

JOSÉ MÁRCIO OLIVEIRA RIBEIRO

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE TOMATE EM SUBSTRATO CONTENDO
DIFERENTES PROPORÇÕES DE SUBSOLO E AREIA - FITO 3**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2004

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

R484p
2004

Ribeiro, José Márcio Oliveira, 1978-

Produção e qualidade de tomate em substrato contendo diferentes proporções de subsolo e areia - FITO 3 / José Márcio Oliveira Ribeiro. – Viçosa : UFV, 2004.
xii, 82f. : il. ; 29cm.

Orientador: Paulo Cezar Rezende Fontes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: p. 68-72.

1. Tomate - Cultivo em saco plástico. 2. Tomate - Cultivo protegido. 3. Tomate - Produtividade. 4. Tomate - Qualidade 5. Composto orgânico. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 20.ed. 635.6425

JOSÉ MÁRCIO OLIVEIRA RIBEIRO

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE TOMATE EM SUBSTRATO CONTENDO
DIFERENTES PROPORÇÕES DE SUBSOLO E AREIA - FITO 3**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 12 de fevereiro de 2004.

Prof. Derly José Henriques da Silva
(Conselheiro)

Prof. Antônio Américo Cardoso

Prof. José Geraldo Barbosa

Pesq. Maria Aparecida Nogueira Sedyama

Prof. Paulo Cezar Rezende Fontes
(Orientador)

À meus pais
e irmão

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa e ao seu Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudos.

Aos meus pais José Márcio e Maria Auta, à meu irmão João Júlio, pelo apoio, pelo incentivo e por compreenderem que a distância era necessária.

Aos professores da UNIVALE, que sempre me incentivaram e acreditavam que era possível.

Ao professor Paulo Cezar Rezende Fontes, pela orientação, pelos ensinamentos, pela disponibilidade, pelo apoio, pela amizade e principalmente pela compreensão perante as minhas dificuldades.

Ao professores Derly José Henriques da Silva, pelos conselhos, amizade e pela oportunidade de participar do NEO.

Ao professor Reginaldo da Silva Romeiro, pela atenção e compreensão.

Ao professor Antônio Américo Cardoso, pelo auxílio na estatística, pelos ensinamentos e sugestões de fundamental importância para o trabalho.

A pesquisadora Maria Aparecida Nogueira Sedyama e ao professor José Geraldo Barbosa, pelos ensinamentos e pelas sugestões.

Ao Professor Tocio Sedyama, pela amizade e pela disponibilidade para resolver os problemas acadêmicos.

Aos amigos Antônio Alberto, Lino e seus familiares, pela amizade e recepção.

A secretária Mara, pela atenção, carinho e amizade.

Ao técnico Paulo Márcio, Wilson, Zé Nilson e demais funcionários da Horta Velha do Fundão, pela amizade, pela atenção e pelo apoio técnico.

A Vicente pela atenção e amizade.

Aos laboratoristas Domingos e Itamar, do Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, pela amizade, pela atenção, pelos ensinamentos e pelos momentos de descontração.

Aos laboratoristas Cláudio (Física do Solo), Geraldo e Ribeiro (Pós-colheita) pela atenção e auxílio.

A bibliotecária Isabel, pela atenção e disponibilidade.

Aos estudantes de pós-graduação da UFV.

Em especial:

A André Zabini e Rafael Tonucci pela amizade e por se tornarem minha família em Viçosa.

Ao amigo Charles pelas dicas, pelos conselhos no trabalho de campo e pelo convívio no laboratório.

A minha “irmã” Fernanda pela amizade, carinho e pela oportunidade de aprendermos juntos.

Aos amigos Adriano, André “Gordinho”, Catalina, Fabiano, Gildo, Hevilásio, José Sampaio, Luciléia, Marinalva, Robson e Uberlando pela amizade e oportunidade de ajudar e aprender sobre seus trabalhos.

A Adriana, Ana Paula, Cledina, Cristiano, Darlan, Diego, Edgar, Fabiane, Fabrício, Fellipe, Geraldo, Helder (Baiano), Marcos, Isis, e Telma por mostrarem que o que realmente vale são as amizades.

A Ana Cristina, Eliane e Regiane pela amizade, pelo carinho e pelos momentos vividos.

Aos amigos André “Negão” e Eliston (GV) pela amizade mantida apesar da distância.

Aos amigos do futebol e do vôlei.

Ao “JOTA” pelo carinho e fidelidade.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, participaram de minha vida, da formação acadêmica e contribuíram para a execução deste trabalho.

O MEU MUITO OBRIGADO.

BIOGRAFIA

JOSÉ MÁRCIO OLIVEIRA RIBEIRO, filho de José Márcio Ribeiro e Maria Auta de Oliveira Ribeiro, nasceu em 28 de fevereiro de 1978, em Governador Valadares, Estado das Minas Gerais.

Em fevereiro de 1996 iniciou o curso de Graduação em Agronomia na Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE), em Governador Valadares, MG; onde concluiu as exigências do curso em novembro de 2000. Vindo a se formar, Agrônomo, em 16 de fevereiro de 2002.

Em março de 2001 iniciou o Curso de Mestrado em Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Paralelamente cursou e concluiu o Curso de Especialização em Proteção de Plantas, UFV/ABEAS, 2003.

Em 12 de fevereiro de 2004 defendeu a Tese de Mestrado.

ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL e MÉTODOS.....	7
3.1. Localização do experimento.....	7
3.2. Implantação e condução do experimento.....	7
3.3. Avaliações.....	14
3.3.1. Crescimento da planta.....	14
3.3.2. Produção e classificação de frutos.....	14
3.3.3. Qualidade dos frutos: pH, sólidos totais (SST), ácidos tituláveis, [K] e “sabor”.....	16
3.3.4. Teor de nutrientes na folha.....	17
3.3.5. Análise estatística.....	18
4. RESULTADOS.....	19
4.1. Altura.....	19
4.2. Número de folhas.....	20
4.3. Número de cachos.....	21
4.4. Número de frutos: comercial, total por planta e por cacho.....	22
4.4.1. Número de frutos comercial.....	22
4.4.2. Número total de frutos por planta.....	23
4.4.3. Número total de frutos por cacho.....	24
4.5. Peso da matéria seca de folha, caule, fruto e total da parte aérea por planta.....	25
4.5.1. Peso da matéria seca de folha.....	25
4.5.2. Peso da matéria seca de caule.....	26
4.5.3. Peso da matéria seca de frutos.....	27
4.5.4. Peso da matéria seca total.....	28

	Página
4.6. Teores de nutrientes na matéria seca da folha.....	29
4.6.1. Teor de nitrogênio.....	29
4.6.2. Teor de fósforo.....	30
4.6.3. Teor de enxofre.....	31
4.6.4. Teor de potássio.....	32
4.6.5. Teor de cálcio.....	33
4.6.6. Teor de magnésio.....	34
4.6.7. Teor de ferro.....	35
4.6.8. Teor de cobre.....	36
4.6.9. Teor de zinco.....	37
4.6.10. Teor de manganês.....	38
4.7. Produção de frutos.....	39
4.7.1. Produção de frutos classificados como grande e pequeno.....	39
4.7.2. Produção de frutos classificados como médio e comercial.....	40
4.7.3. Produção de frutos classificados como miúdo e remanescente.....	41
4.7.4. Produção de frutos classificados como não comercial.....	42
4.7.5. Produção total de frutos.....	43
4.8. Produção ponderada de frutos.....	44
4.9. Produção por dia de permanência da cultura na estufa.....	45
4.9.1. Produção total de fruto por dia de permanência da cultura na estufa.....	45
4.9.2. Produção comercial de fruto por dia de permanência da cultura na estufa.....	46
4.9.3. Produção ponderada de fruto por dia de permanência da cultura na estufa.....	47
4.10. Qualidade de frutos.....	48
4.10.1. pH de frutos.....	48
4.10.2. Sólidos solúveis totais nos frutos.....	49
4.10.3. Acidez titulável nos frutos.....	50
4.10.4. “Sabor” de fruto.....	51
4.10.5. Teor de potássio no fruto.....	52

	Página
4.11. Resumo dos resultados.....	53
4.11.1. Efeito da proporção de subsolo e areia.....	53
4.11.2. Efeito da proporção de 75% subsolo + 25 % areia em comparação com o cultivo no solo da estufa.....	54
4.11.3. Efeito da proporção de 75% subsolo + 25 % areia em comparação com o sistema FITO 2.....	54
5. DISCUSSÃO.....	55
5.1. Efeito da proporção de subsolo e areia.....	56
5.2. Comparação entre FITO 3 x FITO 2 e solo.....	60
5.3. Considerações gerais.....	62
6. RESUMO E CONCLUSÕES.....	64
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	68
APÊNDICE.....	73

RESUMO

RIBEIRO, José Márcio Oliveira, M.S., Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2004. **Produção e qualidade de tomate em substrato contendo diferentes proporções de subsolo e areia - FITO 3**. Professor Orientador: Paulo Cezar Rezende Fontes. Professores conselheiros: Derly José Henriques da Silva e Reginaldo da Silva Romeiro.

Este trabalho, desenvolvido em ambiente protegido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, objetivou verificar a possibilidade de substituir o composto orgânico por subsolo; propor adequada proporção de subsolo:areia que será chamada de FITO 3 e comparar a produtividade e a qualidade do tomate produzido em FITO 3 com aquelas obtidas com FITO 2 (areia + composto orgânico) e com o plantio do tomateiro no solo da estufa. Foram estudados sete tratamentos no delineamento em bloco ao acaso com seis repetições. Os tratamentos foram: 1) areia (100%), 2) subsolo (25%) + areia (75%), 3) subsolo (50%) + areia (50%), 4) subsolo (75%) + areia (25%), 5) subsolo (100%), 6) sistema FITO 2 (testemunha em substrato formado de areia + composto orgânico) e 7) no solo (testemunha em solo do ambiente protegido). O substrato foi colocado em saco plástico de 9 L. Cada parcela foi adubada com macro e micronutrientes, sendo constituída de uma planta. O tomateiro foi transplantado no espaçamento de 1,0 x 0,6 m e conduzido com duas hastes até altura de 1,9 m. Foram avaliados o estado

nutricional, crescimento da planta, produtividade e qualidade dos frutos. A maioria das características avaliadas não diferiram nos tratamentos FITO 3, FITO 2 e no solo. É possível substituir a matéria orgânica do sistema FITO 2 por subsolo na proporção de 75 + 25 % de subsolo + areia (FITO 3). Nesse, a produção comercial de frutos foi 145,55 t ha⁻¹ que não diferiu de 135,42 e 155,69 t ha⁻¹ obtidas com as testemunhas FITO 2 e solo, respectivamente. Em FITO 3, a produção de frutos expressa como classe grande foi 127,49 t ha⁻¹ e a produção comercial por dia de permanência da cultura no ambiente protegido foi 1155 kg ha⁻¹ dia⁻¹, semelhantes às obtidas nas testemunhas. Em FITO 3, a acidez titulável e o teor de sólidos solúveis totais dos frutos foram maiores que no solo.

ABSTRACT

RIBEIRO, José Márcio Oliveira, M.S., Universidade Federal de Viçosa, February 2004. **Tomato fruit yield and quality in substratum with different proportions of subsoil and sand – FITO 3.** Adviser: Paulo Cezar Rezende Fontes. Committee members: Derly José Henriques da Silva and Reginaldo da Silva Romeiro.

The experiment, undertaken in unheated greenhouse conditions, at Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, was carried out to verify the possibility to substitute the organic compost in the substratum for subsoil; to establish adequate subsoil:sand proportions in the substratum which will be denominated FITO 3, and to compare tomato fruit yield and quality in FITO 3 with those obtained in FITO 2 (sand + organic compost) and soil. Seven treatments were evaluated in randomized blocks with six replications. The treatments were: 1) sand (100 %), 2) subsoil (25 %) + sand (75 %), 3) subsoil (50 %) + sand (50 %), 4) subsoil (75 %) + sand (25 %), 5) subsoil (100 %), 6) FITO 2 (check plot, sand + organic compost as substratum), 7) in soil (check plot, plant transplanted in greenhouse soil). The substratum was put inside a 9 L plastic bag. Each plot was fertilized with macro and micronutrients, being formed by one plant spaced 1.0 x 0.6 m and pruned to two stems which were vertically trained up to 1.9 m high. They were evaluated plant nutritional status and growth and fruit yield and quality. Almost all measured characteristics did not differ in FITO 3, FITO 2 and in soil. It is possible to exchange organic

compost by subsoil in FITO 2 at 75 + 25 % of subsoil + sand (FITO 3). In FITO 3, the marketable fruit yield was 145.55 t ha⁻¹ which did not significantly differ from 135.42 and 155.69 t ha⁻¹ obtained in FITO 2 and in soil, respectively. In FITO 3, yield expressed as big class fruits was 127.49 t ha⁻¹ and the marketable fruit yield by each day of plant permanence into the unheated greenhouse was 1155 kg ha⁻¹ dia⁻¹, similar to those in the check plots. Titrable acidity and total soluble solids were higher in fruit from FITO 3 than from soil.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o oitavo maior produtor (3.000.000 t) e o décimo terceiro em área plantada (56.000 ha) com tomate (AGRIANUAL, 2003), sendo a região Sudeste a responsável pela metade da produção. A produtividade brasileira de tomate atingiu, aproximadamente, 55 t ha⁻¹ sendo superior à produtividade média mundial que é, aproximadamente, 27 t ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2003). Quase toda a produção brasileira é feita no campo. Entretanto, há nichos de produção em ambiente protegido.

O contínuo cultivo de tomate no solo em ambiente protegido pode acarretar problemas, como salinização, desequilíbrio nutricional e maior ocorrência de patógenos. Esse problema requer tratamento periódico do solo, normalmente com brometo de metila, em países onde a utilização de brometo não é proibida. Porém, o uso repetido do brometo pode causar problemas de poluição ambiental.

Alternativas ao cultivo tradicional no solo em ambiente protegido têm sido propostas. Uma delas, é o cultivo em sacos plásticos contendo substrato apropriado (PAPADOPOULOS, 1991), que tem atraído diversos produtores (PINAMONTI et al., 1997).

O substrato mais comumente usado na produção de tomate tem sido a turfa. Porém, tem havido tentativas de substituição total ou parcial da turfa por

diversos materiais, como dejetos de animais, compostos de lixo urbano ou de lodo de esgoto, cascas de árvores, cascas de arroz, pó de coco, vermiculita, perlita, lã-de-rocha, argila expandida, areia, restos culturais e outros.

A escolha do substrato apropriado contribui, de forma substancial, para a melhoria da quantidade e da qualidade da produção. Produtividades de 232 (FERNANDES et al, 2002) a 1202 (PAPADOPOULOS e HAO, 1997) kg ha⁻¹ dia⁻¹ de permanência da cultura na estufa podem ser obtidas, dependendo, em grande parte, do substrato utilizado. Alternativas de substratos para o plantio do tomateiro em recipiente têm sido buscadas. LOURES (2001) desenvolveu o sistema FITO 1 contendo como substrato a mistura de 25% de composto orgânico + 75% de areia, adubado com macro e micronutrientes e irrigado por gotejamento. NOVO (2002) realizou mudanças nas quantidades de macro e micronutrientes no sistema FITO 1, propondo o sistema FITO 2.

Nos sistemas FITO 1 e 2, parte do substrato é o composto que, às vezes, é difícil de ser obtido e manuseado. A substituição do composto orgânico por adequada quantidade de subsolo, material isento de contaminações, altamente disponível e de baixo custo, suprido com macro e micronutrientes, talvez seja uma alternativa agrônômica viável. Tal combinação será chamada de FITO 3. O presente trabalho objetivou verificar a possibilidade de substituir o composto orgânico por subsolo; propor adequada proporção de subsolo:areia que será chamada de FITO 3 e comparar a produtividade e a qualidade do tomate produzido em FITO 3 com aquelas obtidas com FITO 2 (areia + composto orgânico) e com o plantio do tomateiro no solo do ambiente protegido.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O uso de agrofílmens, denominado de plasticultura, teve início na década de 40, mas essa técnica somente passou a ser aplicada de forma mais intensa na agricultura brasileira na década de 80, especialmente, na produção de flores e hortaliças (SALVETTI, 1983).

Nesse ambiente, o tomateiro é, mais comumente, cultivado no solo. Há, contudo, a possibilidade do uso de substrato em substituição ao solo. Diversos materiais orgânicos e ou inorgânicos podem ser utilizados para substituir, parcialmente ou totalmente, o solo. Como exemplos citam-se: turfa, dejetos animais, compostos de lixo urbano, lodo de esgoto, cascas de árvores, cascas de arroz, pó de coco, vermiculita, perlita, lã-de-rocha, argila expandida, areias, resíduos industriais e outros (BACKERS e KAMPF, 1991; FERNANDES et al., 2002). Tais materiais são combinados em proporções apropriadas para serem utilizados no cultivo das plantas.

O substrato a ser utilizado deve estar disponível, em quantidade e qualidade, não ser poluente ao ambiente, além de possuir características físicas que permitam boa aeração, boa capacidade de retenção de água e de nutrientes (VERDONICK et al., 1981; ANDRIOLO et al., 1997), um potencial matricial relativamente baixo e também ser isento de pragas e fitopatógenos (GRAS, 1987; ANDRIOLO et al., 1997).

O substrato é acondicionado em recipiente, de volume variado, como saco plástico, vaso, bandeja, dentre outros (BORNE, 1999), sendo o seu uso descrito por vários autores (BAEURE, 1981; PAPADOPOULOS, 1991, LOURES, 2001). O substrato/recipiente deve proporcionar espaço adequado e disponibilidade dos nutrientes para o crescimento da planta, além de proteção às raízes contra possíveis danos mecânicos como os causados por insetos, nematóides ou mesmo pelo movimento de expansão da argila, evitar a desidratação, promover adequada formação do sistema radicular, garantindo, assim, adequado desenvolvimento da planta durante todo o ciclo (LOURES, 2001).

A utilização de substrato em saco plástico para o cultivo das plantas pode vir a minimizar problemas como a salinização e a concentração de patógenos no solo, presentes em locais de sucessivos ciclos de monocultivo, tendo em vista a possibilidade de substituição do substrato (ABAK, 1994). LOURES et al. (1998) mostraram ser viável a produção de tomate em saco de polietileno com substrato, alcançando a produtividade comercial de 165 t ha^{-1} de frutos. No trabalho, os autores utilizaram o esterco de suíno misturado a um substrato comercial.

Utilizando diferentes substratos, em saco de polietileno de 9 L, TEO e TAN (1993) verificaram que os resíduos resultantes da produção de fibra de coco misturado com pó de carvão propiciaram maior número e peso de frutos de tomate do que turfa, turfa mais perlita ou casca de arroz queimada.

Quase sempre, a combinação adequada de tipo e volume de substrato com quantidades de nutrientes e água é única, podendo ser considerado um sistema específico. Assim, LOURES (2001) estabeleceu o sistema FITO 1 que

consiste, basicamente, da mistura de 25 % de composto orgânico com 75 % de areia, em volume de 9 dm³, com a adição de macro e micronutrientes e irrigação por gotejamento.

O sistema FITO 1 constou do plantio de uma planta em saco plástico de 18 x 22 x 30 cm de altura, largura e comprimento, respectivamente, contendo 9 dm³ do substrato formado pela mistura composto orgânico: areia, na proporção de 25:75% (v/v). Cada saco plástico com o substrato ou “almofada” foi colocado no chão da casa de vegetação, em linhas contínuas, espaçadas 1,0 m entre si. No centro de cada “almofada” foi transplantada uma muda de tomate, ficando as mudas distanciadas 0,60 m entre si. O tomateiro foi conduzido com dois caules, oito cachos, tutorado verticalmente e irrigado por gotejamento.

No sistema FITO 1, as quantidades de fertilizantes aplicadas por planta foram: nitrocálcio (66,5 g), superfosfato simples (22,5 g), cloreto de potássio (45,0 g), sulfato de magnésio (45,0 g), ácido bórico (158 mg), sulfato de cobre (26 mg), sulfato de manganês (210 mg), molibdato de sódio (6 mg), sulfato de zinco (105 mg) e FeEDTA (3 mg), sendo todos produtos comerciais, com exceção do FeEDTA, onde se utilizou material P.A. Todos os nutrientes, menos o N e K foram aplicados no substrato, um dia antes do transplante. O N e K foram fornecidos, semanalmente, via água de irrigação, sendo realizadas 15 aplicações dos fertilizantes nitrocálcio e cloreto de potássio, uma por semana, iniciando-se uma semana após o transplante.

No sistema FITO 1, as concentrações de macro e micronutrientes, exceto P e S, na matéria seca da folha adjacente ao terceiro cacho foram, aparentemente, menores que as verificadas na folha das plantas cultivadas no

solo. Isso sinalizou para a necessidade de modificação nas doses de nutrientes no sistema FITO 1.

Em continuidade ao trabalho do FITO 1, NOVO (2002) desenvolveu o sistema FITO 2 + N para a produção de tomate. Semelhante ao FITO 1 nas concentrações de areia e composto orgânico, o FITO 2 + N teve como principal diferença o aumento na quantidade de fertilizantes por planta, 132 g de nitrocálcio, 27 g de superfosfato simples, 70 g de cloreto de potássio, 117 g de sulfato de magnésio, 1270 mg de ácido bórico, 70 mg de sulfato de zinco, 269 mg de sulfato de cobre, 20 mg de molibdato de sódio, 1057 mg de sulfato de manganês e 289 mg de FeEDTA. Porém, a cultura foi conduzida com nove cachos e sem desbaste de frutos.

Entretanto, o composto orgânico, parte do substrato usado nos sistemas FITO 1 e 2, necessita ser preparado com antecedência e a sua confecção envolve cuidado especial. Como alternativa ao composto foi avaliada a possibilidade do uso do subsolo.

O subsolo, normalmente, é isento de patógenos e de sais. Em proporção apropriada subsolo:areia, com a adição de macro e micronutrientes, pode ser uma alternativa viável agronomicamente. Tal conjunto será denominado FITO 3.

