

MUSAMI OPERAÇÕES MUNICIPAIS DO AMBIENTE E.I.M.,S.A.



Relatório dos Ensaio de Produtividade de agrião, alface, crisântemo e tomateiro com FO-MUSAMI



Setembro de 2014

Elaborado: Carla Raposo

Índice

1 Enquadramento.....	3
2 Objetivo	4
3 Introdução	5
Agrião	5
Alface.....	6
Crisântemo	7
Tomateiro.....	8
4) Material e Métodos	11
Características dos Materiais Utilizados	11
Design Experimental	12
Preparação do material contaminado	13
Caraterização laboratorial da terra e das raízes de pepino recolhidas de uma estufa com fortes sintomas de contaminação:.....	13
Parâmetros de Crescimento.....	13
Tratamentos Fitossanitários.....	13
Suplemento de Luz.....	13
Dados Climáticos	13
Adubação da Terra	14
Colheita/Análises destrutivas.....	14
Análise Estatística.....	15
4) Resultados.....	16
Dados Climáticos	16
Ensaio de Produtividade de Agrião em Vaso	17
Comprimento Máximo, Área da Folha e Biomassa Aérea Fresca	17
Produção e Percentagem de Matéria Seca	17
Ensaio de Produtividade de Alface	19
Biomassa Aérea Fresca média e Número de Folhas final médio	19
Produção e Percentagem de Matéria Seca	20
Ensaio de Produtividade de Crisântemo	22
Altura da haste principal, biomassa aérea, número de flores e botões florais	22
Classes dos Crisântemos	23

Ensaio de Produtividade de Tomateiro	24
Altura da Haste Principal do Tomateiro, Número, pH, BRIX, altura, diâmetro e biomassa média dos tomates.....	24
Teste do Efeito Nematicida do FO-MUSAMI.....	25
Registos Fotográficos	27
Ensaio de Produtividade de Agrião	27
1º Ensaio de Produtividade de Alfaces em Vaso.....	30
2º Ensaio de Produtividade de Alface em Vaso	31
3º Ensaio de Produtividade de Alface em Vaso	33
Ensaio de Produtividade de Alface em Manga	36
1º Ensaio de Produtividade de Crisântemos.....	37
2º Ensaio de Produtividade de Crisântemos.....	39
1º Ensaio de Produtividade de Tomateiro	43
2º Ensaio de Produtividade de Tomateiro	49
4) Conclusões	60
5) Bibliografia	61
Anexo I – Disposição dos vasos no 1º Ensaio de Alfaces em Vasos	63
Anexo II – Disposição dos vasos no 1º Ensaio de Crisântemos em Vasos	64
Anexo III – Disposição dos vasos no 2ºEnsaio de Alfaces em Vasos e no 1º de Agrião em Vasos	65
Anexo IV – Número de Mangas no ensaio de tomateiro em manga plástica.....	66
Anexo V – Disposição dos vasos no 3º Ensaio de Alfaces em Vasos.....	66
Anexo VI – Disposição das mangas plásticas no ensaio de alfaces em mangas	67
Anexo VII – Dimensões dos cômoros no ensaio de produtividade de tomateiro em cômoros	68
Anexo VIII – Disposição dos Cômoros na estufa no ensaio de produtividade de tomateiro em cômoros.....	69
Anexo IX – Tratamentos Fitossanitários aplicados nos diversos ensaios de produtividade ...	70
Anexo X – Índice de Maturação dos Tomates.....	75

1| Enquadramento

O sistema de gestão em alta de resíduos da MUSAMI - Operações Municipais do Ambiente, E.I.M. S.A., abrange uma população de 132.919 habitantes (Censos 2011), 646 km², a que corresponde uma produção anual de resíduos urbanos e equiparados de cerca de 70.000 ton. (recolha indiferenciada) e 12.000 ton. de resíduos passíveis de valorização (recolha seletiva).

O Ecoparque da Ilha de São Miguel (Ex- Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da AMISM), encontra-se em funcionamento desde Dezembro de 2001, situa-se no limite Nordeste do Concelho de Ponta Delgada com o Concelho da Ribeira Grande, a Sul do Pico das Murtas, no lugar do Engenho na freguesia de S. Roque, junto ao recente parque industrial Azores Park.

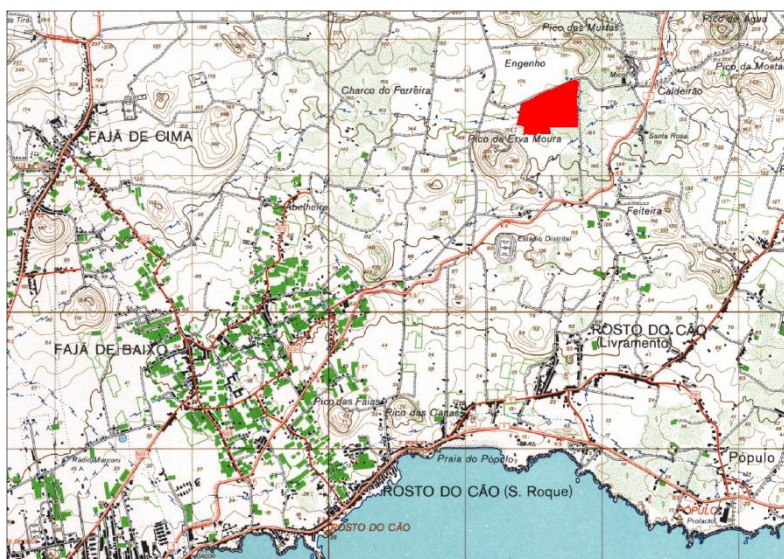


Figura 1 - Localização das atuais instalações do Ecoparque.

O parque de verdes localizado no Ecoparque da Ilha de S. Miguel foi instalado no 2º semestre de 2011 e ocupa uma área de cerca de 100 m². Possui uma zona com as pilhas de compostagem e um local de armazenamento de composto.

2| Objetivo

O objetivo da implementação do parque de verdes foi potenciar o aproveitamento dos resíduos orgânicos que chegam ao Ecoparque da Ilha de S. Miguel, mais concretamente os verdes (restos de jardinagem, desde cortes de relva, podas de árvores, troncos e madeira não contaminada (sem tintas ou térmitas)). Estes são posteriormente transformados em composto orgânico 100% natural (FO-MUSAMI), sendo especialmente recomendado para a produção intensiva em hortifruticultura em estufa e ao ar livre, puro ou misturado com a terra.

Em 2013, foram produzidos 3903,5 toneladas de FO-MUSAMI. A valorização dos resíduos verdes que chegam ao Ecoparque da Ilha de S. Miguel permitiu retirar do aterro sanitário, resíduos orgânicos da ordem dos 25%.

3| Introdução

O desenvolvimento adequado das plantas requer a disponibilidade de quantidades adequadas de nutrientes nos solos. Aos que não apresentam esta capacidade é necessário adicionar fertilizantes. Estes podem ser aplicados quer no solo, quer na parte aérea da planta e têm como finalidade promover o aperfeiçoamento da nutrição das mesmas e/ou a obtenção de melhores e maiores produções, através do aperfeiçoamento das condições do meio onde estas se inserem (DRAPC, 2002).

A utilização de fertilizantes orgânicos para produção tem vários benefícios, nomeadamente, aumenta a capacidade de retenção de água, a permeabilidade e o arejamento de solos pesados, diminuindo a sua tendência para a compactação; protege os solos da erosão provocada pelo vento e pela água; aumenta a capacidade de troca catiónica do solo, e conseqüentemente o armazenamento de nutrientes e a disponibilização gradual ao longo do ciclo de desenvolvimento das culturas; aumenta o poder tamponizante do solo; promove o crescimento de uma diversificada população microbiana que estimula todo o ecossistema do solo (promovendo a humificação e a mineralização), defendendo ainda a planta de algumas doenças provocadas por microorganismos patogénicos e nemátodos do solo e por fim aciona, direta ou indiretamente, a absorção de nutrientes pela planta levando ao crescimento desta (Nutri-verde, 2007).

O FO-MUSAMI resulta da decomposição de resíduos verdes recebidos no Ecoparque da Ilha de São Miguel, estando a decorrer o seu licenciamento como composto orgânico (Musami, 2013). Foram desenvolvidos ensaios com diferentes culturas (alface, tomateiro, agrião e crisântemos) com o objetivo de avaliar o seu comportamento quando sujeitas a diferentes proporções de FO-MUSAMI, nomeadamente determinar a sua produtividade, a sua capacidade de substituir adubos e o seu efeito regulador na evolução de nemátodos (Musami, 2013). Para melhor aferir a qualidade do FO-MUSAMI este será comparado com compostos de referência. No caso da cultura da alface e do tomateiro será utilizado Biofertil, enquanto nos crisântemos será utilizado Groter. No segundo ensaio com tomateiros foi utilizado como composto de referência o Ferti-granu. Além dos ensaios de produtividade, será desenvolvida uma pesquisa sobre o efeito regulador da adição de FO-MUSAMI nos nemátodos do solo, sendo este testado na cultura do tomateiro (MUSAMI, 2013). Este relatório apresenta os resultados gerais obtidos nos diversos ensaios de produtividade desenvolvidos.

Agrião

O agrião de horta (*Lepidium sativum* Linn) pertencente à família das brassicáceas é cultivado pelas suas folhas, sendo estas consumidas cozinhadas ou cruas (DGADR, 2007). O comprimento do agrião varia entre 15 e 45 cm (Shukla et al, 2011). Em termos de condições climáticas, a temperatura óptima de crescimento situa-se entre os 15 e 20°C, com um fotoperíodo de 12 horas. Em momentos em que a temperatura e a humidade são baixas o agrião apresenta um crescimento lento, levando assim a uma baixa produtividade. No que diz respeito ao solo este deve apresentar uma textura franco-arenosa, ser rico em matéria orgânica (entre 2 a 4%) e possuir um pH entre 6,0 e 7,0 (DGADR, 2007).

No momento da colheita, que se deve proceder pelo corte das hastes, as plantas devem estar inteiras, sãs e em pleno desenvolvimento. Para uma mesma cultura não são

recomendados mais que 3 cortes (DGADR, 2007). A produção é geralmente de um quilograma de folhas por metro quadrado (Gardé, 1977).

O agrião possui alegadamente diversas propriedades, nomeadamente efeito diurético e emolvente (SUMANGALA, 2004).

Alface

A alface, *Lactuca sativa* é uma planta herbácea anual pertencente à família Asteracea. A nível morfológico esta possui uma raiz apumada e curta que geralmente não ultrapassa os 25 cm de profundidade (Cermeño, 1977). As suas folhas podem ser lisas ou frisadas, com os bordos recortados ou não e a nível de coloração esta varia entre verde claro e um verde mais escuro. Ao longo do seu desenvolvimento vegetativo, as folhas dispõem-se de diferentes formas, inicialmente em forma de roseta, podendo posteriormente formar ou não repolho (DISQUAL, 2000).

Em termos nutricionais, as alfaces possuem cerca de 12 kcal por 100 g de parte edível. A nível de macronutrientes esta é constituída por 95.9% de água, 1.8 g de proteína, 0.2 de gordura total e 0.8 g de hidratos de carbono por 100 g de parte edível (INSA, 2010).

A nível da produção, a calibragem é facultativa desde que os calibres mínimos sejam respeitados e é realizada em função do peso unitário de cada alface, sendo o peso mínimo para a variedade caipira de 200g (DISQUAL, 2000). O ciclo cultural pode variar entre seis semanas a seis meses, conforme a altura do ano. Quando cultivada em estufa no decurso do Inverno, a alface necessita de 60 dias para, depois de transplantada estar pronta a ser colhida (Cermeño, 1977).

A temperatura tem uma grande influência no ciclo cultural da alface, tendo como temperatura base 6º C e durante a fase inicial são recomendadas temperaturas relativamente elevadas (14-18ºC durante o dia e 5-12ºC durante a noite), uma vez que estas favorecem o enraizamento e o crescimento rápido em roseta (Cermeno, 1977). Após esta fase, o mais vantajoso é diminuir progressivamente a temperatura e aumentar a luminosidade, de modo a favorecer o repolhamento, uma vez que, este não ocorre quando se conjugam temperaturas altas e baixa luminosidade. A partir da fase da transplantação até à colheita a alface necessita em média, de 410 graus-dia com um mínimo de 354 e um máximo de 490 graus-dia para um bom desenvolvimento e comercialização (Brunini *et al*, 1976). Relativamente à humidade ótima, esta varia entre 60 e 80% (Cermeno, 1977). Os graus dia baseiam-se na diferença entre a temperatura média diária e a temperatura base, que no caso da alface é de 6ºC. Posteriormente esses valores diários ao longo do desenvolvimento das plantas são adicionados, o valor final corresponde assim à soma dos graus dias.

