0	201,9	120,6	0,6	4,8	8,4	6,0	0,4
Ásia / Asia	17 300,2	17 913,3	18 481,8	91,1	1 185,9	1 236,8	1 256,0	82,3
China / CN	14 673,0	15 157,0	15 702,0	77,4	575,4	594,0	615,0	40,3
Índia / IN	529,3	586,4	617,9	3,0	194,7	209,3	218,4	14,3
Indonésia / ID	884,8	942,4	883,8	4,4	137,2	144,4	129,6	8,5
Turquia / TR	603,7	588,0	614,9	3,0	72,0	70,0	65,7	4,3
América / America	241,4	290,2	241,0	1,2	68,5	73,0	80,7	5,3
América do Norte / North America	88,6	103,6	77,7	0,4	22,2	25,3	18,8	1,2
Canadá / CA	45,0	47,1	38,9	0,2	8,2	8,1	6,6	0,4
Estados Unidos da América / US	43,6	56,5	38,7	0,2	14,1	17,2	12,2	0,8
América Central / Central America	88,2	95,9	81,1	0,4	10,2	10,1	8,7	0,6
América do Sul / South America	63,2	89,6	81,0	0,4	35,9	37,4	53,1	3,5
Oceania / Oceania	32,9	33,2	37,4	0,2	6,1	6,5	7,7	0,5

Fonte / Source: FAO, 2013

Fonte: Source-FAO, 2013.

1.1.2.2-Situação nacional

Considerada por muitos uma cultura com pouca expressividade em Portugal, com o surgimento de novas técnicas que auxiliam a produção, a área cultivada de feijão-verde tem vindo a crescer, apresentando-se até então com uma área superior a 1200 hectares (IH 2000), originando uma produtividade de 14 toneladas anuais. A cultura do Feijão-verde é produzida essencialmente em estufas encontrando-se distribuída pelo território continental da seguinte maneira:

- Ribatejo e Oeste – 46%
- Algarve – 21%
- Beira Litoral – 19%
- Entre Douro e Minho – 6%

Ficando a maior percentagem de explorações com esta cultura localizada no Ribatejo e Oeste, representando cerca de 28 % (IH 2000).

Quadro 1.2 - Evolução da área e produção de feijão-verde, por região agrária, entre 1997 e 2002.

Região		1997	%C	1998	%C	1999	%C	2000	%C	2001	%C	2002	%C	Média 1998/02	% C
E. Douro e Minho	Area	97	6	76	6	61	6	74	6	80	6	82	7	75	6
	Rend.	10 784		10 671		10 639		10 689		11 000		13 500		11 362	
	Prod.	1 046	5	811	5	649	5	791	5	880	5	1 107	8	848	6
Trás-os-Montes	Area	89	5	70	5	56	5	68	5	50	4	57	5	60	5
	Rend.	8 079		7 971		7 964		8 000		9 940		12 351		9 133	
	Prod.	719	4	558	4	446	4	544	4	497	3	704	5	550	4
Beira Litoral	Area	253	15	198	15	158	15	193	15	278	20	262	22	218	17
	Rend.	12 506		12 389		12 418		12 399		12 396		13 095		12 567	
	Prod.	3 164	16	2 453	16	1 962	16	2 393	16	3 446	21	3 431	24	2 737	19
Beira Interior	Area	21	1	16	1	13	1	16	1	16	1	15	1	15	1
	Rend.	10 619		10 813		10 692		10 563		11 375		12 067		11 105	
	Prod.	223	1	173	1	139	1	169	1	182	1	181	1	169	1
Ribatejo e Oeste	Area	945	55	738	55	590	55	720	55	720	51	496	41	653	51
	Rend.	10 224		10 149		10 156		10 149		10 149		10 052		10 135	
	Prod.	9 662	49	7 490	49	5 992	49	7 307	49	7 307	45	4 986	35	6 616	46
Alentejo	Area	87	5	68	5	54	5	66	5	86	6	134	11	82	6
	Rend.	6 414		6 368		6 407		6 394		6 442		6 000		6 272	
	Prod.	558	3	433	3	346	3	422	3	554	3	804	6	512	4
Algarve	Area	236	14	185	14	148	14	180	14	180	13	169	14	172	14
	Rend.	18 153		17 951		17 953		18 000		18 000		18 000		17 981	
	Prod.	4 284	22	3 321	22	2 657	22	3 240	22	3 240	20	3 035	21	3 099	21
CONTINENTE	Area	1 728	100	1 351	100	1 080	100	1 317	100	1 410	100	1 215	100	1 275	100
	Rend.	11 375		11 280		11 288		11 288		11 423		11 730		11 400	
	Prod.	19 656	100	15 239	100	12 191	100	14 866	100	16 106	100	14 248	100	14 530	100

Area - ha; Rend. - Kg/ha; Prod. - t
Fonte: INE

Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE), 1997-2002.

Na região Entre o Douro e Minho, onde se insere o concelho da Póvoa de Varzim e a freguesia da Estela, no quadro 1.3 evidencia as cotações na produção nos anos 2011/12.

Quadro 1.3-Cotações mais frequentes na produção na Póvoa de Varzim-Esposende.

Feijão Verde Riscadinho / *Stiped Green Beans*

Meses Months	2011 (EUR/kg)	2012 (EUR/kg)	Var. 2012/11 (%)
mai / May	1,75	2,28	30
jun / Jun	0,96	1,88	95
jul / Jul	1,08	0,59	-45
ago / Aug	1,18	0,65	-45
set / Sep	1,16	0,50	-57
out / Oct	0,93	1,13	21

Fonte / Source: SIMA

■ 2011 ■ 2012

Fonte: Source - SIMA (2011/12).

1.2- Práticas culturais

1.2.1- Localização da cultura

1.2.1.1- Condições climáticas

Para que a planta do feijão possa atingir um excelente crescimento, é necessário que a temperatura do ar apresente valores mínimos, ótimo e máximo, tais como, 8-10°C, 20-25°C e 35°C, respetivamente. Quando as temperaturas se situam abaixo dos valores ótimos esta cultura apresenta um crescimento vegetativo lento. (Ripado, 1992; Almeida, 2006) Relativamente à sua germinação os valores de temperatura em torno de 28°C são considerados ótimos. Se as baixas temperaturas ocorrerem imediatamente após a sementeira, podem impedir, reduzir ou atrasar a germinação das sementes e a emergência das plantas, resultando num baixo número de plantas e, conseqüentemente baixa produtividade.

A luz, a temperatura e a disponibilidade de água são os principais parâmetros climatológicos que influenciam a fisiologia da cultura. (Almeida, 2006) O feijão é uma cultura meso térmica sensível á geada (Almeida, 2006).

Os grandes frios, os ventos fortes e as geadas são fatores a que o feijoeiro é muito sensível. Em virtude da suscetibilidade às geadas, a cultura só é viável fora da época em que não é previsível a ocorrência destes agentes meteorológicos (Ripado, 1992).

Temperaturas demasiado elevadas e humidades relativas baixas originam stress hídrico e desequilíbrios vegetativos, como o abortamento das flores e a deformação das vagens, que ficam em forma de “gancho” acabando por cair (MADRP/DGPC-2006).

1.2.1.2- Condições edáficas

O feijão-verde adapta-se a quase todos os tipos de solo, mas prefere os de textura arenosa a franca-arenosa, ricos em matéria orgânica (entre 2 a 4%), com pH entre 6,0 e 7,5 e condutividade elétrica inferior a 1 dS/m determinada no extrato aquoso, proporção 1:2 (solo/água). Resiste pouco à salinidade e solos calcários promovem o endurecimento dos grãos e o aparecimento de fio nas vagens. Trata-se de uma planta muito sensível à existência de sais solúveis no solo e nas águas de rega. (MADRP/DGPC-2006).

1.3- Produção de plantas

Na cultura do feijão-verde em estufa predomina, atualmente, a instalação por transplantação de plantas produzidas em viveiro, com sementeiras em *motte* e em tabuleiros alveolares de esferovite. A transplantação deve ser efetuada com raiz protegida, quando as plantas ainda estão pouco desenvolvidas, isto é, com duas folhas verdadeiras. No entanto, o feijão-verde é muito sensível à crise de transplantação (MADRP/DGPC-2006).

1.4- Sementeira e plantação

A cultura do feijão-verde é uma cultura de Primavera/Verão, com épocas de sementeira ou plantação diferentes de região para região do país. A cultura pode ser feita com sementeira direta ou plantação, manualmente ou com semeador. Dependendo das temperaturas, com um ótimo entre 15 a 25°C, da sementeira à germinação decorrem entre 5 a 10 dias. Entre o aparecimento de uma flor e a colheita da vagem decorrem cerca de 7 a 12 dias. Para as variedades de pequeno porte, deve utilizar-se um compasso de 0,40 m entre linhas e de 0,60 m na linha. Nas variedades de trepar, a cultura terá lugar em linhas pareadas espaçadas entre si de 0,40 m, com um compasso de 1,25 m entre o conjunto de duas linhas. Consoante a variedade, por cada 1000 m² são necessárias cerca de 2000 sementes, que deverão ser colocadas a cerca de 3 cm de profundidade (MADRP/DGPC-2006).

Em estufa, a primeira fase da plantação, inicia-se de meados de Janeiro a meados de Fevereiro e a segunda fase de meados de Agosto a princípios de Setembro. Consoante as variedades, a densidade deverá ser de 2 plantas/m², com um compasso de 0,20 a 0,40 m na linha. As plantas devem ser dispostas em quincôncio ou em linhas paralelas, em camalhões de 0,40 a 0,60 m de largura.

1.5- Rega

A rega tem grande influência na produtividade e na qualidade das vagens. A cultura do feijão-verde é muito exigente em água. No entanto, é uma cultura sensível tanto ao déficit hídrico como ao excesso de água, esta última situação, na altura da sementeira atrasa a germinação e a emergência, sendo que o alagamento provoca uma paragem do crescimento da parte aérea e do sistema radicular. O tipo de rega mais generalizado para esta cultura é a rega gota-a-gota. O período mais crítico para o déficit hídrico é a floração e o início do vingamento das vagens. No caso da sementeira direta o solo deve manter uma humidade adequada permitindo uma boa hidratação da semente e promover a uniformidade da germinação. No caso da plantação a rega deve ser feita imediatamente a seguir a esta, para facilitar o contacto das raízes com o solo. No período da colheita deverá fazer-se uma rega após cada colheita (MADRP/DGPC-2006).

1.6- Operações culturais

A tutoragem é fundamental nas variedades de estufa que são de trepar. Deve ser feita quando a guia da planta atinge um comprimento de 12 a 15 cm. Os tutores podem ser de rafia ou fio.

Nas variedades trepadoras é conveniente fazer-se uma desfolha, quando a folhagem é densa e dificulta o arejamento. Nestas variedades não é necessário fazer a poda, no entanto, nalguns casos é aconselhável realizar a despona do gomo terminal quando a planta atinge uma altura de cerca de 2 m.

1.7- Inimigos da cultura

O feijão-verde apresenta diversos inimigos culturais os quais, além de diminuir a produtividade da cultura, diminuem a qualidade do produto pretendido. As principais pragas que atacam esta cultura são os ácaros, os afídeos, e o gorgulho e estão descritas cerca de 60 doenças parasitárias do feijão, das quais cerca de 30 são provocadas por fungos, 18 viroses, 5 bacterioses, 5 nemátodes e 2 doenças causadas por fitoplasmas (Almeida, 2006). Dos diversos nemátodes que podem atacar o feijão, o *Meloidogyne* spp. e o *Pratylenchus* spp. são os que normalmente provocam estragos na cultura (Almeida, 2006).

Entre as doenças bacterianas merecem destaque a mancha do óleo (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*) e a mancha da pinta (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*) (Almeida, 2006).

Em relação às doenças fúngicas podemos destacar a ferrugem (*Uromyces appendiculatus*, o oídio (*Erysiphe polygoni*), e a fusariose vascular (*Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*).

Dos fungos associados ao solo o *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Thielaviopsis basicola* e *Pythium* spp. são os que provocam mais estragos (Almeida, 2006).

No presente estudo pretendeu-se avaliar a resistência/tolerância de cultivares de feijão aos problemas fitossanitários causados por *Fusarium* spp. e pelo nemátode-das-galhas-radiculares (*Meloidogyne* spp.)

1.8- Colheita

A colheita deve ser efetuada na época própria de cada variedade, devido à influência que pode exercer na qualidade e poder de conservação dos produtos de colheita. As vagens devem estar inteiras, sãs, com aspeto fresco, sem humidade exterior, sem cheiros estranhos.

Recomenda-se a colheita das vagens antes de se tornarem perceptíveis as sementes. A colheita do feijão-verde para consumo em fresco e consoante a época de produção, varia de 2 a 4 por semana. A colheita do feijão-verde para indústria faz-se mecanicamente com uma só passagem.

1.9- Enxertia

A enxertia é a união de duas partes de tecido vegetal de plantas vivas compatíveis que conduzem ao crescimento e desenvolvimento de uma única planta, sendo o conceito de compatibilidade definido como a capacidade de duas plantas diferentes, unidas pela enxertia, funcionarem satisfatoriamente como uma única planta (González, 1999). O sucesso da enxertia resulta do contacto íntimo do câmbio das duas plantas, designadamente: da planta enxerto, que irá desenvolver a parte aérea, e da planta porta-enxerto, responsável pelo sistema radicular. Esta técnica, amplamente utilizada na vinha e em árvores de fruto, é hoje também muito utilizada em culturas hortícolas, principalmente das famílias Solanáceas e Cucurbitáceas. Na Europa, a enxertia iniciou-se em meados do séc. XX com a melancia (Bogoescu et al., 2010) e o tomate (González, 1999).

Atualmente é uma técnica em expansão em culturas protegidas (Savvas et al. 2010), com grandes desenvolvimentos a nível tecnológico e de investigação (Pérez-Alfocea, 2012). Em Espanha, os primeiros enxertos de melancia iniciaram-se nos anos 1980, e os de tomate a partir da década de 1990, inicialmente em cultivares sem resistências, como por exemplo cultivares de tomate do tipo Raf.

A intensificação da produção convencional de culturas hortícolas em estufa tem provocado o aumento da incidência de doenças no solo, problema que pode ser atenuado com a enxertia das plantas. O porta-enxerto pode induzir resistência/ tolerância a várias doenças de solo (Rivard e Louws, 2008; Venema et al., 2008; Miguel, 2009; Louws et al., 2010), como *Pyrenochaeta lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Ralstonia solanacearum*, *Verticillium albo-atrum*, e também pode proporcionar resistência a nemátodes (Rumbos et al., 2011) e vírus do mosaico do tabaco (Neshev, 2007). A intensificação da produção, entre outros aspetos, tem ainda contribuído para a aplicação ao solo de elevadas quantidades de fertilizantes minerais, contribuindo para

aumentos significativos da condutividade elétrica do solo e para a lixiviação de nutrientes. De facto, a utilização excessiva de fertilizantes minerais no solo agrícola é uma das principais causas de contaminação da água subterrânea (Ten Berge, 2002). A absorção e/ou a eficiência de utilização de nutrientes pelas plantas pode também ser melhorada pela enxertia com determinados porta-enxertos, o que permite uma menor aplicação de fertilizantes minerais, bem como uma maior tolerância à salinidade, ou ainda, diminuir os sintomas de stresse de nutrientes (Colla et al., 2010; Fan et al., 2011; Savvas et al., 2010, 2011; Schwarz et al., 2013). A enxertia em tomateiro, por exemplo, também pode contribuir para aumentar a qualidade do fruto sob condições variadas de stresse (Flores et al., 2010; Roupael et al., 2010).