3. MATERIAL e MÉTODOS

3.1. Localização do experimento

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, na Horta de pesquisa da UFV (Horta Velha), em São José do Triunfo, distrito de Viçosa - MG, cujas coordenadas geográficas são: latitude 20º 45' S, longitude 42º 51' W e altitude 651 m. A estufa utilizada foi do tipo túnel alto, com dimensões de 9,0 x 40,0 m e altura de 3,2 m, coberta com plástico transparente de 0,1 mm de espessura e as laterais abertas.

3.2. Implantação e condução do experimento

O experimento foi conduzido no período de 15 de agosto de 2002, data da semeadura, a 16 de janeiro de 2003, quando foi feita a última colheita.

As mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum*), híbrido Carmen, plurilocular (4 lóculos), tipo salada, de crescimento indeterminado, foram produzidas em copinhos de jornal, de 10 cm de altura e 7 cm de diâmetro (380 mL) preenchidos com substrato comercial (Plantmax). A semeadura foi feita

com uma semente por copinho. As mudas foram transplantadas em 13 de setembro de 2002.

O experimento constou de sete tratamentos, detalhados a seguir, dispostos em blocos ao acaso com seis repetições.

Tratamento 1: Subsolo (0 %) + areia (100 %). O tomateiro foi cultivado em saco plástico seguindo os procedimentos de LOURES (2001) e NOVO (2002). O saco plástico, depois de preenchido com substrato, media 18 x 22 x 40 cm de altura, largura e comprimento, respectivamente. Esse foi preenchido com 9 dm³ do substrato formado por areia. A areia foi conseguida no Departamento de Obras da UFV e suas características químicas e físicas estão apresentadas nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

O saco contendo o substrato foi perfurado lateralmente e enterrado em sulcos de 18 cm de profundidade e 25 cm de largura abertos no sentido do comprimento da estufa, ficando a superfície do substrato no mesmo nível do solo. Os sacos foram dispostos em linhas, espaçadas 1,0 m entre si. No centro de cada saco foi transplantada uma muda, ficando distanciadas 0,60 m entre si. Assim, a área útil de cada planta foi 0,60 m².

O programa de fertilização da cultura seguiu os procedimentos estabelecidos por LOURES (2001) e NOVO (2002), tendo sido aplicados nitrocálcio, superfosfato simples, cloreto de potássio, sulfato de magnésio, ácido bórico, sulfato de cobre, sulfato de manganês, molibdato de sódio e sulfato zinco, todos produtos comerciais. Apenas para o FeEDTA foi utilizado material P.A. As quantidades de fertilizantes foram as mesmas do FITO 2 + N (NOVO, 2002), com exceção do P que foi aumentado em 100%, com base nos baixos teores foliares observados pelo mesmo. Assim, durante o ciclo da

cultura, a quantidade total de fertilizantes aplicados por planta foi: 132 g de nitrocálcio, 54 g de superfosfato simples, 70 g de cloreto de potássio, 117 g de sulfato de magnésio, 1270 mg de ácido bórico, 70 g de sulfato de zinco, 269 mg de sulfato de cobre, 20 mg de molibdato de sódio, 1057 mg de sulfato de manganês e 290 mg de ferro na forma FeEDTA (25 ml da solução formada por 56,14g de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ + 77,32 g de $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Apenas 10 % do nitrocálcio e do cloreto de potássio e todos os outros fertilizantes foram previamente misturados ao substrato e colocados no saco plástico, no dia do transplante da muda. As quantidades restantes do N e K foram fornecidas em partes iguais, em fertirrigação, no total de 12, semanalmente, a partir da segunda semana após o transplante, nas datas de 27 de setembro, 04, 11, 18 e 25 de outubro, 01, 08, 15, 22 e 29 de novembro, 06 e 13 de dezembro de 2002.

Tratamento 2: Subsolo (25 %) + areia (75 %). Foi semelhante ao tratamento 1, exceto que o substrato foi formado por subsolo e areia (1:3, v/v). O subsolo foi retirado de perfil aberto a 2 m de profundidade, na Horta de Pesquisa de UFV, localizada em São José do Triunfo, distrito de Viçosa – MG. Os resultados das análises químicas e físicas do substrato são apresentados nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

Tratamento 3: Subsolo (50 %) + areia (50 %). Foi semelhante ao tratamento 1, exceto que o substrato foi formado por subsolo e areia (1:1, v/v).

Tratamento 4: Subsolo (75 %) + areia (25 %). Foi semelhante ao tratamento 1, exceto que o substrato foi formado por subsolo e areia (3:1, v/v).

Tratamento 5: Subsolo (100 %) + areia (0 %). Foi semelhante ao tratamento 1, exceto que o substrato foi formado apenas por subsolo.

Tratamento 6: Testemunha 1 ou FITO 2, que correspondeu a FITO 2 + N (NOVO, 2002) acrescido de 100% na dose de fósforo. Foi semelhante ao tratamento 1, exceto que o substrato foi formado por areia e composto orgânico (3:1, v/v), proveniente do Vale da Agronomia (Departamento de Fitotecnia da UFV), produto da fermentação de restos de cultura de feijão, trigo, palha de café e esterco bovino.

Tratamento 7: Testemunha 2. Cultivo do tomateiro no solo da casa de vegetação, seguindo os procedimentos tradicionais, utilizados por CAMARGOS (1998), LOURES (2001) e NOVO (2002). Os resultados das análises químicas e físicas do solo são apresentados nos Quadros 1 e 2, respectivamente. Nesse tratamento, as plantas foram transplantadas em covas espaçadas de 1 m entre fileiras e 0,6 m entre plantas. As covas foram adubadas com superfosfato simples (570 kg ha^{-1}), sulfato de magnésio (100 kg ha^{-1}) e os fertilizantes contendo micronutrientes (10 kg ha^{-1} de ácido bórico, 10 kg ha^{-1} sulfato de zinco e $0,2 \text{ kg}$ de molibdato de sódio). O nitrogênio e o potássio, nas formas de nitrocálcio e de cloreto de potássio, foram parcelados, aplicando-se 10 % das quantidades totais (30 e 58 kg ha^{-1} , respectivamente) na cova, antes do transplante. As quantidades restantes de N e K (270 e 522 kg ha^{-1} , respectivamente) foram fornecidas em fertirrigação, no total de 12, semanalmente, a partir da segunda semana após o transplante.

Quadro 01. Características químicas de amostras dos substratos utilizados nos tratamentos.

Características	Tratamentos						
	1	2	3	4	5	6	7
pH-H ₂ O 1:2,5	7,15	7,17	7,19	7,20	7,22	7,35	7,89
P (mg dm ⁻³) ⁽¹⁾	19,1	14,1	10,2	8,26	9,42	47,6	52,2
K (mg dm ⁻³) ⁽¹⁾	30	30	30	30	30	120	48
Ca (cmol _c dm ⁻³) ⁽²⁾	1,28	1,92	2,57	3,21	3,86	2,64	4,47
Mg (cmol _c dm ⁻³) ⁽²⁾	0,48	0,67	0,87	1,06	1,25	1,38	0,54
Al (cmol _c dm ⁻³) ⁽²⁾	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H+Al (cmol _c dm ⁻³) ⁽³⁾	0,79	1,00	1,22	1,44	1,65	0,93	1,87
SB (cmol _c dm ⁻³)	1,84	2,67	3,51	4,35	5,19	4,33	5,13
CTC efetiva (cmol _c dm ⁻³)	1,84	2,67	3,51	4,35	5,19	4,33	5,13
CTC total (cmol _c dm ⁻³)	2,62	3,68	4,73	5,79	6,84	5,26	7,00
V (%)	69,9	72,7	74,2	75,2	75,9	82,3	73,3
Condutividade Elétrica (mS cm ⁻¹)	1,13	1,47	1,82	2,16	2,50	3,17	1,20

⁽¹⁾ Extrator Mehlich 1.

⁽²⁾ Extrator KCl 1 mol L⁻¹.

⁽³⁾ Extrator Ca(OAc)₂ 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0.

Tratamentos: 1) 0% Subsolo ; 2) 25 % Subsolo; 3) 50 % Subsolo; 4) 75 % Subsolo; 5) 100 % Subsolo; 6) FITO 2; 7) Cultivo no solo.

Quadro 02. Características físicas das amostras dos substratos utilizados nos tratamentos¹.

Características	Tratamentos						
	1	2	3	4	5	6	7
Argila (dag kg ⁻¹)	1	8	18	33	57	3	51
Silte (dag kg ⁻¹)	1	1	4	6	12	1	16
Areia Fina (dag kg ⁻¹)	5	6	8	7	10	2	11
Areia Grossa (dag kg ⁻¹)	93	85	70	54	21	94	22
Textura	Areia	Areia	Franco-Arenoso	Franco-Argilo-Arenoso	Argila	Areia	Argila
Densidade (g/cm ³)	1,49	1,38	1,30	1,21	1,01	1,40	1,15
Densidade de partículas (g/cm ³)	2,68	2,72	2,77	2,84	2,85	2,67	2,72
Porosidade (%)	44,4	49,4	52,9	57,3	64,5	47,3	57,6
Equivalente de umidade (dag kg ⁻¹)	3,36	5,83	11,55	17,87	30,60	5,63	31,5

¹De acordo com Laboratório de Física do Solo da UFV

Tratamentos: 1) 0% Subsolo ; 2) 25 % Subsolo; 3) 50 % Subsolo; 4) 75 % Subsolo; 5) 100 % Subsolo; 6) FITO 2; 7) Cultivo no solo.

As plantas foram conduzidas com dois caules até 1,90 m (nível do solo até o ápice) e tutoradas verticalmente com fio de nylon.

A irrigação por gotejamento foi realizada diariamente, utilizando-se tubo gotejador com perfurações a cada 0,6 m. A necessidade de água da cultura foi determinada por lisímetro com lençol freático de nível constante para medida da evapotranspiração da cultura (Etc). A profundidade do lençol freático, medida a partir do nível do solo, foi 15 cm durante 30 dias após o transplante, 20 cm nos 30 dias seguintes e 25 cm até o final do ciclo. A reposição da água evapotranspirada foi realizada duas vezes ao dia, esporadicamente em

aplicação única. A quantidade de água aplicada e as temperaturas mínimas e máximas durante o período experimental estão mostradas no Quadro 03.

Quadro 03. Médias semanais das temperaturas mínima e máxima e volume de água aplicado às plantas de tomate durante o período experimental

	Temperatura (° C)		Volume de água
	Mínima	Máxima	L planta ⁻¹ semana ⁻¹
1 ^a (13-19/09)	18,1	27,1	1,40
2 ^a (20-26/09)	13,4	26,1	1,75
3 ^a (27/09-03/10)	15,6	30,3	2,11
4 ^a (04-10/10)	13,9	31,0	2,28
5 ^a (11-17/10)	13,4	31,9	2,65
6 ^a (18-24/10)	16,0	29,1	2,95
7 ^a (25-31/10)	18,4	29,7	3,27
8 ^a (01-07/11)	17,4	27,6	3,19
9 ^a (08-14/11)	18,0	31,0	3,35
10 ^a (15-21/11)	20,1	30,7	3,54
11 ^a (22-28/11)	17,4	28,9	4,17
12 ^a (29/11-05/12)	18,9	33,6	3,92
13 ^a (06-12/12)	20,1	28,7	4,02
14 ^a (13-19/12)	19,6	29,6	4,21
15 ^a (20-26/12)	19,1	30,0	4,61
16 ^a (27/12-02/01)	19,9	29,9	4,42
17 ^a (03-09/01)	20,0	30,3	3,72
18 ^a (10-16/01)	21,1	29,7	3,38

*Medições efetuadas com termômetro de máxima e mínima a 1,60 m do solo, no interior da estufa.

3.3. Avaliações

3.3.1. Crescimento da planta

Foram mensurados: a) altura da planta (AT) com o auxílio de trena, medida do nível do substrato ou do solo até o ápice do caule, nos dias 27/09, 04/10, 11/10, 18/10, 25/10 e 01/11, correspondentes a 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após o transplântio; b) número de folhas (NF), contado nos dias 28/09, 05/10, 12/10, 19/10, 26/10 e 02/11, correspondentes a 15, 22, 29, 36, 43 e 50 dias após o transplântio. As folhas foram contadas também no término do experimento, em 16/01/03; c) número de cachos (NC); d) número de frutos comercial (NFC) por planta, e) número total de frutos (NFT) por planta, f) número de frutos por cacho (NFTC) e g) peso da matéria seca das folhas (PMSF), caules (PMSC), frutos (PMSFr) e total (PMST). Para tal, foi retirada uma subamostra de cada tecido fresco que foi pesada, acondicionada em sacos de papel e levada a estufa de circulação forçada de ar a 70 ± 2 °C, até atingir peso constante.

3.3.2. Produção e classificação de frutos

Os frutos foram colhidos e pesados, duas vezes por semana, em 19 colheitas, no período de 19/11/2002 a 16/01/2003, quando os ápices apresentavam coloração avermelhada. A primeira colheita foi realizada aos 68 dias após o transplântio, e a última, aos 126 dias após o transplântio. A última

colheita foi realizada quando as plantas apresentavam frutos sem potencial de se tornarem frutos comerciais.

Os frutos foram separados em sem e com defeitos, cuja soma forneceu a produção total. Os frutos sem defeitos foram classificados em função do diâmetro transversal (Quadro 04). Os frutos com defeitos ou não comerciais foram contados e pesados segundo as seguintes características:

- ⊗ Frutos miúdos – aqueles com o maior diâmetro transversal menor que 50 mm;
- ⊗ Frutos remanescentes – aqueles que não estavam maduros por ocasião da última colheita;
- ⊗ Frutos rachados – aqueles com rachaduras radiais e, ou concêntricas;
- ⊗ Frutos malhados – aqueles com manchas despigmentadas.

A produção comercial foi obtida através do somatório dos frutos classificados como grande, médio e pequeno (não foi observada a ocorrência de frutos da classe gigante). A produção não comercial de frutos foi formada pelo somatório da produção de frutos miúdos, remanescentes, rachados e malhados, sendo que os dois últimos não ocorreram no experimento.

Com base na proposta feita por FONTES (1997), foi calculada a produção ponderada baseada na produção de frutos da classe grande, utilizando-se os fatores 1 e 0,3 para transformarem em frutos da classe grande as classes média e pequena, respectivamente. Com a divisão da produção pelo número de dias de permanência da cultura no ambiente protegido foi calculada a produção por dia de permanência da cultura na casa de vegetação (FONTES, 1997).

QUADRO 04. Classificação dos frutos de tomate utilizada no experimento

Classes de fruto ^{1/}	Maior diâmetro transversal (mm)
Gigante	> de 100
Grande	> 80 até 100
Médio	> 65 até 80
Pequeno	> 50 até 65

^{1/}Portaria do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária nº 553, de 30.08.1995, publicada no diário Oficial da União de 19.09.1995.

3.3.3. Qualidade dos frutos: pH, sólidos totais (SST), ácidos tituláveis, [K] e “sabor”

Foram amostrados os frutos do 3º cacho que foram analisados em ácidos tituláveis, pH e sólidos solúveis totais (PREGOLATTO e PREGOLATTO, 1985). As análises foram realizadas em quatro frutos comerciais. Os frutos foram partidos ao meio sendo uma parte triturada e homogeneizada em liquidificador e utilizada para as análises de pH, sólidos solúveis totais (SST), ácidos tituláveis. Para a determinação do pH foi utilizado potenciômetro, com leitura direta no homogeneizado. A outra metade do fruto foi levada a estufa de circulação forçada de ar ($70^{\circ}\text{C} \pm 2$) para análise do teor de potássio, com a utilização da mesma metodologia utilizada para a análise foliar.

Na análise de sólidos solúveis totais foram utilizados cerca de 0,5 g do homogeneizado no refractômetro ATAGO 3T, acoplado a ATAGO DIGITAL THERMOMETER, onde se mediu a porcentagem de sólidos solúveis.

Para a quantificação de ácidos tituláveis foram homogeneizados 10 g da amostra triturada em 100 mL de água destilada, com auxílio de agitador magnético de bastão. Ao homogeneizado foram adicionadas três gotas de fenoftaleína a 1% e procedeu-se a titulação com NaOH a 0,1 N. O cálculo para acidez total foi feito pela fórmula:

$$\% \text{ de ácido cítrico} = ((Vd) \times (N) \times (64) \times (0,1))/(VA)$$

Onde:

Vd = volume da base (mL);

N = normalidade da base (Eq.g.L⁻¹);

64 = equivalente grama de ácido cítrico (g);

0,1 = fator de conversão, correspondente a 1 L x 1000 mL⁻¹ X 100;

Va = volume da amostra (mL).

Para característica "sabor" foi utilizada a relação sólidos solúveis totais/acidez titulável proposta por KADER *et al.* (1978).

3.3.4. Teor de nutrientes na folha

No aparecimento dos frutos do terceiro cacho, em cada planta, a folha oposta a esse cacho foi coletada. O material foi secado em estufa de circulação forçada de ar, a 72 ± 2 °C e passado em moinho do tipo Wiley e peneirado em malha de 20 mesh. Uma subamostra do material peneirado foi submetida a digestão nitricoperclórica (JONHSON e ULRICH, 1959) para as análises de P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn e Mn. O teor de P foi dosado pelo método modificado por BRAGA e DEFILIPO (1974); o teor de K por fotometria de chama; o S por turbidimetria do sulfato, conforme recomendações de

JACKSON (1958); Ca, Mg, Fe, Mn, Zn e Cu foram dosados por espectrofotometria de absorção atômica, segundo indicações de A.O.A.C. (1975). Uma subamostra do material peneirado foi submetida a digestão sulfúrica, para análise do N pelo método de Nessler (JACKSON, 1958).

3.3.5. Análise estatística

Para análise estatística das características avaliadas nos tratamentos envolvendo proporções de subsolo + aeria, foram realizadas análises de variância e regressão. Os modelos foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes de regressão utilizando o teste F, com o nível de 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação e no fenômeno em estudo. Os modelos avaliados foram: linear, quadrático, cúbico, linear raiz, quadrático raiz e cúbico raiz; que, quando possível, tiveram seu ponto de máxima calculado por derivação.

As duas testemunhas foram comparadas pelo teste F, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Para comparação entre os tratamentos contendo as misturas de subsolo + areia e as testemunhas foi utilizado o teste de médias Dunnett, a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS

4.1. Altura

Os valores de altura do tomateiro (AT) aos 14 e 21 DAT não se ajustaram aos modelos estudados. Para os valores de AT determinados aos 28, 35, 42 e 49 DAT foi ajustado o modelo linear para as misturas contendo subsolo e areia (Quadro 05).

A AT nas diversas datas de determinação para as misturas de subsolo e areia foram comparadas às testemunhas (Quadro 06). A AT no tratamento 7 (cultivo no solo) foi maior que a verificada no tratamento FITO 2 em todas as datas de determinação, com exceção da obtida aos 14 DAT onde não diferiram.

Quadro 05. Equações ajustadas em função da proporção de subsolo(S) para altura de planta (AT) aos 28, 35, 42 e 49 dias após o transplântio (DAT)

DAT	Equações Ajustadas	R ²
28	AT = 47,7333 + 0,111333**S	0,79
35	AT = 62,2333 + 0,194000**S	0,89
42	AT = 87,3000 + 0,202667**S	0,79
49	AT = 105,6400 + 0,56840**S	0,91

Quadro 06. Altura do tomateiro, em dias após o transplântio, nos tratamentos

TRAT	Dias após o transplântio					
	14	21	28	35	42	49
0 %S	19,1 ab	30,8 a	46,8 a	63,3 a	83,0 a	101,8
25 %S	20,1 ab	34,2 a	51,7 a	63,5 a	94,8 a	116,6 a
50 %S	20,5 ab	35,7 b	55,2 a	76,2 a	103,3 ab	145,9 a
75 %S	16,3 ab	32,3 a	52,5 a	74,7 a	100,5 a	149,7 ab
100 %S	19,2 ab	37,2 b	60,3 b	82,0 ab	105,5 ab	156,3 ab
FITO 2	17,0	27,3	46,0	69,5	91,0	133,6
Cultivo no solo	19,0	41,3	67,3	94,0	120,3	172,8

Em cada data de amostragem, as médias seguidas da letra "a" não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra "b" não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.2. Número de folhas

Os valores de número de folha do tomateiro (NF) aos 15 e 36 DAT não se ajustaram aos modelos estudados. Os valores de NF alcançados aos 22, 29, 43 e 50 DAT foi ajustado o modelo linear para as misturas contendo subsolo e areia (Quadro 07).

O NF aos 15, 22, 29, 36, 43 e 50 DAT, para todas as misturas de subsolo e areia foi comparado às testemunhas (Quadro 08). O NF obtido com o tratamento 7, cultivado no solo, aos 22, 29 e 43 DAT foram maiores que aqueles verificados no tratamento FITO 2; diferentemente, o NF aos 15, 36, 50 e final, não diferiram.

Quadro 07. Equações ajustadas em função da proporção de subsolo (S) para o número de folhas (NF) aos 22, 29, 43, 50 DAT e final do ciclo

DAT	Equações Ajustadas	R ²
22	NF = 6,9 - 0,00133333*S	0,56
29	NF = 8,8 + 0,016*S	0,54
43	NF = 21,5658 + 0,050336*S	0,51
50	NF = 25,406 + 0,0600316*S	0,47
Final	NF = 34,2333 + 0,32*S	0,22

Quadro 08. Número de folhas do tomateiro, em dias após o transplântio, nos tratamentos

TRAT	Dias após o transplântio						
	15	22	29	36	43	50	Final
0 %S	6,7 ab	8,5 ab	13,7 ab	16,5 ab	20,0 a	23,3 a	31,8 ab
25 %S	7,2 ab	9,5 ab	15,5 ab	19,8 ab	23,8 ab	28,3 ab	37,2 ab
50 %S	7,5 ab	10,2 ab	17,0 ab	21,8 ab	26,5 ab	31,5 ab	38,5 ab
75 %S	6,2 ab	9,2 ab	15,0 ab	18,7 ab	23,2 ab	26,7 ab	34,5 ab
100 %S	7,3 ab	10,7 b	17,5 ab	21,7 ab	26,7 ab	31,7 ab	37,2 ab
FITO 2	6,5	8,2	14,0	18,8	22,8	29,8	34,7
Cultivo no	6,8	10,5	17,5	23,3	28,7	32,8	35,5

Em cada data de amostragem, as médias seguidas da letra "a" não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra "b" não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.3. Número de cachos

Os valores de número de cachos (NC) do tomateiro ajustaram-se ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 01).