No que diz respeito às características do solo, as alfaces têm preferência por solos ricos em matéria orgânica, que não retenham uma grande humidade e com um pH entre 6,7 e 7,4 (Cermeno, 1977).

Estas plantas são muito sensíveis à falta de água, sendo o seu desenvolvimento afetado em condições de deficiência de água no solo. Contudo, a camada superficial do solo deve permanecer seca, visto que evita o apodrecimento do colo e das folhas em contacto com

o solo (Cermeno, 1977). Antes de ocorrer o repolhamento as regas devem ser frequentes e pouco abundantes, visto que água em excesso pode provocar asfixia radicular, facilitar o aparecimento de doenças e provocar uma lavagem dos nutrientes solúveis. Após o repolhamento as regas devem ser mais espaçadas e em maior abundância, tendo em conta que as raízes já exploram uma área maior (DISQUAL,2000).

A nível do seu desenvolvimento vegetativo podem-se considerar três fases: recuperação após a transplantação para o local definitivo, na qual apresentam um crescimento lento; a de crescimento rápido e finalmente a de formação do repolho (Cermeno,1977).

No que diz respeito às variedades de alfaces existentes podem-se distinguir dois grupos principais as Romanas ("*L. sativa* var. *longifolia*") e as Repolhudas (*L. sativa* var. *capitata*"). Por sua vez, as alfaces repolhudas podem agrupar-se em *Batávias* (de folha consistente) e *Espessas* (com folha de consistência macia idêntica à da manteiga). As variedades romanas não formam cabeça e as suas folhas são quebradiças, de sabor pronunciado e coloração verde escura. Na variedade de repolho é necessário distinguir entre as *batávias* e as *espessas*. As primeiras desenvolvem folhas arredondadas de coloração verde amarelada, margens frisadas e sabor mais suave em comparação com o das *romanas*. As espessas têm folhas com margens onduladas, coloração verde clara, consistência macia amanteigada e sabor semelhante aos das alfaces romanas.

Crisântemo

Os crisântemos pertencem à família *Asteraceae* cujas inflorescências, vulgo flores são denominadas capítulo (Teixeira, 2004). O seu ciclo de cultura normalmente varia entre as 12 e as 15 semanas. É considerada uma planta de dias curtos, uma vez que inicia a floração quando o ciclo luz-escuridão corresponde a uma duração do dia abaixo de 12 horas. É a escuridão provocada pelas noites longas a responsável pelo florescimento e pela estagnação do crescimento do caule e das folhas dos crisântemos. Quando a temperatura se encontra fora da faixa ideal interfere também na coloração das inflorescências, uma vez que as temperaturas elevadas proporcionam tons mais claros e as temperaturas baixas proporcionam uma coloração rosa em inflorescências brancas e de cores claras (Teixeira, 2004).

Em termos do solo, as condições ótimas para o desenvolvimento dos crisântemos são um pH entre 5,5 e 6,5, não sujeito a encharcamento, de textura ligeira e rico em matéria orgânica (Teixeira, 2004). Quanto à humidade relativa do ar, na estufa, o local de cultivo deve apresentar um valor baixo, uma vez que esta planta é suscetível a doenças criptogâmicas (Teixeira, 2004). Em termos de nutrição existem alguns nutrientes que são essenciais na cultura do crisântemo, cujas funções e sintomatologia associadas encontram-se presentes na tabela 1.

Tabela 1 – Principais Nutrientes Necessários para a Cultura dos Crisântemos.

Nutriente	Função	Deficiência
Azoto	Desenvolvimento Vegetativo Floração	Amarelecimento das Folhas mais Velhas Atraso no Florescimento Diminuição do Número de Inflorescências
Fósforo	Enraizamento Desenvolvimento Vegetativo	Redução do Crescimento Plantas tornam-se Amareladas e Morrem
Potássio	Desenvolvimento Vegetativo Florescimento	Formação de Inflorescências Defeituosas Amarelecimento das bordas das Folhas Intermediárias
Cálcio	Formação dos Tecidos da Planta	Amarelecimento Acentuado das Folhas mais Recentes Escurecimento e Formação Defeituosa das Inflorescências
Magnésio	Fotossíntese Desenvolvimento Vegetativo	Diminuição do Florescimento
Boro	Desenvolvimento Vegetativo Floração	Diminuição do tamanho das inflorescências Encurtamento dos Internódios Amarelecimento das Folhas Novas Enrolamento das Folhas

Em termos das necessidades quantitativas, cada planta (autor não refere o peso médio das plantas) extrai 231,24 mg de P; 1600,10 mg de K; 269,32 mg de Ca; 112,77 mg de Mg; 90,95 mg de S; 0,799 mg de Cu; 116,45 mg de Fe; 23,35 mg de Mn e 14,42 mg de Zn (Fernandes *et al*, 1975).

Tomateiro

O tomate é o fruto da planta *Lycopersicon Lycopersicum*, membro da família *Solanacea* e é originário da América Central e do Sul (Nestlé, 2014). No entanto, apesar de, ser um fruto no sentido botânico é usualmente preparado e cozinhado com um legume, sendo por isso categorizado dessa forma (Confagri, 2009). O tomate possui um baixo valor calórico, cerca de 19 kcal por 100 g de parte edível, ao qual associasse um baixo valor de gordura (0,3 g por 100 g de parte edível), proteínas (0,8 g por 100 g de parte edível) e de hidratos de carbono (3,5 g por 100 g de parte edível). (INSA, 2010). Relativamente às vitaminas e minerais, destacam-se o licopeno, a vitamina C e o ácido fólico, bem como o potássio e o magnésio (INSA, 2010). Estas características levam a que contenha muitas propriedades culinárias e nutricionais (Confagri, 2009).

A nível morfológico, o tomateiro possui um vasto sistema radicular, constituído por uma raiz principal curta e débil e diversas ramificações secundárias, estas mais resistentes. O seu caule é reto no início do crescimento da planta, no entanto ao longo do tempo, este tende a adquirir um porte prostrado, sendo necessário proceder à sua tutoragem. Uma característica interessante desta planta é que o seu caule é capaz de emitir raízes quando em contacto com

o solo. (Cermeno, 1977). É ainda importante referir que o caule é coberto de pelos (visíveis a olho nu), que por sua vez são responsáveis pela libertação de uma substância de onde provém o aroma típico do tomateiro (DISQUAL,2002). Os lançamentos que se originam na parte inferior do colo, no caule principal são geralmente rebentos-ladrões e florescem pouco (Cermeno, 1977).

No tomateiro existem dois tipos de crescimento, determinado ou indeterminado. No caso das plantas com crescimento determinado o caule principal depois de produzir um certo número de inflorescências termina o desenvolvimento pela emissão de um cacho de flores. No crescimento indeterminado as plantas emitem vários caules que se desenvolvem com uniformidade a um ritmo muito semelhante (Cermeno, 1977). As inflorescências são formadas por 6 a 15 flores, conforme as variedades. O espaço de tempo que decorre desde a fecundação da flor até ao amadurecimento do fruto depende da temperatura e das variedades, mas oscila entre 30 a 40 dias. Em algumas destas inflorescências a flor principal costuma dar origem a um fruto defeituoso (Cermeno, 1977). O tomate, o fruto do tomateiro, é uma baga (3-16 cm) constituída por lóbulos carpelares, bem definidos, sendo geralmente vermelho, no entanto existem variedades que podem apresentar outras colorações como amarelo (DISQUAL,2002).

O intervalo de tempo que decorre entre a plantação no terreno e o início da colheita varia conforme o ciclo da planta, nas de curto decorrem entre 90 e 110 dias, nas de médio entre 100 e 120 dias e finalmente nas de ciclo longo varia entre 110 a 125 dias (Cermeno, 1977).

No que diz respeito à temperatura, as necessidades são diferentes conforme o estado de desenvolvimento da planta. No período de maior desenvolvimento da planta, durante o dia as temperaturas devem rondar os 18 a 21 °C e durante a noite os 23 a 26°C, já no período de amadurecimento de frutos deve rondar os 15 a 18°C (Cermeno, 1977). Em relação ao solo o tomate tem preferência por solos fundos, permeáveis, bem estruturados e com uma quantidade substancial de matéria orgânica em avançado estado de decomposição. Em relação à textura do solo os melhores são os areno-argilosos, com um pH compreendido entre 6 e 7 (Cermeno, 1977). No que diz respeito às regas o tomateiro exige a adequação da satisfação das suas necessidades de água, mas ressentem-se quando existe em excesso. Na fase de floração as aplicações de água devem ser moderadas, de forma a não ocorrer o abortamento das flores. Já na fase da formação dos frutos, quando estes já existem num número razoável, as regas devem ser abundantes e frequentes para que não falte a humidade necessária (Cermeno,1977).

Na análise da variedade dos tomateiros é necessário ter em conta diversos parâmetros, nomeadamente o tamanho do fruto, pequeno (peso compreendido entre 60 a 80 gramas), grande (peso superior a 130 gramas); a forma do fruto (achatada, redonda, alongada); o aspeto exterior (Liso ou Sulcada); o tipo de crescimento da planta (Determinado ou Indeterminado) e a precocidade, variedades precoces se entram em produção 75 dias após a plantação, variedades tardias se a entrada em produção se verificar cerca de 15 dias mais tarde. Na variedade gordal o peso pretendido é de 200 – 300g, sendo no entanto aceitáveis frutos a partir de 100 g.

A nível da produo de tomate, a Europa em 2008 atingiu cerca de 16 % do total da produo mundial. A Itália destaca-se com uma produo de aproximadamente 5 % do total mundial. Em Portugal a sua produo tem uma grande importância econmica (DISQUAL,2002), produzindo-se vários tipos de tomate como o Alongado, de Cacho, Cereja, Redondo e Sulcado. As áreas de mercado mais representativas são o Oeste, o Algarve e o Grande Porto (Confagri, 2009). Comparando o cultivo de tomate em estufa com o cultivo de ar livre verifica-se que o primeiro predomina largamente. Na região Norte, cerca de 92% da área  de estufa, já no Algarve, esta ficasse pelos 53%. Este regime de produo contribuiu com mais de 70% da produo de tomate regional (Confagri, 2009). A produo do tomate pode ser dividida em várias fases, nomeadamente a germinao, o desenvolvimento vegetativo, a florao, o vingamento e o crescimento do fruto, sendo todas estas responsáveis pela qualidade e rendimento dos frutos. Existem diversos fatores limitantes na produo do tomate, nomeadamente a temperatura, humidade relativa, a quantidade de água fornecida, a radiao e a nutrio (DISQUAL,2002).

Quando a planta atinge a altura máxima pretendida, procede-se  despona dos rebentos terminais emitidos nos ramos-guias. Com esta prática e uma poda metódica e racional consegue-se limitar a quantidade de fruto que se pretende colher e, simultaneamente, diminui-se o ciclo vegetativo da planta. Portanto obtm-se uma colheita mais precoce e também, o aumento no tamanho dos frutos em virtude de se verificar um decréscimo na sua quantidade (Cermeno, 1977).

As flores anormais que possam dar lugar a frutos defeituosos devem ser eliminadas antes da fecundao. Os frutos com deformidades também serão arrancados logo que se evidencie o defeito (Cermeno, 1977). Os frutos anormais que aparecem geralmente na haste principal da inflorescência ou do cacho, atrasam o desenvolvimento dos restantes em virtude de consumirem uma grande parte da seiva (Cermeno, 1977).

Quanto  colheita, o tomate são deve ser colhido quando atinge a fase de maturao fisiológica. Um fruto nestas condioes mesmo que seja cortado da planta ainda com a colorao verde prossegue o seu processo de amadurecimento e adquire a colorao vermelha (Cermeno, 1977).

4) Material e Métodos

Características dos Materiais Utilizados

O FO-MUSAMI é um composto produzido por compostagem dos resíduos verdes que chegam ao Ecoparque da ilha de S. Miguel. O Ferti-granu é um fertilizante orgânico granulado de origem vegetal e animal (Bagaço de Uva 20%, Cavalos 20%, Composto Cama de Aves 60%), procedente de fermentação aeróbia controlada. É ainda importante realçar que é um produto higroscópico, rico em compostos húmicos, composição química equilibrada, granulado a frio e homogeneizado. Na tabela 2 estão destacadas as suas principais características do FO-MUSAMI e Ferti-granu. O Groter é um substrato fertilizado, produzido a partir da mistura de turfas vermelhas e pretas, com adição de um fertilizante, na tabela 3 estão destacadas as suas principais características.