A utilização de porta-enxertos vigorosos induz a plantas vigorosas, o que permite a diminuição da densidade de plantação, sem diminuir a produtividade, e também manter a produção por vários meses, como é usual na produção hidropónica de tomate, pimento, beringela e pepino (Davis, 2008; Lee, 2010). A utilização de enxertia com porta-enxertos resistentes na produção biológica de tomate tem sido avaliada como substituto da desinfeção do solo por vapor, com resultados de eficácia comparáveis na redução de doenças radiculares e, ainda, com aumentos de produtividade (Theodoropoulou, 2007).

1.9.1- Técnicas de enxertia

As principais técnicas de enxertia em culturas hortícolas são a enxertia de encosto - lateral e de topo (aproximação), e de fenda - lateral e de topo (Hartmann et al., 1997; McAvoy, 2005; Grubinger, 2007; De la Torre, 2009; Carvalho, 2013). O tamanho ideal das plantas de tomate para a realização da enxertia é o correspondente à dimensão de 2 mm de diâmetro do caule, para a enxertia de encosto de topo, e de 2-3 mm para a enxertia de encosto lateral, quando as plantas apresentam cerca de 4-5 folhas verdadeiras. A taxa de sucesso diminui rapidamente com o aumento do diâmetro do caule (Grubinger, 2007).

Para todos os tipos de enxertia, o objetivo é sempre maximizar a possibilidade dos feixes vasculares do enxerto entrarem em contacto com os respetivos tecidos vasculares do porta-enxerto, de forma a estabelecerem a continuidade do xilema e do floema, entre as raízes e a parte aérea da planta. Na enxertia de encosto lateral, efetuam-se dois cortes na diagonal (em bisel), por baixo das folhas no porta-enxerto e em sentido contrário no enxerto, também por baixo das folhas: segura-se o porta-enxerto, insere-se um tipo de clip de plástico que permanece até à cicatrização, encosta-se a cultivar ao porta-enxerto e fecha-se o clip. Em espécies da família das Cucurbitáceas é usual fazer o corte no caule do porta-enxerto deixando uma folha. Na enxertia de encosto de topo, o enxerto é também completamente separado das suas raízes e é colocado em cima do caule do porta-enxerto, unidos por um pequeno tubo de plástico que é inserido para o efeito.

Na enxertia de fenda lateral, efetua-se um corte parcial no caule do porta-enxerto, logo abaixo dos cotilédones, com um ângulo de 60 graus e realiza-se outro corte no enxerto, em sentido contrário e com a mesma inclinação.

Em seguida encaixam-se as fendas, sem se separar inicialmente a cultivar enxertada das suas raízes, e utiliza-se também um clip de plástico para manter as fendas unidas. As raízes da cultivar são parcialmente destacadas ao fim de 4-5 dias, esmagando-se a haste entre os dedos ou cortando-se parcialmente abaixo do enxerto, e são totalmente removidas passados mais 2-3 dias, de modo a reduzir o choque de remoção das raízes originais. A enxertia de encosto lateral é a técnica mais utilizada na produção comercial de plantas, pela sua facilidade e rapidez de execução, para além de não necessitar do mesmo rigor de semelhança no diâmetro dos caules das duas plantas, como requer a enxertia de encosto de topo. A enxertia de fenda lateral ou de topo utiliza-se quando as condições ambientais de cicatrização não são as ideais, sendo bastante utilizada em algumas espécies da família das Cucurbitáceas. A realização da enxertia requer condições de higiene adequadas à prevenção de contaminações das plantas (Hartmann et al., 1997).

Após a enxertia, é necessário manter condições de humidade e temperatura adequadas à cicatrização, como por exemplo - para a enxertia de encosto lateral em tomate - a permanência durante seis dias em câmara de ambiente controlado, com pouca luz, 26-28°C de temperatura, humidade relativa de 95-98% e rega por nebulização. Nesta fase de cicatrização, as plantas podem ser cobertas com um filme de plástico.

Segue-se a repicagem das plantas para tabuleiros definitivos, que devem ser mantidos 2-3 dias num processo de aclimação, com aumento de luz e temperatura de 23°C, passando em seguida para uma estufa a 17-18°C (Grubinger, 2007). Na plantação a zona de enxertia deve ficar bem acima da superfície do solo, para evitar a emissão de raízes por parte da planta da parte aérea perdendo-se, assim, as vantagens da enxertia.

1.9.2- A enxertia de culturas hortícolas em Portugal

Os primeiros ensaios de enxertia a nível das empresas de produção de plantas, em Portugal, realizaram-se em 1999 com plantas de tomate, seguido de melancia e pepino, em 2002 (Rodrigues, 2009). No entanto, a produção de tomate comercial baseado em plantas enxertadas iniciou-se apenas em 2007 (Rodrigues, 2009). Desde então, a procura por plantas enxertadas para culturas protegidas tem aumentado significativamente. Em Portugal, em 2008, a área total de cultivo de tomate para consumo fresco e para o processamento foi de cerca de 13.000 ha, o que representava 1,1 milhões de toneladas, e hoje, mais de metade da área de tomate fresco é baseada em plantas enxertadas. A maioria destas plantas chegam de Espanha, mas a produção de plantas de tomateiro enxertadas tem aumentado rapidamente em viveiros portugueses nos últimos anos.

Em 2009, plantaram-se aproximadamente 170 ha (1 200 000 plantas) de tomateiro enxertado nas estufas portuguesas e, em 2010, esperava-se 220 ha (FLF, 2010). A cultura da melancia com plantas enxertadas também se tem desenvolvido, tendo a empresa Aromas e Flores comercializado em 2009, 700 mil plantas enxertadas de melancia, equivalente a 280 hectares de produção em Portugal e em Espanha (FLF, 2010). Além do tomate e melancia, outras culturas como o pepino, pimento, melão e feijão-verde,

produzidas a partir de plantas enxertadas, têm aumentado significativamente de superfície cultivada.

A investigação tem incidido principalmente com a resistência do porta-enxerto a doenças tais como a *Pyrenochaeta lycopersici* e *Fusarium oxysporum* e ainda a nemátodes *Meloidogyne* spp. Estudam-se ainda os efeitos de diferentes porta-enxertos na produtividade, qualidade e período de colheita de cultivares hortícolas mais utilizadas, e os sistemas de condução mais adequados (Moreira, 2012; Mourão et al., 2012; Mourão et al., 2014).

A enxertia de feijão-verde é uma técnica recente que em Portugal foi inicialmente desenvolvida pelo viveiro Aromas e Flores, Hortofloricultura, Lda. (FLF, 2010). Estudos de avaliação dos efeitos da enxertia na produtividade e qualidade de cultivares de feijão-verde e de avaliação da resistência/tolerância de porta enxertos de feijão-verde a pragas, como o nemátode *Meloidogyne* spp. e a doenças como o *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*, são essenciais.

O melão casca de carvalho é uma produção regional com importância principalmente em algumas zonas da região de Entre Douro e Minho, apresentando diferentes ecótipos regionais (Ader-Sousa, 2008). Devido à sua sensibilidade a diversas doenças e pragas com origem no solo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, *Verticillium dahliae* e nematodes), tem sido alvo de diversos ensaios de enxertia com porta-enxertos como sejam alguns híbridos interespecíficos de *Cucurbita maxima* x *C. moschata* e cultivares de *Cucumis melo*, que apresentam resistências. O método de enxertia mais utilizado no melão é a enxertia de encosto lateral, embora também se utilize a enxertia de fenda lateral ou de fenda terminal (Dias, 2002).

O recente aumento da utilização de enxertia em culturas hortícolas é uma resposta à intensificação da produção hortícola, sustentada por uma repetição anual das culturas no mesmo solo e por uma forte utilização de fertilizantes e pesticidas de síntese, que têm causado graves problemas ambientais e cada vez mais se associam a problemas de saúde humana. Deste modo, os consumidores, cada vez mais informados, têm revelado um interesse crescente na eliminação de resíduos químicos de síntese nos alimentos e nos efeitos resultantes do modo de produção convencional no ambiente.

Assim, a enxertia de plantas hortícolas apresenta-se como uma técnica de grande interesse, por ser segura para o ambiente e de fácil gestão. Juntamente com a utilização de cultivares tolerantes, a técnica de enxertia com porta-enxertos resistentes/tolerantes representa um potencial substituto da desinfeção química do solo na produção convencional e da desinfeção por vapor no modo de produção biológico.

1.10- Objetivos do trabalho

O cultivo intensivo da cultura do feijão-verde em estufa fez com que os agricultores aderissem à prática de técnicas de produção, como a utilização de fertilizantes e químicos de síntese em grande escala. Este procedimento tem-se revelado prejudicial a nível ambiental pela libertação de CO₂ em resultado da produção e transporte destes fertilizantes no mundo e, ainda, pela lixiviação de nutrientes que poluem as águas subterrâneas. Para além dos fertilizantes, a utilização de pesticidas para combater agentes patogénicos, com maior incidência em doenças do solo (fungos e nematodes), deixa resíduos que têm sido responsáveis por diversos problemas de saúde dos consumidores e produtores.

A técnica de enxertia apresenta-se como sendo uma técnica segura e não poluente para o meio ambiente e sem repercussões diretas na saúde das pessoas, para além de poder melhorar algumas características do produto final. Por estes motivos, é uma técnica muito promissora no controle de doenças que têm inviabilizado a produção convencional de feijão-verde, nomeadamente causados por *Fusarium* spp. e pelo nemátode-das-galhas-radiculares (*Meloidogyne* spp.). No modo de produção biológico esta técnica poderá ter uma enorme importância no controlo destas doenças, que é difícil, através da resistência/tolerância de cultivares de feijão.

O presente estudo foi realizado nas estufas de dois horticultores, na Estela, concelho da Póvoa de Varzim, em modo de produção convencional e teve por objetivo avaliar os efeitos da enxertia das cultivares Oriente e Rajado (*Phaseolus vulgaris* L.) com os porta-enxertos da espécie *Phaseolus coccineus* L., na produtividade e qualidade das vagens. Os porta-enxertos utilizados foram cv. Aintree (P1) e cv. White Emergo (P2) (TozerSeeds) e a cv. tradicional Feijão 7 anos (P3). Os ensaios foram realizados com um delineamento experimental de blocos casualizados com 3 repetições e 10 tratamentos, incluindo as plantas não enxertadas (cv) e enxertadas em si próprias (cv/cv).

2- MATERIAIS E MÉTODOS

2.1- Localização e condições edafoclimáticas

A realização do ensaio localizou-se em duas estufas de horticultores que ficam situadas na freguesia da Estela do concelho da Póvoa de Varzim, zona por excelência de produção de hortícolas ao ar livre e em ambiente forçado, em modo de produção convencional. As estufas distam uma da outra cerca de 1 km e estão relativamente próximas do mar. As coordenadas geográficas aproximadas do local são:

- Estufa do Produtor 2 (P2) = 41°26'37.82"N e 8°45'45.91"W.
- Estufa do Produtor 3 (P3) = 41°26'48.39"N e 8°45'44.522"O.



Figura 2.1 - Localização da Estufa do Produtor 2 onde decorreu o ensaio.



Figura 2.2 - Localização da Estufa do Produtor 3 onde decorreu o ensaio.

O clima do concelho da Póvoa de Varzim está condicionado por dois aspetos fundamentais: a proximidade do Atlântico e a disposição paralela ao oceano do cordão de afloramentos de quartzitos com cristas aceradas e declives acentuados que retiram influência atlântica às freguesias mais interiores do concelho - Rates e Balazar (ICETA - 2004). A influência atlântica, enquanto moderadora do clima, é bem evidente nas temperaturas amenas, na existência de uma humidade relativa elevada e chuvas abundantes. As elevações do terreno comportam-se como uma barreira de condensação face aos ventos oceânicos húmidos que são determinantes no contraste do clima no concelho. Contudo a componente mediterrânea do clima ainda se faz sentir por uma diminuição acentuada e mesmo interrupção em alguns anos das precipitações nos meses de Verão.

Estes condicionalismos determinam uma seriação climática desde a orla marítima e zonas de aplanção litorânea até aos topos culminantes da vertente montanhosa e às freguesias mais interiores do concelho - Rates e Balazar em que começam a esboçar-se características crescentes de continentalidade.

Quadro 2.1 – Elementos climáticos e classificação climática.

Parâmetros climáticos	Viana do Castelo	Esposende	Póvoa de Varzim	Vila do Conde	Pedras Rubras	Barcelos	St. Tirso	V. Nova de Famalicão
Coordenadas	41°42'; 8°48'		41°23'; 8°45'		41°14'; 8°41'	41°31'; 8°37'	41°21'; 8°28'	
Temperatura média anual (°C)	14,6	13,5	13,4	14,6	13,8	15,2	14,5	15
Temperatura (Maio Set.) (°C)	17,7	16,4	16,2	17,6	17,0	18,8	18,4	18,4
Amplitude térmica (°C)	10,5	8,3	9,0	9,7	9,1	12,0	11,8	11,6
Precipitação anual (mm)	1427	1253	1000	1167	1167	1541	1374	1650
Precipitação (Maio Set.) (mm)	71,2	58,2	45,5	56,1	56,1	67,1	65,3	82,7
Índice de humidade	115,1	99,9	72,3	82,1	85,6	133,5	107,7	136,8
Índice de aridez	15	16,6	12,1	19,2	17,8	15,7	18,8	12,6
Índice de hídrico	106,1	89,9	65	70,5	74,9	124,1	96,6	129,3
Concentração térmica	42,6	39,5	39,3	41,1	40,1	44,0	44,1	43,5
Fórmula climática	AB'2 r s2 a'	B3 B'1 r s2 a'	B3 B'2 r s2 a'	B3 B'2 s s2 a'	B3 B'2 s s2 a'	AB'2 r s2 a'	AB'2 s s2 a'	AB'2 r s2 a'
Descrição da classificação climática de Thornthwaite	Super húmido, mesotérmico, nula ou pequena deficiência de água no Verão, grande excesso de água no Inverno e nula ou pequena concentração da eficiência térmica.	Húmido, mesotérmico, nula ou pequena deficiência de água no Verão, grande excesso de água no Inverno e nula ou pequena concentração da eficiência térmica.	Húmido, mesotérmico, nula ou pequena deficiência de água no Verão, grande excesso de água no Inverno e nula ou pequena concentração da eficiência térmica.	Húmido, mesotérmico, moderada deficiência de água no Verão, grande excesso de água no Inverno e nula ou pequena concentração da eficiência térmica.	Húmido, mesotérmico, moderada deficiência de água no Verão, grande excesso de água no Inverno e nula ou pequena concentração da eficiência térmica.	Muito húmido, mesotérmico, nula ou pequena deficiência de água no Verão, grande excesso de água no Inverno e nula ou pequena concentração da eficiência térmica.	Muito húmido, mesotérmico, moderada deficiência de água no Verão, grande excesso de água no Inverno e nula ou pequena concentração da eficiência térmica.	Muito húmido, mesotérmico, nula ou pequena deficiência de água no Verão, grande excesso de água no Inverno e nula ou pequena concentração da eficiência térmica.

Fonte: Clima e Solo-CMPVZ.