O NC obtido com o tomateiro em todas as misturas de subsolo e areia não diferiu das testemunhas, FITO 2 e no solo da estufa (Figura 01), que também não diferiram entre si.

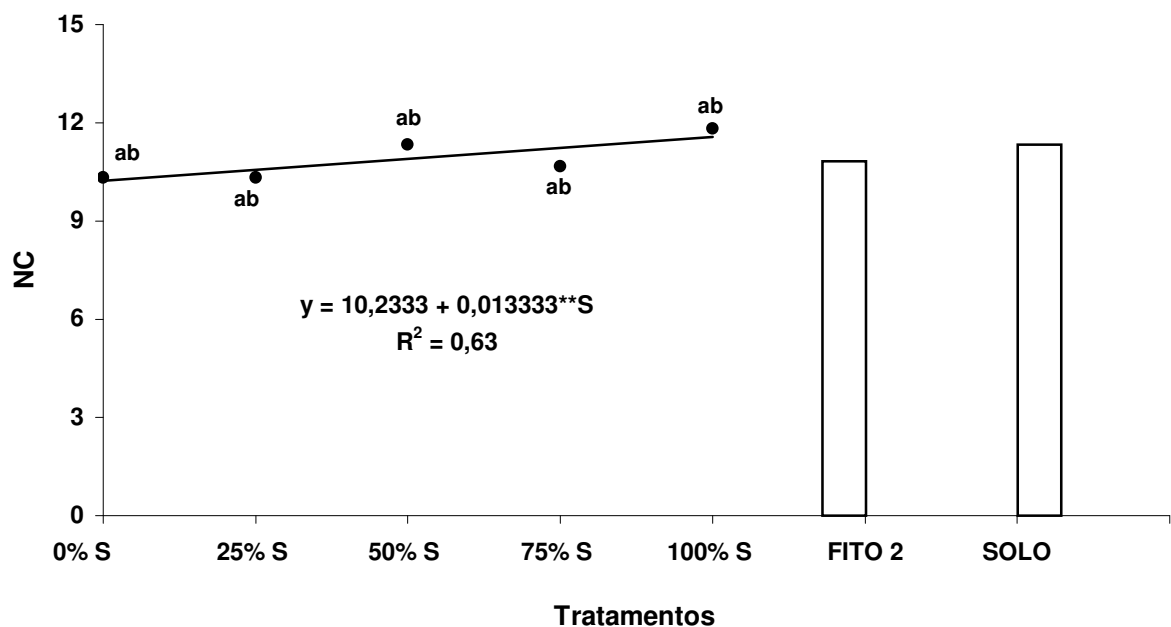


Figura 01. Número de cacho (NC) do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.4. Número de frutos: comercial, total por planta e por cacho

4.4.1. Número de frutos comercial

Os valores do número de fruto comercial de tomate (NFC) ajustaram-se ao modelo linear (raiz) para a mistura subsolo + areia (Figura 02). O NFC alcançado com as misturas contendo 0, 25 e 75 % de subsolo não diferiram da testemunha FITO 2; o NFC alcançado com mistura de 50 % ou mais de subsolo não diferiu daquele observado na testemunha cultivada no solo (Figura 02).

O NFC obtido com o tratamento cultivado no solo foi maior que aquele verificado no tratamento FITO 2.

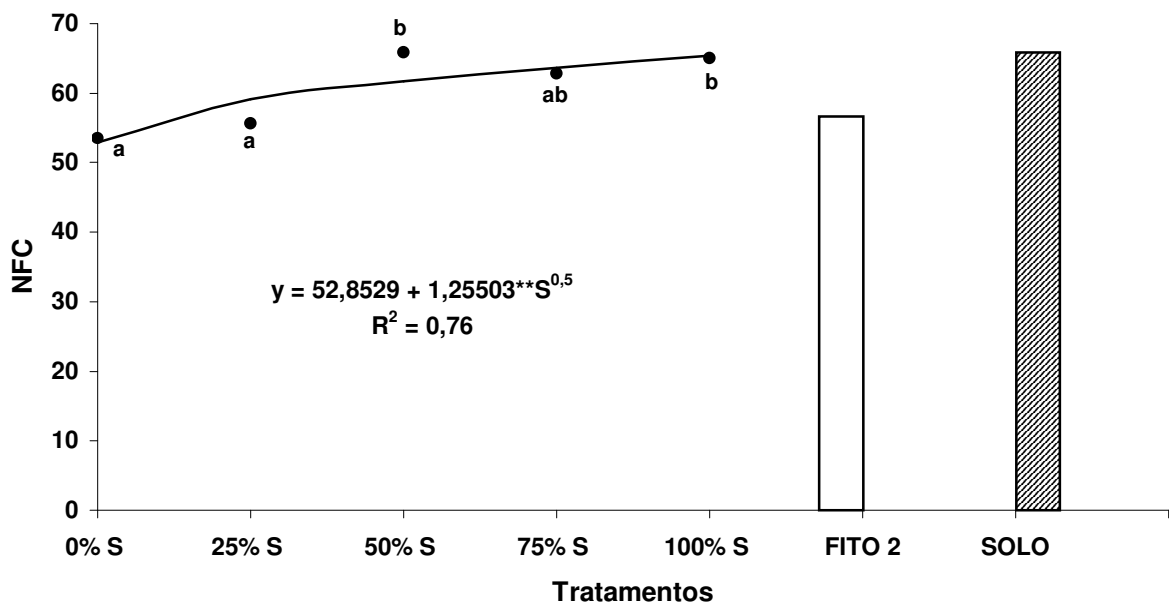


Figura 02. Número de frutos comercial (NFC) de tomate, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.4.2. Número total de frutos por planta

Os valores do número total de frutos de tomate por planta (NFT) ajustaram-se ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 03).

O NFT alcançado com as misturas contendo até 75 % de subsolo não diferiu da testemunha FITO 2; também, o NFT alcançado com mistura de 50 % ou mais de subsolo não diferiu daquele observado na testemunha cultivada no solo da estufa (Figura 03).

O NFT obtido no tratamento cultivado no solo foi maior que aquele verificado no tratamento FITO 2.

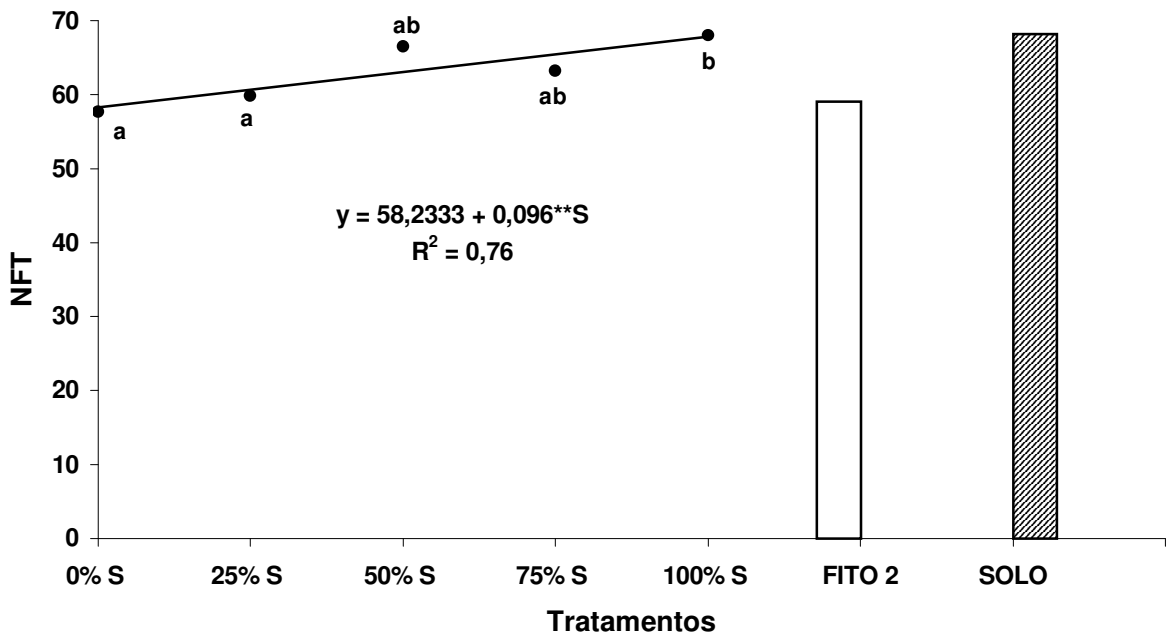


Figura 03. Número total de frutos de tomate por planta (NFT), nos tratamentos. As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.4.3. Número total de frutos por cacho

Os valores de número total de frutos por cacho (NTFC) do tomateiro não se ajustaram aos modelos utilizados para a mistura subsolo + areia (Figura 04), com média de 5,79.

O NTFC alcançado com todas as misturas contendo subsolo e areia não diferiu das testemunhas FITO 2 e da cultivada no solo da estufa (Figura 04), sendo maior no solo que no FITO 2.

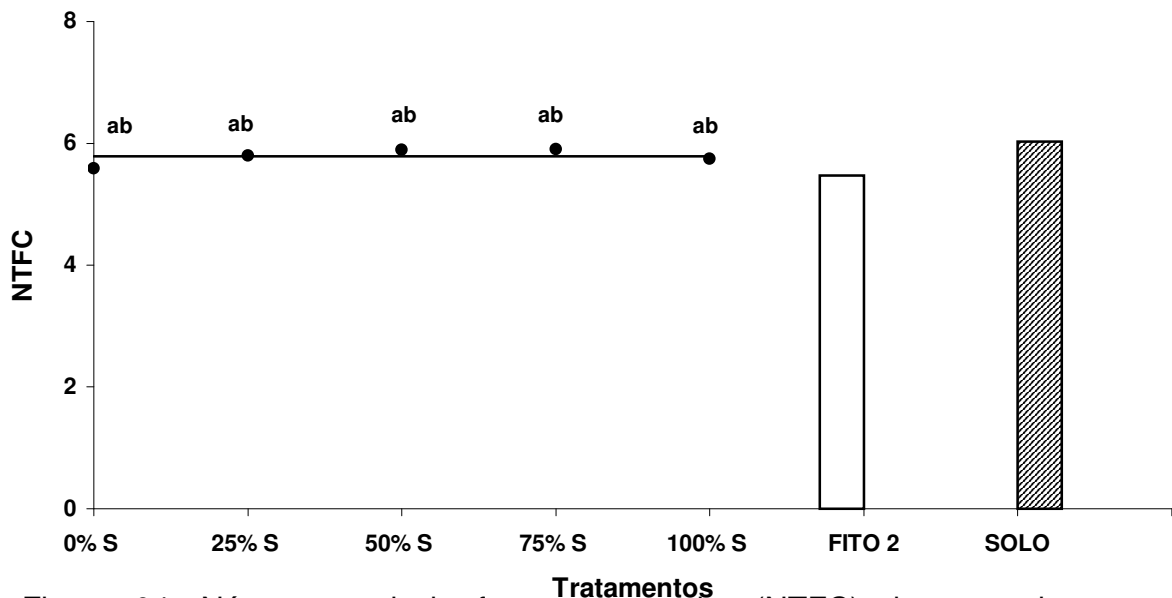


Figura 04. Número total de frutos por cacho (NTFC) do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.5. Peso da matéria seca de folha, caule, fruto e total da parte aérea por planta

4.5.1. Peso da matéria seca de folha

Os valores de peso da matéria seca de folhas do tomateiro (PMSF) não se ajustaram aos modelos utilizados para a mistura subsolo + areia (Figura 05), com média de 31,46 g.

O PMSF alcançado com todas as misturas contendo subsolo e areia não diferiram das testemunhas, FITO 2 e no solo da estufa (Figura 05). O PMSF obtido no tratamento cultivo no solo não diferiu do verificado no FITO 2.

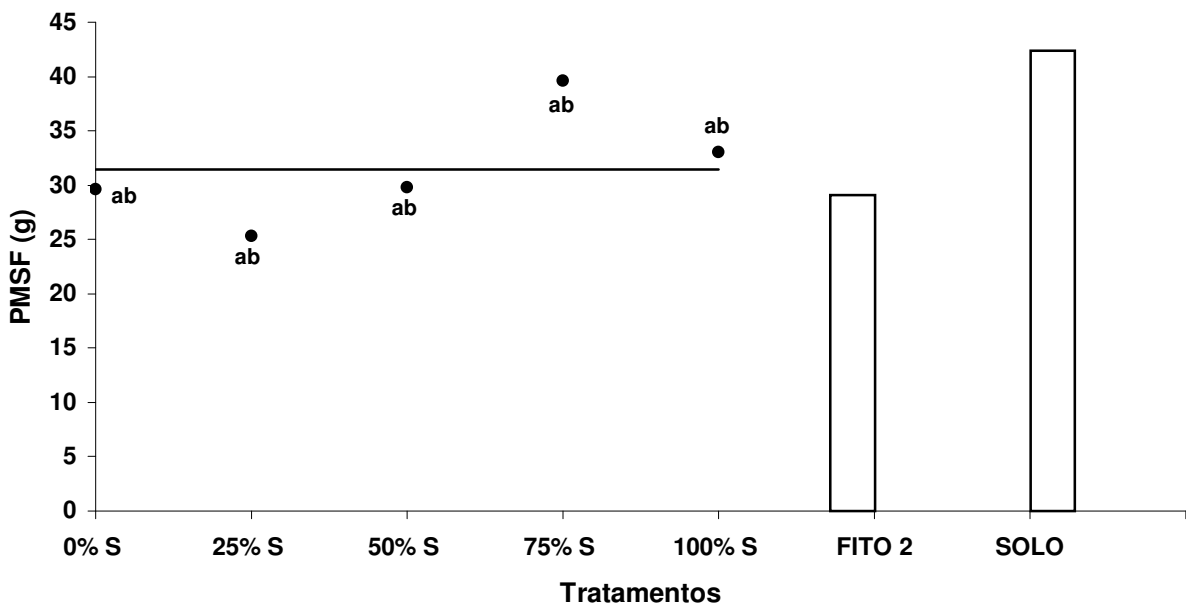


Figura 05. Peso da matéria seca de folhas do tomateiro (PMSF), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.5.2. Peso da matéria seca de caule

Os valores de peso da matéria seca do caule do tomateiro (PMSC) não se ajustaram aos modelos utilizados para a mistura subsolo + areia (Figura 06), atingindo a média de 67,16 g.

O PMSC alcançado com todas as misturas contendo subsolo e areia não diferiram das testemunhas FITO 2 e cultivada no solo da estufa (Figura 06), sendo que o PMSF obtido no tratamento cultivado no solo foi maior que o verificado no FITO 2.

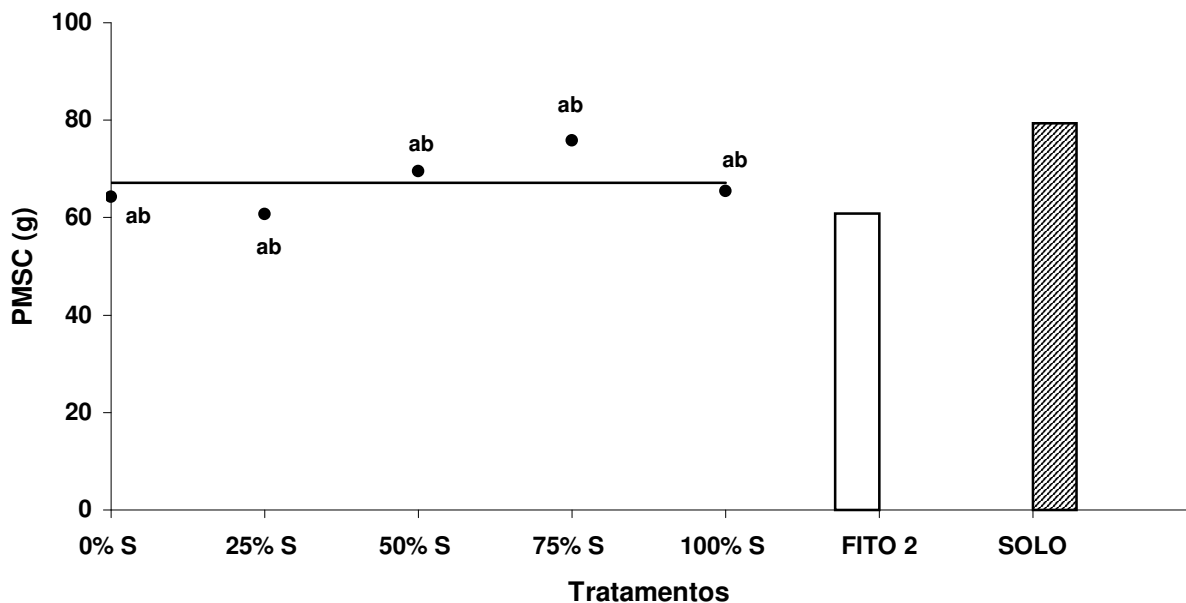


Figura 06. Peso da matéria seca do caule (PMSC) do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.5.3. Peso da matéria seca de frutos

Os valores de peso da matéria seca de frutos do tomateiro (PMSFr) se ajustaram ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 07), atingindo o valor máximo com 75,9 + 24,1 % de subsolo e areia.

O PMSFr alcançado com todas as misturas contendo subsolo e areia não diferiu da testemunha FITO 2; também, o PMSFr alcançado com 50 % ou mais de subsolo não diferiu da cultivada no solo da estufa (Figura 07). O PMSFr obtido no tratamento cultivado no solo foi maior que o verificado no FITO 2.

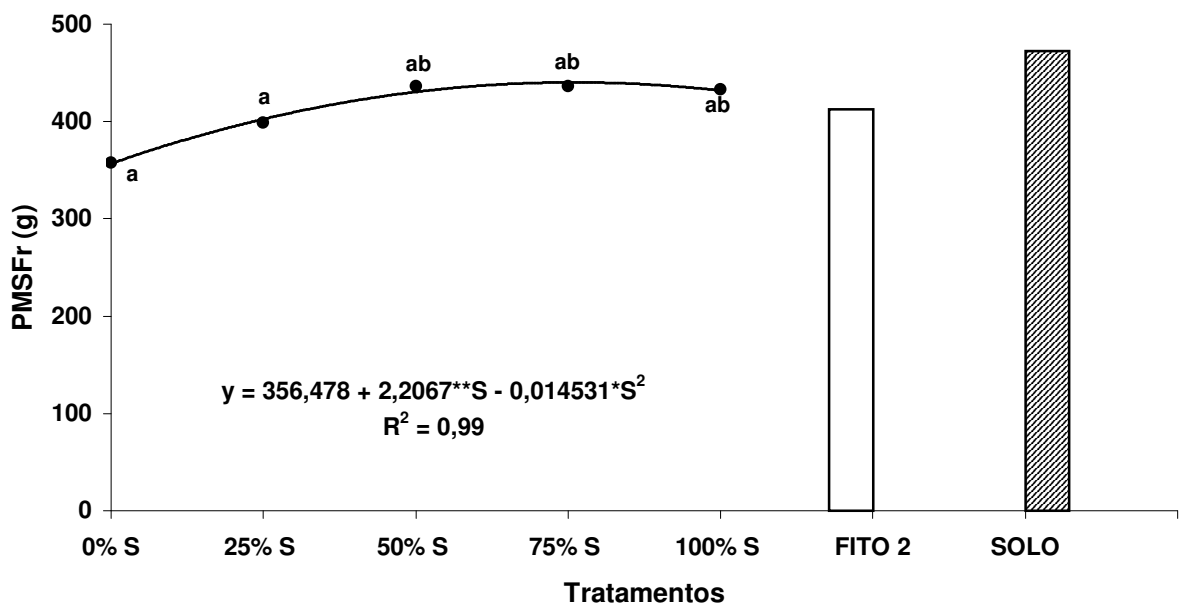


Figura 07. Peso da matéria seca de fruto (PMSFr) do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.5.4. Peso da matéria seca total

Os valores de peso da matéria seca total da parte aérea do tomateiro (PMST) se ajustaram ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 08).

O PMST alcançado com todas as misturas contendo subsolo e areia não diferiram da testemunha FITO 2; também, o PMST alcançado com 50 % ou mais de subsolo não diferiu da cultivada no solo da estufa (Figura 08). O PMST obtido no tratamento cultivado no solo foi maior que a verificada no FITO 2.

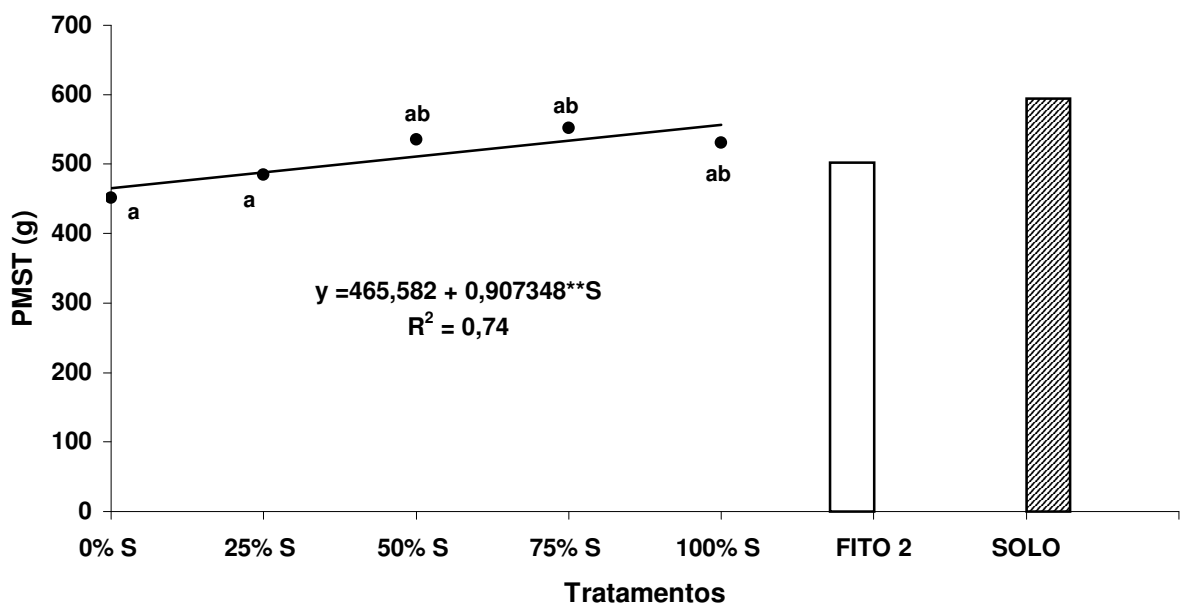


Figura 08. Peso da matéria seca total da parte aérea do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6. Teores de nutrientes na matéria seca da folha

4.6.1. Teor de nitrogênio

Os valores de teor de N na matéria seca da folha adjacente ao terceiro cacho (FAC) não se ajustaram aos modelos para a mistura subsolo + areia (Figura 09), com média de $4,93 \text{ dag kg}^{-1}$.