Tabela 2 - Principais Características do FO-MUSAMI e FertiGranu.

Características	FO-MUSAMI	Ferti-Granu
Humidade (%)	≤40	12
Matéria Seca (%)	53,5	85
Razão C/N	21	38
pH	7,5 a 8,5	6,5
Condutividade Elétrica (mS/cm)	0,39	-
N total (%)	0,78	3,5
N Org. (%)	-	2,5
Matéria Orgânica (%)	26,0	65
Enxofre (%)	1,15	-
Fósforo (%)	0,52	3.0
Potássio (%)	1,02	3.0
Cálcio (%)	2,68	-
Magnésio (%)	1,51	1.3
Cobre (mg kg ⁻¹)	32,8	-
Zinco (mg kg ⁻¹)	113	-
Níquel (mg kg ⁻¹)	33,9	-
Crómio (mg kg ⁻¹)	31,4	-
Cádmio (mg kg ⁻¹)	0,22	-
Chumbo (mg kg ⁻¹)	18,3	-
Cálcio Total (%)	2,68	
Enxofre Total	1,15	
Boro Total (mg/Kg)	26	
Mercúrio (mg kg ⁻¹)	0,045	-
Ácidos Húmicos (%)	-	15
Ácidos Fúlvicos (%)	-	5
Carbono Total	14,4	

Tabela 3 – Principais Características do Groter.

Características	Groter
Turfa Vermelha (<i>sphagnum</i>)	50
Turfa Preta	50
Aduto 14.16.18 + microelementos	0,5Kg/m ³
pH	5,5-6,5
Volume de Ar	7-12
Granulometria	95% entre 0-3mm

Design Experimental

Os diversos ensaios tiveram *designs* experimentais distintos. No 1º ensaio de produtividade de alfaces (16 de Outubro a 28 de Novembro de 2013), crisântemos (17 de Outubro de 2013 a 15 de Janeiro de 2014) e agrião (20 de Janeiro a 10 de Março de 2014) em vaso foram preparadas misturas com diferentes proporções de FO-MUSAMI (100, 75, 50, 25 e 10%) e de 100% Terra. No caso do ensaio de produtividade de agrião existiu ainda a categoria de 100% Terra Adubada. O ensaio de produtividade de crisântemos possui como composto de referência Groter. Estas misturas foram colocadas nos vasos (12 vasos para cada mistura), onde previamente foi colocada uma camada de pedra-pomes (aproximadamente um litro), em termos totais cada vaso possui cerca de 8 litros. Estes vasos foram dispostos na estufa segundo o anexo I a III.

Para o 1º ensaio de produtividade de tomateiro (16 de Outubro de 2013 a 21 de Fevereiro de 2014) foram preparadas misturas com diferentes proporções de FO-MUSAMI (100%, 75%, 50%, 25% e 10%) e de Terra, sendo estas misturas colocadas em mangas plásticas. O número de mangas e a sua disposição encontra-se no anexo IV. Além destas misturas foi preparado um inóculo de solo e raízes contaminadas (ou infestadas) de nemátodos (género *Meloidogyne spp.*) provenientes de uma cultura de pepino em estufa, com o qual foram enchidas outras mangas plásticas. Este inóculo foi misturado previamente com as mesmas proporções de FO-MUSAMI preparadas anteriormente.

O 2º ensaio de produtividade de alface (20 de Janeiro a 10 de Março de 2014) e crisântemo (4 de Fevereiro a 13 de Maio de 2014) em vaso teve como substratos os mesmos utilizados nos ensaios anteriores com a mesma cultura. De modo a ser verificado o comportamento das culturas numa segunda produção no mesmo substrato. Estes vasos foram dispostos na estufa segundo os anexos III e II.

No 3º ensaio de produtividade de alface em vaso (30 de Maio a 4 de Julho) foram preparadas misturas com diferentes proporções de FO-MUSAMI (100, 60 e 20%), Ferti-Granu (60% e 20%) e de Terra, sendo estas misturas colocadas em vasos (22 vasos para cada proporção). Estes vasos foram dispostos na estufa segundo o anexo V.

Para o ensaio de produtividade de alfaces em mangas (13 de Dezembro de 2013 a 31 de Janeiro de 2014) foram preparadas misturas com diferentes proporções de FO-MUSAMI e de Terra. Estas misturas foram colocadas em mangas plásticas de cor branca, 4 para as proporções de 100, 75 e 50% FO-MUSAMI, 2 para a proporção de 25% e 1 com 100% Terra.

Cada manga albergou 4 plantas. Estas mangas foram dispostas na estufa segundo o esquema apresentado no anexo VI.

No 2º ensaio de produtividade de tomateiro (24 de Março a 26 de Agosto de 2014) foram preparadas misturas com diferentes proporções de FO-MUSAMI, Ferti-Granu (100%, 60% e 20%) e de Terra, sendo estas misturas colocadas em câmoros (anexo VII). Os câmoros foram dispostos na estufa segundo o anexo VIII.

Preparação do material contaminado

Foi colocado cerca de 75 kg de terra contaminada no centro da tela e estendeu-se por cerca de 4 m². Retiraram-se as pedras e desfez-se o material aglomerado. Colocaram-se cerca de 24 L de raízes, desfez-se e misturou-se com a terra. Colocaram-se 50 kg de terra contaminada no centro da tela de cada vez e repetiu-se o procedimento anterior, colocando o restante das raízes infetadas.

Caraterização laboratorial da terra e das raízes de pepino recolhidas de uma estufa com fortes sintomas de contaminação:

Terra isenta de nemátodos fitoparasitas e do género *Globodera*. Raízes de pepino com níveis de infestação do género *Meloidogyne* alta e muito alta.

Parâmetros de Crescimento

Ao longo do desenvolvimento dos diversos ensaios são utilizados como parâmetros de crescimento variáveis distintas, sendo estas medidas semanalmente. O número de plantas monitorizadas correspondeu em todos os ensaios a metade do número de plantas por proporção. Nos ensaios de produtividade de alface foi utilizada a variável número de folhas. No ensaio de produtividade de agrião o parâmetro de crescimento utilizado foi o comprimento do maior caule de cada planta. Nos ensaios de produtividade de tomateiro foram utilizadas as variáveis número de folhas, altura da planta, número de cachos e de frutos. As plantas monitorizadas encontram-se destacadas por numeração nos anexos I a III, V a VIII e no anexo X.

Tratamentos Fitossanitários

No desenvolvimento dos diversos ensaios foi necessária a aplicação de tratamentos fitossanitários, quer preventivos, quer para a eliminação de pragas existentes. Os tratamentos aplicados nos diversos ensaios estão sintetizados no anexo IX .

Suplemento de Luz

Nos ensaios de produtividade dos crisântemos foi aplicado um suplemento de luz entre as 21 horas e as 4 da manhã do dia seguinte, em intervalos de 10 minutos de luz e 20 minutos de escuro. Este suplemento foi fornecido durante as primeiras 6 semanas do ciclo de desenvolvimento dos crisântemos, de modo a promover o seu desenvolvimento vegetativo e evitar a floração, uma vez que na presença de dias curtos as plantas iniciam a floração.

Dados Climáticos

A temperatura e a humidade médias, máximas e mínimas e a radiação PAR, global interior e exterior são medidas diariamente com o sensor existente na estufa.

Adubação da Terra

A terra foi fertilizada com 5 g de adubo Yara Mila Complex (12 11 18).

Colheita/Análises destrutivas

Nos ensaios de produtividade das alfaces as plantas foram colhidas cortando toda a parte aérea ficando a raiz no substrato (cortadas na base do caule). Os parâmetros avaliados foram: o número de folhas, a biomassa aérea e a biomassa das raízes. O peso da biomassa aérea foi obtido após o corte da planta junto à base do caule, pesando toda a parte aérea. O número médio de folhas foi contabilizado através da contagem das folhas em todas as plantas. A biomassa das raízes foi medida através da secagem ao ar livre, depois de limpas das raízes de todas as plantas.

No caso dos ensaios de produtividade dos crisântemos, a colheita foi realizada quando todas as plantas encontravam-se com flores abertas. As plantas foram colhidas cortando toda a parte aérea ficando a raiz no substrato (cortadas na base do caule). Os parâmetros avaliados foram: biomassa verde, altura das hastes principais, número de flores e de botões florais, espessura do caule a nível da base e da zona média foi ainda considerada a localização das flores, se no ápice ou distribuídas por diferentes níveis.

A altura da planta foi medida desde a base do caule principal (ao nível do solo) até à flor que se encontrava a um nível mais elevado. O peso fresco foi obtido após o corte da planta junto à base do caule, pesando a haste inteira. O número médio de flores e de botões foi contabilizado como um todo, uma vez que o número de botões florais em cada planta variava entre um e dois não fazendo sentido tratar como variáveis distintas. O diâmetro do caule da haste principal foi medido em dois pontos, na base do caule e na zona média, tendo sido efetuada posteriormente a média destes valores, sendo estes os dados utilizados na análise estatística.

Os crisântemos podem ser classificados em três classes consoante o peso que apresentam, nomeadamente:

Classe I – Mais de 75 g

Classe II – 65 a 75 g

Classe III – até 50 g.

No ensaio de produtividade do agrião as plantas foram colhidas cortando toda a parte aérea ficando a raiz no substrato (cortadas na base do caule). Os parâmetros avaliados foram: a biomassa verde, o comprimento e a área da folha. A biomassa fresca foi obtida após o corte da planta junto à base do caule, pesando toda a parte aérea. O comprimento foi medido a partir do centro até à extremidade da folha (nas plantas monitorizadas). O cálculo da área da folha foi feito pela aproximação da forma da folha a uma circunferência. Foi medido o diâmetro da maior folha de cada uma das plantas. As plantas de todas as proporções (FO-MUSAMI e Terra) foram colocadas a secar em estufa a 75°C até atingirem peso constante. Depois de secas determinou-se o respetivo peso seco e acondicionaram-se as amostras em sacos de plástico.

Ao longo do ciclo de cultura dos dois ensaios de produtividade de tomateiro foram realizadas diversas colheitas. No primeiro ensaio foram realizadas 4 colheitas e no segundo ensaio 17. O parâmetro tido em conta na colheita dos tomates foi o seu índice de maturação (anexo X). No primeiro ensaio nas primeiras três colheitas foram apenas colhidos os frutos cujo índice era de 3 ou superior. Na última colheita foram removidos todos os frutos, uma vez que as plantas foram eliminadas após esta colheita. No segundo ensaio foram colhidos os frutos com o índice de maturação igual ou superior a 2, sendo que nas últimas duas colheitas procedeu-se do mesmo modo que no ensaio anterior.

As variáveis estudadas para estes ensaios foram: altura e biomassa das plantas; número, peso, altura, diâmetro, pH e BRIX médio dos frutos colhidos em cada planta por proporção. No 1º ensaio não se realizaram análises da biomassa das plantas, uma vez que, aquando da sua eliminação estas apresentavam folhagem reduzida, ou seja, não representativa.

No que diz respeito à análise das raízes, nos dois ensaios, esta foi realizada pelo Professor Doutor Carlos Pacheco. Para o efeito as raízes foram retiradas do substrato e foi realizada uma avaliação no que diz respeito ao seu desenvolvimento, à área do substrato ocupada, à humidade do substrato e uma comparação com o desenvolvimento vegetativo da planta a que diz respeito.

Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas com recurso ao Excel, versão 2007 e ao SPSS (versão 17) com nível de significância de 0,05.

4) Resultados

Dados Climáticos

Na tabela 4 encontram-se registadas as variações mensais da temperatura e humidade relativa média, mínima e máxima e da radiação global, interior e PAR ao longo do ciclo de desenvolvimento do tomateiro. A temperatura média mensal correspondeu ao esperado, uma vez que atingiu os valores mais elevados no Verão e os menores nos meses de Outono/Inverno. A humidade relativa máxima rondou os 99%, sendo exceção apenas o mês de agosto, que apresentou uma máxima de 97,08%. A humidade relativa média rondou os 80% com ligeiras variações mensais. Apenas no mês de Dezembro registou-se uma média de 93%. A média máxima de radiação interior foi atingida no mês de Julho com 947,37 mmol/m²/s.