Com base na classificação climática de Thornthwaite e outros elementos do clima, é possível distinguir no concelho da Póvoa de Varzim três zonas climáticas (figura 2.3).

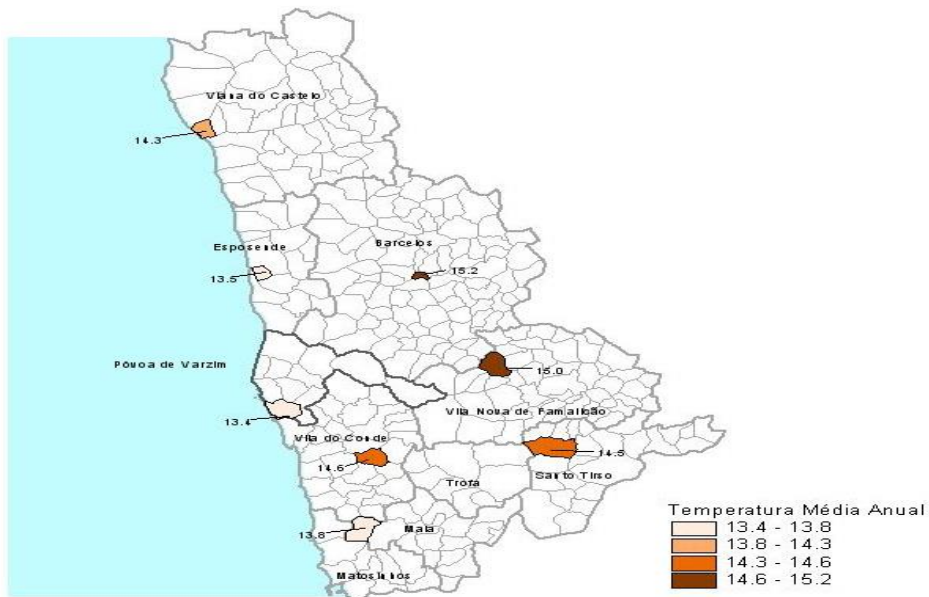


Figura 2.3 – Temperaturas médias anuais nas estações climáticas selecionadas para a caracterização climática.

O concelho apresenta um cordão litoral caracterizado pela presença de areias dunares e alguns depósitos de praias antigas e de terraços fluviais. As freguesias de A-Ver-o-Mar, Amorim, Beiriz, Póvoa de Varzim e Argivai caracterizam-se por formações geológicas graníticas enquanto que nas freguesias de Laúndos, Rates e Balazar predominam as formações xistentas. Desta forma, o concelho da Póvoa de Varzim apresenta predominantemente xistos e granitos, sendo estas formações interrompidas por uma formação de quartzitos que atravessa as freguesias de Rates, Laúndos e Estela, no sentido NW (figura 2.4).

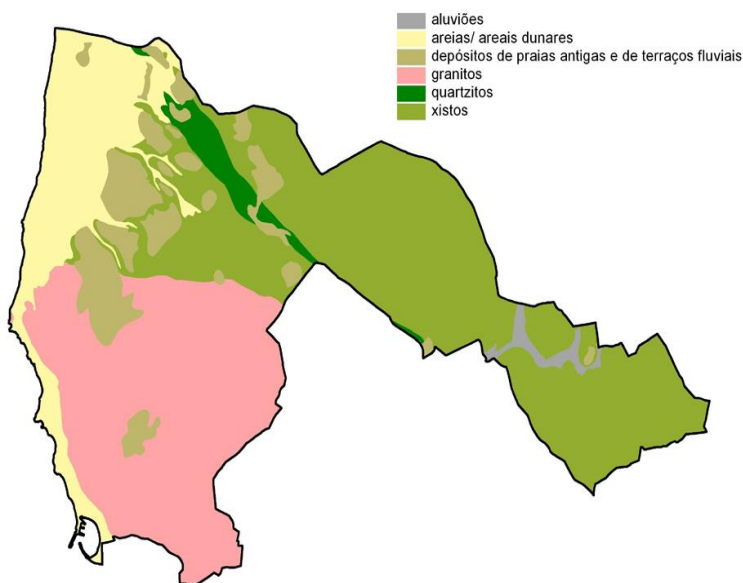


Figura 2.4 – Carta geológica (IGM, 1965).

No quadro 2.2 apresenta-se a representatividade de cada uma das classes de solos por freguesias do concelho.

Quadro 2.2 – Representatividade dos tipos de solo nas freguesias do concelho da Póvoa de Varzim.

FREGUESIA	Solos (% e ha)										TOTAL (ha)		
	Antrossol		Arenossol		Cambisso		Cambisso		Leptossol			Leptossol	
	os		os		los		los		os				
	cumúlicos		háplicos		dísticos		húmicos		úmbricos				dísticos
^a Freg.	^b Conc.	^a Freg.	^b Conc.	^a Freg.	^b Conc.	^a Freg.	^b Conc.	^a Freg.	^b Conc.	^a Freg.	^b Conc.		
AGUÇADOURA			53	11	32	1	15	1					136
AMORIM					16	3	84	25					558
ARGIVAI							100	13					242
AVER-O-MAR			10	7	2		88	21					450
BALAZAR	2	11			43	15			40	36	14	100	1172
BEIRIZ							100	23					425
ESTELA			51	83	49	16							1125
LAUNDOS	12	48			78	20	2	1	9	6			920
NAVAIS	12	24			75	10	13	3					446
PÓVOA DE VARZIM							100	12					220
RATES	3	18			68	27			29	31			1380
TERROSO					26	4			74	27			481
Concelho (ha)			226	690	3321		1846		1304		169		7555
Concelho (%)			3	9	44		24		17		2		100

a) área de um tipo de solo na freguesia sobre a área total da freguesia sem área social e prais
b) área de um tipo de solo na freguesia sobre a área do mesmo tipo de solo no concelho.

Fonte: Clima e Solo-CMPVZ.

Os arenossolos háplicos apresentam textura mais grosseira que franco-arenosas até profundidade de pelo menos 100 cm. Apenas apresentam o horizonte de diagnóstico A ócrico, sem propriedades ferralíticas nem gleicas.

Estes solos caracterizam-se por apresentarem a toalha freática muito próxima da superfície e são beneficiados pela incorporação maciça de matéria orgânica (argaços e/ou estrumes). A boa drenagem destes solos permite um precoce e longo período de sação, o que aliado ao rápido aquecimento do solo (baixa capacidade calorífica e condutividade térmica) no início da Primavera, tornam estes solos bastante favoráveis à cultura generalizada de primores. A baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, originam a necessidade de regas e fertilizações frequentes e de pequenas dotações.

Os arenossolos háplicos estão concentrados na freguesia de Estela (83%) e ocupam uma área inferior a 10% dos solos do concelho da Póvoa de Varzim. Estes solos podem ainda ser encontrados nas freguesias de Aguçadoura e A-Ver-o-Mar.

As áreas utilizadas no estudo são constituídas por arenossolos háplicos (solo arenoso, com uma textura ligeira) e encontram-se em campos masseiras. Estes, enterrados na areia

correspondem a uma forma inteligente de aproveitamento das dunas onde, em pequenas explorações, praticasse uma cultura intensiva, com excelentes produções hortícolas. O objetivo principal desta prática é de obter um lençol de água muito superficial, escavando o terreno quase até ao nível freático, permitindo desse modo aos horticultores uma melhor gestão da rega. Com o rebaixamento da área de cultivo consegue-se um microclima, protegido dos ventos, resultando num aumento térmico. Com estes dois fatores, humidade e temperatura os campos conseguem reunir condições privilegiadas para a produção hortícola. Na análise ao solo (Anexo A1) encontram-se os valores de matéria orgânica (MO), pH (H₂O), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), em síntese no quadro 2.3.

Quadro 2.3 – Resultado da análise química do solo da estufa 2 e estufa 3.

Estufa	pH H ₂ O	CE (dS m ⁻¹)	MO (g kg ⁻¹)	P₂O₅ ER*	K₂O ER*	Ca	Mg
2	7,3	0,594	1,5	>500	132	12368	395
3	7,6	0,900	1,9	>500	152	471	338

Fonte: Laboratório de solos-ESAPL

2.2- Material vegetal

Para a realização deste ensaio foram utilizadas duas cultivares de Feijão-verde, para produção de vagem, respetivamente a cultivar Oriente e Rajado e de três porta-enxertos P1, P2 e P3 (quadro 2.4). As plantas foram cedidas gentilmente pelos viveiros Morim, localizado na freguesia da Estela, concelho da Póvoa de Varzim. As plantas foram rececionadas e previamente identificadas e separadas.

Para o estudo foram usadas plantas não enxertadas da cultivar Oriente (O) e da cultivar Rajado (R), estas conduzidas em duas hastes (duas plantas em cada covacho, sendo uma haste por planta).

No que se refere às plantas enxertadas como podemos constatar no quadro abaixo, temos, as plantas enxertadas nelas próprias, ou seja, Oriente enxertado em Oriente (OO), Rajado enxertado em Rajado (RR), e as cultivares rajado e Oriente enxertadas em 3 porta-enxertos diferentes denominados de P₁ (Aintree), P₂ (White Emergo) e P₃ (cultivar regional feijão de 7 anos) surgindo assim as seguintes combinações de enxertia: Oriente enxertado em P₁ (P₁O), Oriente enxertado em P₂ (P₂O), Oriente enxertado em P₃ (P₃O) e finalmente Rajado enxertado em P₁ (P₁R), Rajado enxertado em P₂ (P₂R), Rajado enxertado em P₃ (P₃R). De referir que ao longo do estudo para se fazer a distinção entre o produtor da estufa 2 e o produtor da estufa 3 se utilizou o acrónimo de R₂, R₃, O₂ e O₃ (relativo às cultivares) para referir a estufa 2 e estufa 3 respetivamente.

No ensaio utilizamos 10 tratamentos com 6 plantas cada. Das 6 plantas 2 funcionavam como guardas. Fizeram-se 4 repetições

Quadro 2.4 - Cultivares de (*Phaseolus vulgaris*) e suas combinações de enxertia usadas no estudo.

Cultivares (<i>Phaseolis vulgaris</i>)	Acrônimo	Nº de Plantas
Oriente - planta normal	O	24
Oriente - enxertada em Oriente	OO	12
Oriente - enxertada em P ₁	P₁O	12
Oriente - enxertada em P ₂	P₂O	12
Oriente - enxertada em P ₃	P₃O	12
Rajado - planta normal	R	24
Rajado - enxertado em rajado	RR	12
Rajado - enxertado em P ₁	P₁R	12
Rajado - enxertado em P ₂	P₂R	12
Rajado - enxertado em P ₃	P₃R	12

2.3- Técnicas culturais

2.3.1- Estufa 3 (área de 500 m²)

2.3.1.1- Preparação do solo

A preparação do terreno e a plantação das plantas ocorre em datas diferentes uma vez que a área em estudo abrange duas estufas e com culturas anteriormente instaladas, com ciclo culturais diferentes.

São solos de textura arenosa, pobres em matéria orgânica em que a adubação azotada e potássica, a partir do início da floração, deve ser fracionada para evitar a acumulação excessiva de sais no solo. A aplicação do magnésio deverá ter início a partir da formação da vagem. A carência de cálcio ocorre por vezes nesta cultura, estando relacionada com características varietais, condições ambientais e desequilíbrios nutritivos.

A preparação do solo para a cultura do feijão em estufa deverá ser cuidada, já que estamos perante uma planta que tem um débil sistema radicular. Previamente antes da plantação

foi distribuído homogeneamente por todo o terreno estrume de cavalo sendo posteriormente realizada uma lavoura pouco profunda de forma a incorporar o estrume anteriormente distribuído. Após a mobilização do solo foi também distribuído manualmente o fertilizante mineral de fundo rico em fósforo (11-40-11), seguido de uma fresagem muito superficial apenas para incorporação do mesmo. Esta fresagem foi ao mesmo tempo acompanhada por um abre regos (figura 2.5 e 2.6), como forma de drenar o eventual excesso de água no solo.



Figura 2.5. Fresa com abridor de regos.



Figura 2.6- Preparação do solo para a plantação.

2.3.1.2- Cobertura do solo com plástico negro

Em ambiente forçado as condições de crescimento dentro da estufa, são favoráveis ao surgimento de infestantes e para evitar que haja competição radicular com as plantas, o controlo destas torna-se indispensável.



Figura 2.7- Colocação do plástico ao longo das linhas de plantação.

O combate às ervas infestantes dentro das estufas costuma ser resolvido pela cobertura do solo com um filme de polietileno de cor negra, microperfurado e com uma espessura que varia dos 35 aos 60 micra. Aconselha-se a utilização de plástico microperfurado, para evitar que se possam formar poças de água na sua superfície e excesso de ressoado junto ao colo das plantas, o que poderia originar o aparecimento de diversas doenças do colo provocadas por fungos. A cobertura do solo com plástico negro evita que hajam variações bruscas da temperatura do solo e contribui para que não se verifique tanta evaporação de água do solo, diminuindo por isso a humidade relativa do ar dentro da estufa.

Antes da colocação do plástico preto (figura 2.7), efetuou-se a colocação dos tubos gotejadores da rega. As linhas foram previamente definidas, sendo o plástico seguro por montes de terra colocado ao longo do mesmo.

2.3.1.3- Método de rega

O feijão-verde é uma cultura exigente em água, mostrando-se, no entanto, sensível tanto ao défice hídrico como ao excesso de água. O excesso de água favorece o ataque de fungos e o alagamento provoca, no espaço de 2 dias, um aumento rápido da concentração de ácido abscísico nas folhas e uma paragem do crescimento da parte aérea e do sistema radicular. (Almeida, 2006)

O período mais crítico para o déficit hídrico é a floração e o início do vingamento das vagens. Quando este déficit ocorre no estado de 2 folhas trifoliadas, provoca a redução do crescimento vegetativo, redução na floração e ocorre uma maturação irregular das vagens.

Optou-se por não fazer camalhões visto que os regos existentes garantiam o escoamento do excesso de água como foi referido anteriormente. O sistema usado na condução da rega foi o de gotejamento localizado, com os gotejadores distanciados 0,30m em linhas duplas de tubagem gotejadora.



Figura 2.8- Sistema de rega gota a gota de gotejadores.

Não foram utilizados quaisquer sistemas de monitorização automáticos, a rega foi efetuada de 3 em 3 dias até ao vingamento dos frutos durante 15 minutos. Após este estágio de desenvolvimento da cultura a rega foi realizada mediante as condições climáticas, não sendo constante em termos temporais. Foi também concretizada a medição do débito dos gotejadores concluindo-se que cada gotejador debitava 3l h^{-1} .

2.3.1.4- Plantação

Todo o material vegetal chegou do viveiro Morim, devidamente separado e identificado em tabuleiros alveolados de esferovite, como podemos verificar na figura 2.9.