O teor de N alcançado com todas as misturas exceto com 75% de subsolo não diferiu do teor na testemunha FITO 2; também, o teor de N com todas as misturas exceto em areia não diferiu da testemunha cultivada no solo (Figura 09). O teor de N na folha do tomateiro no solo foi menor que o verificado no FITO 2.

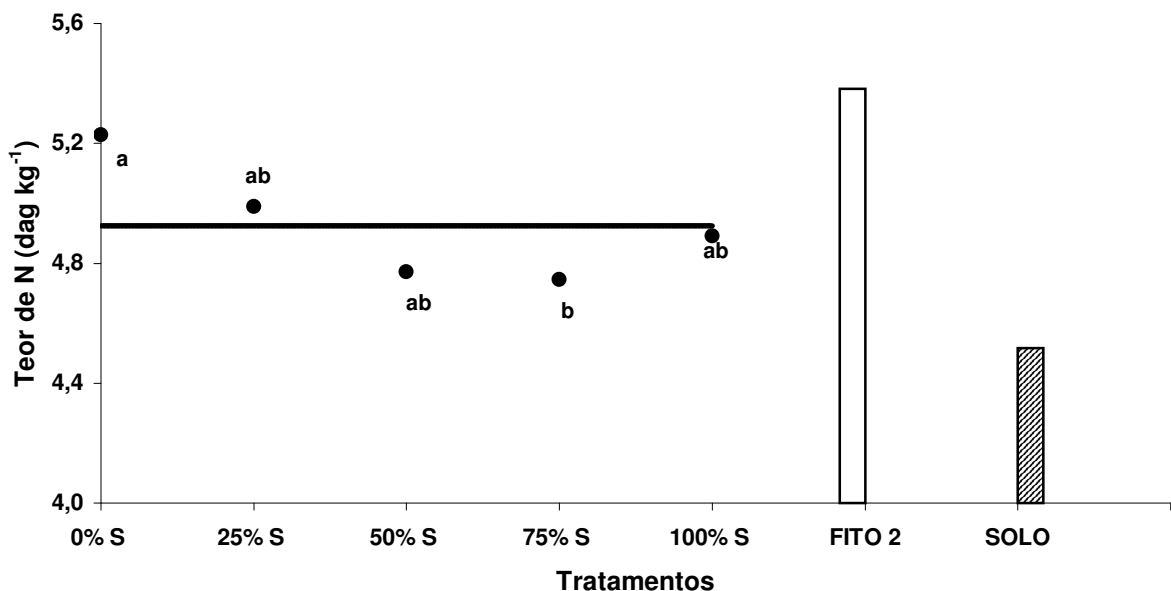


Figura 09. Teor de nitrogênio (N) na matéria seca folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.2. Teor de fósforo

Os valores de teor de fósforo (P) na FAC não se ajustaram aos modelos para a mistura subsolo + areia (Figura 10), com média de $0,22 \text{ dag kg}^{-1}$.

Nas plantas dos tratamentos com 25 % ou mais de subsolo na mistura o teor de P nas folhas não diferiu do teor nas folhas da testemunha FITO 2; também, o teor de P na FAC, em todas as misturas não diferiu daquela testemunha cultivada no solo (Figura 10) que foi menor que a verificada no FITO 2.

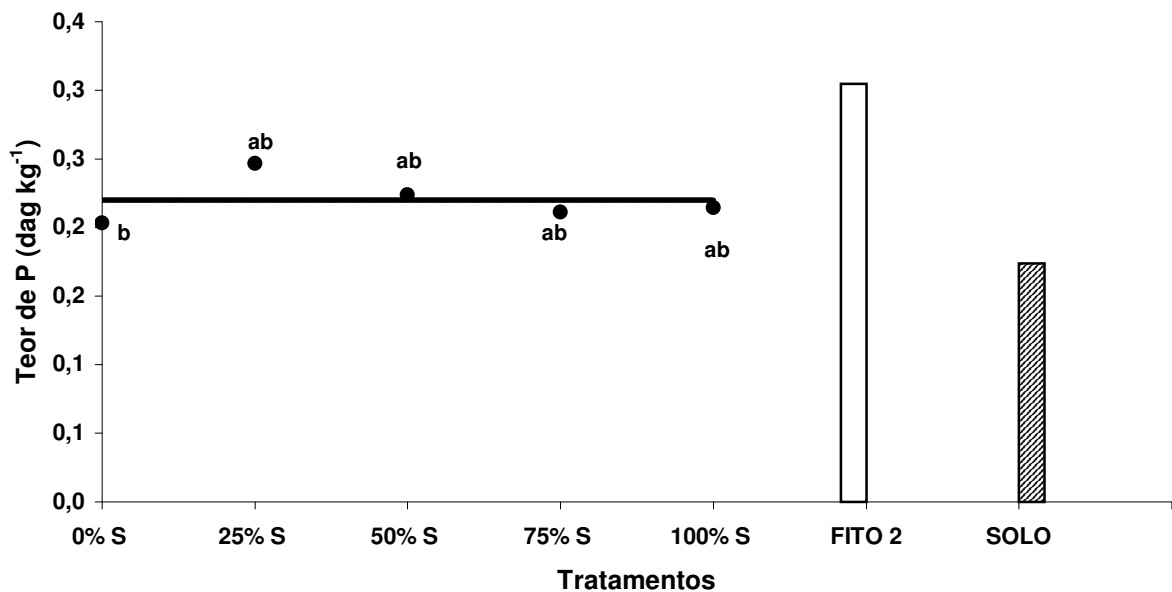


Figura 10. Teor de fósforo (P) na folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.3. Teor de enxofre

Os valores de teor de enxofre (S) na FAC se ajustaram ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 11). O maior teor de S foi obtida com a mistura de 51,75 + 48,25 % de subsolo e areia, respectivamente.

Nas plantas dos tratamentos com 0, 25 e 100 % de subsolo na mistura os teores de S não diferiram das testemunhas FITO 2 e do cultivo no solo (Figura 11), sendo que o teor de S obtido no tratamento cultivo no solo foi igual à verificada no FITO 2.

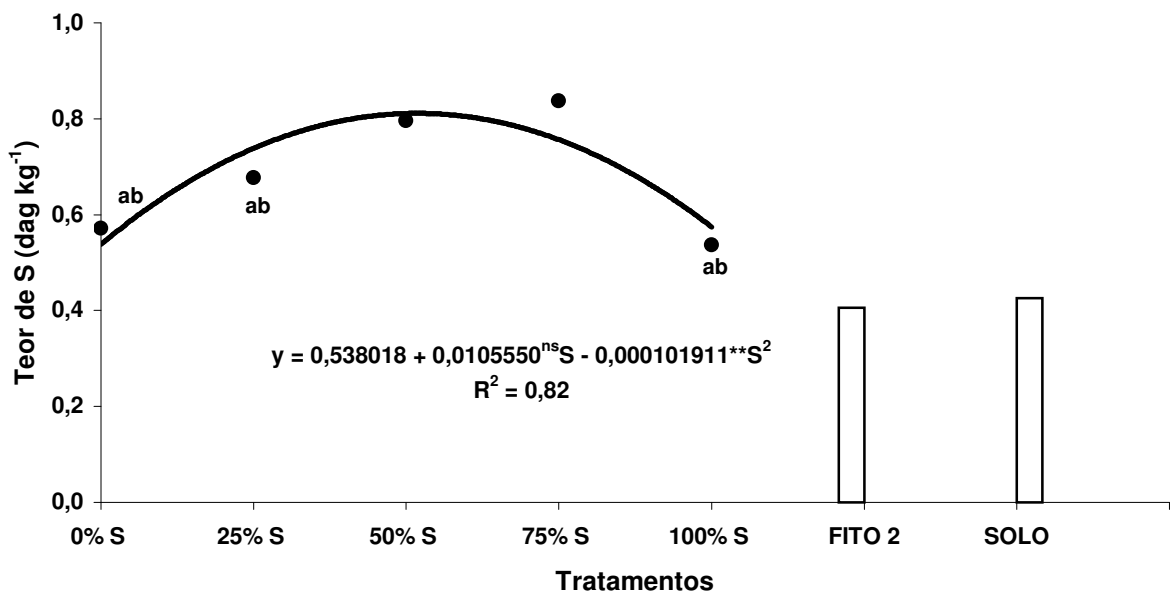


Figura 11. Teor de enxofre (S) na matéria seca da folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.4. Teor de potássio

Os valores de teor de potássio (K) na FAC não se ajustaram aos modelos para a mistura subsolo + areia (Figura 12), com média de $3,56 \text{ dag kg}^{-1}$.

Nas plantas dos tratamentos com todas as misturas de subsolo na mistura os teores de K não diferiram das testemunhas, FITO 2 e cultivo no solo (Figura 12), sendo que o teor de K obtido no tratamento cultivo no solo foi igual que a verificada no FITO 2.

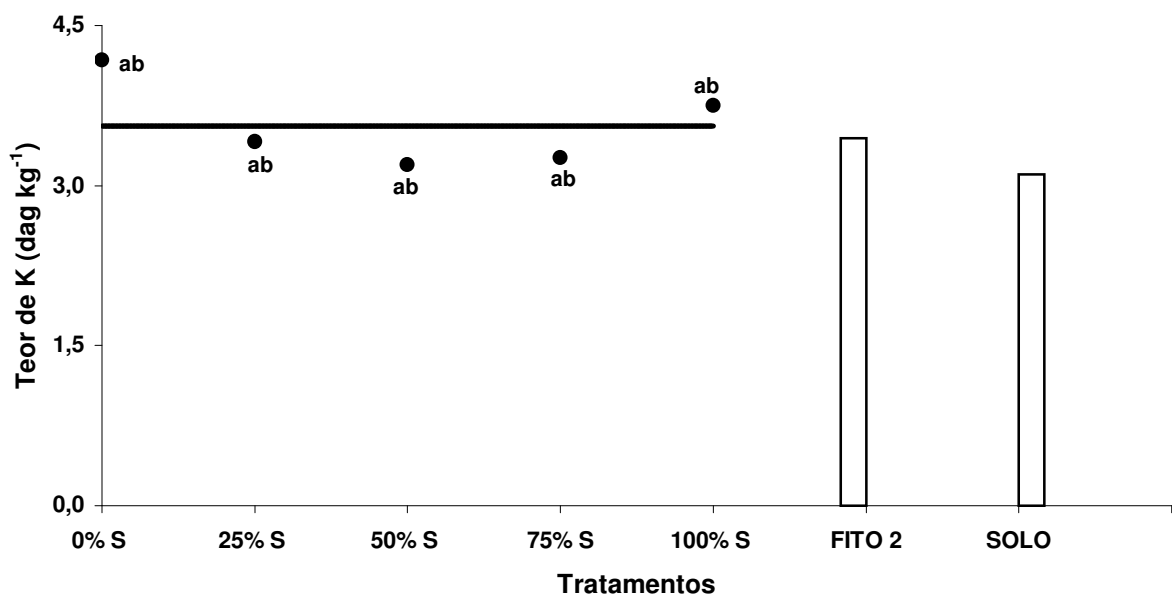


Figura 12. Teor de potássio (K) na matéria seca da folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.5. Teor de cálcio

Os valores de teor de cálcio (Ca) na FAC se ajustaram ao modelo linear decrescente para a mistura subsolo + areia (Figura 13).

Nas plantas dos tratamentos com todas as misturas de subsolo e areia o teor de Ca não diferiu da testemunha FITO 2; também, o teor de Ca na FAC com até 25% de subsolo na mistura não diferiu do teor nas folhas das plantas da testemunha cultivado no solo (Figura 13) que foi maior que a verificada no FITO 2.

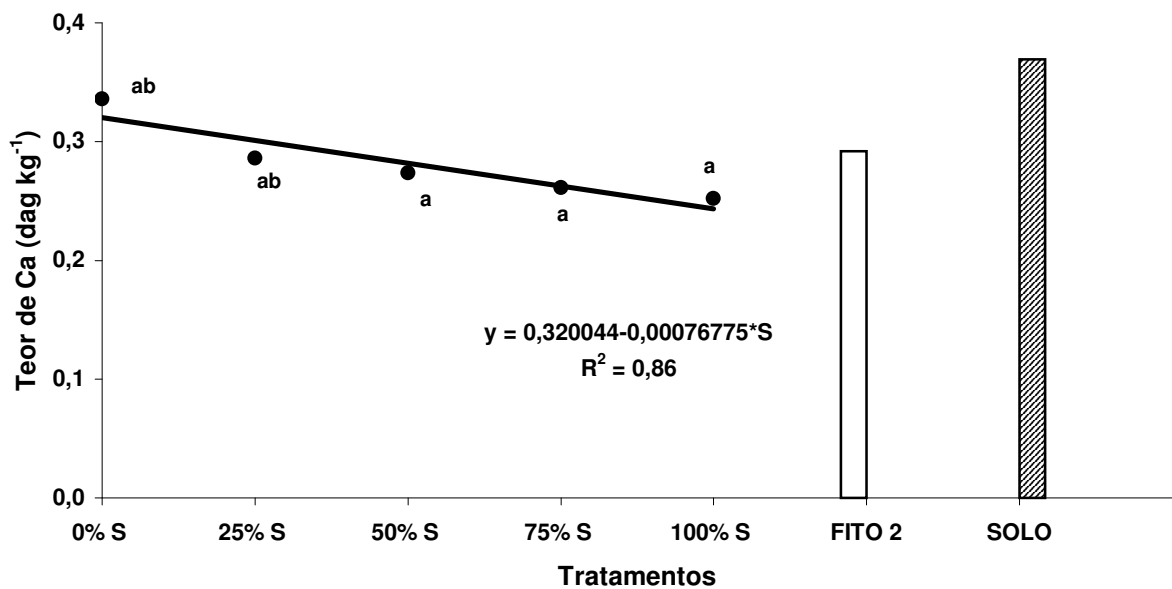


Figura 13. Teor de cálcio (Ca) na matéria seca da folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.6. Teor de magnésio

Os valores de teor de magnésio (Mg) na FAC se ajustaram ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 14).

Nas plantas dos tratamentos com 25 % ou mais de subsolo na mistura o teor de Mg não diferiu da testemunha FITO 2; também, o teor de Mg na FAC em todas as misturas não diferiu daquela no solo (Figura 14) que foi igual a verificada no FITO 2.

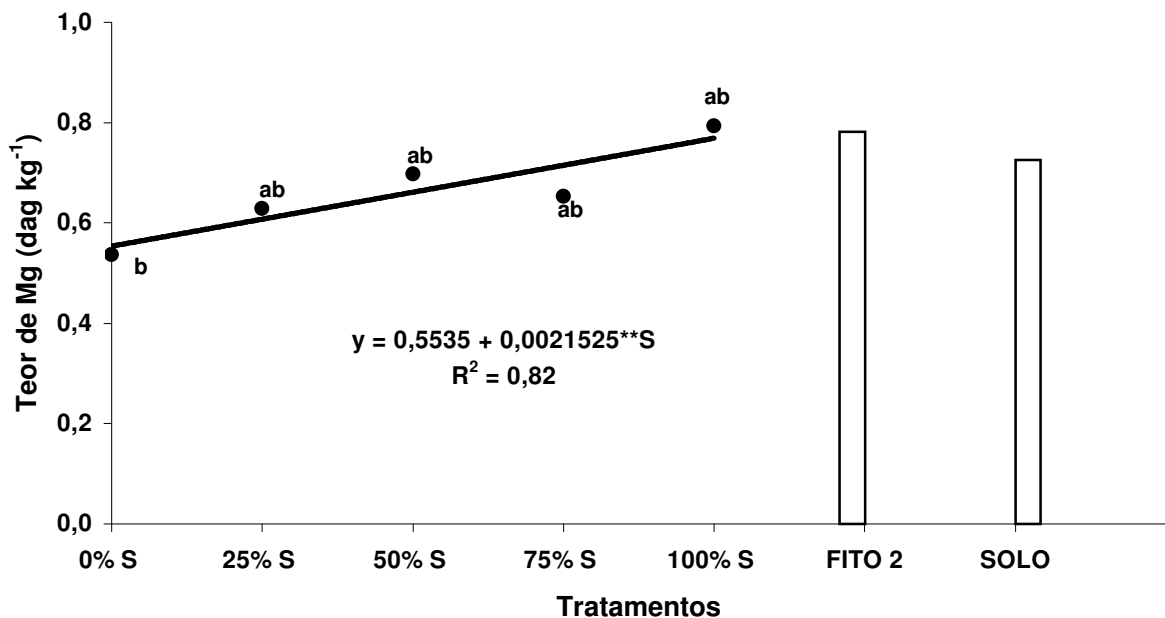


Figura 14. Teor de magnésio (Mg) na folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.7. Teor de ferro

Os valores de teor de ferro (Fe) na FAC não se ajustaram aos modelos para a mistura subsolo+areia (Figura 15), com média de 181 mg kg^{-1} .

Nas plantas dos tratamento contendo todas as misturas de subsolo e areia os teores de Fe não diferiram das testemunhas, FITO 2 e cultivo no solo (Figura 15), sendo que o teor de Fe obtida no tratamento cultivo no solo foi igual à verificada no FITO 2.

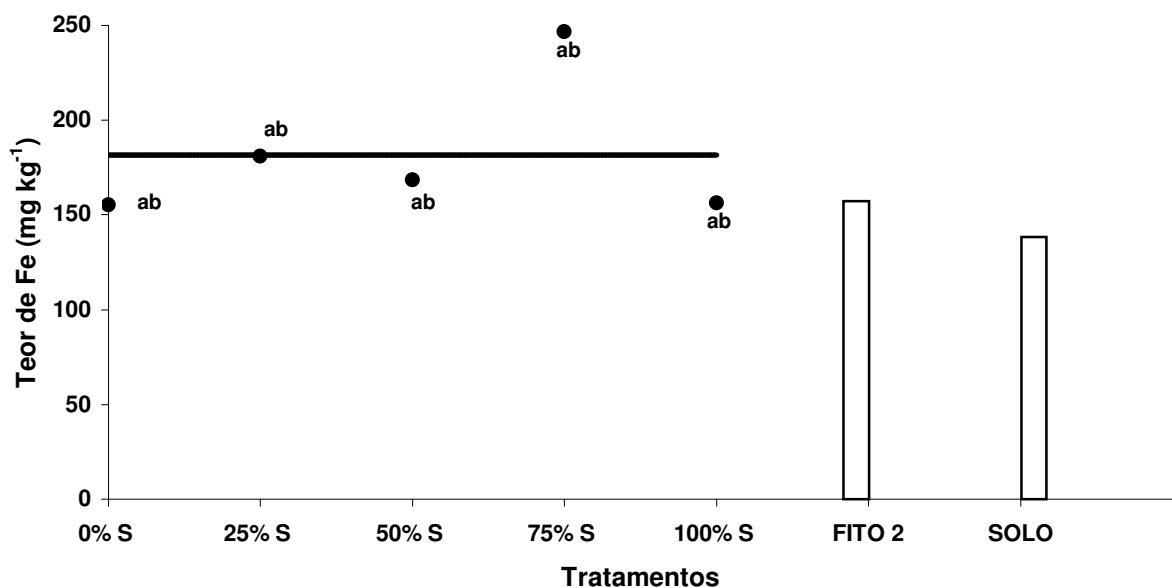


Figura 15. Teor de ferro (Fe) na matéria seca da folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.8. Teor de cobre

Os valores de teor de cobre (Cu) na FAC (mg kg^{-1}) se ajustaram ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 16). O maior teor de Cu foi obtida com a mistura de 38,5 + 61,5 % de subsolo e areia, respectivamente.

Nas plantas dos tratamentos contendo todas as misturas os teores de Cu não diferiram das testemunhas FITO 2 e do cultivo no Solo (Figura 16), sendo que o teor de Cu obtido no tratamento cultivo no solo foi igual ao verificado no FITO 2.

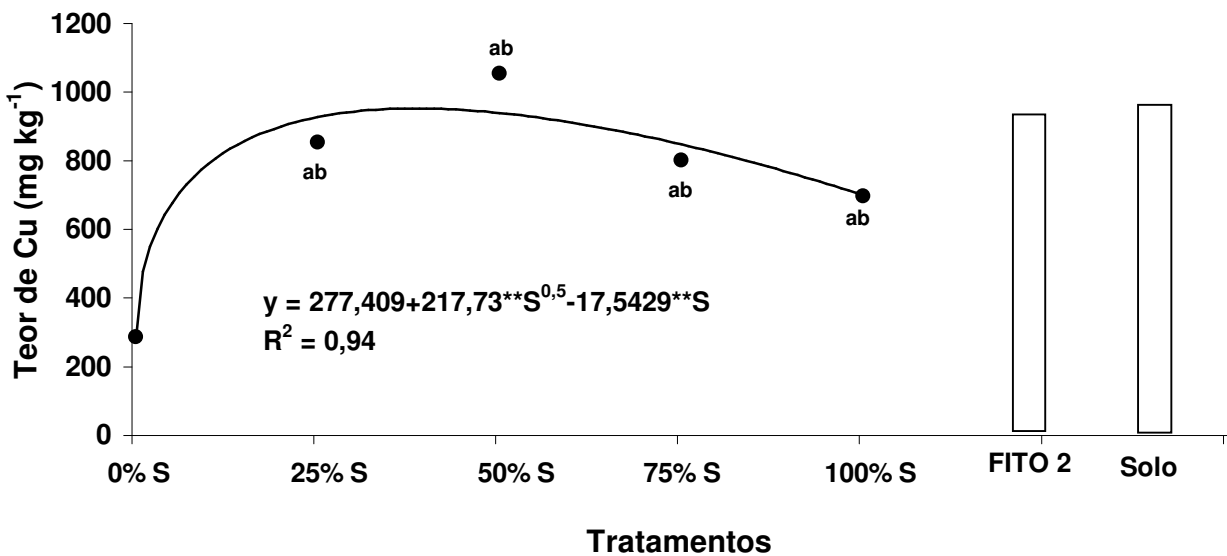


Figura 16. Teor de cobre (Cu) na matéria seca da folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.9. Teor de zinco

Os valores de teor de Zn na FAC se ajustaram ao modelo raiz quadrada para a mistura subsolo + areia (Figura 17).