Tabela 4 - Variação mensal da temperatura e humidade relativa média, mínima e máxima e da radiação global, interior e PAR ao longo do período no qual decorreu os ciclos de desenvolvimento das diversas culturas.

Variáveis	Meses										
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.
Temperatura média mensal (°C)	19,58	17,68	15,9	14,76	15,63	16,69	17,13	19,61	20,66	22,35	24,94
Temperatura mínima mensal (°C)	11,50	8,20	5,0	5,20	7,00	6,00	8,30	11,60	11,50	13,50	16,60
Temperatura máxima mensal (°C)	29,30	33,00	28,5	29,50	31,70	40,20	32,70	40,90	39,20	36,10	37,90
Humidade Relativa média mensal (%)	87,71	88,08	93,0	90,67	88,45	84,33	85,51	84,93	87,26	88,26	87,78
Humidade Relativa mínima mensal (%)	35,90	41,40	34,8	38,30	40,70	30,30	39,60	39,20	42,90	46,40	51,50
Humidade Relativa máxima mensal (%)	99,30	99,40	99,40	99,40	99,40	99,40	99,40	99,30	99,40	99,30	97,08
Radiação Global média mensal (mmol/m ² /s)	58,13	42,13	27,7	37,55	50,37	87,08	84,78	158,33	115,44	105,90	113,84
Radiação PAR média mensal (mmol/m ² /s)	112,08	58,64	39,10	60,44	53,89	53,89	88,76	194,04	221,87	202,83	480,78
Radiação Interior média mensal (mmol/m ² /s)	85,38	39,10	35,18	51,43	46,44	46,44	70,81	144,23	161,20	947,37	154,96

Ensaio de Produtividade de Agrião em Vaso

Comprimento Máximo, Área da Folha e Biomassa Aérea Fresca

Na tabela 5 constam os resultados obtidos no ensaio de produtividade de agrião em vaso. A biomassa aérea fresca e a área da folha mostrou-se tanto maior, quanto maior a proporção de FO-MUSAMI. A proporção de 50% FO-MUSAMI é exceção, uma vez que apresenta melhores resultados que os apresentados pela proporção de 75% FO-MUSAMI. Comparando a proporção de 100% terra e a de 100% terra adubada verifica-se que a segunda apresentou valores superiores aos apresentados pela primeira nas três variáveis em estudo. Verifica-se ainda que a proporção de 100% terra adubada apresentou melhores resultados que os apresentados pelas proporções de 25 e 10% FO-MUSAMI. As diferenças registadas entre proporções são estatisticamente significativas (tabela 6).

17

Tabela 5 – Comprimento máximo, área da folha e biomassa aérea fresca do agrião.

Proporções	Comprimento Máximo médio (cm)	Área da Folha média (cm ²)	Biomassa Aérea Fresca média (g)
100 F	16,83 ± 2,58	28,94 ± 6,12	67,39 ± 16,69
75 F	15,42 ± 1,36	21,64 ± 5,76	44,63 ± 9,15
50 F	17,08 ± 1,02	18,78 ± 5,92	51,53 ± 10,14
25 F	13,08 ± 1,50	19,46 ± 6,11	20,02 ± 3,83
10 F	9,83 ± 0,61	10,99 ± 4,72	4,75 ± 0,69
100 T	6,50 ± 1,22	13,10 ± 4,15	13,94 ± 2,51
100 TA	16,25 ± 2,40	22,82 ± 8,77	24,53 ± 8,20

Tabela 6 - Associação entre o comprimento máximo, a área da folha e a biomassa aérea fresca e as diferentes proporções de substratos.

Variável	Valor de p
Comprimento Máximo (cm)	≤0,001
Área da Folha (cm ²)	≤0,001
Biomassa Aérea	≤0,001

Produção e Percentagem de Matéria Seca

Na tabela 7 é possível observar os valores obtidos para a produção média de biomassa fresca por planta (PMBF) por proporção (g), acréscimo percentual de biomassa aérea (APBA) (%), produção por m² (Kg/m²) e produção por volume de vaso nas 5 proporções de FO-MUSAMI e terra adubada em referência à produção de biomassa aérea na terra pura e percentagem de humidade e matéria seca (MS). As proporções nas quais a produção foi superior foram as de 100% FO-MUSAMI e 50% FO-MUSAMI. Comparando as proporções de FO-MUSAMI com a terra pura verificou-se que as primeiras apresentaram melhores resultados à exceção da proporção de 10% FO-MUSAMI. No que diz respeito à comparação com a Terra adubada, as diferentes proporções de FO-MUSAMI apresentaram melhores resultados à exceção das proporções de 10 e 25% FO-MUSAMI. Podemos verificar que os substratos que

possuem uma maior percentagem de matéria seca são os de 100% Terra (12,41%) e o de 10% FO-MUSAMI (11,77%).

Tabela 7 - Proporções Ensaçadas, Número de Plantas por Proporção, Produção média de biomassa fresca por planta (PMBA) por proporção (g), acréscimo percentual de biomassa aérea (APBA) (%), produção por m² (Kg/m²) e produção por volume de vaso nas 5 proporções de FO-MUSAMI e terra adubada em referência à produção de biomassa aérea na terra pura e percentagem de humidade e matéria seca (MS).

Proporções Ensaçadas	Número de Plantas por Proporção	PMBA (g)	APBA (%)	Produção por m ² (Kg/m ²)	Produção por Volume de Vaso (Kg/m ³)	Humidade (%)	MS (%)
100T	12	13,94	0,00	0,17	1,55	87,59	12,41
100F	12	67,39	383,43	0,83	7,49	90,89	9,11
75F	12	44,63	220,16	0,55	4,96	90,63	9,37
50F	12	51,53	269,66	0,63	5,73	89,46	10,54
25F	12	20,02	43,62	0,25	2,22	89,12	10,88
10 F	12	4,75	-65,93	0,06	0,53	88,23	11,77
100 TA	12	24,53	75,97	0,30	2,73	88,36	11,64

Ensaio de Produtividade de Alface

Biomassa Aérea Fresca média e Número de Folhas final médio

Da análise da tabela 8 é possível verificar que em todos os ensaios de produtividade de alface em vaso, quanto maior a proporção de FO-MUSAMI melhor era o desenvolvimento aéreo da planta, quer no que diz respeito à biomassa, quer ao número de folhas. No ensaio de produtividade de alfaces em manga, a proporção de 75% FO-MUSAMI apresentou um valor de biomassa aérea fresca média superior ao apresentado pela proporção de 100% FO-MUSAMI, tendo-se verificado a mesma situação na variável número médio de folhas final. Comparando os resultados obtidos nas diversas proporções de FO-MUSAMI com os resultados obtidos na terra e terra adubada, verifica-se que apenas no 1º ensaio de produtividade de alfaces em vaso a terra apresentou um resultado superior ao apresentado nas proporções de FO-MUSAMI. No caso da terra adubada esta apenas apresentou um melhor resultado que 10% FO-MUSAMI no 2º ensaio de produtividade de alface em vaso. As diferenças registadas entre proporções nos diversos ensaios são estatisticamente significativas (tabela 9).

Tabela 8 – Biomassa Aérea Fresca média e Número de folhas final médio nas diferentes proporções de FO-MUSAMI, Ferti-granu e em terra adubada e não adubada nos diferentes ensaios de produtividade de alface.

Ensaio	Proporções	Biomassa Aérea Fresca média (g)	Número de Folhas final médio
1º Ensaio de alfaces em vaso	100 F	125,75 ± 29,42	31,33 ± 5,09
	75 F	111,83 ± 33,59	31,00 ± 4,47
	50 F	77,41 ± 23,92	28,50 ± 2,43
	25 F	62,67 ± 36,22	26,33 ± 5,68
	10 F	36,42 ± 16,79	20,83 ± 4,02
	100 B	9,40 ± 4,14	11,00 ± 1,55
	75 B	34,72 ± 27,61	9,33 ± 0,52
	50 B	8,58 ± 2,15	9,00 ± 1,10
	25 B	18,58 ± 15,49	10,17 ± 2,79
	10 B	8,08 ± 2,11	10,17 ± 1,83
Ensaio de alfaces em manga plástica	100 T	260,75 ± 134,49	21,33 ± 1,86
	100 F	152,18 ± 19,58	23,38 ± 2,72
	75 F	189,98 ± 66,02	21,88 ± 4,45
	50 F	148,86 ± 17,32	23,38 ± 1,41
	25 F	104,41 ± 9,90	22,50 ± 1,29
2º Ensaio de alfaces em vaso	100 T	17,70 ± 3,89	15,33 ± 0,58
	100 F	189,96 ± 33,79	23,00 ± 1,10
	75 F	152,50 ± 27,67	20,83 ± 1,47
	50 F	84,72 ± 13,43	18,67 ± 1,60
	25 F	62,05 ± 7,19	19,00 ± 1,03
	10 F	18,16 ± 4,22	13,33 ± 0,63
	100 TA	50,33 ± 16,31	17,67 ± 1,21
3º Ensaio de	100 T	13,89 ± 2,12	14,83 ± 1,51
	100 F	209,18 ± 73,81	24,59 ± 4,92
	60 F	142,68 ± 28,75	19,95 ± 4,63
	20 F	49,09 ± 14,26	13,04 ± 2,10

alfaces em vaso	60 FG	118,55 ± 58,22	15,40± 3,89
	20 FG	135,35 ± 72,10	18,25± 7,15
	100 TA	63,21 ± 38,23	14,21± 5,60

Tabela 9 – Associação entre biomassa aérea média fresca , o número de folhas final médio e as diferentes proporções de substratos nos diversos ensaios de produtividade de alface.

Ensaios	Variável	Valor de <i>p</i>
1º ensaio de alfaces em vaso	Biomassa aérea fresca média	≤0,001
	Número médio de folhas final	≤0,001
Ensaio de alfaces em manga plástica	Biomassa aérea fresca média	≤0,001
	Número médio de folhas final	0,004
2º ensaio de alfaces em vaso	Biomassa aérea fresca média	≤0,001
	Número médio de folhas final	≤0,001
3º ensaio de alfaces em vaso	Biomassa aérea fresca média	≤0,001
	Número médio de folhas final	≤0,001

Produção e Percentagem de Matéria Seca

Na tabela 10 encontram-se os dados relativos à Produção média de biomassa aérea por planta (PMBA) (g), acréscimo médio percentual de biomassa aérea (AMPBA) (%), produção por m² de estufa (Kg), Produção por volume de manga (PVM) (Kg/m³), Percentagem Média de Matéria Seca (MS) e Percentagem de Humidade (%) nas diversas proporções de FO-MUSAMI, Ferti-granu e terra adubada em referência à produção de biomassa aérea na terra pura.

Tabela 10 - Proporções Ensaçadas, Número de Plantas, Produção média de biomassa aérea por planta (PMBA) (g), acréscimo médio percentual de biomassa aérea (AMPBA) (%), produção por m² de estufa (Kg) e Produção por volume de vaso (PVV) (Kg/m³) nas diversas proporções de FO-MUSAMI e Ferti-granu e em terra adubada em referência à produção de biomassa aérea na terra pura e Percentagem Média de Matéria Seca (MS) e Percentagem de Humidade (%).