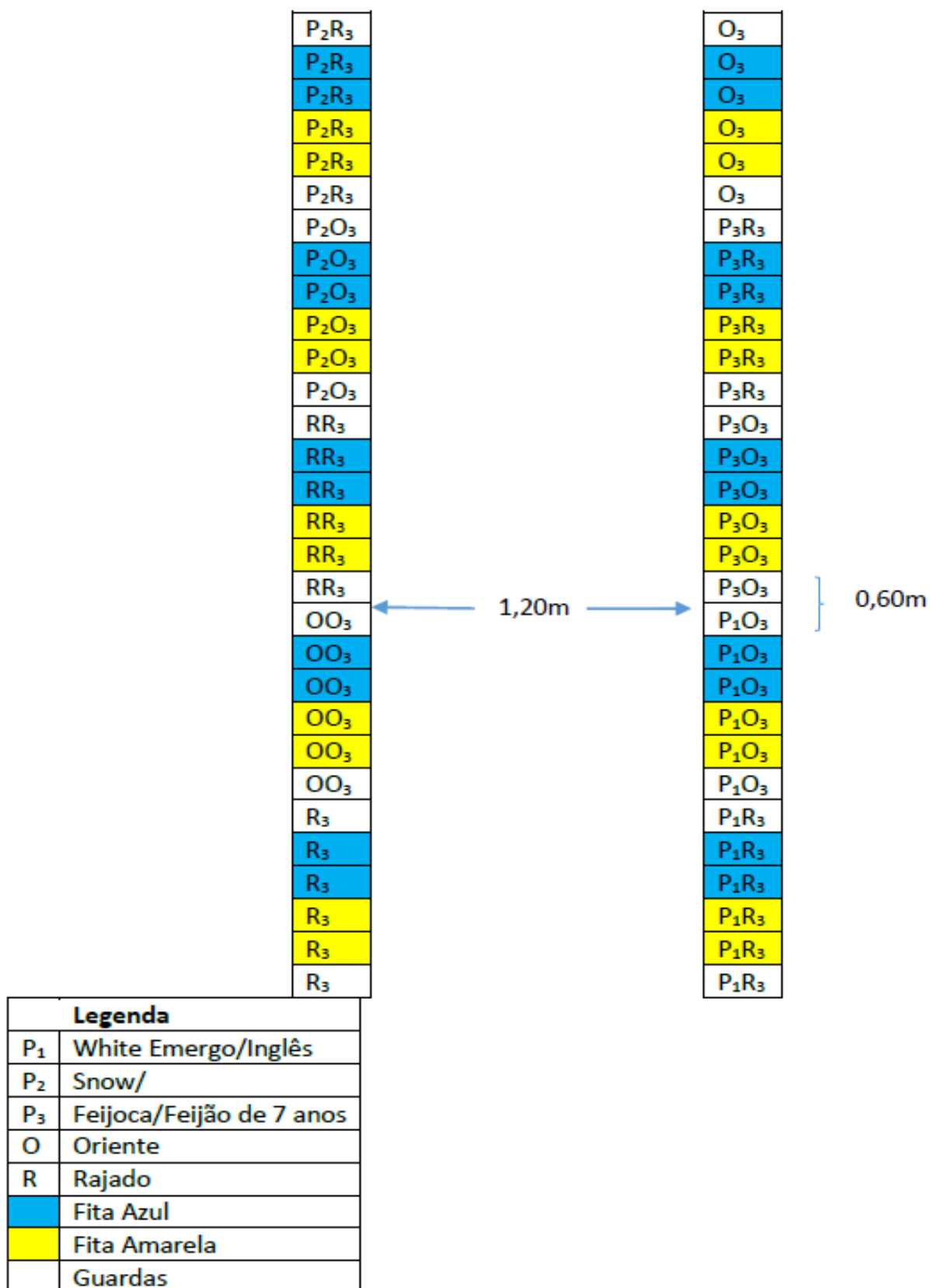
Figura 2.9- Plantas nos tabuleiros de alvéolos.

A plantação é uma tarefa que exige alguns cuidados para evitar danos nas plantas. Procedeu-se à plantação das plantas na estufa 3 no dia 10 de março (figura 2.10), colocando as plantas na linha a uma distância de 0,60m por 1,20m na entrelinha. As plantas foram colocadas segundo a sequência descrita no quadro 2.5. Foram utilizadas 6 plantas por tratamento, dando um total de plantas utilizadas no ensaio por estufa de 60.



Figura 2.10- Plantação na estufa 3.

Quadro 2.5- Esquema de plantação em 10/03/2015 da estufa 3.



2.3.1.5- Tutoragem

A tutoragem é uma operação indispensável no feijão-verde. Esta foi efetuada com fio de polietileno preso, no arame colocado a 2 metros de altura e no solo (fig.2.11).

Neste ensaio as plantas enxertadas foram conduzidas em duas hastes, e as plantas não enxertadas conduzidas em uma haste.



Figura 2.11- Tutoramento do feijão-verde.

2.3.1.6- Poda em verde ou desponta

A desponta do feijão-verde é uma operação essencial para, evitar o excessivo crescimento das hastes, evitar que se entrelace noutras hastes, maximizar a qualidade e produtividade dos frutos, concentrar a nutrição da cultura, permitir um melhor arejamento e uma maior penetração da radiação solar no interior da cultura e auxiliar na prevenção de doenças.

Esta técnica consiste em cortar a gema terminal vegetativa quando esta ultrapassa a altura pretendida. De duas em duas semanas executava-se esta operação. O material resultante da desponta foi removido para o exterior da estufa (figura 2.12). Durante a desponta, era igualmente realizado o enrolamento das novas hastes da base dos caules, induzidas pela desponta nos fios tutores de modo a guiar as plantas.



Figura 2.12- Plantas despontadas a 2m de altura.

2.3.1.7- Controlo fitossanitário

O feijão-verde apresenta vários inimigos culturais. Foram realizados essencialmente tratamentos preventivos ao longo do ensaio, pontualmente tratamentos curativos aquando da deteção de Trips-Thrips spp (Figura 2.13).

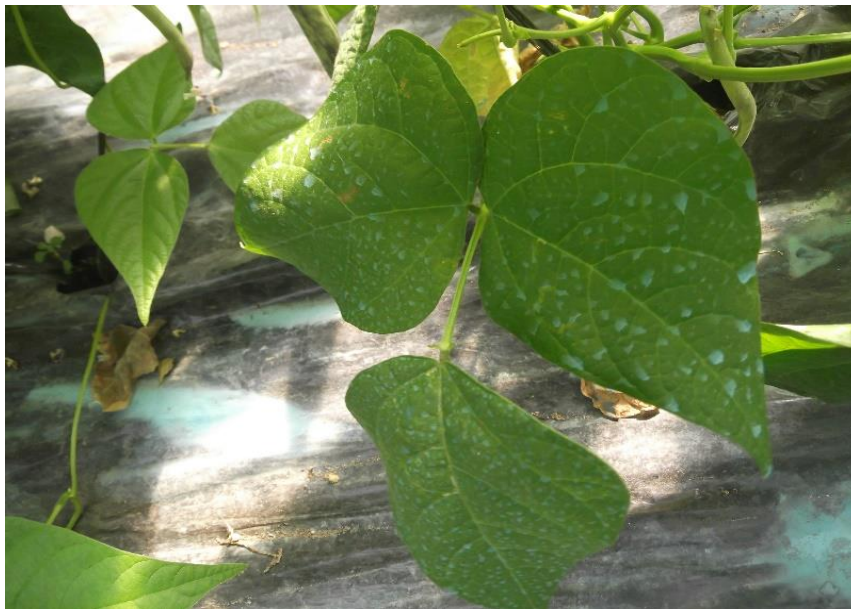


Figura 2.13- Plantas após a aplicação do fitofármaco.

Foram utilizados produtos químicos de síntese numa fase inicial e após o início das colheitas produtos biológicos, por causa do intervalo de segurança.

O controlo fitossanitário e a aplicação dos fitofármacos foi da inteira responsabilidade do proprietário das estufas que seguiu sempre as informações e indicações expressas nos rótulos das embalagens dos produtos, com a seguinte calendarização (quadro 2.6).

Quadro 2.6 – Tratamentos fitossanitários realizados com a data da aplicação, concentração e a indicação da praga ou doença a combater.

Tratamentos	Produto	Data de aplicação	Concentrações
Míldio	Fungitane Azul ^{WP}	30/3/2015	200g/hl
		14/4/2015	
Mosca branca	Karate zeon	30/3/2015	20ml/hl
		14/4/2015	
Tripes	Rufast avance	25/4/2015	45ml/hl

2.3.1.8-Fertilização da cultura

Nesta região (Estela) pratica-se uma horticultura intensiva, pelo que as estufas estão constantemente ocupadas por culturas. É de primordial importância saber quais os nutrientes que estão em carência e sobretudo naqueles em que a cultura do feijão é mais exigente. Daí se fazer a análises ao solo como antes se referiu. A fertilização inicial aplicada (fertilização de fundo) teve como objetivo corrigir a quantidade de nutrientes no solo, de forma a evitar carências nutricionais à cultura do feijão.

O composto orgânico de fundo aplicado ao solo foi adquirido comercialmente em sacos de 70L, sendo este composto por estrume de cavalo, fertimax, proveniente da empresa NutroFertil. A quantidade aplicada foi novamente decidida pelo proprietário que decidiu aplicar em cada uma das estufas 5 sacos de 70L deste composto.

Antes da plantação, para além do composto orgânico aplicado no solo, também foi aplicado um adubo corretivo mineral de fundo, Foskazol (12.12.17) da empresa Agrifertil, rico em potássio, onde a quantidade utilizada foi de 25 kg por estufa (500m²).

Durante o ciclo vegetativo da planta foram também efetuadas fertilizações minerais, através da rega localizada. O adubo utilizado na fertirega foi o Hakaphos Rojo (18.18.18) indicado para ser aplicado através da rega. Foram utilizadas as quantidades de 2 kg por estufa, com intervalos entre as fertirregas de 15 dias.

2.3.1.9- Controlo das infestantes

As infestantes irão entrar em competição radicular com as plantas essencialmente pela água e nutrientes. Deste modo, utilizou-se um plástico de polietileno preto na linha das

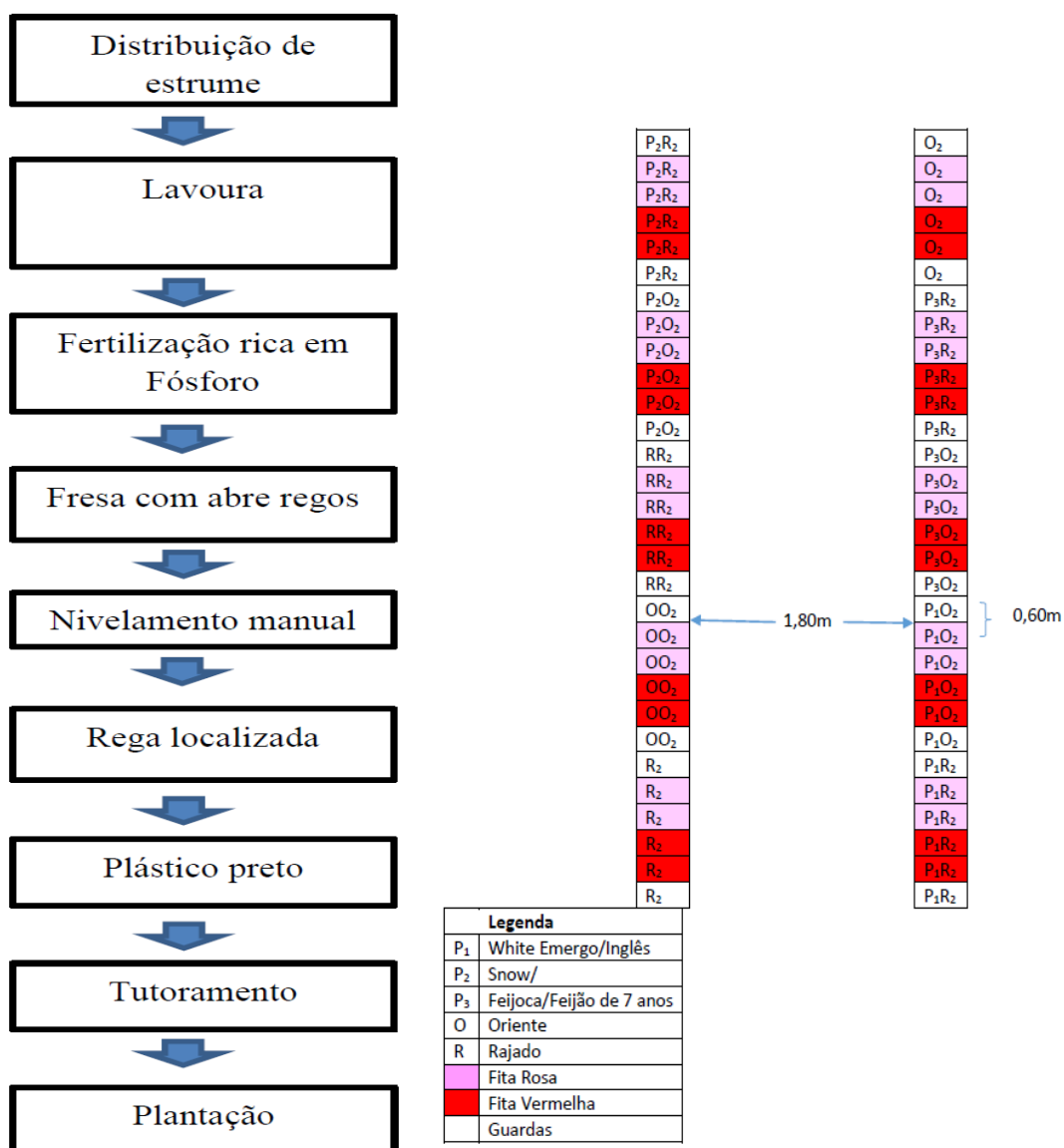
plantas, como forma de cobertura do solo, de forma a prevenir a germinação das sementes de infestantes existentes no solo.

Não foi aplicado nenhum herbicida no combate às infestantes nas entre linhas, sendo estas eliminadas manualmente, minimizando a absorção de água e nutrientes por parte destas plantas, que não apresentam qualquer valor económico.

2.3.2- Estufa 2 (área de 530 m²)

As operações culturais realizadas na estufa 2 foram as mesmas que ocorreram na estufa 3, uma vez que estas são propriedade do mesmo horticultor, apenas diferenciada na data de plantação que ocorreu no dia 18 de março, nas cores utilizadas nas repetições dos tratamentos, distância na entre linha e dimensão da estufa, conforme o quadro 2.7 referente às práticas culturais e desenho experimental.

Quadro 2.7- Esquema das práticas culturais e de plantação em 18/03/2015 da estufa 2.



2.4- Avaliação e acompanhamento do desenvolvimento da cultura

Com o desígnio de avaliar o crescimento e desenvolvimento das plantas de feijão-verde, (Anexo A2) foram registados os seguintes estados de desenvolvimento da planta em cada colheita:

- Número de vagens por tratamento e repetição;
- Comprimento das vagens por tratamento e repetição;
- Número de vagens defeituosas;
- Peso fresco vagens por 4 plantas de cada tratamento;
- Peso seco das vagens de 5 colheitas;

2.5- Colheita e avaliação da produtividade

A primeira colheita comercial de feijão foi realizada no dia 1 de Maio de 2014, 52 dias após a plantação na estufa três e 44 dias após a plantação na estufa dois. A última colheita foi efetuada no dia 16 de julho de 2015, 129 dias depois da plantação na estufa três e após 121 dias na estufa dois. Ao longo destes 77 dias foram realizadas duas colheitas semanais, o que fez um total de 23 colheitas.