Nas plantas dos tratamentos com até 25 % de subsolo não diferiu da testemunha FITO 2; também, o teor de Zn na FAC nas misturas contendo 50 e 75 % de subsolo não diferiu daquela no solo da estufa (Figura 17), que foi maior que a verificada no FITO 2.

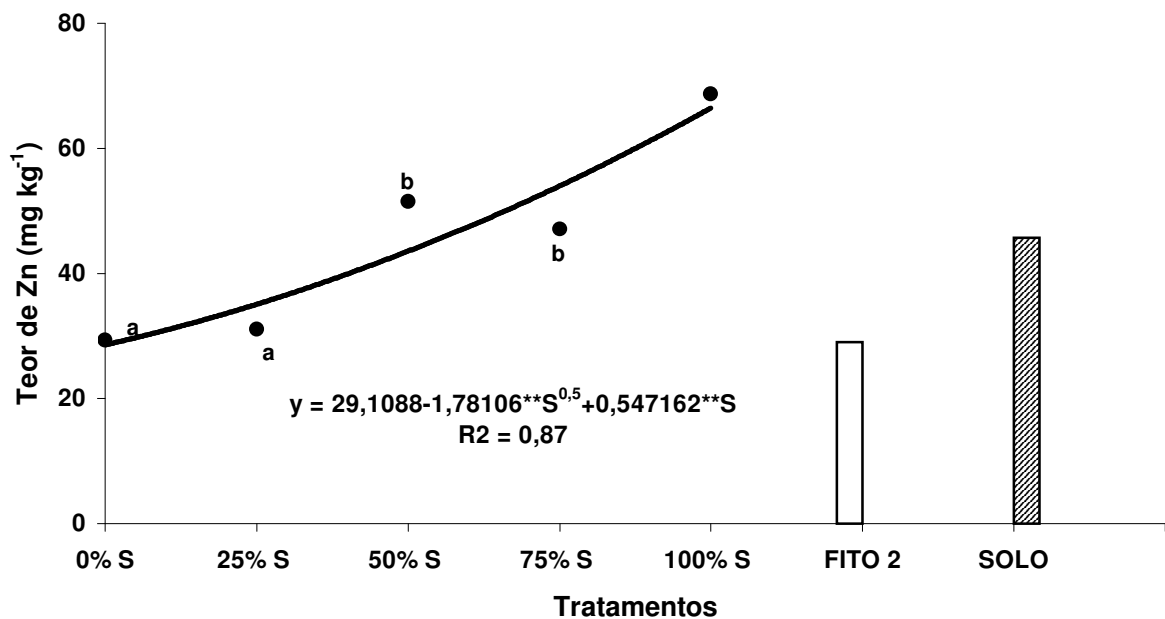


Figura 17. Teor de zinco (Zn) na matéria seca da folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.6.10. Teor de manganês

Os valores de teor de manganês (Mn) na FAC se ajustaram ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 18).

Nas plantas dos tratamentos com areia não diferiram das testemunhas, FITO 2 e cultivada no solo da estufa (Figura 18), sendo que o teor de Mn obtida no tratamento cultivado no solo foi igual a verificada no FITO 2.

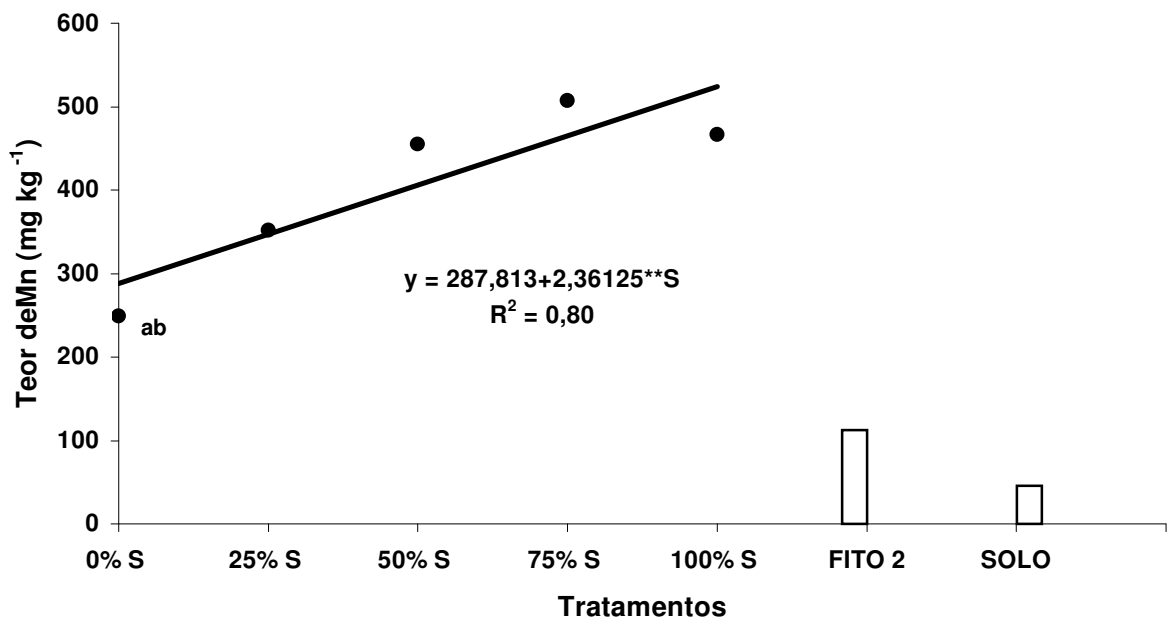


Figura 18. Teor de manganês (Mn) na matéria seca da folha do tomateiro, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.7. Produção de frutos

4.7.1. Produção de frutos classificados como grande e pequeno

Os valores da produção de frutos classificados como grande (PG) e pequeno (PP) não se ajustaram aos modelos estudados (Figura 19) e alcançaram as médias de 15,17 e 26,15 t ha⁻¹, respectivamente.

A PG e PP alcançadas em todas as misturas de subsolo e areia não diferiram das testemunhas FITO 2 e da cultivada no solo da estufa (Figura 19) que não diferiram entre si.

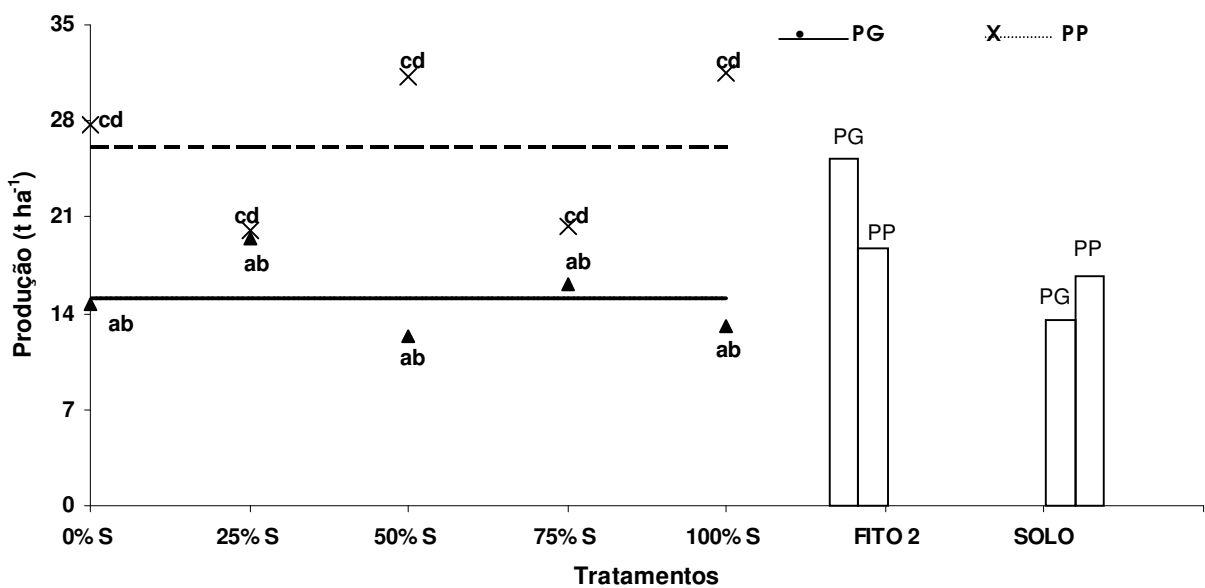


Figura 19. Produção de frutos classificados como grande (PG) e pequeno (PP), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa, para frutos classificados como grande (PG).

As médias seguidas da letra “c” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “d” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa, para frutos classificados como pequeno (PP).

4.7.2. Produção de frutos classificados como médio e comercial

Os valores da produção de frutos classificados como médio (PM) e comercial (PC) se ajustaram ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 20). As máximas PM e PC estimadas ($105,11 \text{ t ha}^{-1}$ e $145,56 \text{ t ha}^{-1}$) foram obtidas com as misturas de 69,6 + 30,4 e 74,5 + 25,5 % de subsolo e areia, respectivamente.

A PM alcançada em todas as misturas não diferiu da testemunha FITO 2; da mesma forma, os tratamentos contendo 50 e 75 % de subsolo não diferiram da testemunha cultivada no solo (Figura 20).

A PC alcançada com 25 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha FITO 2; as misturas com 50 % ou mais de subsolo não diferiram da testemunha cultivada no solo (Figura 20).

A PC e PM obtidas no tratamento cultivado no solo foi maior que a verificada no FITO 2.

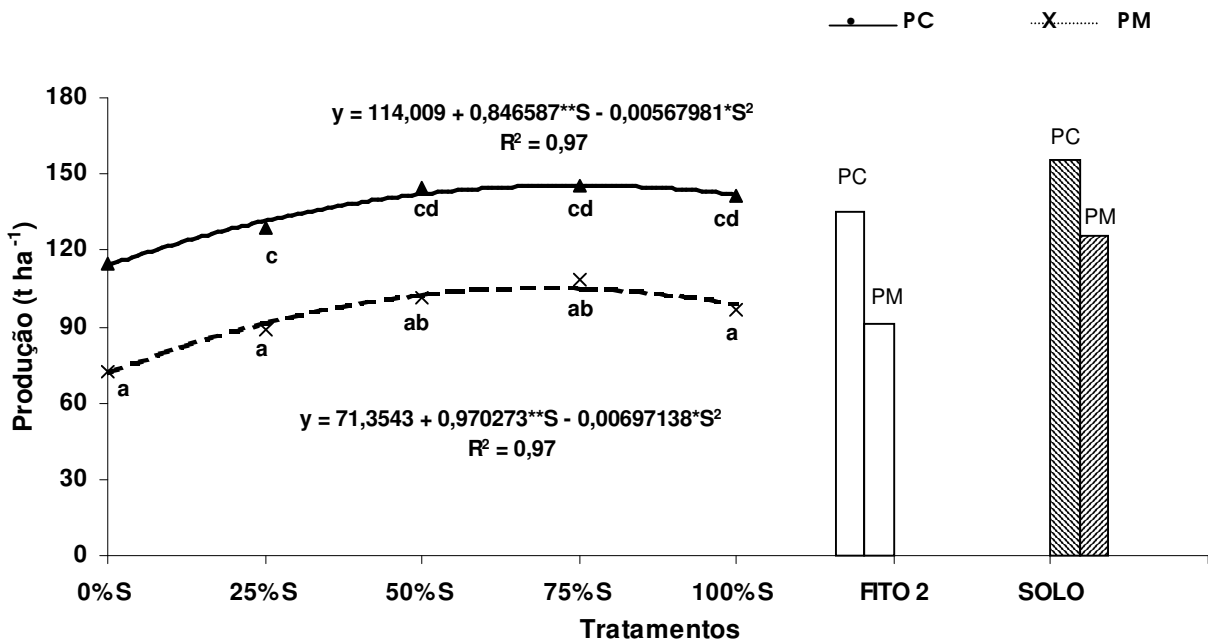


Figura 20. Produção de frutos classificados como médio (PM) e comercial (PC), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa, para frutos classificados como médio (PM).

As médias seguidas da letra “c” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “d” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa, para frutos classificados como comercial (PC).

4.7.3. Produção de frutos classificados como miúdo e remanescente

Os valores da produção de frutos classificados como miúdo (PMi) se ajustaram ao modelo linear (raiz) para a mistura subsolo + areia (Figura 21). A PMi alcançada em todas as misturas de subsolo e areia não diferiram das testemunhas, FITO 2 e no solo da estufa (Figura 21). A PMi obtida no tratamento cultivado no solo foi igual à verificada no FITO 2.

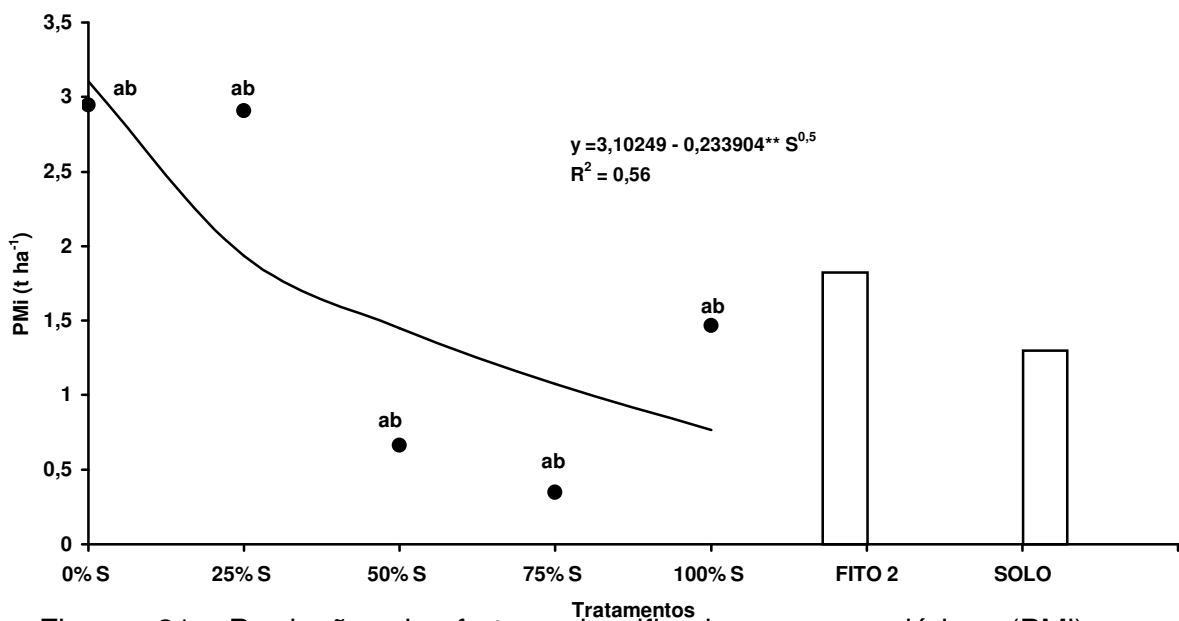


Figura 21. Produção de frutos classificados como miúdos (PMi), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

Os valores da produção de fruto remanescente (PRe) não se ajustaram aos modelos utilizados para a mistura subsolo e areia, atingindo a média de 0,93 t ha⁻¹,

A PRe alcançada em todas as misturas de subsolo e areia não diferiram das testemunhas FITO 2 e da cultivada no solo da estufa, que também não diferiram entre si.

4.7.4. Produção de frutos classificados como não comercial

Os valores da produção de frutos classificados como não comercial (PNC) se ajustaram ao modelo linear (raiz) decrescente para a mistura subsolo + areia (Figura 22). A PNC alcançada em todas as misturas de subsolo e areia não diferiram das testemunhas FITO 2 e da cultivada no solo da estufa (Figura 22) que também não diferiram entre si.

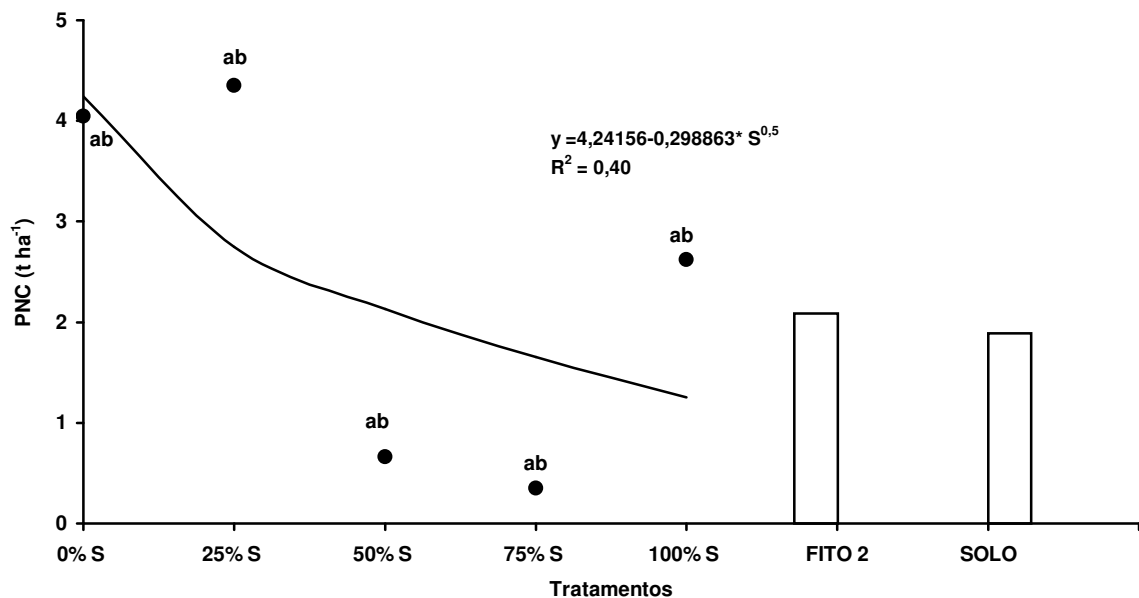


Figura 22. Produção de frutos classificados como não comerciais (PNC), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.7.5. Produção total de frutos

Os valores da produção total de fruto (PT) se ajustaram ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 23), atingindo o máximo (146,76 t ha⁻¹) com a mistura de 75,9 + 24,1 % de subsolo e areia.

A PT alcançada em todas as misturas de subsolo e areia não diferiu da testemunha FITO 2, também a PT alcançada com 50 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha cultivada no solo da estufa (Figura 23).

A PT obtida no tratamento cultivado no solo foi maior que a verificada no FITO 2.

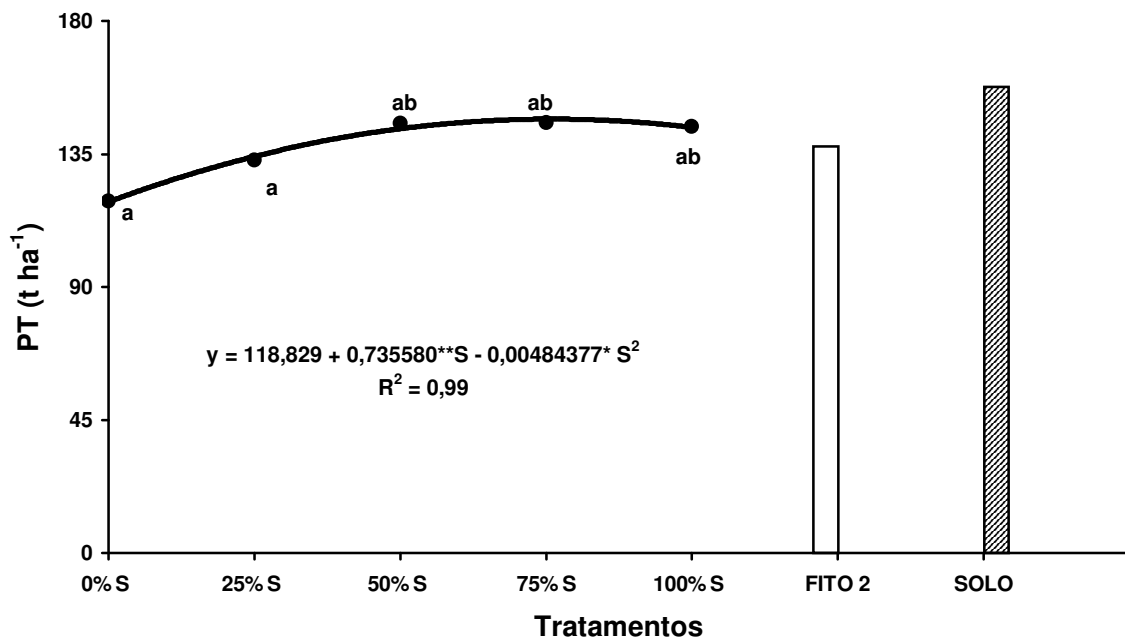


Figura 23. Produção total (PT) de frutos, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.8. Produção ponderada de frutos

Os valores da produção ponderada de frutos (Ppond) se ajustaram ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 24), sendo que a maior Ppond (127,79 t ha⁻¹) foi obtida com a mistura de 68,4 + 31,6 % de subsolo e areia.

A Ppond alcançada com misturas contendo 25 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha FITO 2; também, a Ppond alcançada com 50 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha cultivada no solo da estufa (Figura 24). A Ppond obtida no tratamento cultivado no solo (144 t ha⁻¹) foi maior que a verificada no FITO 2 (122,3 t ha⁻¹).