Ensaios	Proporções Ensaçadas	Número de Plantas	PMBA (g)	AMPBA (%)	Produção por m ² (Kg/m ²)	PVV (Kg/m ³)	% MS média	% Humidade
1º Ensaio de Alfaces em vaso	100T	3	17,70	0	0,34	1,31	4,0	96,07
	100F	16	152,18	759,8	1,41	11,31	2,4	97,56
	75F	16	189,98	973,3	1,43	14,07	2,5	97,54
	50F	16	148,86	741,0	0,95	11,03	3,3	96,78
	25F	8	104,41	489,9	0,77	7,73	3,5	96,41
2º Ensaio de Alfaces em vaso	100T	12	13,89	0,00	0,17	1,54	5,93	94,07
	100F	12	183,96	1224,41	2,26	20,44	3,34	96,66
	75F	12	152,50	997,91	1,88	16,94	3,85	96,15
	50F	12	84,72	509,94	1,04	9,41	3,94	96,06
	25F	12	62,05	346,72	0,76	6,89	5,74	94,26
	10 F	12	18,16	30,74	0,22	2,02	5,67	94,33
	100 TA	12	50,33	262,35	0,62	5,59	7,13	92,87

3º Ensaio de Alfaces em Vaso	100 F	209,18	230,93	4,72	23,24	97,91	2,09	97,91
	60 F	142,68	125,72	3,22	15,85	97,12	2,88	97,12
	20 F	49,09	-22,34	1,11	5,45	--	--	-
	60 FG	118,55	87,55	2,43	13,17	97,47	2,53	97,47
	20 FG	53,63	-15,16	2,78	5,96	97,88	2,12	97,88
	100 TA	63,21	0,00	1,23	7,02	--	-	-
Ensaio de Alfaces em manga plástica	100T	3	17,70	0	0,15	1,31	-	-
	100F	16	152,18	759,8	1,69	11,31	2,57	97,43
	75F	16	189,98	973,3	2,11	14,07	3,03	96,97
	50F	16	148,86	741,0	1,65	11,03	2,82	97,181
	25F	8	104,41	489,9	1,16	7,73	3,37	96,63

Da análise dos resultados obtidos nos ensaios de produtividade de alfaces podemos verificar que os substratos que possuem um maior acréscimo de produção em relação à terra são aqueles com uma maior proporção de FO-MUSAMI, correspondendo aos substratos com 100, 75 e 60%. No que diz respeito à percentagem de matéria seca, no 1º ensaio, as plantas com maior percentagem foram as dos substratos de 100% Terra e os 25% FO-MUSAMI. No 2º ensaio foram os substratos de 100% Terra Adubada (7,13%) e o de 100 % Terra (5,93%). No 3º ensaio foram as proporções de 60% FO-MUSAMI e Ferti-Granu que apresentaram o valor mais elevado. No ensaio de produtividade de alfaces em mangas, o maior valor de matéria seca registou-se nas proporções de 25 e o 75% FO-MUSAMI. De um ponto de vista geral, os valores obtidos para a percentagem de matéria seca encontram-se dentro do esperado, uma vez que em média uma alface possui cerca de 95% de água, portanto, 5% de Matéria Seca (DISQUAL, 2000).

Ensaios de Produtividade de Crisântemo

Altura da haste principal, biomassa aérea, número de flores e botões florais

A tabela 11 permite analisar os dados obtidos no ensaio de produtividade de crisântemos em vaso. No primeiro ensaio em FO-MUSAMI os melhores resultados foram obtidos nas proporções de 75 e 50%, enquanto em Groter os melhores resultados foram registados nas proporções de 100 e 50%. No 2º ensaio verificou-se que quanto maior a proporção de substrato maior o desenvolvimento aéreo da planta, logo melhor resultado. Comparando os resultados obtidos em FO-MUSAMI com os obtidos em 100% Terra verifica-se que em ambos os ensaios todas as proporções de FO-MUSAMI apresentaram melhores resultados. A exceção é no primeiro ensaio em que as plantas em 100% terra apresentaram um valor de altura médio superior ao apresentado pelas plantas em 10% FO-MUSAMI. As diferenças registadas nas várias proporções nos dois ensaios de produtividade são estatisticamente significativas (tabela 12).

Tabela 11 – Altura da haste principal, biomassa aérea, número de flores e botões florais nas várias proporções de FO-MUSAMI, Groter e terra nos dois ensaios de produtividade de crisântemos em vaso.

Ensaios	Proporções	Altura média da haste principal (cm)	Biomassa Aérea média (g)	Número médio de flores e botões florais
1º Ensaio de Crisântemos em vaso	100 F	55,17 ± 7,58	45,33 ± 8,96	7,08 ± 2,15
	75 F	62,00 ± 6,25	58,83 ± 12,31	10,92 ± 3,09
	50 F	68,42 ± 7,10	69,17 ± 11,58	11,67 ± 2,46
	25 F	58,42 ± 6,76	51,83 ± 8,88	8,42 ± 1,68
	10 F	45,17 ± 8,48	33,17 ± 10,03	6,08 ± 1,68
	100 T	51,58 ± 7,46	31,17 ± 9,70	5,75 ± 1,71
	100 G	55,00 ± 9,95	74,83 ± 24,52	14,00 ± 4,88
	75 G	59,42 ± 11,49	59,50 ± 11,09	11,00 ± 3,16
	50 G	65,75 ± 10,62	62,42 ± 13,59	11,17 ± 1,85
	25 G	62,75 ± 11,43	42,67 ± 11,83	6,58 ± 2,50
10 G	37,75 ± 5,07	9,83 ± 1,99	2,17 ± 0,72	
2º Ensaio de Crisântemos em vaso	100 F	120,58 ± 7,66	169,78 ± 25,33	26,92 ± 4,81
	75 F	122,58 ± 6,14	111,41 ± 13,48	16,67 ± 5,35
	50 F	100,25 ± 27,16	70,52 ± 17,76	7,42 ± 4,19
	25 F	104,17 ± 15,37	56,23 ± 10,50	5,83 ± 2,37
	10 F	71,50 ± 9,81	26,68 ± 5,87	4,58 ± 0,90
	100 T	54,75 ± 9,96	11,78 ± 3,74	2,25 ± 1,76
	100 G	115,58 ± 7,45	60,15 ± 15,35	5,92 ± 3,73
	75 G	66,50 ± 20,95	17,85 ± 9,07	2,58 ± 1,62
	50 G	48,17 ± 18,39	9,74 ± 4,68	2,25 ± 1,82
	25 G	35,67 ± 13,56	6,96 ± 4,63	3,67 ± 2,06
10 G	29,33 ± 3,08	4,69 ± 0,76	3,83 ± 1,53	

Tabela 12 – Associação entre a altura média, a biomassa aérea média, o número de flores e botões florais e as diferentes proporções de substratos.

Ensaio	Variável	Valor de p
1º Ensaio de Crisântemo em vaso	Altura média	≤0,001
	Biomassa média	≤0,001
	Número de Flores e Botões Florais	≤0,001
2º Ensaio de Crisântemo em vaso	Altura média	0,004
	Biomassa média	≤0,001
	Número de Flores e Botões Florais	≤0,001

Classes dos Crisântemos

De acordo com os resultados obtidos para a biomassa aérea dos crisântemos foram distinguidas as diferentes classes, dentro das várias proporções. Da análise da tabela 13, verifica-se que no primeiro ensaio os crisântemos nos quais se obteve os melhores resultados em termos de classes foram em FO-MUSAMI as proporções de 75, 50 e 25% e em Groter as proporções de 75 e 50%, enquanto no segundo ensaio foram as dos substratos 100 e 75% FO-MUSAMI. Em Groter a maioria das proporções apresentou classe III.

Tabela 13 - Biomassa Aérea e respetiva classe dos crisântemos nas várias proporções de FO-MUSAMI, Groter e terra.

Ensaio	Substrato	Peso Médio (g)	Classe
1º Ensaio de Crisântemos em vaso	100 F	45,33	III
	75 F	58,83	II
	50 F	69,17	II
	25 F	51,83	II
	10 F	33,17	III
	100 G	74,83	II
	75 G	59,50	II
	50 G	62,42	II
	25 G	42,67	III
	10 G	9,83	III
100 T	31,17	III	
2º Ensaio de Crisântemos em vaso	100 F	169,78	I
	75 F	111,4	I
	50 F	70,5	II
	25 F	56,23	II
	10 F	26,68	III
	100 G	60,15	II
	75 G	17,85	III
	50 G	9,7	III
	25 G	7,0	III
	10 G	4,69	III
100 T	11,78	III	

Ensaios de Produtividade de Tomateiro

Altura da Haste Principal do Tomateiro, Número, pH, BRIX, altura, diâmetro e biomassa média dos tomates

A análise da tabela 14 permite verificar os resultados obtidos nos dois ensaios de produtividade de tomateiro. As diferenças obtidas nos dois ensaios entre as várias proporções foram estatisticamente significativas (tabela 15). No 2º ensaio de produtividade de tomateiro existem duas exceções, o BRIX e o diâmetro do fruto, respetivamente $p=0,264$ e $0,927$.

Tabela 14 – Altura média da haste principal, número médio de tomates, pH, altura, diâmetro e biomassa média dos tomates nas várias proporções de FO-MUSAMI, FO-MUSAMI contaminado, Ferti-granu e terra adubada e não adubada nos ensaios de produtividade de tomate.

Ensaios	Proporções	Altura média da haste principal (cm)	Número médio de tomates	pH médio dos tomates	BRIX médio dos tomates	Altura média dos tomates (cm)	Diâmetro médio dos tomates (cm)	Biomassa média dos tomates (g)
Ensaio de Tomateiro em manga plástica	100 F	151,83 ±12,56	12,17 ±2,14	3,97 ±0,068	5,63 ±0,88	34,44 ±9,73	51,26±15,70	131,30 ±23,16
	75 F	127,67 ±11,88	7,33 ±3,88	3,81 ±0,098	5,40 ±0,89	13,38 ±10,39	18,93±14,40	149,64±60,67
	50 F	132,17 ±27,38	5,67 ±1,63	3,74 ±0,17	4,60 ±0,72	20,98±16,05	31,10±24,40	146,15±39,68
	25 F	118 ± 13,62	4,5 ±2,07	3,78 ±0,11	5,75 ±1,55	13,43±18,92	18,83±25,86	110,18±10,24
	10 F	106 ±21,20	4,17 ±2,32	3,86 ±0,095	4,92 ±1,13	20,15±17,32	28,53±23,86	117,67±20,28
	100 T	88 ±21,18	1,25 ±0,96	3,68 ±0,070	4,33 ±0,58	4,43±0,23	6,07±0,61	164,00±56,71
	100 FC	129,33±20,26	9,83 ±2,14	3,76 ±0,0	8,00 ±0,0	6,22±5,31	9,24±7,77	119,75±14,20
	75 FC	136,50±7,50	11,33 ±3,72	4,06 ±0,0	8,00 ±0,0	23,28±16,52	39,53±28,25	101,40±0,0
	50 FC	133,50 ±30,06	7,00 ±3,35	3,93 ±0,15	6,40 ±0,96	28,30±19,22	45,78±31,65	125,93±29,08
	25 FC	113,83 ±29,17	3,83 ±1,60	3,77 ±0,008	6,00 ±0,90	4,83±0,42	7,25±0,41	152,19±33,53
10 FC	122,50 ±17,40	5,33 ±3,61	3,86 ±0,11	5,80 ±1,11	6,43±4,11	6,38±0,30	123,15±25,61	
Ensaio de Tomateiro em Cômoros	100 F	154 ±16,81	30,51 ±9,78	4,05 ±0,33	4,11 ±0,89	5,59±1,06	6,94±0,97	160,65 ±31,55
	60 F	151 ±23,56	29,21 ±9,73	4,17 ±0,19	3,92 ±0,47	5,71±1,04	7,26±1,10	144,95 ±39,90
	20 F	142 ±21,95	25,25 ±9,19	4,18 ±0,22	3,90 ±0,82	5,53±1,07	7,03±0,94	147,35 ±30,48
	100 FG	127 ±25,63	21,59±10,40	4,27 ±0,15	4,44 ±0,94	4,48±1,04	7,38±0,79	106,77±37,62
	60 FG	168 ±17,33	35,56±9,15	4,36 ±0,27	4,38 ±0,76	5,47±1,00	7,14±0,84	144,68±33,67

20 FG	169 ±20,03	34,97±7,98	4,29 ±0,22	4,17 ±0,90	5,61±0,99	7,34±1,02	165,70±3 3,10
100 TA	161 ±17,47	32,88±8,48	4,20 ±0,29	3,79 ±0,91	5,59±1,10	7,16±0,98	163,85±3 7,98

Nos dois ensaios de produtividade de tomateiro verificou-se que quanto maior a proporção de FO-MUSAMI melhor era o desenvolvimento da planta e maior era o número de frutos produzidos. No que diz respeito ao pH e BRIX dos frutos, os valores apresentados foram semelhantes entre proporções de FO-MUSAMI nos dois ensaios. A altura e diâmetro médio dos tomates apresentaram os melhores resultados na proporção de 100% FO-MUSAMI no primeiro ensaio, enquanto no segundo ensaio foi tanto maior quanto maior a proporção de FO-MUSAMI. No caso da biomassa média as proporções que apresentaram melhores resultados foram as de 60 e 20% FO-MUSAMI no primeiro ensaio, já no segundo ensaio a biomassa média foi mais elevada na proporção de 100% FO-MUSAMI, sendo que as proporções de 60 e 20% apresentaram valores semelhantes. No caso de FO-MUSAMI contaminado, de um modo geral as proporções que apresentaram os melhores resultados foram as de 75 e 50% FO-MUSAMI. No caso do Ferti-granu, de uma forma geral as proporções que apresentaram os melhores resultados foram as de 60 e 20% Ferti-granu.