Em cada colheita, fez-se a contagem do número de vagens por cada tratamento e repetição, foi feito o registo do comprimento das vagens de cada tratamento e repetição, a determinação do seu peso fresco e a presença ou não de frutos defeituosos, podendo estes ser considerados de defeitos leves (pequena torção ou ligeiramente encurvada) e defeitos graves (acentuada torção e elevada curvatura).

A determinação do peso seco e subsequentemente a matéria seca (MS), foi determinado mais ou menos a cada 2 semanas, recorrendo a amostras de 5 colheitas de cada tratamento para determinação da MS. Foi retirado o peso fresco e as amostras foram secas numa estufa ventilada, num período de 24 a 48 horas até estabilização do peso seco a uma temperatura de 61° C a 70° C.

Após a última colheita foram colhidas as plantas do ensaio, com raiz, colo e parte do caule, exceto as que funcionaram como guardas, sendo devidamente limpas e identificadas e enviadas para análise laboratorial com vista à deteção ou não da Fusariose - *Fusarium solani F. phaseoli*. Ainda, depois da última colheita, fez-se também a recolha de amostras do solo, junto de cada tratamento com interesse de serem analisadas para o estudo da presença ou não de nematodes.

2.6. Avaliação estatística dos resultados

Recorreu-se ao *software* aplicativo *Statistical Package for Social Sciences- SPSS*, para obter a comparação das médias entre as diferentes culturas, sendo realizada pela diferença mínima significativa, após análise de variância. A significância estatística foi indicada para o nível de probabilidade $P = 0,05$ (AnexoA3).

3 - Resultados

3.1 – Floração e frutificação

A interação entre os tratamentos de porta enxertos (P1, P2, P3, auto enxertadas cv/cv e não enxertadas cv) e as cultivares de feijão-verde (Oriente e Rajado) foi significativa para o aparecimento da primeira flor e da primeira vagem. O aparecimento da primeira flor ocorreu mais tarde, 41,5 dias após a plantação (DAP) nas plantas não enxertadas, em simultâneo com as plantas da cv. Rajado enxertadas no porta-enxerto P1 e ocorreu mais cedo nas plantas da cv. Oriente enxertadas no porta-enxerto P2 (31,0 DAP). Para os restantes tratamentos a 1ª flor surgiu 38 DAP. O aparecimento da primeira vagem ocorreu sete dias após a primeira flor, para todos os tratamentos (Fig. 3.1 a). No conjunto de todos os tratamentos, a cv. Oriente foi significativamente mais precoce em cerca de 2 dias comparativamente com a cv. Rajado, para ambas as datas referidas (Fig. 3.1 b).

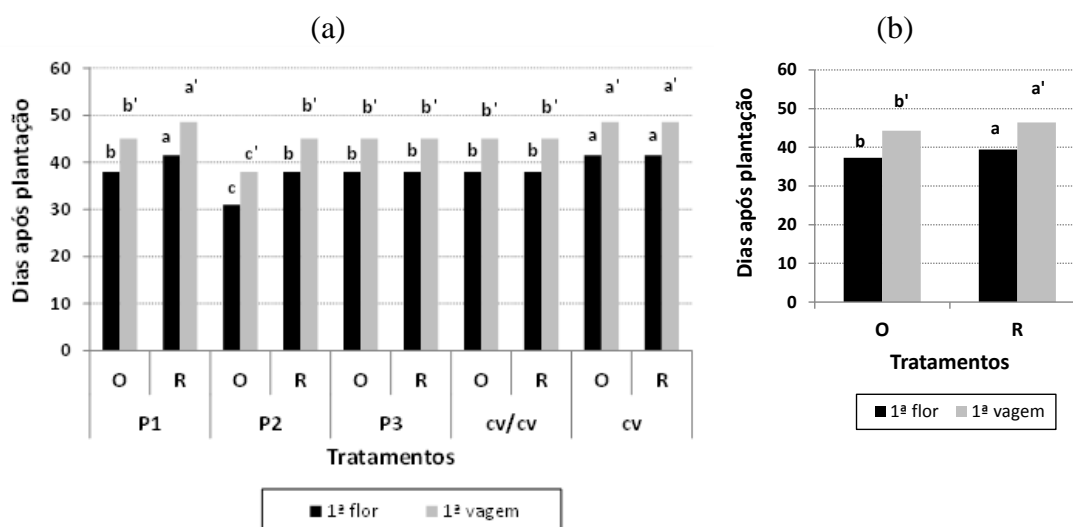


Figure 3.1 – Número de dias após a plantação em que apareceu a primeira flor e a primeira vagem (a) para as duas cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv); e (b) para todos os tratamentos em conjunto, das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).

3.2 – Crescimento das plantas

3.2.1 - Número de vagens

O número acumulado de vagens ao longo do período de colheita, que decorreu de 48 a 124 DAP, está representado na Figura 3.2 e revelou um comportamento semelhante para todos os tratamentos. O número final de vagens foi idêntico para todos os tratamentos e para as duas cultivares, em média 258,1 vagens m^{-2} (Fig. 3.3).

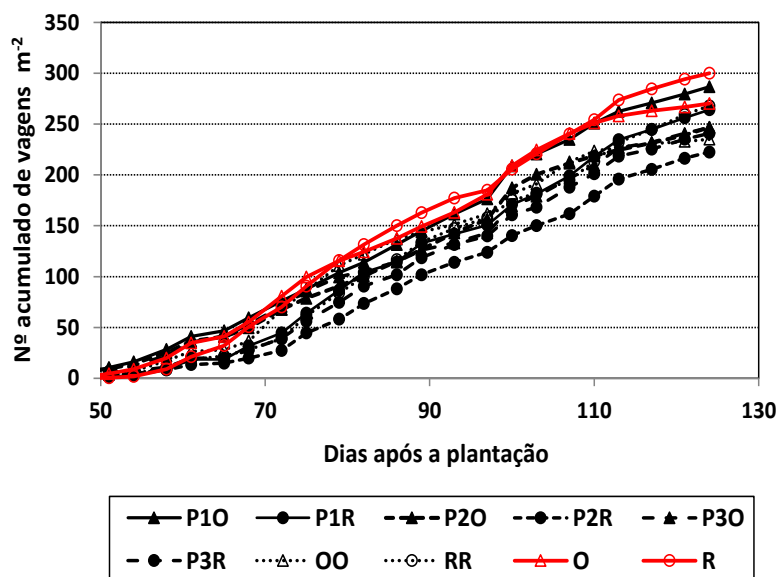


Figure 3.2 – Número acumulado de vagens (m^{-2}) ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).

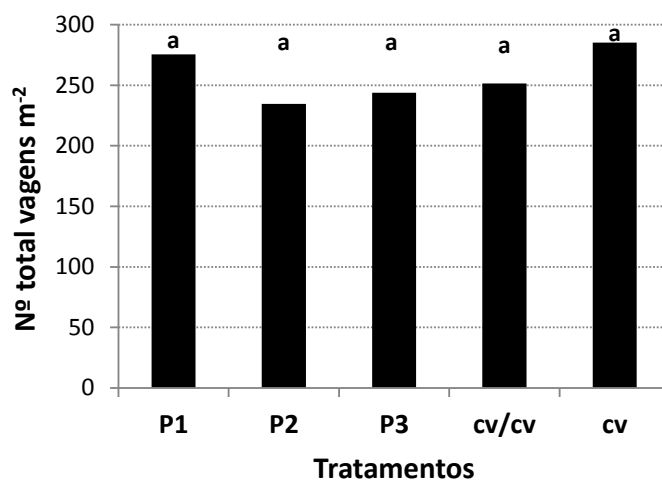


Figure 3.3 – Número total de vagens m^{-2} para as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).

3.2.2 - Peso seco das vagens

A interação entre os tratamentos e as cultivares não foi significativa para o peso seco das vagens. As plantas não enxertadas apresentaram um peso seco idêntico a todos os tratamentos, excepto quando comparado com as plantas enxertadas em P3, cujo peso seco foi significativamente inferior ($p < 0.05$) (Fig. 3.4 a). O peso seco das vagens da cv. Oriente foi superior ao da cv. Rajado (Fig. 3.4 b).

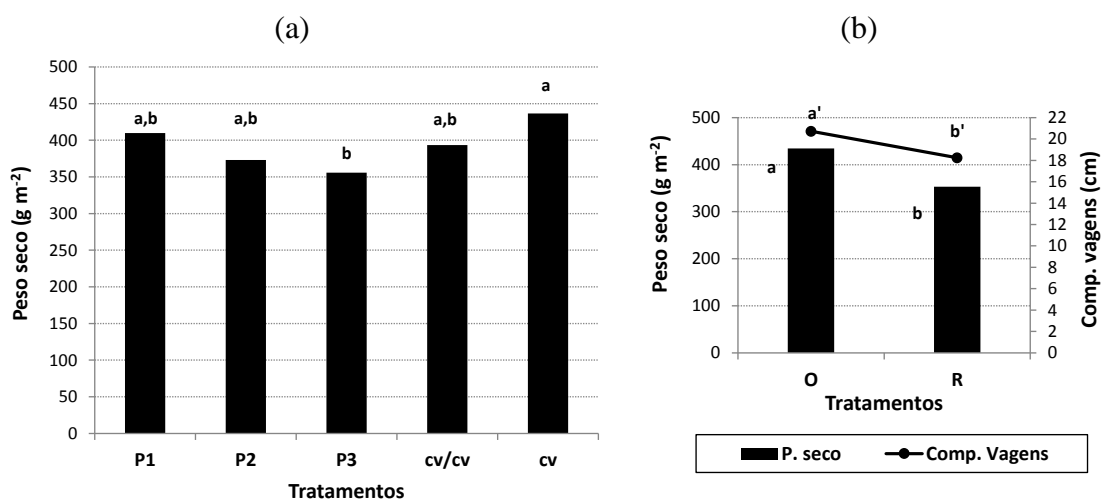


Figure 3.4 – (a) Peso seco das vagens (g m^{-2}) para as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv). (b) Peso seco das vagens (g m^{-2}) e comprimento médio das vagens (cm vagem^{-1}) para todos os tratamentos em conjunto das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).

3.2.3 - Produtividade das culturas

O peso fresco das vagens ao longo do período de colheita (48 a 124 DAP) aumento da 1^a colheita até aproximadamente à 10^a colheita/79 DAP, baixando até aproximadamente à 15^a colheita/97 dap, para voltar a aumentar cerca da 16^a colheita/100 DAP e descer posteriormente até ao final do período de colheita. (Fig. 3.5 a). O peso fresco acumulado das vagens ao longo do período de colheita revelou uma tendência de valores mais elevados para a cv. Oriente em comparação com a cv. Rajado e um efeito negativo das plantas enxertadas (Fig. 3.5 b).

A interação entre os tratamentos e as cultivares também não foi significativa para o peso fresco total. As plantas não enxertadas apresentaram uma maior produtividade ($4,5 \text{ kg m}^{-2}$), significativamente superior ($p < 0.05$) à produtividade das plantas enxertadas em P2 ($3,7 \text{ kg m}^{-2}$), mas idêntica à produtividade dos restantes tratamentos (Fig. 3.6). A cv. Oriente resultou numa maior produtividade ($4,7 \text{ kg m}^{-2}$) em comparação com a cv. Rajado ($3,4 \text{ kg m}^{-2}$) (Fig. 3.16 a).

Considerando o peso seco, foram as plantas enxertadas em P3 que resultaram num menor peso total das vagens produzidas em comparação com as plantas não enxertadas, enquanto

no peso fresco foram as plantas enxertadas em P2, em resultado do valor mais elevado de matéria seca das vagens em P2, em comparação com P3 (Fig. 3.6).

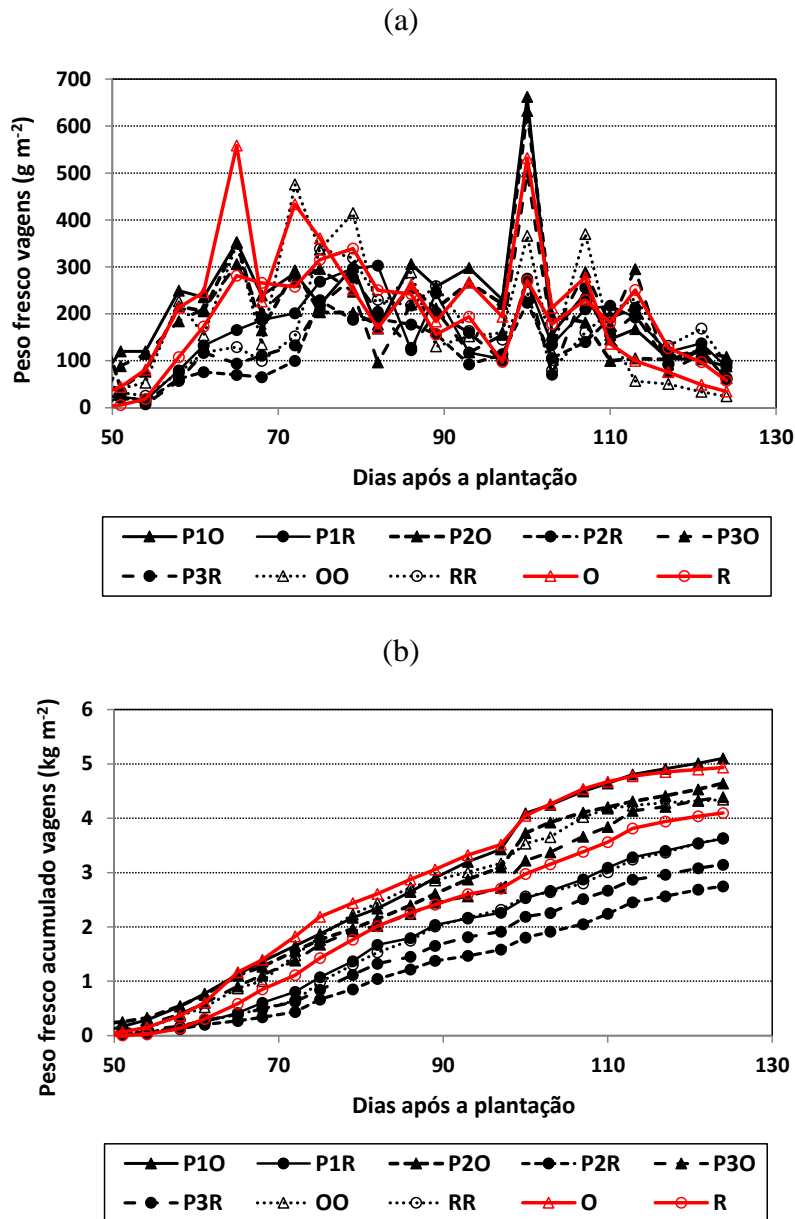


Figure 3.5 – (a) Peso fresco das vagens (g m^{-2}) e (b) peso fresco acumulado das vagens (kg m^{-2}), ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).