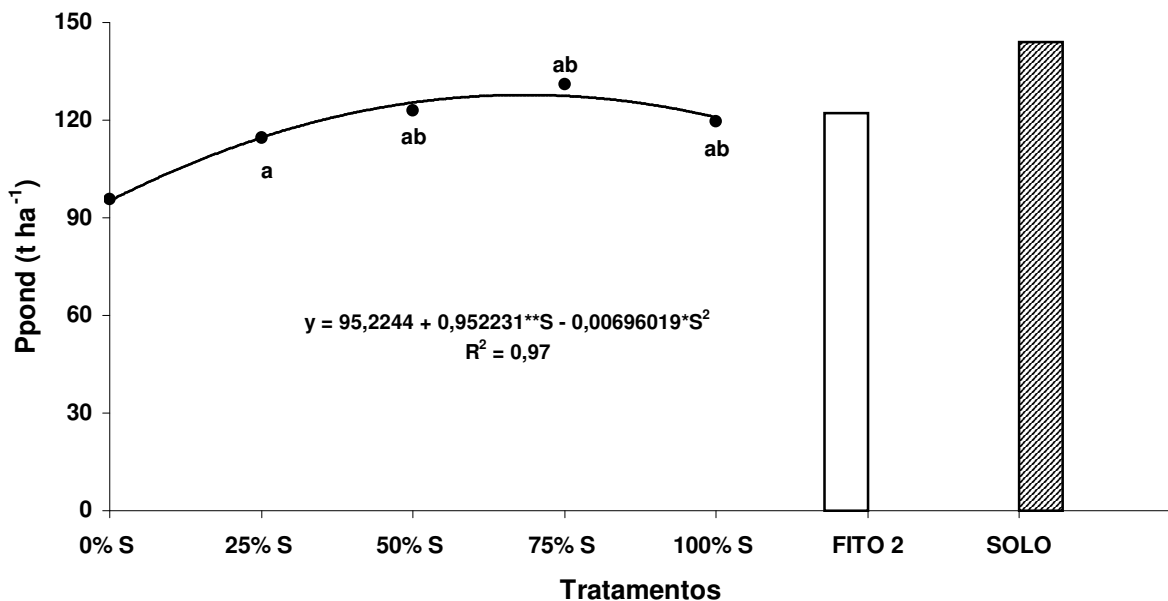


Figura 24. Produção ponderada de fruto (Ppond), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.9. Produção por dia de permanência da cultura na estufa

4.9.1. Produção total de fruto por dia de permanência da cultura na estufa

Os valores da produção total de fruto por dia de permanência da cultura na estufa (PTD) se ajustaram ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 25), sendo a máxima (1164,47 kg ha⁻¹ dia⁻¹) com a mistura de 75,9 + 24,1 % de subsolo e areia.

A PDT alcançada em todas as misturas contendo subsolo e areia não diferiu da testemunha FITO 2; também, a PDT alcançada com 50 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha cultivada no solo da estufa (Figura 25). A PDT obtida no tratamento cultivado no solo foi maior que a verificada no FITO 2.

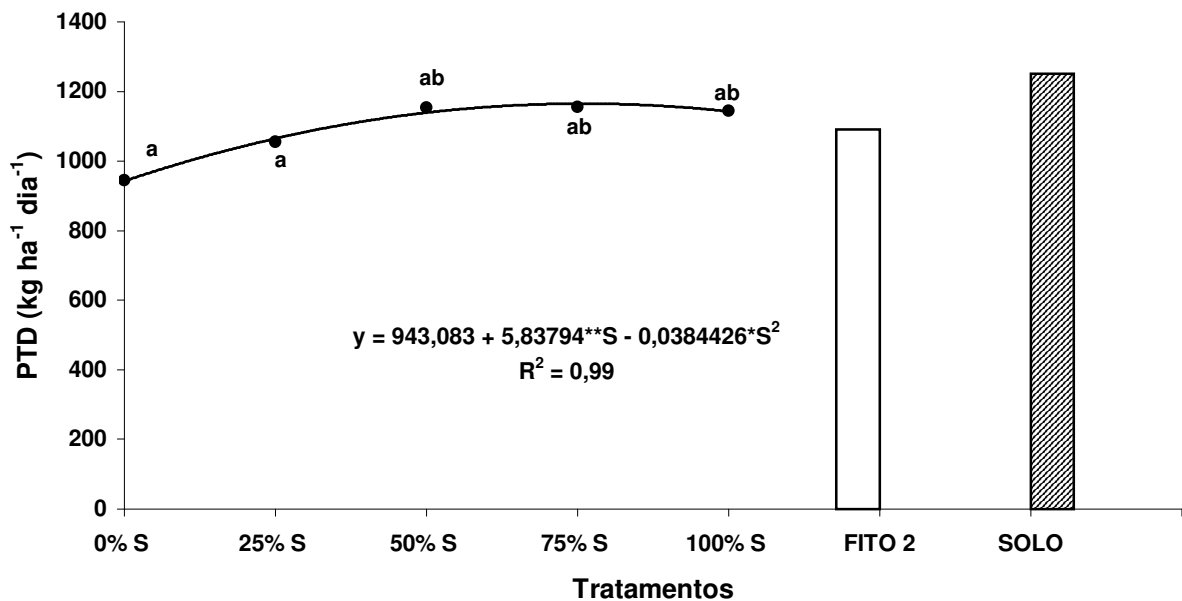


Figura 25. Produção total de fruto por dia de permanência da cultura na estufa (PTD), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.9.2. Produção comercial de fruto por dia de permanência da cultura na estufa

Os valores da produção comercial de fruto por dia de permanência da cultura na estufa (PCD) se ajustou ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 26). A maior PCD (1155,20 kg ha⁻¹ dia⁻¹) foi obtida com as misturas de 74,5 + 25,5 % de subsolo e areia, respectivamente.

A PCD alcançada com 25 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha FITO 2; também, a PCD alcançada com 50 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha cultivada no solo da estufa (Figura 26). A PCD obtida no tratamento cultivado no solo foi maior que a verificada no FITO 2.

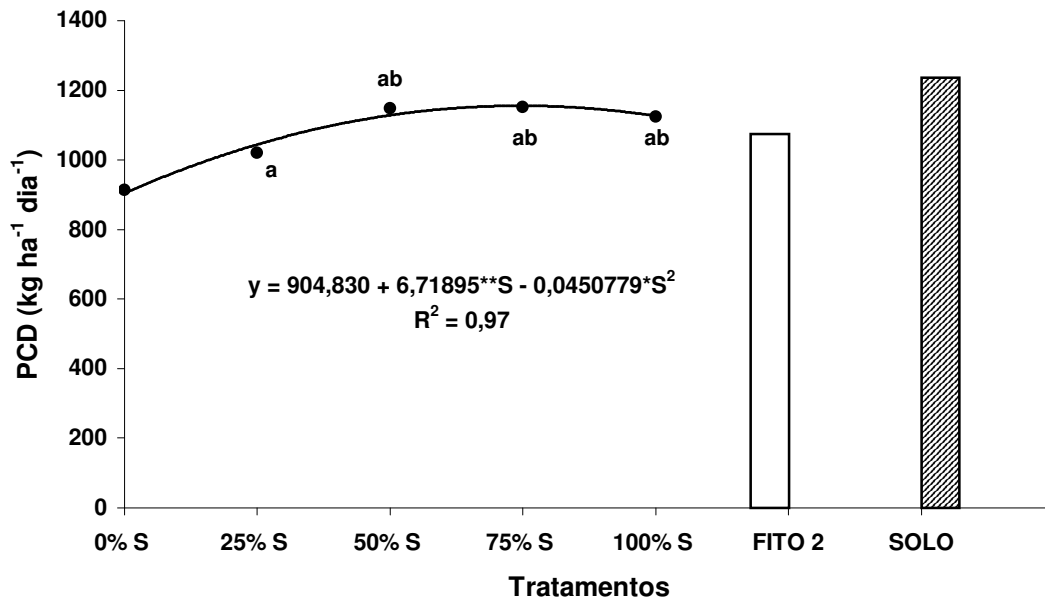


Figura 26. Produção comercial de fruto por dia de permanência da cultura na estufa (PCD), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.9.3. Produção ponderada de fruto por dia de permanência da cultura na estufa

Os valores da produção ponderada de fruto por dia de permanência da cultura na estufa (PD) se ajustaram ao modelo quadrático para a mistura subsolo + areia (Figura 27), sendo que a máxima (1014,23 kg ha⁻¹ dia⁻¹) foi obtida com a mistura de 68,4 + 31,6 % de subsolo e areia.

A PD alcançada com 25 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha FITO 2; também, a PD alcançada com 50 % ou mais de subsolo não diferiu da testemunha cultivada no solo da estufa (Figura 27). A PD obtida no tratamento cultivado no solo foi maior que a verificada no FITO 2.

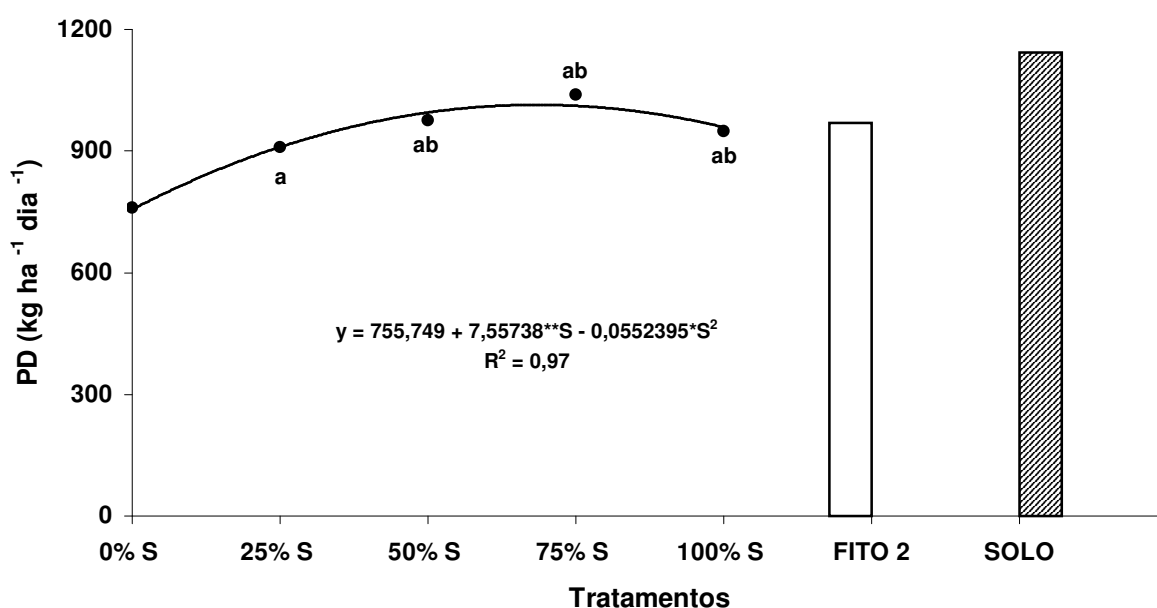


Figura 27. Produção ponderada de fruto por dia de permanência da cultura na estufa (PD), nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.10. Qualidade de frutos

4.10.1. pH de frutos

Os valores de pH do fruto se ajustaram ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 28).

O pH do fruto alcançado com até 50 % de subsolo na mistura não diferiu da testemunha FITO 2; também, o pH alcançado em todas as misturas de subsolo e areia não diferiu da testemunha cultivada no solo (Figura 28). O pH do fruto obtido no tratamento cultivado no solo foi igual ao verificado no FITO 2.

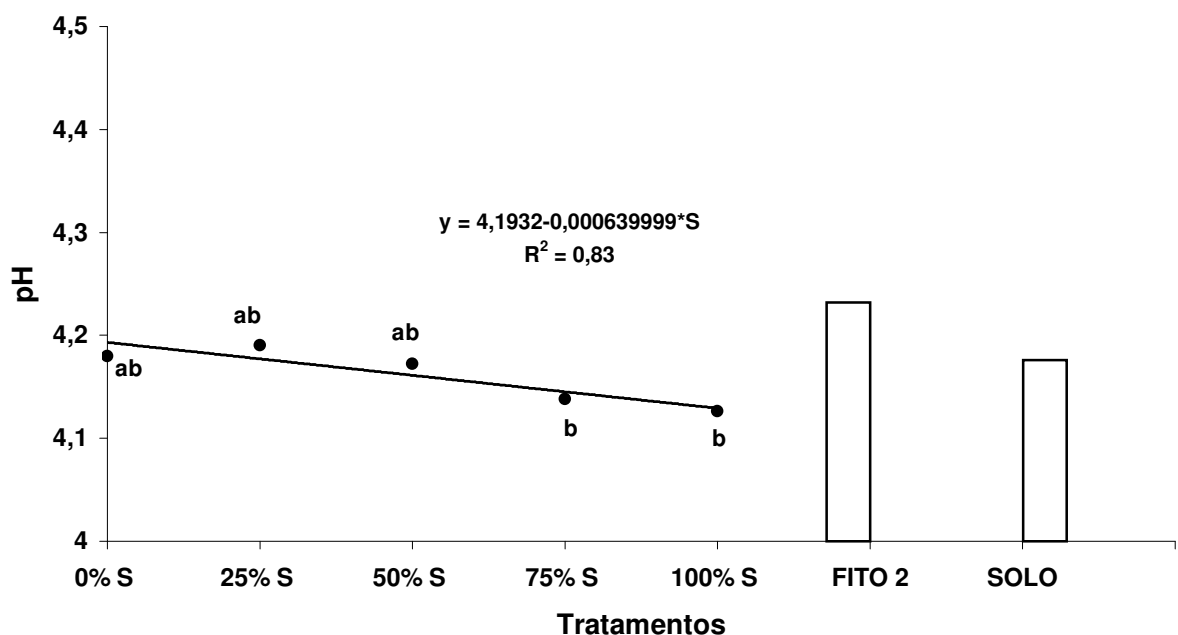


Figura 28. pH do fruto do tomate, nos tratamentos.

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.10.2. Sólidos solúveis totais nos frutos

Os valores de sólidos solúveis totais nos frutos (SST) se ajustaram ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 29).

O SST alcançado com até 50 % de subsolo não diferiu dos valores observados nas testemunhas, FITO 2 e no solo (Figura 29) que não diferiram entre si.

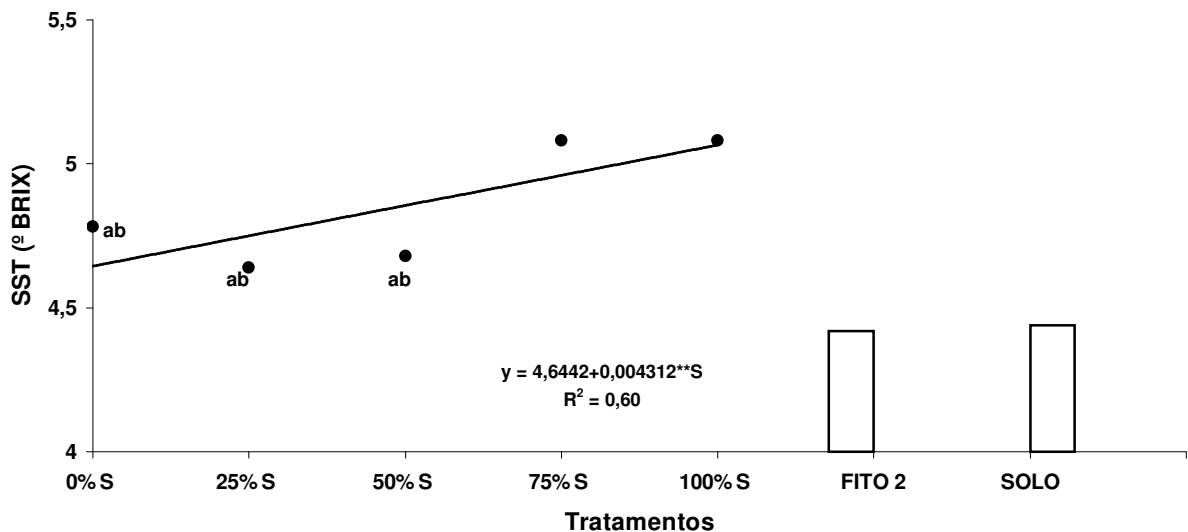


Figura 29. Sólidos solúveis totais nos frutos, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.10.3. Acidez titulável nos frutos

Os valores de acidez titulável (AcT) se ajustaram ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 30).

A AcT alcançada com 25 e 50 % de subsolo não diferiram das testemunhas FITO 2; também, as misturas contendo 0, 25, 50 e 100 % de subsolo não diferiram da testemunha cultivada no solo da estufa (Figura 30).

A AcT obtida no tratamento cultivado no solo foi maior que a verificada no FITO 2.

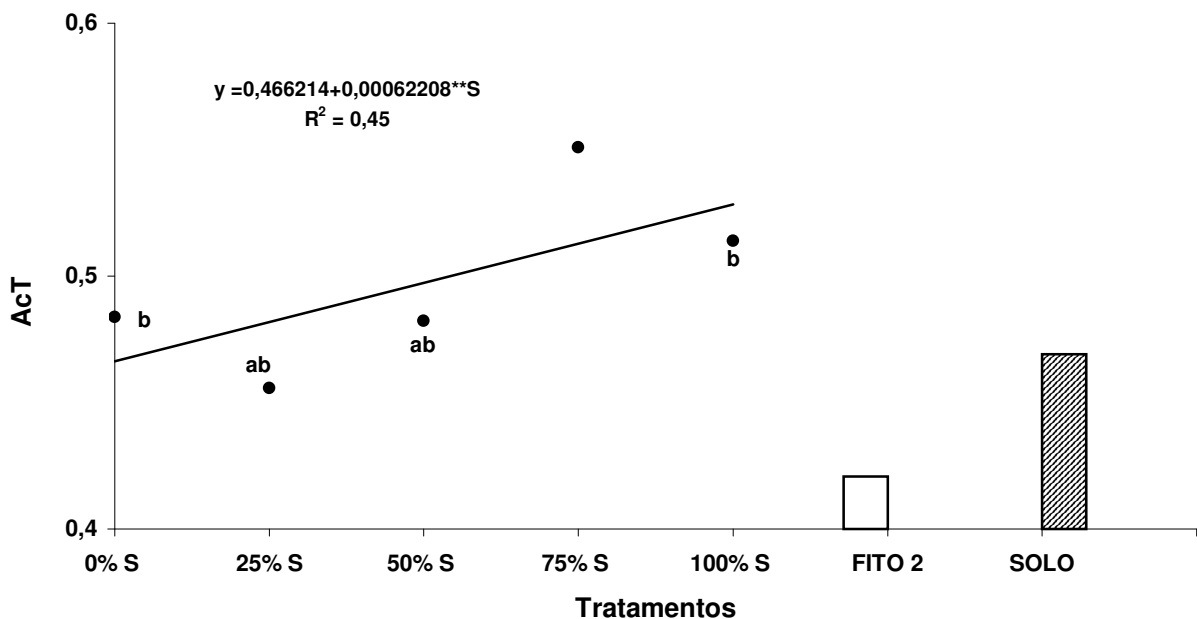


Figura 30. Acidez titulável (AcT) totais nos frutos, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.10.4. “Sabor” de fruto

Os valores do “sabor” do fruto não se ajustaram aos modelos para a mistura subsolo + areia (Figura 31), com média de 9,83.

O “sabor” alcançado com as misturas contendo 0, 25, 50 e 100 % de subsolo não diferiram da testemunha FITO 2 ; também, o “sabor” observado em todas as misturas de subsolo e areia não diferiu da testemunha cultivada no solo da estufa (Figura 31). O “sabor” observado no tratamento cultivado no solo foi menor que o verificado no FITO 2.

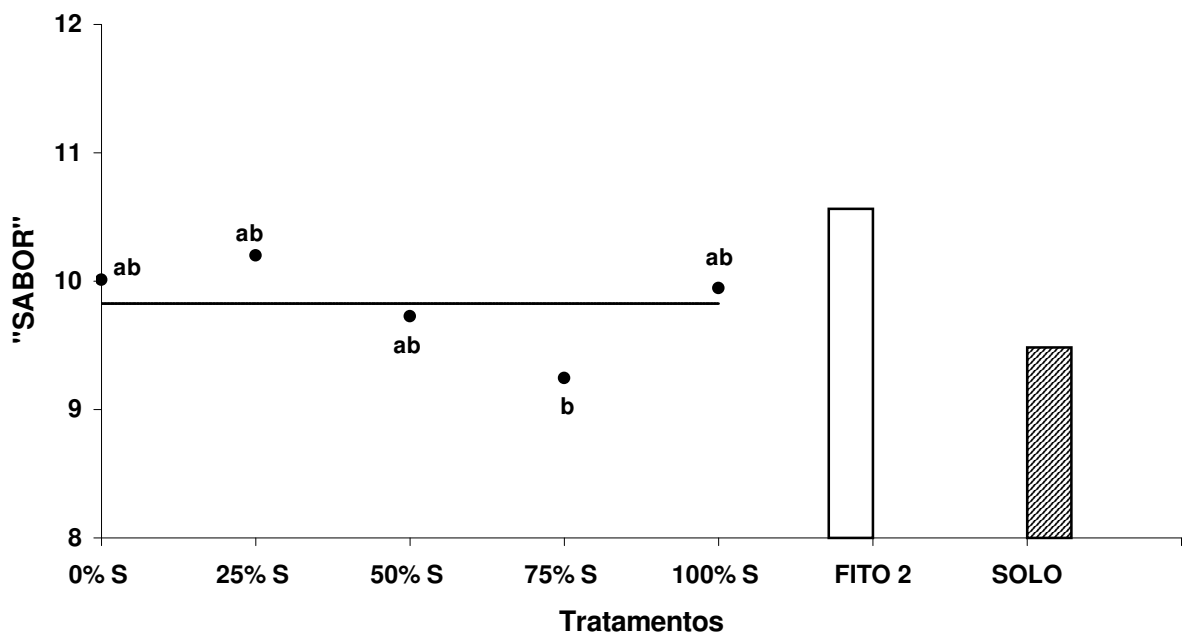


Figura 31. “Sabor” dos frutos, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.10.5. Teor de potássio no fruto

Os valores de teor de potássio no fruto se ajustaram ao modelo linear para a mistura subsolo + areia (Figura 32).