Tabela 15 - Associação entre a altura média do tomateiro, o número, a biomassa, o pH, a altura, o diâmetro, o BRIX e o diâmetro médio dos frutos e as diferentes proporções de substratos.

Ensaio	Variável	Valor de p
Ensaio de Produtividade de Tomateiro em manga	Altura média do tomateiro	≤0,001
	Número médio de frutos	≤0,001
	Biomassa média dos frutos	0,003
	pH médio dos frutos	0,039
	Altura média dos frutos	0,014
	BRIX dos frutos	0,022
	Diâmetro médio dos frutos	0,007
Ensaio de Produtividade de Tomateiro em câmara	Altura média do tomateiro	≤0,001
	Número médio de frutos	≤0,001
	Biomassa média dos frutos	≤0,001
	pH médio dos frutos	0,032
	Altura média dos frutos	≤0,001
	Diâmetro médio dos frutos	0,927
	BRIX médio dos frutos	0,264

Teste do Efeito Nematicida do FO-MUSAMI

No que diz respeito aos testes efetuados para testar o efeito nematicida do FO-MUSAMI verificou-se que o composto não apresenta esta propriedade, uma vez que nas várias proporções observou-se a existência de galhas de várias dimensões. É de notar que as galhas na maioria das plantas observadas situavam-se exclusivamente na zona central, ou seja, nas raízes mais antigas. Este facto permite levantar a hipótese de que a infeção pelo nematode

ocorreu no início do ciclo de desenvolvimento das plantas, tendo estas emitido posteriormente novas raízes que permitiram o seu desenvolvimento.

Foi possível observar igualmente que nas plantas com maiores proporções de FO-MUSAMI, apesar de existirem galhas, as plantas possuíam vitalidade suficiente para resistirem à patologia provocada pelos nematodes e darem frutos. Nas plantas com maior desenvolvimento radicular, ou seja, que apresentavam diversas raízes finas a muito finas foi ainda possível verificar que apresentavam maior porte.

Registos Fotográficos

Ensaio de Produtividade de Agrião

Nas figuras 2 a 6  possível observar o plantio do agrião nas suas várias fases de desenvolvimento. Na figura 2 antes da plantao, 22 dias após a plantao nas figuras 3 e 4 e no dia da colheita nas figuras 5 e 6.



Figura 2 - Agrião no dia da plantao (20 de Janeiro de 2014).



Figura 3 - Agrião em 10% FO-MUSAMI 22 dias após plantação.



Figura 4 - Agrião em 100% FO-MUSAMI 22 dias após plantação.



Figura 5 - Agrião em 100% FO-MUSAMI (em cima) e 10% FO-MUSAMI (em baixo) no dia da colheita (10 de Março).



Figura 6 - Agrião em 100% Terra no dia da colheita (10 de Março de 2014).

1º Ensaio de Produtividade de Alfaces em Vaso

Nas figuras 7 a 12 pode-se observar a evolução de uma das plantas em cada tipo de proporção, ao longo do desenvolvimento do ensaio.



Figura 7 - Alface em 10% de FO-MUSAMI ao longo de cinco semanas de desenvolvimento (1) Primeira Semana, (2) Segunda Semana, (3) Terceira Semana, (4) Quarta Semana, (5) Quinta Semana.



Figura 8 - Alface em 25% de FO-MUSAMI ao longo de cinco semanas de desenvolvimento (1) Primeira Semana, (2) Segunda Semana, (3) Terceira Semana, (4) Quarta Semana, (5) Quinta Semana.



Figura 9 - Alface em 50% de FO-MUSAMI ao longo de cinco semanas de desenvolvimento (1) Primeira Semana, (2) Segunda Semana, (3) Terceira Semana, (4) Quarta Semana, (5) Quinta Semana.



Figura 10 - Alface em 75% de FO-MUSAMI ao longo de cinco semanas de desenvolvimento (1) Primeira Semana, (2) Segunda Semana, (3) Terceira Semana, (4) Quarta Semana, (5) Quinta Semana.



Figura 11 - Alface em 100% de FO-MUSAMI ao longo de cinco semanas de desenvolvimento (1) Primeira Semana, (2) Segunda Semana, (3) Terceira Semana, (4) Quarta Semana, (5) Quinta Semana.



Figura 12 - Alface em 100% de Terra ao longo de cinco semanas de desenvolvimento (1) Primeira Semana, (2) Segunda Semana, (3) Terceira Semana, (4) Quarta Semana, (5) Quinta Semana.

2º Ensaio de Produtividade de Alface em Vaso

Nas figuras 13 a 17 é possível observar as alfaces em diferentes estágios do seu ciclo de desenvolvimento. Na figura 13 no dia da sua plantação, nas figuras 14 e 15 a cerca de metade do ciclo de desenvolvimento e nas figuras 16 e 17 no dia da sua colheita.



Figura 13 - Plantio de Alface no dia da plantação (20 de Janeiro de 2014).



Figura 14 - Alfaces em 100% Terra 22 dias após plantação.



Figura 15 - Alfaces em 100% FO-MUSAMI 22 dias após plantação.



Figura 16 - Alfaces em 10% FO-MUSAMI no dia da colheita (10 de Março de 2014).



Figura 17 - Alfaces em 75% FO-MUSAMI no dia da colheita (10 de Março de 2014).

3º Ensaio de Produtividade de Alface em Vaso

Nas figuras 18 a 22 é possível observar as alfaces em diferentes estágios do seu ciclo de desenvolvimento. Nas figuras 18 e 19 no dia da sua plantação, nas figuras 20 e 21 a cerca de metade do ciclo de desenvolvimento e na figura 22 no dia da sua colheita.



Figura 18 - Vista Geral das Alfases no dia da plantação.



Figura 19 - Alface em substrato 100% FO-MUSAMI no dia da plantação.



Figura 20 - Vista Geral das Alfaces 12 dias após a plantação.



Figura 21 - Vista Geral das Alfaces 17 dias após a plantação.



Figura 22 - Vista Geral das Alfaces no momento da colheita (36 dias após plantação).

Ensaio de Produtividade de Alface em Manga

Nas figuras 23, 24 e 25 é possível observar o estado inicial das plantas pós-plantação e no dia da colheita.



Figura 23 - Plantas em FO-MUSAMI pós-plantação (1) 100% FO-MUSAMI, (2) 75% FO-MUSAMI, (3) 50% FO-MUSAMI e (4) 25% FO-MUSAMI.



Figura 24 - Plantas em 100% Terra pós-plantação.



Figura 25 - Plantas em FO-MUSAMI no dia da colheita (1) 100% FO-MUSAMI, (2) 75% FO-MUSAMI, (3) 50% FO-MUSAMI, (4) 25% FO-MUSAMI e (5) 100% Terra.

1º Ensaio de Produtividade de Crisântemos

Nas figuras 26 a 29 é possível observar o estado de desenvolvimento dos crisântemos ao longo do ciclo de desenvolvimento da planta. Nas figuras 26 e 27 no dia da plantação, as figuras 28 e 29 demonstram o estado final das plantas no dia da colheita.



Figura 26 - Crisântemos no dia da Plantação (17 de Outubro).



Figura 27 - Crisântemos no dia da plantação em 100% Groter (esquerda) e 100% FO-MUSAMI (direita).



Figura 28 - Vista Geral dos Crisântemos no dia da colheita (15 de Janeiro).



Figura 29 - Flores em 25% FO-MUSAMI (cima) e 25 % Groter (baixo).

2º Ensaio de Produtividade de Crisântemos

Nas figuras 30 a 36 é possível verificar o estado de desenvolvimento dos crisântemos em diferentes momentos do seu ciclo. Nas figuras 30 e 31 é possível observar o seu estado de desenvolvimento no momento da transplantação. Nas figuras 32 a 36 é possível observar nas várias fases do ciclo de desenvolvimento.



Figura 30 – Plantio dos Crisântemos no dia da transplantação.



Figura 31 – Crisântemo no dia da transplantação.



Figura 32 – Vista Geral dos Crisântemos 58 dias após a transplantação.



Figura 33 – Crisântemos em 50% FO-MUSAMI (esquerda) e em 50% Groter (direita) 58 dias após a transplantação.



Figura 34 – Vista Geral dos Crisântemos 71 dias após a transplantação.



Figura 35 – Vista Geral dos crisântemos 87 dias após a transplantação.



Figura 36 – Vista Geral dos Crisântemos no momento da colheita, após 98 dias da transplantação.

1º Ensaio de Produtividade de Tomateiro

Nas figuras 37 a 38 é possível observar o estado de desenvolvimento dos tomateiros após uma semana da sua plantação. Nas figuras 39 e 40 após 26 e 50 dias após a plantação respetivamente. Na figura 41 observam-se tomates com anomalias. As figuras 42 a 44 demonstram o estado de tomates provenientes de plantas em diversos substratos. Nas figuras 45 e 46 observam-se raízes de tomateiro com nematodes do género *Meloidogyne*.



Figura 37 – Plantas de Tomateiro na Proporção de 50% FO-MUSAMI 7 dias após a plantação.



Figura 38 – Plantas de Tomateiro em 75% FO-MUSAMI contaminado com Nemátodes do género *Meloidogyne* após 7 dias de plantação.



Figura 39 – Vista Geral dos Tomateiros 26 dias após a plantação.



Figura 40 – Vista Geral dos Tomateiros 50 dias após a plantação.



Figura 41 – Tomates com Anomalias.



Figura 42 – Tomate de Planta em 100% Terra.



Figura 43 – Tomate de Planta em 100% FO-MUSAMI.

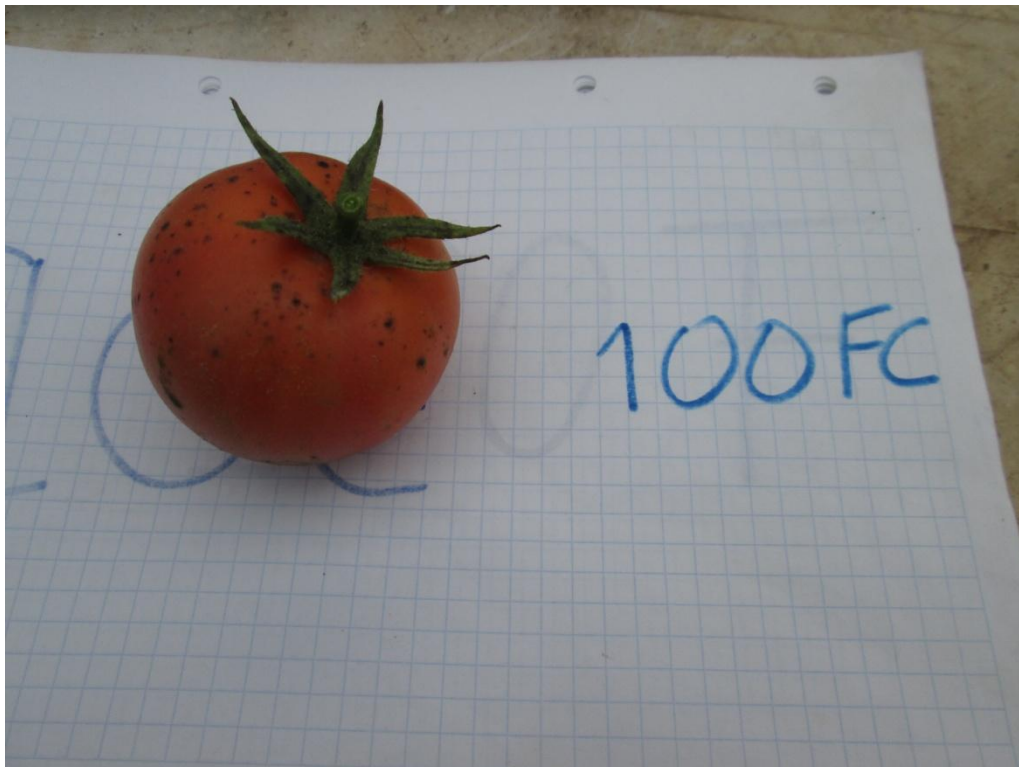


Figura 44 – Tomate de Planta em 100% FO-MUSAMI Contaminado.



Figura 45 - Raízes de Tomateiro contaminadas com nematodes do género *Meloidogyne*.