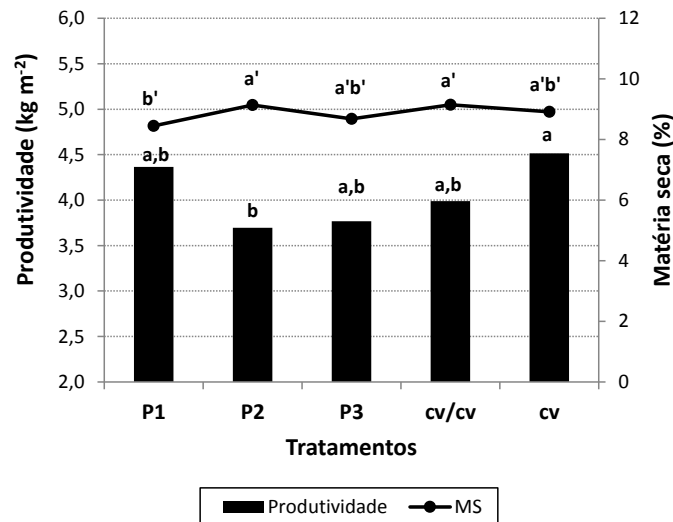


Figure 3.6 – (a) Produtividade (kg m⁻²) e matéria seca das vagens (%) para as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos (p < 0,05).

3.3 – Qualidade das vagens

3.3.1 – Matéria seca

A matéria seca (MS) das vagens foi aumentando ao longo do período de colheita, entre 58 e 110 DAP, e variou entre 5,7% e 14,0% (Fig. 3.7). As plantas auto enxertadas (cv/cv) e enxertadas em P2 apresentaram uma percentagem de MS (média 9,1%) superior à das plantas enxertadas em P1 (8,4%) e idêntica à MS dos restantes tratamentos (Fig. 3.8). As vagens da cv. Rajado apresentaram um valor de matéria seca (9,2%) superior (p < 0.05) em comparação com as vagens da cv. Oriente (8,6%) (Fig. 3.16 b).

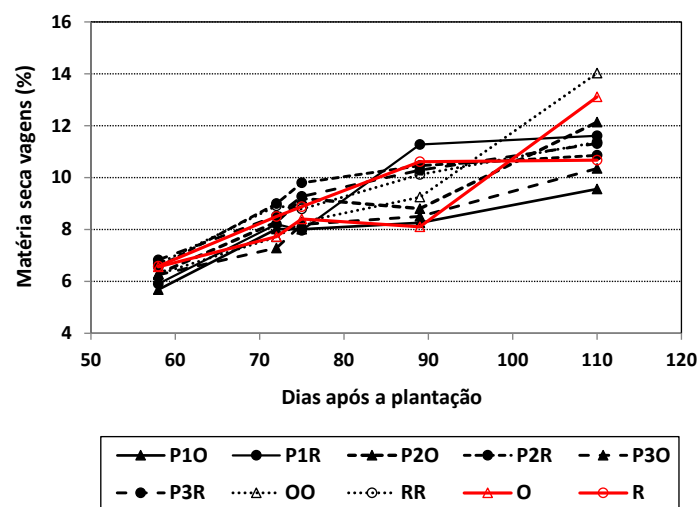


Figure 3.7 - Matéria seca das vagens (%) ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).

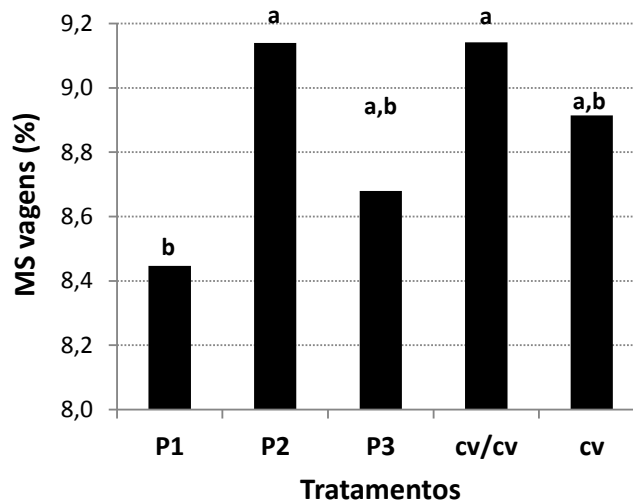


Figure 3.8 – Matéria seca média das vagens (%) para (a) as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv) e (b) para todos os tratamentos em conjunto, das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).

3.3.2 – Comprimento das vagens

O comprimento das vagens aparentemente manteve-se estável no primeiro terço do período de colheita, de 48 a 75 DAP, e diminuiu no período seguinte, de 75 a 124 DAP (Fig. 3.9). A interação entre os tratamentos e as cultivares não foi significativa e o comprimento das vagens das plantas enxertadas em P3 ($20,6 \text{ cm vagem}^{-1}$) foi superior ao das plantas enxertadas em P2 ($20,2 \text{ cm vagem}^{-1}$) e semelhante ao comprimento das vagens dos restantes tratamentos (Fig. 3.10).

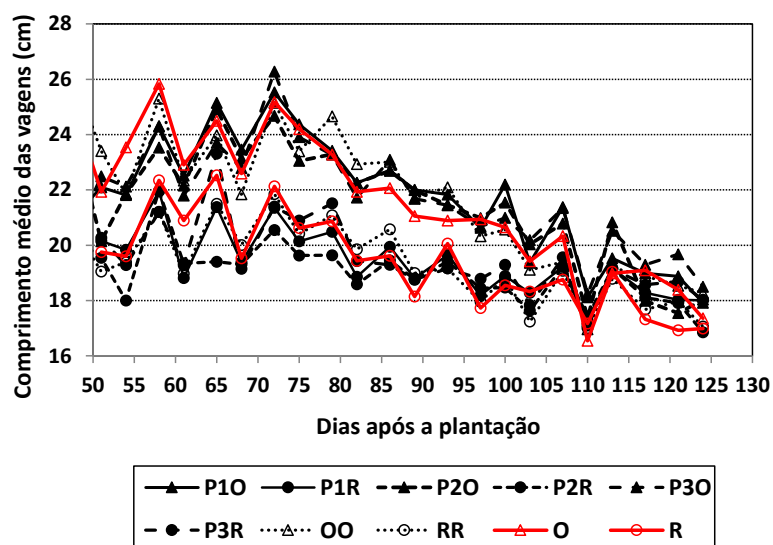


Figure 3.9 – Comprimento médio das vagens (cm vagem^{-1}) ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).

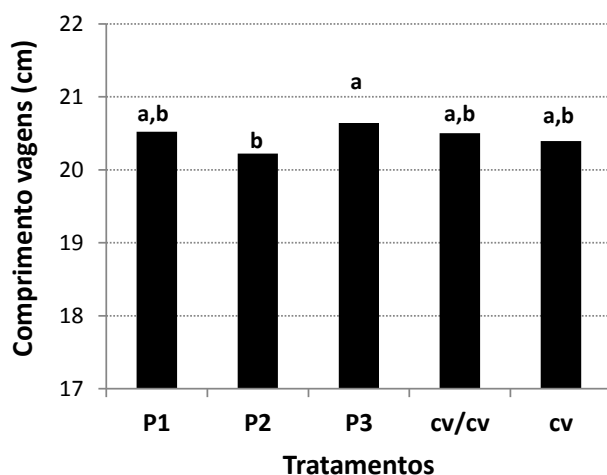


Figure 3.10 – Comprimento médio das vagens (cm vagem^{-1}) para as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).

O comprimento médio das vagens da cv. Oriente variou entre 22,3 cm e 19,9 cm e da cv. Rajado, entre 21,0 e 18,5 cm. O comprimento médio das vagens da cv. Oriente ($21,6 \text{ cm vagem}^{-1}$) foi significativamente superior ao da cv. Rajado ($19,3 \text{ cm vagem}^{-1}$) (Fig. 3.16 a).

3.3.3 – Defeitos nas vagens

Os defeitos nas vagens considerados foram classificados como ligeiros quando as vagens apresentavam uma ligeira torção relativamente à morfologia típica da cultivar e como grave quando as vagens se encontravam tortas ou distorcidas e com sintomas da doença. As vagens com defeito ligeiro ou grave ocorreram durante todo o período de crescimento com menor incidência no período de maior produtividade (Fig. 3.11).

A percentagem média de vagens com defeitos ligeiros e graves foi idêntica para todos os tratamentos, à excepção das plantas enxertadas em P3, cuja percentagem de vagens com defeitos graves (0,6%) foi inferior, em comparação com as plantas não enxertadas (1,2%), para as duas cultivares. A média da percentagem de vagens com defeitos ligeiros para todos os tratamentos foi de 4,3% (Fig. 3.12 a). A percentagem média de vagens com defeitos ligeiros e graves foi idêntica nas duas cultivares, e o total das vagens com defeito foi de 2,9% na cv. Oriente e 2,4% na cv. Rajado (Fig. 3.12 b).

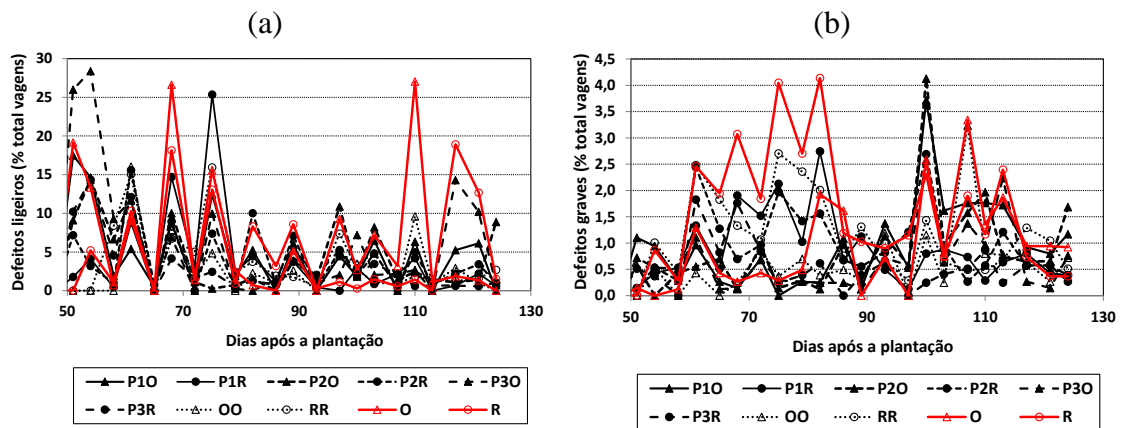


Figure 3.11 – Percentagem do número de vagens com defeitos (a) ligeiros e (b) severos, ao longo do período de colheita (48 a 124 dias após a plantação), nas plantas de feijão-verde das cultivares Oriente (O) e Rajado (R), enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (OO, RR) e não enxertadas (O, R).

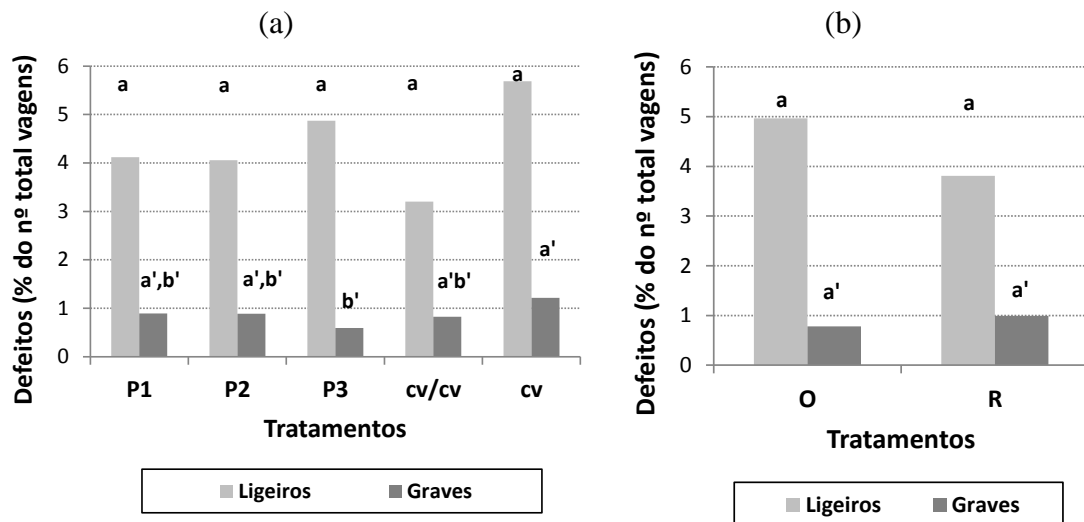


Figure 3.12 – Percentagem das vagens com defeitos (ligeiros, severos e sintomas de doenças) para (a) as duas cultivares enxertadas nos porta enxertos P1, P2 e P3, enxertadas em si próprias (cv/cv) e não enxertadas (cv) e (b) para todos os tratamentos em conjunto, das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$).

3.4 – Características das cultivares

A média da produtividade das culturas da cv. Oriente foi superior em comparação com a cv. Rajado, principalmente devido ao maior comprimento médio das vagens, uma vez que o número total de vagens foi idêntico para as duas cultivares de feijão-verde (Fig. 3.13). A percentagem de matéria seca foi:

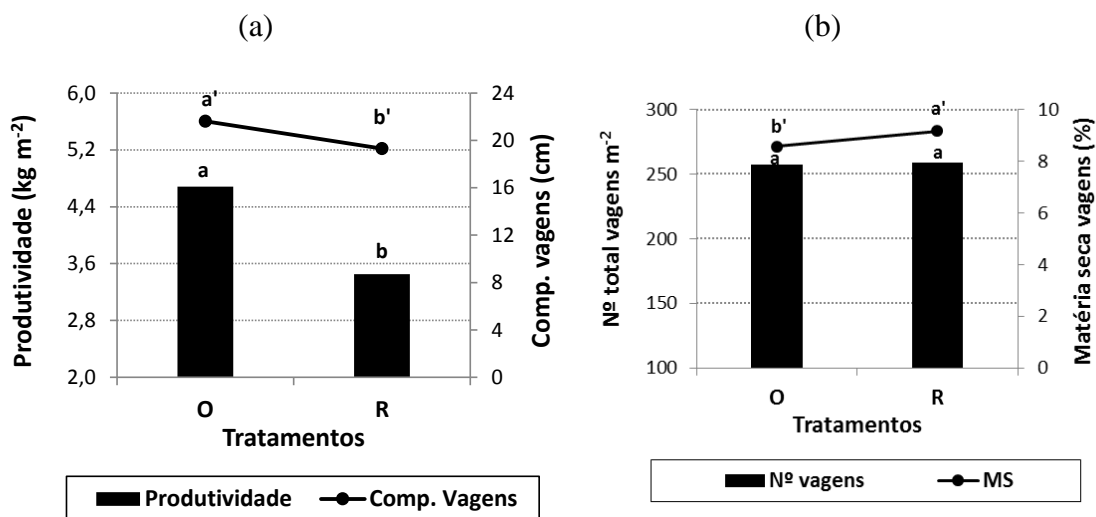


Figure 3.13 – (a) Produtividade (kg m⁻²) e comprimento médio das vagens (cm vagem⁻¹) e (b) número total de vagens (m⁻²) e matéria seca das vagens (%), para todos os tratamentos em conjunto das cultivares Oriente (O) e Rajado (R). Letras diferentes indicam diferenças significativas entre os tratamentos (p < 0,05).

4 - Discussão e conclusões

4.1 – Desenvolvimento e crescimento das plantas

A interação entre os tratamentos de porta enxertos (P1, P2, P3, auto enxertados cv/cv e não enxertados cv) e as cultivares de feijão-verde (Oriente e Rajado) foi significativa para a data de aparecimento da primeira flor e fruto, indicando um efeito diferenciado do porta-enxerto com a cultivar. No entanto, esta interação não foi significativa para o número total das vagens, peso fresco e peso seco das vagens, significando que o efeito da enxertia não foi dependente da cultivar.