O teor de K alcançado com todas as misturas contendo subsolo e areia não diferiram das testemunhas FITO 2 e do teor de K nos frutos das plantas cultivadas no solo da estufa (Figura 32). O teor de K observado no tratamento cultivado no solo foi igual a verificado no FITO 2.

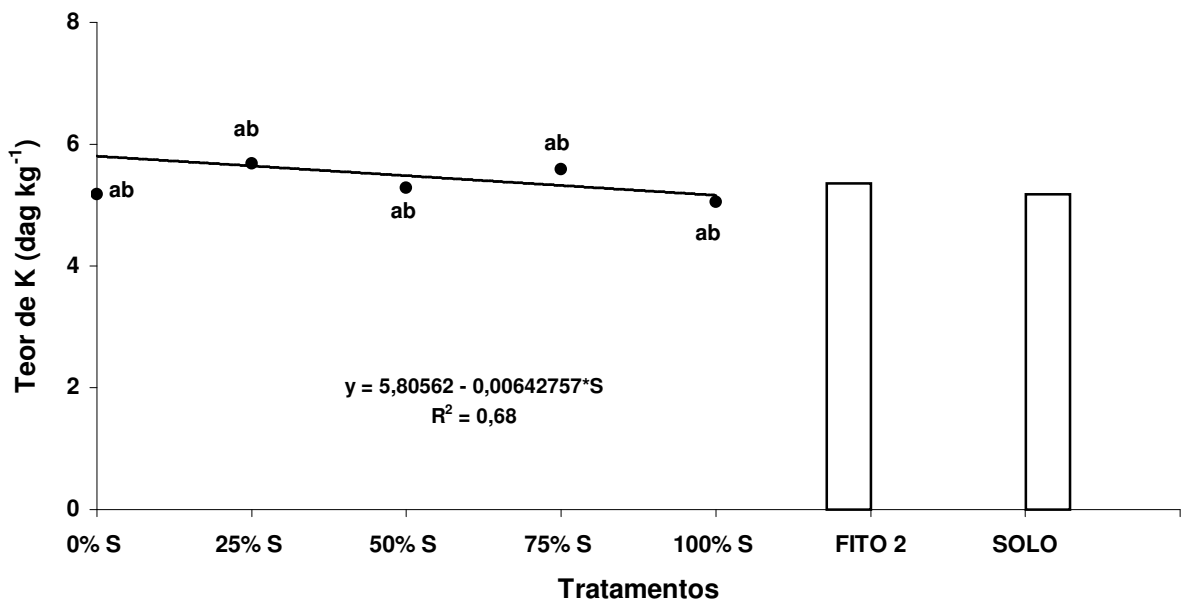


Figura 32. Teor de potássio (K) nos frutos, nos tratamentos

As médias seguidas da letra “a” não diferem da testemunha FITO 2 e médias seguidas da letra “b” não diferem da testemunha cultivada no solo da estufa.

4.11. Resumo dos resultados

4.11.1. Efeito da proporção de subsolo e areia

Das 37 características avaliadas, o número de frutos por cacho (Figura 04), pesos das matérias secas de folha (Figura 05) e caule (Figura 06), teores de nitrogênio (Figura 09), fósforo (Figura 10), potássio (Figura 12) e ferro (Figura 15) na matéria seca da folha, produção de frutos classificados como grande, pequeno (Figura 19), remanescente e “sabor” dos frutos (Figura 31) não foram influenciadas pela proporção de subsolo:areia.

Ao contrário, as demais 26 outras características foram influenciadas pela proporção subsolo:areia. Dessas, apenas a concentração de cálcio na matéria seca da folha (Figura 13), a produção de frutos classificados como miúdos (Figura 21) e não comercial (Figura 22), o pH do fruto (Figura 28) e o teor de potássio no fruto (Figura 32) foram diminuídos linearmente com o aumento da proporção de subsolo na mistura do substrato. As características altura da planta aos 49 DAT (Quadro 05), número de folhas aos 50 DAT e no final do ciclo (Quadro 07), número de cachos (Figura 01), número de frutos comercial (Figura 02), número de frutos total (Figura 03), produção de matéria seca total (Figura 08), teor de magnésio (Figura 14) e manganês (Figura 18) na matéria seca da folha, sólidos solúveis totais nos frutos (Figura 29) aumentaram linearmente. As características: peso da matéria seca de fruto (Figura 07), teores de enxofre (Figura 11), cobre (Figura 16) e zinco (Figura 17) na matéria seca da folha, produção de frutos classificados como médio e comercial (Figura 20), produção total de fruto (Figura 23), produção ponderada de fruto (Figura 24), produções total (Figura 25), comercial (Figura 26) e

ponderada (Figura 27) por dia de permanência da cultura na estufa aumentaram de forma quadrática.

4.11.2. Efeito da proporção de 75% subsolo + 25 % areia em comparação com o cultivo no solo da estufa

As únicas variáveis que foram influenciadas diferentemente pelos dois tratamentos acima foram: teor dos nutrientes enxofre (Figura 11), cálcio (Figura 13) e manganês na folha (Figura 18), sólidos solúveis totais nos frutos (Figura 29) e acidez titulável em frutos (Figura 30). O valor de todas aquelas variáveis foi maior no substrato formado pela mistura subsolo + areia que no solo, exceto para o teor de Ca.

4.11.3. Efeito da proporção de 75% subsolo + 25 % areia em comparação com o sistema FITO 2

As únicas variáveis que foram influenciadas diferentemente pelos tratamentos foram: teor dos nutrientes nitrogênio (Figura 09), enxofre (Figura 11), zinco (Figura 17) e manganês na FAC (Figura 18), pH dos frutos (Figura 28), sólidos solúveis totais (Figura 29), acidez titulável (Figura 30) e “sabor” dos frutos (Figura 31). O valor de todas essas variáveis foi maior no substrato formado pela mistura subsolo + areia que no FITO 2, exceção a pH e “sabor” dos frutos que ocorreu o inverso.

5. DISCUSSÃO

5.1. Efeito da proporção de subsolo e areia

As características: número de frutos por cacho, pesos das matérias secas de folha e caule, concentrações de nitrogênio, fósforo, potássio e ferro na matéria seca da folha, produção de frutos classificados como grande, pequeno e remanescentes e “sabor” dos frutos não sofreram influência da proporção de subsolo:areia utilizada na mistura do substrato. Portanto, as diferentes propriedades físico-químicas das misturas não influenciaram as características acima numeradas, indicando que qualquer proporção pode ser usada.

O desbaste de frutos pode ser um manejo interessante para alcançar melhor classificação dos frutos colhidos. Os valores observados do número de frutos por cacho entre 5,59 e 5,91, obtidos para os tratamentos com as misturas de subsolo e areia, indicam que o desbaste de frutos nos cachos não seria necessário para obtenção de 6 frutos/cacho.

Os pesos das matérias secas de folhas e caule, em valores absolutos, foram maiores na mistura de 75 % S + 25 % A, atingindo 39,59 e 75,85 g planta⁻¹, respectivamente (Figuras 05 e 06). LOURES (2001) obteve valores, para matéria seca de folhas, entre 106,65 e 139,76 g planta⁻¹; NOVO (2002) obteve valores entre 79,91 e 107,47 g planta⁻¹ para folhas e 48,36 e 65,95 g planta⁻¹ para caule. No presente experimento o aparente menor acúmulo de matéria seca de folhas e caule pode ser explicado, em parte, pelo maior número de cachos deixados por planta, levando a maior mobilização de assimilados para os frutos.

A concentração de N na matéria seca da folha do tomateiro, em todos os tratamentos, com média de 4,93 dag kg⁻¹, foi maior que as obtidas por NOVO (2002), LOURES et al. (1998) e SAMPAIO et al. (1996) que obtiveram 4,29, 4,46 e 3,90 dag kg⁻¹, respectivamente, talvez pelo aumento da oferta deste nutriente ou maior eficiência na absorção pela planta no presente experimento.

A concentração de P na matéria seca da folha do tomateiro, com média de 0,216 dag kg⁻¹, ficou abaixo da faixa citada como adequada, 0,4 – 0,8 dag kg⁻¹ indicada por (RAIJ et al, 1997) e de 0,5 dag kg⁻¹ indicado por FONTES (2001) como concentração crítica para a folha adjacente ao terceiro cacho. De maneira geral, nas misturas de subsolo e areia, os baixos teores de P na planta podem estar associados às baixas concentração e ou disponibilidade do elemento nos substratos. Também, a concentração de P na solução das misturas com maiores proporções de subsolo pode estar associado a textura argilosa que acarretaria maior adsorção de P em sua superfície.

A produção de frutos classificados como grande e pequeno foram em média 15,16 e 26,15 t ha⁻¹, respectivamente, o que representa 11,2 e 19,4 % da produção classificada como comercial. A produção, nestas faixas de classificação, pode não ter sido influenciada pela proporção de subsolo e areia pelo fato de a maior parte dos frutos estarem classificados como médio.

A produção de frutos remanescentes, média de 0,74 t ha⁻¹, representou apenas 0,54 % da produção total de frutos, podendo não ter sido influenciada pela proporção de subsolo e areia em função do encerramento das colheitas ter ocorrido na mesma data, não levando em conta a viabilidade da permanência na ocupação da estufa.

Os frutos foram classificados como de bom a excelente “sabor”. Segundo KADER *et al.* (1978) e MENCARELLI e SALTVEIT JR. (1988), o fruto pode ser considerada excelente quando apresenta “sabor” (sólido solúveis totais/ácidos titulável) superior a 10. Os resultados obtidos superam a expectativa de CALIMAN (2003) que determinou que valores de produtividade superiores a 78,73 t ha⁻¹ levaria a perda de “sabor” de fruto.

Exceto as características anteriormente comentadas, todas as demais características foram influenciadas pela proporção subsolo:areia na mistura, sendo que a concentração de cálcio na matéria seca da folha, pH do fruto, teor de potássio no fruto e produção de frutos classificados como miúdo e não comercial diminuíram linearmente com o aumento da proporção de subsolo na mistura do substrato, isto é, foram maiores no substrato contendo apenas areia. Nesse tratamento, a densidade do substrato foi maior e a densidade de partículas, porosidade e o equivalente de umidade foram menores (Quadro 02). Em areia, a água disponível às plantas diminuiu rapidamente (FERNANDES *et al.*, 2002).

No substrato contendo apenas areia, a maior concentração de Ca na matéria seca da folha e de K na matéria seca do fruto pode ter sido proporcionada pela maior translocação e concentração do K no fruto e pela maior disponibilidade de Ca na areia. O maior pH do fruto foi devido à maior concentração de cátions livres no fruto, como o K⁺. Também, a maior concentração de potássio e hidrogênio (pH) no fruto pode ter sido o efeito da concentração destes em menor quantidade de matéria seca do fruto. Em nenhum tratamento, o pH ultrapassou 4,5, estabelecido por GOULD (1974) para separar frutos ácidos de não ácidos.

A maior produção de frutos classificados como miúdo e não comercial (73% de frutos miúdo), no substrato contendo apenas areia, pode ter ocorrido pela indução mais rápida do ponto de colheita dos frutos em decorrência de pequeno stress, como a falta de água em alguns momentos, causados pela reposição da água evapotranspirada em apenas duas irrigações diárias.

Enquanto as variáveis citadas anteriormente foram maiores na ausência de subsolo no substrato, o tratamento com apenas subsolo na mistura proporcionou o maior valor das variáveis: altura da planta aos 49 DAT, número de folhas aos 50 DAT e no final do ciclo, número de cachos, número de frutos comercial e total, peso da matéria seca total, concentrações de magnésio e manganês na matéria seca da folha, sólidos solúveis totais nos frutos. Nesse tratamento foi menor a densidade do substrato e maiores a densidade de partícula, porosidade e equivalente de umidade.

Por outro lado, com apenas subsolo na mistura os valores das características listadas a seguir não atingiram os maiores valores. Assim, peso da matéria seca de fruto, concentrações de enxofre, cobre e zinco na matéria seca da folha, produção de frutos classificados como médio e comercial, total e ponderada de fruto, além das produções total, comercial e ponderada por dia de permanência da cultura na estufa aumentaram até determinada proporção de subsolo no substrato, reduzindo-se com o aumento na proporção de subsolo. A redução da densidade, aumentos da porosidade e do equivalente de umidade do substrato podem ter favorecido o estabelecimento e o desenvolvimento das raízes, melhorando a condição de disponibilidade de água e de nutrientes e reduzindo o risco da ocorrência de stress nos intervalos

das irrigações. Talvez, o substrato contendo apenas subsolo não tenha sido o mais apropriado para todas as características pela difícil e lenta drenagem.

Das características avaliadas, a produção comercial é uma das mais importantes. A produção comercial máxima foi 145,56 t ha⁻¹ obtida com a mistura de 74,5 + 25,5 % de subsolo + areia. Essa proporção com a correspondente adição de macro e micronutrientes foi chamada de FITO 3, que foi arredondada para 75 + 25 % de subsolo e areia.

5.2. Comparação entre FITO 3 x FITO 2 e solo

Não houve efeito dos três tratamentos sobre a maioria das características, exceto concentração de S e Mn na folha, sólidos solúveis totais e acidez titulável que foram maiores em FITO 3 que no solo e em FITO 2; também, a concentração de Ca foi maior em FITO 3 que no solo; a concentração de N e Zn na folha foi menor em FITO 3 que em FITO 2; o inverso ocorreu com a concentração de Zn; o pH e o “sabor” do fruto que foram menores em FITO 3.

As concentrações de S, Zn e Mn na matéria seca da folha foram menores no FITO 2, em comparação ao FITO 3 provavelmente, pela maior adsorção desses nutrientes causada pelo composto orgânico; e maior para a concentração de N em função da mineralização da matéria orgânica proporcionada pelos microorganismos presentes no composto.

O maior acúmulo de sólidos solúveis totais e a maior acidez nos frutos verificados no FITO 3 em relação ao FITO 2 pode ser justificado pelo maior potencial total de água, que aumentou a absorção, translocação e acúmulo de K^+ nos órgãos de reserva.

A característica “sabor”, maior em FITO 2, fortemente influenciada pela baixa acidez dos frutos nesse tratamento indica uma maior harmonia entre as características sólidos solúveis totais e acidez titulável nos frutos produzidos com substrato contendo composto orgânico. Os processos microbianos que ocorrem na matéria orgânica são responsáveis por uma melhor distribuição no fornecimento de nutrientes durante o ciclo da cultura. (RAIJ, 1991).

Os valores obtidos nos teores de enxofre e manganês na matéria seca da folha, sólidos solúveis totais e acidez titulável em frutos foram maiores em FITO 3 que os observados no solo da estufa; o inverso ocorreu com o teor de Ca na matéria seca da folha.

Os maiores teores de enxofre e manganês na matéria seca do tomateiro no FITO 3 podem ter ocorrido em função da mesma quantidade destes nutrientes ter sido aplicada em um volume menor de substrato, 9 dm³, quando comparado o cultivo no solo, o que pode ter acarretado maior oferta para o sistema radicular desenvolvido em um ambiente de restrito espaço, quando comparado com o cultivo no solo.

O maior acúmulo de sólidos solúveis totais e a maior acidez nos frutos produzidos no FITO 3 em comparação ao solo podem ser justificado da mesma forma que a superioridade observada no FITO 2.

O maior teor de Ca na matéria seca da folha no tomateiro cultivado no solo pode ser justificada pela maior concentração identificada na análise de solo (Quadro 1) e pela menor concorrência com outros cátions pela absorção radicular em função do maior volume de solo disponível para o crescimento das raízes.

O efeito dos tratamentos FITO 3, FITO 2 e no solo foi semelhante sobre a produção total (indica o potencial do sistema produtivo), produção comercial (indica a produção passível de ser comercializada) e produção ponderada (indica o valor comercial da produção). A produção comercial (PC) atingiu 145,55, 135,42 e 155,65 t ha⁻¹ nos tratamentos FITO 3, FITO 2 e solo da estufa, respectivamente. Isto é, a melhor combinação subsolo:areia, FITO 3, proporcionou aparente aumento de 7,5 % na PC em relação ao FITO 2 mas

proporcionou redução de 6,5 % em relação ao cultivo no solo. Contudo, estas diferenças não foram significativas.

Os tratamentos não influenciaram a produção ponderada que foi 127,49, 122,26 e 144 t ha⁻¹; também não influenciaram a produção comercial por dia que foi 1155,18, 1074,80 e 1235,63 kg ha⁻¹ dia⁻¹, nos tratamentos FITO 3, FITO 2 e solo, respectivamente.

5.3. Considerações gerais

Os teores de nutrientes na matéria seca de folha, em todos os tratamentos, ficaram dentro dos valores estabelecidos por RAIJ (1991) e FONTES (2001), com exceção de Mg que, para FONTES (2001), está pouco abaixo e as concentrações de P, também considerada baixa por ambos os autores. Os elevados valores encontrados para Cu, devem ser entendidos com base na proximidade dos dias de coletas das folhas (frutificação do 3º cacho) e a pulverização de fungicidas cúpricos.

Em relação a qualidade de frutos não foi observada a incidência de frutos rachados, malhados e ocados em nenhum dos tratamentos. Para MINAMI e HAAG (1989), a incidência de frutos ocados esta relacionada a ocorrência de temperaturas elevadas no momento da formação dos frutos.

A ausência de podridão apical nos frutos indica equilíbrio na adubação de Ca e N, razoável manejo de água (LOPES e SANTOS, 1994) além de baixa incidência de outros estresses.

O cultivo utilizando a técnica do saco plástico pode ser uma alternativa viável quando o solo apresentar problemas como salinidade ou nematóides, sendo necessário trabalhar melhor o fornecimento de Ca, cuja concentração na folha foi reduzida quando comparado ao cultivo no solo.

A produção comercial alcançada nos sistemas FITO 3, FITO 2 e solo (145,55, 135,42 e 155,69 t ha⁻¹) foi superior as produções brasileira e mundial (55 e 27 t ha⁻¹). Superior também quando comparada as 112,41 e 103,76 t ha⁻¹ de fruto comercial produzido por LOURES (2001) e NOVO (2002) no estabelecimento dos sistemas FITO 2 e 1, respectivamente.

A produção comercial por dia de permanência da cultura na estufa foi 1152, 1075 e 1236 kg ha⁻¹ dia⁻¹, para FITO 3, FITO 2 e solo, respectivamente. CAMARGOS (1998) e FAYAD et al (2002), em casa de vegetação, no solo, com as cultivares Carmen e EF-50, obtiveram as produtividades comerciais de 136 e 109 t ha⁻¹, correspondentes a 1025 e 807 kg ha⁻¹ dia⁻¹.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou verificar a possibilidade de substituir o composto orgânico por subsolo; propor adequada proporção de subsolo:areia que será chamada de FITO 3 e comparar a produtividade e a qualidade do tomate produzido em FITO 3 com aquelas obtidas com FITO 2 (areia + composto orgânico) e com o plantio do tomateiro no solo do ambiente protegido.

Este trabalho objetivou propor e avaliar o sistema de produção de tomate utilizando a técnica do saco plástico contendo diferentes proporções de subsolo e areia que constituirá o FITO 3; comparar a produtividade e a qualidade do tomate produzido em FITO 3 com aquelas obtidas em FITO 2 e com o plantio do tomateiro no solo do ambiente protegido.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Horta de Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, situada em São do José do Triunfo “Fundão”, com o híbrido Carmen, no período de 15 de agosto de 2002 a 16 de janeiro de 2003. Foram estudados sete tratamentos no delineamento em bloco ao acaso com seis repetições. Os tratamentos constaram de sete “sistemas de produção”: 1) areia (100%), 2) subsolo (25%) e areia (75%), 3) subsolo (50%) e areia (50%), 4) subsolo (75 %) e areia (25 %), 5) subsolo (100%), 6) sistema FITO 2 (testemunha em substrato) e 7) no solo da estufa (testemunha em solo), sistema tradicional de produção de tomate na casa de vegetação; sendo o nitrogênio (N) e o potássio (K) aplicados via água de irrigação e os demais nutrientes colocados no solo, um dia antes do transplante para todos os tratamentos.

Cada parcela foi constituída de uma planta, sendo a área útil de 0,60 m². O tomateiro foi transplantado no espaçamento de 1,0 x 0,6 m e conduzido com duas hastes até altura de 1,9 m, não havendo desbaste de frutos.

Para análise estatística das características determinadas nos tratamentos envolvendo areia + subsolo foi realizada análises de variância e de regressão. Entre os modelos, linear, quadrático, cúbico, linear raiz e quadrático raiz, a escolha foi baseada na significância dos coeficientes de regressão utilizando o teste F adotando-se o nível de 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação e no fenômeno em estudo. Para a comparação entre os tratamentos contendo misturas de areia + subsolo e as testemunhas foi utilizado o teste de médias de Dunnett, a 5% de probabilidade. As duas testemunhas foram comparadas pelo teste F adotando o nível de 5% de probabilidade.

As características avaliadas foram: altura da planta; números de folha e cacho; número de frutos comercial, total e por cacho; peso das matérias secas de folha, caule, fruto e total; teores de N, P, S, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn e Zn na matéria seca da folha adjacente ao terceiro cacho, amostrada no início da frutificação; produções de frutos classificados como grande, médio, pequeno, miúdo, comercial, não comercial, remanescente, total e ponderada, as produções comercial, total e ponderada por dia de permanência da cultura na casa de vegetação e qualidade dos frutos (pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável, “sabor” e concentração de potássio).

Verificou-se que das 37 características avaliadas, número de frutos por cacho, pesos das matérias secas de folha e caule, concentrações de

nitrogênio, fósforo, potássio e ferro na matéria seca da folha, produção de frutos classificados como grande, pequeno e remanescentes além do “sabor” dos frutos não foram influenciadas pela proporção de subsolo:areia no substrato.

Ao contrário, as demais 26 outras características foram influenciadas pela proporção subsolo:areia: altura da planta, números de folhas, cachos, frutos comercial e total, pesos das matérias secas de fruto e total, concentrações de enxofre, cálcio, magnésio, cobre, zinco e manganês na matéria seca da folha, produção de frutos classificados como médio, miúdo, não comercial, comercial e total, produção ponderada, produções total, comercial e ponderada por dia de permanência da cultura na estufa, pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável e o teor de potássio no fruto.