Figura 46 - Raízes de Tomateiro contaminadas com nematodes do género *Meloidogyne*.

2º Ensaio de Produtividade de Tomateiro

Nas figuras 47 a 59 é possível observar o tomateiro no momento da plantação e o seu estado de desenvolvimento após alguns dias. Nas figuras 51 a 59 verifica-se o estado de desenvolvimento dos tomateiros e dos tomates ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura. Nas figuras 60 a 66 é possível observar o sistema radicular de diversos tomateiros em diferentes substratos (100, 60 e 20% FO-MUSAMI e Ferti-granu e 100% terra adubada). Na figura 67 verifica-se o estado granulado em que permaneceu o ferti-granu.



Figura 47-Plantio de tomateiro utilizado no ensaio.



Figura 48 - Tomateiro momentos após a plantação.



Figura 49 - Vista geral dos tomateiros momentos após a plantação.



Figura 50 - Vista geral dos tomateiros 10 dias após a plantação.



Figura 51 - Vista geral dos tomateiros 23 dias após a plantação.



Figura 52 - Primeiras flores no tomateiro 39 dias após a plantação.



Figura 53 - Vista geral dos tomateiros 39 dias após a plantação.



Figura 54 - Vingtamento dos primeiros frutos no tomateiro 42 dias após a plantação.



Figura 55 - Frutos de diversos tamanhos no tomateiro 57 dias após a plantação.



Figura 56 - Vista geral dos tomateiros 57 dias após a plantação.



Figura 57 – Frutos em diferentes estados de maturação no tomateiro 72 dias após a plantação.



Figura 58 - Vista geral dos tomateiros 106 dias após a plantação.

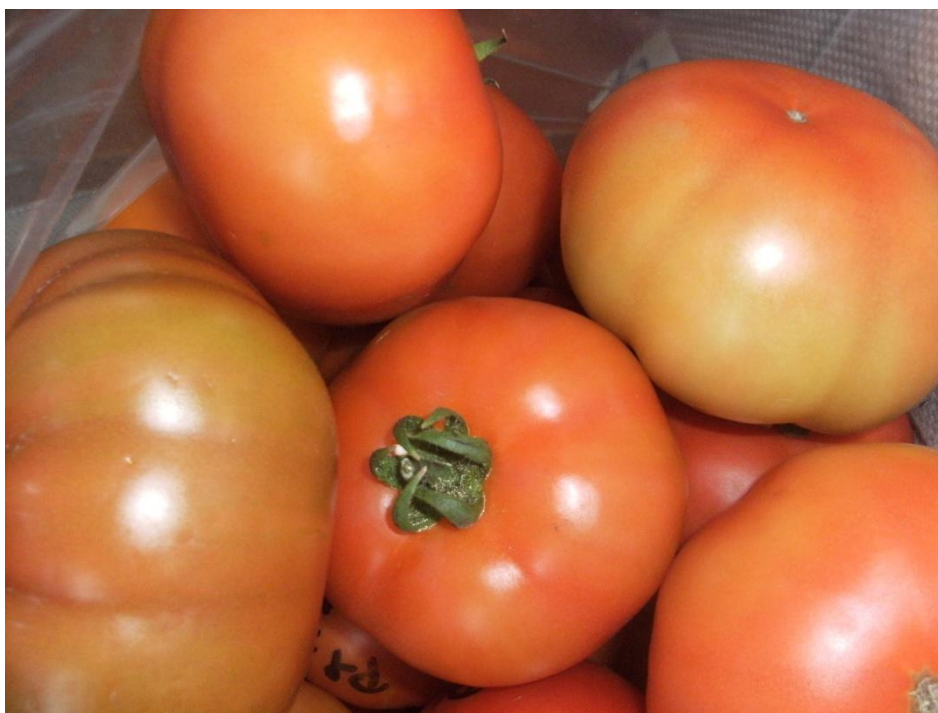


Figura 59 - Tomates da primeira colheita 87 dias após a plantação.



Figura 60 - Sistema Radicular de um tomateiro no substrato 100% FO-MUSAMI.



Figura 61 - Sistema radicular de um tomateiro no substrato 60% FO-MUSAMI.



Figura 62 - Sistema Radicular de um tomateiro no substrato de 20% FO-MUSAMI.



Figura 63 - Sistema Radicular de um tomateiro no substrato de 100% Ferti-granu.



Figura 64 - Sistema Radicular de um tomateiro no substrato de 60% Ferti-granu.



Figura 65 - Sistema radicular de um tomateiro no substrato 20% Ferti-granu.



Figura 66 - Sistema radicular de um tomateiro no substrato 100% terra adubada.



Figura 67 - Aspetto do ferti-granu na cova de plantação.

4) Conclusões

No ensaio de produtividade de agrião verificou-se que quanto maior a proporção de FO-MUSAMI utilizada melhor foi o desenvolvimento da planta. A percentagem de matéria seca comprova estes resultados, uma vez que a proporção de 100% foi a que apresentou o melhor resultado. O FO-MUSAMI é recomendado para o cultivo de agrião, no entanto é aconselhada a utilização de um volume de substrato superior ao utilizado no ensaio, ou seja, superior a 9 L por planta.

Nos ensaios de produtividade de alface verificou-se que quanto maior a proporção de FO-MUSAMI utilizada melhores foram os resultados obtidos. Recomenda-se assim a utilização de 100% FO-MUSAMI. Note-se no entanto, que foram apresentados bons resultados pela proporção de 75%. É importante ainda realçar que o volume de substrato disponibilizado a cada planta deverá ser superior ao utilizado nos ensaios em vaso, pois foram de um modo geral apresentados melhores resultados no ensaio em mangas plásticas.

No caso dos crisântemos, a dose de FO-MUSAMI recomendada é de 75-50%, uma vez que foram estas que apresentaram os melhores resultados para as variáveis em estudo. Os resultados obtidos em FO-MUSAMI são comparáveis aos obtidos em Groter. Sendo ainda importante realçar que aquando de uma segunda produção os resultados obtidos foram superiores.

A comparação dos resultados obtidos nos dois ensaios de produtividade de tomate permitiu verificar que para a produção de tomates, cujo ciclo de desenvolvimento rondou os 5 meses é necessário um volume de substrato semelhante ao utilizado no segundo ensaio. É importante realçar que nos dois ensaios e de um modo geral, quanto maior a proporção de FO-MUSAMI melhores são os resultados obtidos, sendo assim recomendada a dose de 100% FO-MUSAMI. No entanto obtiveram-se bons resultados com as proporções de 75 e 60%, sendo assim estas doses também aconselhadas. Os resultados obtidos com FO-MUSAMI foram semelhantes aos apresentados por Ferti-granu.

Em suma, os resultados obtidos encontram-se dentro do esperado. O FO-MUSAMI levou ao bom desenvolvimento das culturas ensaiadas, sendo assim aconselhada a sua utilização.

5) Bibliografia

Brunini O., Bernard J. B., Fornasier J. B. e Pedro Júnior M. J., Temperatura-Base para Alface Cultivar "White Boston", em um sistema de Unidades Térmicas, BRAGANTIA, 1976, Campinas

Cermeño, Zoilo., 1977. Lisboa. Cultivo de Plantas Hortícolas em Estufa, Biblioteca Agrícola Litexa

Conceição, A., Figueiredo, S., Silva, M., 2000. Directório de Compostagem, Universidade Católica Portuguesa – Escola Superior de Biotecnologia.

Confagri, A Comercialização do Tomate em Portugal (<http://www.confagri.pt/Noticias/Pages/noticia31937.aspx>, última consulta 17 de Outubro de 2013)

Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural - Produção Integrada em Hortícolas Família Das Brassicáceas -Agriões, Couves, Mizuna, Mostarda, Nabo, Rabanete, Rúcula, 2007 (http://www.dgadr.mamaot.pt/images/docs/prod_sust/normas_pi/i008501.pdf, última consulta 7 de Março de 2014).

DISQUAL - Manual de Boas Práticas Alface (http://www2.esb.ucp.pt/twt/disqual/pdfs/disqual_alface.pdf, última consulta 30 de Novembro de 2013)

DISQUAL - Manual de Boas Práticas Tomateiro (http://www2.esb.ucp.pt/twt/disqual/pdfs/disqual_tomate.pdf, última consulta 12 de Novembro de 2013)

Fernandes P., Oliveira G. e Haag H. Nutrição Mineral de Plantas Ornamentais. V ill – A b s o r ç ã o e D e f i c i ê n c i a s d e N u t r i e n t e s p e l o *Chrysanthemum morifolium* L., cv, 'Suzuki' *, 1975.

Gardé, A. & N. Gardé, 1977. *Culturas Hortícolas* (4ª edição). Clássica Editora., Porto, 169 pp. Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge – Detalhe de Alimento Alface (<http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline/Paginas/DetailAlimento.aspx?ID=IS584>, última consulta 18 de Julho de 2014)

Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge – Detalhe de Alimento Tomate (<http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline/Paginas/DetailAlimento.aspx?ID=IS615>, última consulta 5 de Agosto de 2014)

MUSAMi, MUSAMI ENSAIA QUALIDADE DE COMPOSTO ORGÂNICO (<http://www.valorism.pt/Not%C3%ADcias/tabid/59/aid/31/language/pt-PT/Default.aspx>, última consulta 18 de Outubro de 2013);

Nestlé – Alimentação e Nutrição – Tomate
(<http://www.nestle.pt/SaboreiaaVida/Alimentacao/Alimentos/Pages/Tomate.aspx#>, última consulta 5 de Agosto de 2014)

Nutriverde, BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DE COMPOSTO DE RESÍDUOS VERDES:
2007 (<http://ecossistemasol.com/Nutriverde.pdf>, última consulta 2 de Fevereiro de 2014);

Shukla A., Singh C., and Bigoniya P., Phytochemical and CNS activity of *Lepidium Sativum* Linn. Seeds total alkaloid, 2011, Der Pharmacia Lettre, 2011, 3(2): 226-237

SUMANGALA S. G., NAGAPPA G. m. e MINGRUO G., Chemical Composition of Garden Cress (*Lepidium sativum*) Seeds and Its Fractions and use of Bran as a Functional Ingredient, 2004, *Plant Foods for Human Nutrition* 59: 105–111, 2004.

Teixeira, A., EMATER-RIO, 2004, A cultura do Crisântemo de Corte.

The American Phytopathological Society – Root Knot Nematode

(<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/Nematodes/Pages/RootknotNematode.aspx>, última consulta 8 de Janeiro de 2014).

6) Anexos

Anexo I – Disposição dos vasos no 1º Ensaio de Alfases em Vasos

Alfaces – Bloco 1

100 T	100 T	Corredor	90 T + 10 F	90 T + 10 B
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 F	90 T + 10 B
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	90 T + 10 B
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 B	75 T + 25 F

Alfaces – Bloco 2

75 T + 25 F	75 T + 25 B	Corredor	50 T + 50 F	50 T + 50 B
75 T + 25 F	75 T + 25 B		50 T + 50 F	50 T + 50 B
75 T + 25 F	75 T + 25 B		50 T + 50 F	50 T + 50 B
75 T + 25 F	75 T + 25 B		50 T + 50 F	50 T + 50 B
75 T + 25 B	75 T + 25 B		50 T + 50 F	50 T + 50 B
75 T + 25 B	50 T + 50 F		50 T + 50 F	50 T + 50 B
75 T + 25 B	50 T + 50 F		50 T + 50 B	50 T + 50 B
75 T + 25 B	50 T + 50 F		50 T + 50 B	25 T + 75 F
75 T + 25 B	50 T + 50 F		50 T + 50 B	25 T + 75 F
75 T + 25 B	50 T + 50 F		50 T + 50 B	25 T + 75 F
75 T + 25 B	50 T + 50 F		50 T + 50 B	25 T + 75 F
75 T + 25 B	50 T + 50 F		50 T + 50 B	25 T + 75 F

Alfaces – Bloco 3

25 T + 75 F	25 T + 75 B	Corredor	100 F	100 B
25 T + 75 F	25 T + 75 B		100 F	100 B
25 T + 75 F	25 T + 75 B		100 F	100 B
25 T + 75 F	25 T + 75 B		100 F	100 B
25 T + 75 F	25 T + 75 B		100 F	100 B
25 T + 75 F	25 T + 75 B		100 F	100 B
25 T + 75 F	25 T + 75 B		100 F	100 B
25 T + 75 F	25 T + 75 B		100 F	100 B
25 T + 75 B	25 T + 75 B		100 F	100 B
25 T + 75 B	100 F		100 F	100 B
25 T + 75 B	100 F		100 B	100 B
25 T + 75 B	100 F		100 B	100 B