Aparentemente o desenvolvimento das culturas variou com as combinações porta enxerto/cv tendo a primeira flor ocorrido mais cedo nas plantas da cv. Oriente enxertadas no porta-enxerto P2 (31,0 DAP) e mais tarde nas plantas não enxertadas, em simultâneo com as plantas da cv. Rajado enxertadas no porta-enxerto P1 (41,5 DAP). O aparecimento da primeira vagem ocorreu sete dias após a primeira flor, para todos os tratamentos.

O principal objetivo do presente estudo foi o de investigar o efeito da enxertia em duas cultivares de feijão-verde comercial com três porta-enxertos, resultando numa produtividade superior nas plantas não enxertadas ($4,5 \text{ kg m}^{-2}$), em comparação com as plantas enxertadas em P2 ($3,7 \text{ kg m}^{-2}$), e numa produtividade idêntica à dos restantes tratamentos. Para o peso seco, foram as plantas enxertadas em P3 que resultaram num menor peso total das vagens produzidas em comparação com as plantas não enxertadas, em resultado da matéria seca das vagens em P2 ser superior à das vagens em P3.

O efeito da utilização de porta enxertos com um sistema radicular mais desenvolvido e mais profundo com acesso a um maior volume de solo e com um potencial de maior tolerância/resistência a fatores bióticos e abióticos que prejudicam o normal desenvolvimento e crescimento das plantas, não se revelou no presente ensaio. Este facto poderá estar relacionado com a ausência de sintomas da principal doença do feijoeiro causada pelo fungo do solo *Fusarium* spp. e pela disponibilidade de nutrientes necessários à cultura num compasso de apenas $0,47 \text{ hastes m}^{-2}$, correspondente a uma baixa densidade de plantas do ensaio, de 21164 plantas normais ha^{-1} e de 10582 plantas enxertadas ha^{-1} .

A cv. Oriente foi mais precoce em cerca de 2 dias para o aparecimento da primeira flor em comparação com a cv. Rajado, e o aparecimento da primeira vagem ocorreu sete dias após a primeira flor, para ambas as cultivares. O número total de vagens (média $258,1 \text{ vagens m}^{-2}$) foi semelhante para as duas cultivares, mas a produtividade média da cv. Oriente ($4,7 \text{ kg m}^{-2}$) foi superior à produtividade da cv. Rajado ($3,4 \text{ kg m}^{-2}$), principalmente devido ao maior comprimento das vagens.

4.2 – Qualidade das vagens

A interação entre os tratamentos de porta enxertos e as cultivares de feijão-verde não foi significativa para a matéria seca, comprimento e defeitos das vagens, significando que o efeito da enxertia não foi dependente da cultivar.

As plantas enxertadas em P1 resultaram em vagens com uma percentagem de matéria seca mais baixa (8,4%) em comparação com os tratamentos cv/cv e P2 (média 9,1%), mas idêntica à MS das plantas não enxertadas e enxertadas em P3 (média 8,8%). As vagens da cv. Rajado apresentaram um valor de matéria seca (9,2%) superior em comparação com as vagens da cv. Oriente (8,6%).

O comprimento das vagens das plantas enxertadas em P3 (20,6 cm vagem⁻¹) foi superior ao das plantas enxertadas em P2 (20,2 cm vagem⁻¹) e semelhante ao comprimento das vagens dos restantes tratamentos. O comprimento médio das vagens é uma característica das cultivares, a cv. Oriente apresentou vagens mais compridas (média 21,6 cm vagem⁻¹) do que a cv. Rajado (19,3 cm vagem⁻¹), que é uma cultivar de feijão-verde tradicional.

Não ocorreram diferenças entre os tratamentos nem entre as duas cultivares para a percentagem de defeitos ligeiros e graves, à exceção das plantas enxertadas em P3, cuja percentagem de vagens com defeitos graves (0,6%) foi inferior, em comparação com as plantas não enxertadas (1,2%), para as duas cultivares. A média da percentagem de vagens com defeitos ligeiros para todos os tratamentos foi de 4,3%.

Em conclusão, a enxertia do feijoeiro nas condições do presente estudo, com ausência de doenças no solo, disponibilidade de nutrientes e uma baixa densidade de plantas, aparentemente não é vantajosa.

Referências bibliográficas


- Afonso, M., Marques A., Opite L., s/d. Horticultura. Manual de formador, Marquiflor. Disponível:<http://opac.iefp.pt:8080/images/winlibimg.exe?key=&doc=71406&img=143>
- Afonso, S. M. (2010). *Caracterização Físico-Química e Actividade Antioxidante de Novas Variedades de Feijão (Phaseolus vulgaris L.)*, de Biblioteca Digital do Instituto Politécnico de Bragança
- Agrobio – Associação de Agricultura Biológica. Site disponível: www.agrobio.pt
- Almeida, D.P., 2006. *Manual de culturas hortícolas*. Editorial Presença. Volume II, 39-72.
- Andriolo, J. (1999). *Fisiologia das culturas protegidas*. Santa Maria: UFSM.
- Brandão, J., Goto, R., Guimarães, V., Habermann, G., Rodrigues, J., Callegari, O. (2003). *Influência da enxertia nas trocas gasosas de dois híbridos de beringela cultivados em ambiente protegido*. Horticultura Brasileira, Brasília, v.21, n. 3, p. 474-477.
- Andrews, P. & Marques, C. (1994). Graft incompatibility. In: Janick, J. Horticultural Reviews, v. 15, Purdue University, pp. 183-232.
- Anuário Vegetal 2013. Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP). Direção de Serviços de Estatística, Metodologia e Estudos (DSEME) GPP - DSSIG / CASTEL - Publicações e Edições, SA.
- Beebe S, Skroch P.W., Tohme J, Duque M.C., Pedraza F, Nienhuis J (2000) structure of genetic diversity between common bean landraces of middle american origin based on correspondence analysis of rapd. Crop sci 40:264–273.
- Cañizares, K. A. L.; Goto,R. Crescimento e produção de híbridos de pepino em função da enxertia. Horticultura brasileira (brasília),v.16,n.2,p.110-3,1998. El injerto herbáceo: alternativa para el manejo de plagas del suelo.
- Carta de solos e Clima, Plano Diretor Municipal – Estrutura Ecológica Municipal.
- Chitarra, M. I.; Chitarra, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseamento lavras: UFLA. 2005. 785p.
- Cronquist, A. Devolution and classification of flowering plants. New york: botanical garden, 1988. 555 p.
- Cushman, C., 2006. Grafting techniques for watermelon. Univ. Fla. Inst. Food agr. Sci. Hs1075:1-5. Debouck, D.G.; Toro, O.; Paredes, O.M.; Johnson, W.C.; Gepts, P. Genetic diversity and ecological distribution of *Phaseolus vulgaris (fabaceae)* in northwestern south america. Econ. Bot. 1993, 47, 408-423. FAO, (2007). Faostat Database. Site disponível <http://faostat.fao.org/>.
- Debouck, D.G.; Toro, O.; Paredes, O.M.; Johnson, W.C.; Gepts, P. Genetic diversity and ecological distribution of *Phaseolus vulgaris (fabaceae)* in northwestern south america. Econ. Bot. 1993, 47, 408-437.
- Ferreira, J., 2012. *Guia de Fatores de Produção para Agricultura Biológica 2012/2013 – Fertilizantes, Produtos Fitofarmacêuticos, Organismos Auxiliares, Sementes e Plantas* - 4ª edição. AGROSANUS.

- Ferreira, J. (coord.), Stecht, A., Torres, L., Serrador, F., Marreiros, A., Silva, Queda, A., Vasconcelos, E., Rodrigues, J., Franco, J., Marques, J., Valente, F., Fernandes, M., Ferreira, A., Cabral, F., (2012). “As Bases da Agricultura Biológica – Tomo I: Produção Vegetal”, 2ª edição. Edibio, Edições, Lda.
- Gepts, P.; Kmiecik, K., Pereira, P.; Bliss, F.A. Dissemination pathways of common bean (*Phaseolus vulgaris* fabaceae) deduced from phaseolin electrophoresis variability. (Vi). The americas. Econ. Bot. 1988, 42, 73-85.
- González, J. El injerto en hortalizas. In: vilarnau, a.; gonzález, j. Planteles: semilleros, viveros. Reus : Ediciones de horticultura, 1999. Cap.9, p.121-128.
- Goto, R.; Santos, H. S.; Cañizares, K. A. L. Enxertia em hortaliças. 1ed. Botucatu: editora unesp, 2003. 85 P.
- Goto, R.; Santos, H. S., Cañizares, K. A. L. Fatores que influenciam a enxertia. In: Goto, R.; Cañizares, K. A. L.; Stripari, P. C. (orgs). Enxertia em hortaliças. UNESP, 2003.
- GPP (2007). Diagnóstico Sectorial - Frutas Hortícolas e Flores. Gabinete de Planeamento e Políticas, MADRP, Lisboa, 94 pp.
- GPP. 2012. Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 - Documento de orientação. Gabinete de Planeamento e Políticas, MMAOT, Lisboa, 67 pp.
- Hartmann, H.T.; Kester, D.E. 1991. "Propagación de plantas". Cia. Edit continental, Méjico
- Hassell, R.L., Memmott, F., and Liere, D.G., 2008. Grafting methods for watermelon production. Hort sci 43:1649-1677.
- Hoyos, e. P. Influencia de diferentes porta-injertos sobre la producción de pepino corto tipo español, cultivado em invernadero em la zona central española. Horticultura argentina (mendoza), v.19, n.46, p.41, 2000.
- Hsu, F.C. A development analysis of seed in common bean. Crop sci, 19:226-30, 1979.
- Hudson, L.W. ; Dietz, A.M. & Pesho, G.R. Bean inventory (*Phaseolus vulgaris* l). Western regional plant introduction. Pullman, wash, 1973.
- Instituto Nacional de Estatística (INE) - Inquérito à horticultura, 2000; (IH, 2000).
- Lee, J.M. And Oda, M., 2003. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. Hort. Rev. 28:61-123.
- Manual de Horticultura, 2007. Ministério da Agricultura do desenvolvimento rural e das pescas. GPP – Gabinete de Planeamento de Politicas.
- Mazollier, C. 1999. Greffage de la tomato en culture sous abri. Revue horticole, 404:44-48.
- Melchior, H.; Unter Mitarbeit von Buchheim, G.; Eckardt, T.; Hamann, U.; Potztal, e.; Scholz, H.; Schultze-motel, W.; Schulzemenz, G.K.; Wagenitz, G.A. Engler's syllabus der pflanzenfamilien, mit besonderer berücksichtigung der nutzpflanzen nebst einer übersicht über die florenreiche und florengebiete der erde, ed. 12. Gebrueder borntraeger, berlinnikolassee, pp. 341 –345. 1964.

- Mourão, I., 2007. Tecnologias de Produção. In: Mourão, I.M. (Ed). Manual de Horticultura no Modo de Produção Biológico. Projecto AGRO 747, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, pp. 87-121.
- Mourão, I., 2013. Plantas hortícolas, aromáticas e medicinais, e flores comestíveis - Planeamento e épocas de produção. In: I.M. Mourão e L.M. Brito, Horticultura Social e Terapêutica - Hortas Urbanas e Atividades com Plantas no Modo de Produção Biológico, Publindústria / Engebook, pp. 125-143.
- Peil, R. (2003). A enxertia na produção de mudas de hortaliças. Ciência Rural, Santa Maria, v.33, n.6, pp. 1169-1177.
- Rodrigues, C. (2009). *Plantas hortícolas enxertadas. I Colóquio Nacional de Sementes e Viveiros*. Atas Portuguesas de Horticultura, 15, 80-84.
- Sativa- Controlo e Certificação de Produtos. Site disponível : www.sativa.pt
- Syngenta.Site disponível:www.syngenta.com/global/Bioline/en/products/allproducts


ANEXOS

A1- Análises do solo



Laboratório de Solos

INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO
Escola Superior Agrária

Serviços Analíticos 

FICHA INFORMATIVA DE AMOSTRA DE TERRA

Informação Sobre a Origem da Amostra de Terra		Informação do Laboratório	
Data de Colheita		Data de Recepção	24-03-2015
Referência	3	nº Laboratório	327/2015
Propriedade	Luis Lourenço Ferreira	Análise	Resultado Observação
Lugar		Textura	Ligeira
Freguesia		pH (H2O)	7,6 Pouco Alcalino
Concelho	Povoa do Varzim	M.Org. (%)	1,9 Baixo
Profundidade (cm)		P205 (ug.g-1)	>500 Muito Alto
Cultura a realizar		K2O (ug.g-1)	152 Alto
Produção esperada			
Área do campo:			
Ultima Cultura			

B (ug.g-1)		
Cond.Eléct.(mS.cm-1)	0,900	
% N Total		
N(min)ug.g-1		
N.NH4 (ug.g-1)		
Ca (ug.g-1)	471	
Mg (ug.g-1)	338	Muito Alto
Na (ug.g-1)		
Cu (ug.g-1)		
Zn (ug.g-1)		
Mn (ug.g-1)		
Bases de troca		
Al _ cmolcKg-1		
Cádmio (ug.g-1)		
Crómio (ug.g-1)		

Textura: Método Manual
pH: Extracto em água
Matéria orgânica: Colorimétrico
P205: Método colorimétrico Egner-Rien/H2O
K2O: Fotometria de chama Egner-Rien/H2O

% N Total : Kjeldahl
Ca e Mg: Absorção atómica

Azoto Mineral (Nmin)ppm: Extracto H2O 1/5 e electrodo de iões selectivo

Telefone	<input type="text"/>	Data entrega	17-04-2015
Contribuinte nº	<input type="text"/>	O responsável	<input type="text"/>
Custo	<input type="text"/>		

4990-712 Refóios do Lima - PONTE DE LIMA - tel 258909740 - fax 258909779 - Emai: esapl@esa.ipv.pt

A1.1-Resultado das análises do solo da estufa 3

A2- Avaliação e acompanhamento do desenvolvimento da cultura



Figura A2.1- Planta enxertada



Figura A2.2- Identificação das Plantas



Figura A2.3- Flor do feijão verde.



Figura A2.4- Repetições dos tratamentos



Figura A2.5- Feijão verde em produção.

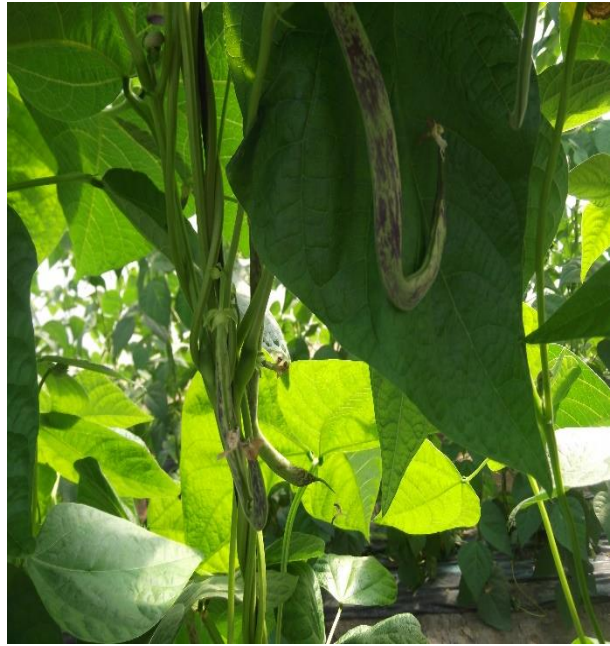


Figura A2.6- Vagem com defeito grave.