Anexo II – Disposição dos vasos no 1º Ensaio de Crisântemos em Vasos

Crisântemos – Bloco 1

100 T	100 T	Corredor	90 T + 10 F	90 T + 10 G
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 F	90 T + 10 G
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	90 T + 10 G
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F
100 T	90 T + 10 F		90 T + 10 G	75 T + 25 F

Crisântemos – Bloco 2

75 T + 25 F	75 T + 25 G	Corredor	50 T + 50 F	50 T + 50 G
75 T + 25 F	75 T + 25 G		50 T + 50 F	50 T + 50 G
75 T + 25 F	75 T + 25 G		50 T + 50 F	50 T + 50 G
75 T + 25 F	75 T + 25 G		50 T + 50 F	50 T + 50 G
75 T + 25 G	75 T + 25 G		50 T + 50 F	50 T + 50 G
75 T + 25 G	50 T + 50 F		50 T + 50 F	50 T + 50 G
75 T + 25 G	50 T + 50 F		50 T + 50 G	50 T + 50 G
75 T + 25 G	50 T + 50 F		50 T + 50 G	25 T + 75 F
75 T + 25 G	50 T + 50 F		50 T + 50 G	25 T + 75 F
75 T + 25 G	50 T + 50 F		50 T + 50 G	25 T + 75 F
75 T + 25 G	50 T + 50 F		50 T + 50 G	25 T + 75 F
75 T + 25 G	50 T + 50 F		50 T + 50 G	25 T + 75 F

Crisântemos – Bloco 3

25 T + 75 F	25 T + 75 G	Corredor	100 F	100 G
25 T + 75 F	25 T + 75 G		100 F	100 G
25 T + 75 F	25 T + 75 G		100 F	100 G
25 T + 75 F	25 T + 75 G		100 F	100 G
25 T + 75 F	25 T + 75 G		100 F	100 G
25 T + 75 F	25 T + 75 G		100 F	100 G
25 T + 75 F	25 T + 75 G		100 F	100 G
25 T + 75 F	25 T + 75 G		100 F	100 G
25 T + 75 G	25 T + 75 G		100 F	100 G
25 T + 75 G	100 F		100 F	100 G
25 T + 75 G	100 F		100 G	100 G

Anexo IV – Número de Mangas no ensaio de tomateiro em manga plástica

	FO - Musami	FO – Musami Contaminado	Biofertil	Terra
100 %	5	5	4	4
75 %	5	5	4	
50 %	5	5	4	
25 %	5	5	4	
10 %	5	5	2	

Anexo V – Disposição dos vasos no 3º Ensaio de Alfaces em Vasos

60 F	60 F	60 F	60 F	60 F	60 F	20 F	20 F	20 F	20 F	20 F	20 F	100 F	100 F	100 F	100 B	100 B
60 B	60 B	60 B	60 B	60 B	60 B	20 B	20 B	20 B	20 B	20 B	20 B	100 F	100 F	100 F	100 B	100 B



Anexo VI - Disposição das mangas plásticas no ensaio de alfaces em mangas

		100 F (1 e 2)	100 F (3 e 4)	100 F (5 e 6)	100 F (7 e 8)
--	--	------------------	------------------	------------------	------------------

--	--	--	--	--	--

50 F (1 e 2)	50 F (3 e 4)				
-----------------	-----------------	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

				50 F (1 e 2)	50 F (3 e 4)
--	--	--	--	-----------------	-----------------

--	--	--	--	--	--

75 F (1 e 2)	75 F (3 e 4)	75 F (5 e 6)	75 F (7 e 8)	100 T (1 a 4)	
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

			25 F (1 e 2)	25 F (3 e 4)	
--	--	--	-----------------	-----------------	--

--	--	--	--	--	--

Entrada da Estufa

Anexo VII – Dimensões dos cômoros no ensaio de produtividade de tomateiro em cômoros

A estufa possuía 27 cômoros com as seguintes dimensões:

Altura – 0.40 m, dos quais 0.15 m são compostos por terra, 0.15 m por substrato e 0.05 m por terra, segundo a ordem indicada da base para o topo;

Largura – 1.10 m;

Comprimento – 2 m;

Volume de cada cômodo – 0.88m^3 , dos quais, 0.44m^3 são ocupados por substrato e 0.44m^3 ocupados por terra.

Por substrato entende-se a mistura em cada proporção de FO-MUSAMI e Terra ou de Ferti-Granu e Terra.

Anexo VIII - Disposição dos Cômoros na estufa no ensaio de produtividade de tomateiro em cômoros

100 F	60 F	20 F
100 FG	20 FG	100 TA
60 F	20 F	100 F
20 FG	60 FG	100 FG
100 TA	100 F	60 F
20 FG	100 FG	60 FG
20 F	100 TA	100 F
60 FG	20 FG	100 FG
20 F	60 F	60 FG

Anexo IX - Tratamentos Fitossanitários aplicados nos diversos ensaios de produtividade

Data de Aplicação	Produto	Substância Activa	Concentração	Culturas	Praga
16 de Outubro	Mancozebe	Mancozebe	0,2g/L	Tomateiro	Alternariose, Septoriose, Míldio e Cladosporiose
25 de Outubro	Corsário	Emidaclopride	0,5ml/L	Tomateiro	Afídeos e Mosca Branca
31 de Outubro	Solução de Sabão (Fairy)	Não Aplicável	5ml/L	Todas as Culturas	Mosca Branca
5 de Novembro	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L	Todas as Culturas	Lagarta
6 de Novembro	Dicarzol	Hidrocloreto de Formetanato	1,5g/L	Tomateiro e Crisântemos	Tripes
	Trigard	Ciromazina	0,2g/L		Lagarta Mineira
	Açúcar	Não Aplicável	10g/L		Potenciar efeito
8 de Novembro	EKYP	Mancozebe e Metalaxil	1,5g/L	Todas as Culturas	Míldio
4 de Dezembro	Dicarzol	Hidrocloreto de Formetanato	1,5g/L	Tomateiro e Crisântemos	Tripes
	Trigard	Ciromazina	0,2g/L		Lagarta Mineira
	Açúcar	Não Aplicável	10g/L		Potenciar efeito
6 de Dezembro	Mancozebe	Mancozebe	0,2g/L	Tomateiro e Crisântemos	Alternariose, Septoriose, Míldio e Cladosporiose
11 de Dezembro	Corsário	Emidaclopride	0,5ml/L	Tomateiro e Crisântemos	Afídeos e Mosca Branca
				Tomateiros,	Lagartas e Mosca Branca



19 de Dezembro	Deltaplan	Deltametrina	0,5 ml/L	Crisântemos e Alface	
23 de Dezembro	Deltaplan	Deltametrina	0,5 ml/L	Tomateiros, Crisântemos e Alface	Lagartas e Mosca Branca
10 de Janeiro	Naturscrop OLEIN	Sabão Potássico	5 ml/L	Tomateiro, Crisântemos e Alface	Mosca Branca
20 de Janeiro	EKYP	Mancozebe e Metalaxil	0,75g/L	Tomateiro	Míldio
29 de Janeiro	Naturscrop OLEIN	Sabão Potássico	5ml/L	Tomateiro	Mosca Branca
5 de Fevereiro	Corsário	Emidaclopride	0,5ml/L	Tomateiro, Alface, Agrião e Crisântemos	Afídeos e Mosca Branca
14 de Fevereiro	FASTAC	Alfa- cipermetrina	0,3ml/L	Tomateiro, Alface, Agrião e Crisântemos	Mosca Branca
18 de Fevereiro	FASTAC	Alfa- cipermetrina	0,6ml/L	Tomateiro, Alface, Agrião e Crisântemos	Mosca Branca
21 de Fevereiro	FASTAC	Alfa- cipermetrina	3*0,3ml/L	Tomateiro, Alface, Agrião e Crisântemos	Mosca Branca
26 de Fevereiro	FASTAC	Alfa- cipermetrina	0,6ml/L	Tomateiro, Alface,	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5ml/L	Agrião e Crisântemos	Afídeos e Mosca Branca



MUSAMI
MUNICÍPIO DE UBATUBA

Ensaio de Produtividade de agrião, alface, crisântemo e tomateiro com FO-MUSAMI

14 de Março	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Crisântemos	Mosca Branca
17 de Março	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Crisântemos, Tomateiro e	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L	Alfaces	Afídeos e Mosca Branca
19 de Março	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Crisântemos, Alface e	Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L	Tomateiro	Lagarta
21 de Março	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Crisântemos, Alface e	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L	Tomateiro	Afídeos e Mosca Branca
27 de Março	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Crisântemos, Alface e	Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L	Tomateiro	Lagarta
31 de Março	Mancozebe	Mancozebe	0,2g/L	Alface e Tomateiro	Alternariose, Septoriose, Míldio e Cladosporiose
3 de Abril	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Crisântemos, Alface e	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L	Tomateiro	Afídeos e Mosca Branca
8 de Abril	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Crisântemos, Alface e	Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L	Tomateiro	Lagarta
21 de Abril	EKYP	Mancozebe e Metalaxil	1,5g/L	Crisântemos, Alface e Tomateiro	Míldio
28 de Abril	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Crisântemos, Alface e	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L	Tomateiro	Afídeos e Mosca Branca

5 de Maio	Deltaplan	Deltametrina	0,4 ml/L	Tomateiros e Crisântemos	Lagartas e Mosca Branca
9 de Maio	EKYP	Mancozebe e Metalaxil	1,5g/L	Tomateiros e Crisântemos	Míldio
12 de Maio	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Tomateiro e Crisântemos	Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L		Lagarta
14 de Maio	Kados	Hidróxido de Cobre	3g/L	Tomateiro	
16 de Maio	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Tomateiro	Mosca Branca
19 de Maio	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Tomateiro	Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L		Lagarta
23 de Maio	Kados	Hidróxido de Cobre	3g/L	Tomateiro	Míldio Bacteriose
30 de Maio	Deltaplan	Deltametrina	0,5 ml/L	Tomateiro e Alfaces	Lagartas e Mosca Branca
2 de Junho	Kados	Hidróxido de Cobre	3g/L	Tomateiro	Míldio Bacteriose
6 de Junho	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Alfaces e Tomateiros	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L		Afídeos e Mosca Branca
12 de Junho	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Alfaces e Tomateiros	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L		Afídeos e Mosca Branca
13 de Junho	Kados	Hidróxido de Cobre	3g/L	Alfaces e Tomateiro	Míldio Bacteriose
20 de Junho	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Alfaces, Tomateiros	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L		Afídeos e Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L		Lagarta



30 de Junho	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Alfaces, Tomateiros	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L		Afídeos e Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L		Lagarta
8 de Julho	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Tomateiro	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L		Afídeos e Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L		Lagarta
15 de Julho	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Tomateiro	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L		Afídeos e Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L		Lagarta
25 de Julho	FASTAC	Alfa-cipermetrina	0,3 ml/L	Tomateiro	Mosca Branca
	Corsário	Emidaclopride	0,5 ml/L		Afídeos e Mosca Branca
	Ciclone	Clorpirifos	1,5ml/L		Lagarta



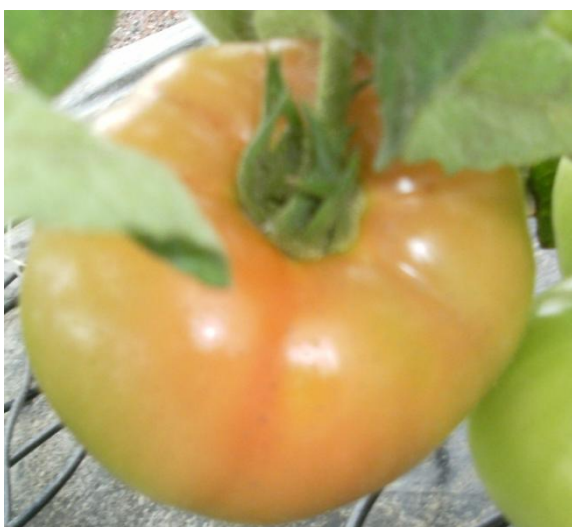
Anexo X – Índice de Maturação dos Tomates



Nível 1 – Frutos Verdes



Nível 2 – Frutos Verde Amarelado



Nível 3 – Fruto Amarelo Rosado



Nível 4 – Fruto Vermelho



Nível 5 – Fruto Vermelho e Mole