Figura A2.7- Vagens sem defeito.



Figura A2.8- Vagens cv. Rajado não enxertado.



Figura A2.9- Vagens cv. Oriente não enxertado.



Figura A2.10- Vagens cv. Oriente enxertada na cv. feijão de 7 anos.



Figura A2.11- Vagens cv. Oriente enxertado na cv. Aintree.



Figura A2.12- Vagens cv. Oriente enxertado na cv White Emergo.



Figura A2.13- Vagens cv. Rajado enxertado na cv. White Emergo.



Figura A2.14- Vagens cv. Rajado enxertado na cv. feijão de 7anos.



Figura A2.15- Vagens cv. Oriente enxertado em cv. Aintree.



Figura A2.16- Vagens cv. Rajado enxertado cv. Oriente.



Figura A2.17- Vagens cv. Rajado enxertado em cv. Rajado.

A.3- Análise estatística do ensaio

Quadro A3.1

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: DM

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	3610,680 ^a	13	277,745	643,148	,000
PortaEnx	3,479	4	,870	2,014	,121
Cv	4,356	1	4,356	10,087	,004
Repet	1,425	3	,475	1,100	,366
PortaEnx * Cv	2,811	4	,703	1,628	,196
Erro	11,660	27	,432		
Total	3622,340	40			

a. R Quadrado = ,997 (R Quadrado Ajustado = ,995)

Quadro A6.2

Comparações de pares

Variável dependente: DM

(I) PortaEnx	(J) PortaEnx	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
P1	P2	-,713	,329	,039	-1,387	-,038
	P3	-,087	,329	,792	-,762	,587
	cv	-,375	,329	,264	-1,049	,299
	self	-,688	,329	,046	-1,362	-,013
P2	P1	,713	,329	,039	,038	1,387
	P3	,625	,329	,068	-,049	1,299
	cv	,337	,329	,313	-,337	1,012
	self	,025	,329	,940	-,649	,699
P3	P1	,087	,329	,792	-,587	,762
	P2	-,625	,329	,068	-1,299	,049
	cv	-,288	,329	,389	-,962	,387
	self	-,600	,329	,079	-1,274	,074
cv	P1	,375	,329	,264	-,299	1,049
	P2	-,337	,329	,313	-1,012	,337
	P3	,288	,329	,389	-,387	,962
	self	-,312	,329	,350	-,987	,362
self	P1	,688	,329	,046	,013	1,362
	P2	-,025	,329	,940	-,699	,649
	P3	,600	,329	,079	-,074	1,274
	cv	,312	,329	,350	-,362	,987

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.3

Comparações de pares

Variável dependente: DM

(I) Cv	(J) Cv	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
O	R	-,660	,208	,004	-1,086	-,234
R	O	,660	,208	,004	,234	1,086

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.4

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: Length

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	16792,806 ^a	13	1291,754	11345,923	,000
PortaEnx	,807	4	,202	1,771	,164
Cv	54,289	1	54,289	476,839	,000
Repet	1,091	3	,364	3,194	,039
PortaEnx * Cv	,338	4	,085	,743	,571
Erro	3,074	27	,114		
Total	16795,880	40			

a. R Quadrado = 1,000 (R Quadrado Ajustado = 1,000)

Quadro A3.5

Comparações de pares

Variável dependente: Length

(I) PortaEnx	(J) PortaEnx	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
P1	P2	,288	,169	,100	-,059	,634
	P3	-,137	,169	,422	-,484	,209
	cv	,125	,169	,465	-,221	,471
	self	,013	,169	,941	-,334	,359
P2	P1	-,288	,169	,100	-,634	,059
	P3	-,425	,169	,018	-,771	-,079
	cv	-,163	,169	,344	-,509	,184
	self	-,275	,169	,115	-,621	,071
P3	P1	,137	,169	,422	-,209	,484
	P2	,425	,169	,018	,079	,771
	cv	,262	,169	,131	-,084	,609
	self	,150	,169	,382	-,196	,496
cv	P1	-,125	,169	,465	-,471	,221
	P2	,163	,169	,344	-,184	,509
	P3	-,262	,169	,131	-,609	,084
	self	-,112	,169	,511	-,459	,234
self	P1	-,013	,169	,941	-,359	,334
	P2	,275	,169	,115	-,071	,621
	P3	-,150	,169	,382	-,496	,196
	cv	,112	,169	,511	-,234	,459

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.6

Comparações de pares

Variável dependente: Length

(I) Cv	(J) Cv	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
O	R	2,330	,107	,000	2,111	2,549
R	O	-2,330	,107	,000	-2,549	-2,111

Quadro A3.7

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: NPods

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	2765768,493 ^a	13	212751,423	84,120	,000
PortaEnx	14637,148	4	3659,287	1,447	,246
Cv	37,636	1	37,636	,015	,904
Repet	79765,253	3	26588,418	10,513	,000
PortaEnx * Cv	6187,832	4	1546,958	,612	,658
Erro	68286,647	27	2529,135		
Total	2834055,140	40			

Quadro A3.8

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: FWeight

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	715,060 ^a	13	55,005	87,670	,000
PortaEnx	4,309	4	1,077	1,717	,175
Cv	15,376	1	15,376	24,507	,000
Repet	32,525	3	10,842	17,280	,000
PortaEnx * Cv	1,881	4	,470	,750	,567
Erro	16,940	27	,627		
Total	732,000	40			

a. R Quadrado = ,977 (R Quadrado Ajustado = ,966)

Quadro A3.9

Comparações de pares

Variável dependente: FWeight

(I) PortaEnx	(J) PortaEnx	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
P1	P2	,700	,396	,088	-1,113	1,513
	P3	,600	,396	,141	-2,213	1,413
	cv	-,138	,396	,731	-,950	,675
	self	,387	,396	,337	-,425	1,200
P2	P1	-,700	,396	,088	-1,513	,113
	P3	-,100	,396	,803	-,913	,713
	cv	-,838	,396	,044	-1,650	-,025
	self	-,313	,396	,437	-1,125	,500
P3	P1	-,600	,396	,141	-1,413	,213
	P2	,100	,396	,803	-,713	,913
	cv	-,738	,396	,073	-1,550	,075
	self	-,213	,396	,596	-1,025	,600
cv	P1	,138	,396	,731	-,675	,950
	P2	,838	,396	,044	,025	1,650
	P3	,738	,396	,073	-,075	1,550
	self	,525	,396	,196	-,288	1,338
self	P1	-,387	,396	,337	-1,200	,425
	P2	,313	,396	,437	-,500	1,125
	P3	,213	,396	,596	-,600	1,025
	cv	-,525	,396	,196	-1,338	,288

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.10

Comparações de pares

Variável dependente: FWeight

(I) Cv	(J) Cv	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
O	R	1,240	,250	,000	,726	1,754
R	O	-1,240	,250	,000	-1,754	-,726

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.11

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: PesoSeco

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	6673139,442 ^a	13	513318,419	96,539	,000
PortaEnx	31824,490	4	7956,122	1,496	,231
Cv	65610,000	1	65610,000	12,339	,002
Repet	353056,177	3	117685,392	22,133	,000
PortaEnx * Cv	20298,750	4	5074,688	,954	,448
Erro	143564,338	27	5317,198		
Total	6816703,780	40			

a. R Quadrado = ,979 (R Quadrado Ajustado = ,969)

Quadro A3.12

Comparações de pares

Variável dependente: PesoSeco

(I) PortaEnx	(J) PortaEnx	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
P1	P2	36,725	36,460	,323	-38,084	111,534
	P3	54,050	36,460	,150	-20,759	128,859
	cv	-26,950	36,460	,466	-101,759	47,859
	self	16,175	36,460	,661	-58,634	90,984
P2	P1	-36,725	36,460	,323	-111,534	38,084
	P3	17,325	36,460	,638	-57,484	92,134
	cv	-63,675	36,460	,092	-138,484	11,134
	self	-20,550	36,460	,578	-95,359	54,259
P3	P1	-54,050	36,460	,150	-128,859	20,759
	P2	-17,325	36,460	,638	-92,134	57,484
	cv	-81,000	36,460	,035	-155,809	-6,191
	self	-37,875	36,460	,308	-112,684	36,934
cv	P1	26,950	36,460	,466	-47,859	101,759
	P2	63,675	36,460	,092	-11,134	138,484
	P3	81,000	36,460	,035	6,191	155,809
	self	43,125	36,460	,247	-31,684	117,934
self	P1	-16,175	36,460	,661	-90,984	58,634
	P2	20,550	36,460	,578	-54,259	95,359
	P3	37,875	36,460	,308	-36,934	112,684
	cv	-43,125	36,460	,247	-117,934	31,684

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.13

Comparações de pares

Variável dependente: Pesoseco

(I) Cv	(J) Cv	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
O	R	81,000	23,059	,002	33,687	128,313
R	O	-81,000	23,059	,002	-128,313	-33,687

Quadro A3.14

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: LevesPercent

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	2920,638 ^a	13	224,664	32,469	,000
PortaEnx	7,489	4	1,872	,271	,894
Cv	19,321	1	19,321	2,792	,106
Repet	28,833	3	9,611	1,389	,267
PortaEnx * Cv	12,274	4	3,068	,443	,776
Erro	186,822	27	6,919		
Total	3107,460	40			

a. R Quadrado = ,940 (R Quadrado Ajustado = ,911)

Quadro A3.15

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: GravesPercent

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	3244,351 ^a	13	249,565	26,240	,000
PortaEnx	73,173	4	18,293	1,923	,135
Cv	1,521	1	1,521	,160	,692
Repet	7,281	3	2,427	,255	,857
PortaEnx * Cv	11,752	4	2,938	,309	,869
Erro	256,789	27	9,511		
Total	3501,140	40			

a. R Quadrado = ,927 (R Quadrado Ajustado = ,891)

Quadro A3.16

Comparações de pares

Variável dependente: GravesPercent

(I) PortaEnx	(J) PortaEnx	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
P1	P2	-1,462	1,542	,351	-4,626	1,701
	P3	1,013	1,542	,517	-2,151	4,176
	cv	-2,900	1,542	,071	-6,064	,264
	self	-1,525	1,542	,331	-4,689	1,639
P2	P1	1,462	1,542	,351	-1,701	4,626
	P3	2,475	1,542	,120	-,689	5,639
	cv	-1,437	1,542	,359	-4,601	1,726
	self	-,062	1,542	,968	-3,226	3,101
P3	P1	-1,013	1,542	,517	-4,176	2,151
	P2	-2,475	1,542	,120	-5,639	,689
	cv	-3,913	1,542	,017	-7,076	-,749
	self	-2,538	1,542	,111	-5,701	,626
cv	P1	2,900	1,542	,071	-,264	6,064
	P2	1,437	1,542	,359	-1,726	4,601
	P3	3,913	1,542	,017	,749	7,076
	self	1,375	1,542	,380	-1,789	4,539
self	P1	1,525	1,542	,331	-1,639	4,689
	P2	,062	1,542	,968	-3,101	3,226
	P3	2,538	1,542	,111	-,626	5,701
	cv	-1,375	1,542	,380	-4,539	1,789

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.17

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: DataFlor

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	56183,100 ^a	13	4321,777	1133,994	,000
PortaEnx	215,600	4	53,900	14,143	,000
Cv	44,100	1	44,100	11,571	,002
Repet	44,100	3	14,700	3,857	,020
PortaEnx * Cv		4	19,600	5,143	,003
Erro	78,400				
Total	102,900	27	3,811		
	56286,000	40			

a. R Quadrado = ,998 (R Quadrado Ajustado = ,997)

Quadro A3.18

Comparações de pares

Variável dependente: DataFlor

(I) PortaEnx	(J) PortaEnx	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
P1	P2	5,250	,976	,000	3,247	7,253
	P3	1,750	,976	,084	-,253	3,753
	cv	-1,750	,976	,084	-3,753	,253
	self	1,750	,976	,084	-,253	3,753
P2	P1	-5,250	,976	,000	-7,253	-3,247
	P3	-3,500	,976	,001	-5,503	-1,497
	cv	-7,000	,976	,000	-9,003	-4,997
	self	-3,500	,976	,001	-5,503	-1,497
P3	P1	-1,750	,976	,084	-3,753	,253
	P2	3,500	,976	,001	1,497	5,503
	cv	-3,500	,976	,001	-5,503	-1,497
	self	,000	,976	1,000	-2,003	2,003
cv	P1	1,750	,976	,084	-,253	3,753
	P2	7,000	,976	,000	4,997	9,003
	P3	3,500	,976	,001	1,497	5,503
	self	3,500	,976	,001	1,497	5,503
self	P1	-1,750	,976	,084	-3,753	,253
	P2	3,500	,976	,001	1,497	5,503
	P3	,000	,976	1,000	-2,003	2,003
	cv	-3,500	,976	,001	-5,503	-1,497

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.19

Comparações de pares

Variável dependente: DataFlor

(I) Cv	(J) Cv	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
O	R	-2,100	,617	,002	-3,367	-,833
R	O	2,100	,617	,002	,833	3,367

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.20

Testes de efeitos entre assuntos

Variável dependente: DataPod

Origem	Tipo III Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Modelo	82951,100 ^a	13	6380,854	1674,277	,000
PortaEnx	215,600	4	53,900	14,143	,000
Cv	44,100	1	44,100	11,571	,002
Repet	348,100	3	116,033	30,446	,000
PortaEnx * Cv	78,400	4	19,600	5,143	,003
Erro	102,900	27	3,811		
Total	83054,000	40			

a. R Quadrado = ,999 (R Quadrado Ajustado = ,998)

Quadro A.4.21

Comparações de pares

Variável dependente: DataPod

(I) PortaEnx	(J) PortaEnx	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
P1	P2	5,250	,976	,000	3,247	7,253
	P3	1,750	,976	,084	-,253	3,753
	cv	-1,750	,976	,084	-3,753	,253
	self	1,750	,976	,084	-,253	3,753
P2	P1	-5,250	,976	,000	-7,253	-3,247
	P3	-3,500	,976	,001	-5,503	-1,497
	cv	-7,000	,976	,000	-9,003	-4,997
	self	-3,500	,976	,001	-5,503	-1,497
P3	P1	-1,750	,976	,084	-3,753	,253
	P2	3,500	,976	,001	1,497	5,503
	cv	-3,500	,976	,001	-5,503	-1,497
	self	,000	,976	1,000	-2,003	2,003
cv	P1	1,750	,976	,084	-,253	3,753
	P2	7,000	,976	,000	4,997	9,003
	P3	3,500	,976	,001	1,497	5,503
	self	3,500	,976	,001	1,497	5,503
self	P1	-1,750	,976	,084	-3,753	,253
	P2	3,500	,976	,001	1,497	5,503
	P3	,000	,976	1,000	-2,003	2,003
	cv	-3,500	,976	,001	-5,503	-1,497

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).

Quadro A3.22

Comparações de pares

Variável dependente: DataPod

(I) Cv	(J) Cv	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
					Limite inferior	Limite superior
O	R	-2,100	,617	,002	-3,367	-,833
R	O	2,100	,617	,002	,833	3,367

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajuste para diversas comparações: Diferença Menos Significativa (equivalente a nenhum ajuste).