Em FITO 3 as variáveis concentrações de enxofre e manganês na matéria seca da folha, de sólidos solúveis totais e acidez titulável em frutos foram maiores que no tratamento no solo. Todas as demais, exceto Ca na folha, foram semelhantes.

Em comparação do FITO 3 com FITO 2, valores diferentes foram obtidos para concentrações de nitrogênio, enxofre, zinco e manganês, sólidos solúveis totais, acidez titulável, pH e “sabor” dos frutos. O valor de todas essas variáveis determinadas nas plantas no tratamento FITO 3 foi maior, exceto as duas últimas que foram menores.

Conclui-se que:

É possível substituir o composto orgânico por subsolo, utilizando-se a mistura formada por 75 % de subsolo e 25 % de areia como substrato na técnica de cultivo em saco plástico para a produção de tomate, que foi denominada FITO 3. Com o FITO 3 foi possível alcançar alta produtividade ($145,55 \text{ t ha}^{-1}$), além de adequados estado nutricional da planta e qualidade do fruto do tomateiro.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABAK, K. Comparison of some Turkish originated organic and inorganic substrates for tomato soilless culture. **Acta Horticulture**, n. 366, p. 423 – 429, 1994.

AGRIANUAL – ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. São Paulo:FNP. 515-522, 2003.

ANDRIOLO, J. L.; DUARTE, T. da S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E. C. Crescimento e desenvolvimento do tomateiro cultivado em substrato com fertirrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 28-32, 1997.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – A.O.A.C. – **Official methods of analysis**. 12. ed. Washington, D.C., 1975. 1094 p.

BACKERS, M. A.; KAMPF, A. N. Substratos a base de compostos de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, p. 753-758. 1991.

BAEURE, O. A. Chemical and physical properties of re-used peat for tomato. **Acta Horticulturae**, n.126, p.45-50,1981.

BORNE, H. R. Produção de mudas de hortaliças. Guaíba: **Agropecuária**. 1999. 189p.

BRAGA, J. M.; DEFILIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. **Revista Ceres**, v. 21, n. 112, p. 73-85, 1974.

CALIMAN, F. R. B. **Produção e qualidade de frutos de genótipos de tomateiro em ambiente protegido e no campo**. Viçosa: UFV, 2003. p.72. Tese (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal de Viçosa, 2003.

CAMARGOS, M. I. de. **Produção e qualidade dos frutos do tomateiro cultivado na estufa, em função dos espaçamentos e do número de cachos por planta.** Viçosa: UFV, 1998, 70 p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.

FAYAD, J.A.; FONTES, P.C.R.; CARDOSO, A.A.; FINGER, F.L.; FERREIRA, F.A. **Absorção de nutrientes, crescimento e produção do tomateiro cultivado em condições de campo e estufa.** Viçosa, MG: UFV, 1998, 81 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.

FAYAD, J.A.; FONTES, P.C.R.; CARDOSO, A.A.; FINGER, F.L.; FERREIRA, F.A. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 90 - 94, 2002.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; FONTES, P. C. R. Produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional do tomateiro tipo longa vida conduzido com um cacho, em cultivo hidropônico, em função das fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 564-570, 2002.

FONTES, P.C.R. Produtividade do tomateiro: kg/ha ou kg/ha/dia? **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 83 - 84, 1997.

FONTES, P. C. R. **Diagnóstico do estado nutricional das plantas.** Viçosa: UFV, 2001. 121p.

GOULD, W.A. **Tomato production, processing and quality evaluation.** Westport: The AVI Publishing Company, 1974, 445 p.

GRAS, R. Propriétés physiques des substrats. In: INFRA. **Lês cultures hors sol.** Paris, 1987. p. 80-126.

JACKSON, M. L. Nitrogen determinations for soil and plant tissue. In: Jackson, M. L. (Ed.) **Soil chemical analysis**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1958. p. 183-204.

JONHSON, C. M.; ULRICH, A. **Analytical methods for use in plants analyses**. Los Angeles: University of California, 1959. p. 32-33. (Bulletin, 766)

KADER, A. A.; MORRIS, L. L.; STEVES, M. A.; ALBRIGHT-HOLTON, M. Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. **American Society Horticultural Science**, v. 103, n. 1, p. 2-13, 1978.

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. **Doenças do tomateiro**. Brasília - EMBRAPA, 1994, 61p.

LOURES, J. L.; FONTES, P. C. P.; SEDIYAMA, M. A. N.; CARDOSO, A. A.; CASALI, V. W. D. Produção e teores de nutrientes no tomateiro cultivado em substrato contendo esterco de suínos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 50 – 55, 1998.

LOURES, J. L. **Estabelecimento e Avaliação do Sistema de Produção de Tomate Denominado *FITO*, em Estufa**. Viçosa: UFV, 2001. 96p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.

MENCARELLI, F.; SALTVEIT JR., M. E. Ripening of mature-green tomato fruits slices. **Journal of American Society Horticultural Science**, v.113, n. 5, p. 742-745, 1988.

MINAMI, K.; HAAG, H.P. **O tomateiro**. Campinas: Fundação Cargill, 1989.

NOVO, A. A. C. **Avaliação do sistema FITO 2 na produção de tomate longa vida em casa de vegetação**. Viçosa-MG, 2002. 70p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2002.

PAPADOPOULOS, A.P. Growing greenhouse tomatoes in soil and soilless media. Ottawa: **Agriculture Canadian**, 1991. 79p.

PAPADOPOULOS, A.P.; HAO, X. Effects of three greenhouse cover materials on tomato growth, productivity, and energy use. **Scientia Horticulturae**, v. 69, p. 1-29. 1997.

PINAMONTI, F.; STRINGARI, G.; ZORGI, G. Use of compost in soilless cultivation. **Compost Science & Utilization**, v.5, n. 2, p 38-46, 1997.

PREGOLATTO, W.; PREGOLATTO, D. P. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, 3^o ed., São Paulo: Ed. Adolfo Lutz, v. 1, 1985.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo; Piracicaba: Ceres Potafos, 1991. 343 p.

RAIJ, B. V.; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. Ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997, 285 p. (Boletim Técnico 100).

SALVETTI, M. G. **O polietileno na agropecuária brasileira**. 2 ed. São Paulo: Poliolefinos, 1983. 154 p.

SAMPAIO, R. A. **Produção, qualidade das frutos e teores de nutrientes no solo e no pecíolo do tomateiro, em função de fertirrigação potássica e da cobertura plástica do solo**. Viçosa, MG: UFV, 1996, 117p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.

TEO, C.K.H.; TAN, E.H. Tomato production in cocopeat. **Planter**, v.69, n. 807, p. 239-242, 1993.

VERDONICK, O.; VLEESCHAVWER, D.; BOODT, M. The influence of the substrate on plant growth. **Acta Horticulturae**, n. 126, p. 251-258, 1981.

APÊNDICE

Quadro 01 A. Resumo das análises de variância da variável altura do tomateiro em função de dias após o transplântio

Causa de	GL	Quadrados Médios					
		14	21	28	35	42	49
Blocos	5	24,15238	41,4250	84,13809	110,5952	150,7286	280,2328
Tratamentos	6	14,08929 ^{ns}	124,3155*	341,8255**	709,6033**	851,4285**	3,517**
Regressão	4	15,84583 ^{ns}	39,25834 ^{ns}	147,1167 ^{ns}	407,7166*	489,5501*	3337,458**
Linear	1	7,704167 ^{ns}	72,5995 ^{ns}	464,8162**	1411,349**	1540,266**	12115,44**
Quadrático	1	0,360118 ^{ns}	1,714287 ^{ns}	0,011905 ^{ns}	0,011904 ^{ns}	367,8571 ^{ns}	750,405 ^{ns}
Cúbico	1	34,50407 ^{ns}	61,00407 ^{ns}	84,04653 ^{ns}	8,066369 ^{ns}	74,8167 ^{ns}	82,13301 ^{ns}
Desvio	1	20,81466	21,7147	39,62121	211,4278	63,25922	399,8486
Raiz							
Linear	1	4,056962 ^{ns}	84,50521 ^{ns}	459,8114**	1233,796**	1814,297**	12321,15**
Quadrático	1	8,555326 ^{ns}	0,915245 ^{ns}	12,80118 ^{ns}	185,738 ^{ns}	27,46045 ^{ns}	175,0996 ^{ns}
Cúbico	1	11,32944 ^{ns}	22,34677 ^{ns}	34,09625 ^{ns}	50,03955 ^{ns}	2,171265 ^{ns}	623,4951 ^{ns}
Desvio	1	39,44159	49,26614	81,75797	161,2929	102,2717	230,0873
Trat 6 vs. Trat 7	1	12,00001 ^{ns}	588,00**	1365,33**	1800,75**	2581,334**	4609,92**
Reg. Vs. AD (6 e 7)	1	9,15242 ^{ns}	0,85964 ^{ns}	97,1562 ^{ns}	826,0034**	581,0366 ^{ns}	3140,058**
Resíduo	30	9,644047	20,925	51,48253	127,5175	161,6953	296,8018
CV (%)		16,573	13,412	13,223	15,109	12,743	12,347

**, * e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 02 A. Resumo das análises de variância da variável altura do tomateiro em função de dias após o transplântio

Causa de	GL	Quadrados Médios						
		15	22	29	36	43	50	Final
Blocos	5	1,5095	5,9238	10,08095	22,6095	33,9159	43,9759	5,4809
Tratamento	6	1,3730 ^{ns}	5,6905*	15,7143 ^{ns}	32,6032*	52,9504*	63,9044*	29,5952**
Regressão	4	1,7833 ^{ns}	4,3001 ^{ns}	14,3833 ^{ns}	29,6167 ^{ns}	46,5913*	71,7276**	42,6667**
Linear	1	0,0667 ^{ns}	9,5999*	30,8166*	50,4166 ^{ns}	95,0142*	135,1422*	38,3999*
Quadrático	1	0,0,476 ^{ns}	0,1905 ^{ns}	2,0119 ^{ns}	14,5833 ^{ns}	19,5384 ^{ns}	27,4965 ^{ns}	48,76119
Cúbico	1	4,2667 ^{ns}	4,8167 ^{ns}	14,0167 ^{ns}	33,7499 ^{ns}	44,294 ^{ns}	76,9422 ^{ns}	68,2666**
Desvio	1	2,752357	2,59284	10,6880	19,71652	27,5188	47,32895	15,23791
Raiz								
Linear	1	0,2237 ^{ns}	10,6609*	35,8390*	68,7819 ^{ns}	122,1399*	175,3594*	73,2156**
Quadrático	1	0,4502 ^{ns}	0,0083 ^{ns}	0,3769 ^{ns}	8,3333 ^{ns}	8,1887 ^{ns}	13,0834 ^{ns}	47,2345*
Cúbico	1	1,3532 ^{ns}	1,4565 ^{ns}	2,6357 ^{ns}	4,3689 ^{ns}	5,4053 ^{ns}	10,9120 ^{ns}	9,8605 ^{ns}
Desvio	1	5,10622	5,074296	18,68168	36,9825	50,6312	87,5556	40,3561
Trat 6 vs. Trat 7	1	0,3333 ^{ns}	16,3334*	36,75*	60,7500 ^{ns}	110,9722*	28,3741 ^{ns}	2,0833 ^{ns}
Reg. vs. AD (6 e 7)	1	0,77142 ^{ns}	0,6095 ^{ns}	0,0024 ^{ns}	16,4024 ^{ns}	20,3649 ^{ns}	68,1422 ^{ns}	4,8214 ^{ns}
Resíduo	30	0,687302	2,290	7,24762	127,5175	15,8747	20,2407	7,2809
CV (%)		12,048	15,891	17,106	15,109	16,247	15,400	7,576

**, * e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 03 A. Número de frutos (NF) comercial (NFC), total (NFT), total por cacho (NFTC) e número de cacho (NC) do tomateiro, nos tratamentos

Tratamento	Características avaliadas			
	NFC	NFT	NC	NFTC
1) 0 % S + 100 % A	53,50	57,67	10,33	5,59
2) 25 % S + 75 % A	55,67	59,83	10,33	5,80
3) 50 % S + 50 % A	65,83	66,50	11,33	5,89
4) 75 % S + 25 % A	62,83	63,17	10,67	5,91
5) 100 % S + 0 % A	65,00	68,00	11,83	5,75
6) FITO 2	56,67	59,00	10,83	5,48
7) Solo da estufa	65,83	68,17	11,33	6,03

Quadro 04 A. Resumo das análises de variância das variáveis número de frutos (NF) comercial (NFC), total (NFT), total por cacho (NFTC) e número de cacho do tomateiro, nos tratamentos

Causa de variação	GL	Quadrados Médios			
		NFC	NFT	NC	NFTC
Blocos	5	30,038	24,895	0,838	0,347
Tratamentos	6	169,159**	118,191**	1,929 ^{ns}	0,221 ^{ns}
Regressão	4	189,717 ^{ns}	113,617 ^{ns}	2,633**	0,101 ^{ns}
Linear	1	546,016**	345,599**	6,666 ^{ns}	0,113 ^{ns}
Quadrático	1	74,298 ^{ns}	9,333 ^{ns}	0,190 ^{ns}	0,287 ^{ns}
Cúbico	1	4,817 ^{ns}	8,067 ^{ns}	0,417 ^{ns}	0,0024 ^{ns}
Desvio	1	133,736	91,466	3,259	0,0017 ^{ns}
Raiz Quadrada					
Linear	1	577,599**	345,622**	5,586*	0,212 ^{ns}
Quadrático	1	1,592 ^{ns}	7,573 ^{ns}	1,218 ^{ns}	0,131 ^{ns}
Cúbico	1	80,604 ^{ns}	3,299 ^{ns}	0,021 ^{ns}	0,057 ^{ns}
Desvio	1	99,073	97,973	3,707	0,0043
Trat 6 vs. Trat 7	1	252,083**	252,083**	0,75 ^{ns}	0,914*
Reg. vs. AD (6 e 7)	1	4,002 ^{ns}	2,593*	0,288 ^{ns}	0,0098
Resíduo	30	28,216	29,295	0,805	0,130
CV (%)		8,742	8,565	8,191	6,248

** , * e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 05 A. Peso da matéria seca (g planta⁻¹) de folhas (PMSF), caules (PMSC), frutos (PMSFr) e total (PMST), nos tratamentos

Tratamento	Matéria seca			
	PMSF	PMSC	PMSFr	PMST
1) 0 % S + 100 % A	29,62	64,28	357,44	451,34
2) 25 % S + 75 % A	25,28	60,76	398,76	484,82
3) 50 % S + 50 % A	29,80	69,52	436,08	535,41
4) 75 % S + 25 % A	39,59	75,85	436,57	552,01
5) 100 % S + 0 % A	33,03	65,39	432,74	531,17
6) FITO 2	29,07	60,81	412,53	502,41
7) Solo da estufa	42,41	79,37	472,72	594,51

Quadro 06 A. Resumo das análises de variância das variáveis peso da matéria seca (g planta⁻¹) de folhas (PMSF), caules (PMSC), frutos (PMSFr) e total (PMST), nos tratamentos

Causa de variação	GL	Quadrados Médios			
		PMSF	PMSC	PMSFr	PMST
Blocos	5	153,580	63,911	1720,080	2265,820
Tratamentos	6	227,936 ^{ns}	318,024 ^{ns}	7888,708 ^{**}	13179,32 ^{**}
Regressão	4	169,267 ^{ns}	200,091 ^{ns}	7147,589 ^{**}	10392,29 ^{**}
Linear	1	268,065 ^{ns}	179,600 ^{ns}	21296,41 ^{**}	30872,99 ^{**}
Quadrático	1	0,303 ^{ns}	113,953 ^{ns}	6928,377 [*]	8716,313 ^{ns}
Cúbico	1	380,860 ^{ns}	506,797 ^{ns}	0,049 ^{ns}	1785,084 ^{ns}
Desvio	1	27,840	0,0128	365,505	194,745
Raiz Quadrada					
Linear	1	184,584 ^{ns}	175,022 ^{ns}	25984,46 ^{**}	35348,77 ^{**}
Quadrático	1	135,129 ^{ns}	6,517 ^{ns}	827,976 ^{ns}	213,043 ^{ns}
Cúbico	1	222,619 ^{ns}	558,252 ^{ns}	1512,725 ^{ns}	5995,781 ^{ns}
Desvio	1	134,736	60,575	265,194	11,566
Trat 6 vs. Trat 7	1	533,905 ^{ns}	1034,33 [*]	10869,62 [*]	25448,19 ^{**}
Reg. vs. AD (6 e 7)	1	156,645 ^{ns}	73,444 ^{ns}	7872,27 [*]	12058,57 ^{ns}
Resíduo	30	164,961	166,282	1411,656	3124,229
CV (%)		39,293	18,964	8,925	10,715

^{**} , ^{*} e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 07 A. Teores de N, P, K, Ca, Mg, S (dag kg^{-1}) e Zn, Mn, Fe e Cu (mg kg^{-1}) na matéria seca da folha adjacente ao terceiro cacho do tomateiro coletado no início da frutificação do terceiro cacho

Nutriente	Tratamentos						
	(1) 0 %S + 100 % A	(2) 75 %S + 25 % A	(3) 50 %S + 50 % A	(4) 25 %S + 75 % A	(5) 100 %S + 0 % A	(6) FITO 2	(7) Solo da estufa
N	5,23	4,99	4,77	4,75	4,89	5,38	4,52
P	0,20	0,24	0,22	0,21	0,21	0,30	0,17
K	4,18	3,41	3,20	3,26	3,75	3,44	3,11
Ca	3,36	2,86	2,73	2,61	2,52	2,92	3,70
Mg	0,54	0,63	0,70	0,65	0,79	0,78	0,73
S	0,57	0,58	0,80	0,84	0,54	0,41	0,43
Zn	29	31	52	47	69	29	46
Mn	249	351	455	507	467	113	107
Fe	155	181	168	246	156	157	138
Cu	286	854	1055	801	696	929	942

Quadro 08 A. Resumo das análises de variância das variáveis teores de N, P, K, Ca, Mg, S e Zn, Mn, Fe e Cu na matéria seca da folha adjacente ao terceiro cacho do tomateiro coletado no início da frutificação do terceiro cacho

Causa de variação	GL	Nutrientes									
		N	P	S	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Blocos	3	0,05859	0,002433	0,31432	0,64179	0,00162	0,01978	3646,16	17270,99	41,0299	10476,2
Tratamentos	6	0,35193*	0,00681*	0,11508**	0,55155 ^{ns}	0,00716*	0,03283 ^{ns}	5016,92 ^{ns}	252364,4**	851,973**	112686**
Regressão	4	0,15290 ^{ns}	0,00112 ^{ns}	0,07053 ^{ns}	0,65601 ^{ns}	0,00429 ^{ns}	0,03545 ^{ns}	5720,79 ^{ns}	322957,9**	1044,22**	43818,38**
Linear	1	0,33703 ^{ns}	8,08E-05 ^{ns}	0,00331 ^{ns}	0,40545 ^{ns}	0,01474*	0,11583*	1813,06 ^{ns}	234587,2 ^{ns}	3583,45**	139387,5**
Quadrático	1	0,26354 ^{ns}	0,00139 ^{ns}	0,22719**	2,20222 ^{ns}	0,00191 ^{ns}	9,38E-05 ^{ns}	5710,54 ^{ns}	924236,2**	60,9029 ^{ns}	32340,05 ^{ns}
Cúbico	1	0,00905 ^{ns}	0,00271 ^{ns}	0,04987 ^{ns}	0,00596 ^{ns}	0,00431 ^{ns}	0,01733 ^{ns}	6762,59 ^{ns}	105807 ^{ns}	21,8299 ^{ns}	3539,07 ^{ns}
Desvio	1	0,00198	0,00030	0,00175	0,01043 ^{ns}	9,358E-05	0,00856 ^{ns}	8596,92	27200,01 ^{ns}	510,7016	6,83518
Raiz Quadrada											
Linear	1	0,46338*	0,00006 ^{ns}	0,02541 ^{ns}	1,03441 ^{ns}	0,01701**	0,11522*	3039,82 ^{ns}	561971,5**	3019,6**	158997,9**
Quadrático	1	0,05990 ^{ns}	0,00314 ^{ns}	0,10745*	1,34843 ^{ns}	0,00014 ^{ns}	0,00285 ^{ns}	1234,78 ^{ns}	646604**	629,0242**	814,9531 ^{ns}
Cúbico	1	0,08835 ^{ns}	0,00129 ^{ns}	0,13370*	0,23159 ^{ns}	1,6E-05 ^{ns}	0,00641 ^{ns}	5000,80 ^{ns}	22064,75 ^{ns}	0,16553 ^{ns}	15015,19 ^{ns}
Desvio	1	-2,4E-05	-5,24E-07	0,01554	0,00963	7,44E-06	0,01733	13607,78	61191,35	528,098	175270,9
Trat 6 vs. Trat 7	1	1,49645**	0,03421**	0,00824 ^{ns}	0,22525 ^{ns}	0,01203*	0,00647 ^{ns}	702,188 ^{ns}	420,5 ^{ns}	555,278**	73,50781 ^{ns}
Reg. vs. AD (6 e 7)	1	0,00350 ^{ns}	0,00216 ^{ns}	0,40011**	0,46002 ^{ns}	0,01376*	0,04869 ^{ns}	6516,15 ^{ns}	221934,3 ^{ns}	379,6832*	500769**
Resíduo	18	0,102256	0,00254	0,01979	0,56029	0,00198	0,01426	4226,79	56025,94	52,8056	9366,486
CV (%)		6,484	22,395	23,167	21,522	15,067	17,367	37,837	29,781	16,825	30,122

** , * e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 09 A. Produção de frutos de tomate classificados como grande (PG), médio (PM), pequeno (PP), miúdo (PMi), remanescente (PRe) e não comercial (PNC), nos tratamentos

Tratamento	Produção (t ha ⁻¹)					
	PG	PM	PP	PMi	PRe	PNC
1) 0 % S + 100 % A	14,72	72,65	27,72	2,94	1,10	4,05
2) 25 % S + 75 % A	19,52	89,07	19,99	2,91	1,44	4,35
3) 50 % S + 50 % A	12,33	101,21	31,16	0,66	0,00	0,66
4) 75 % S + 25 % A	16,15	108,74	20,29	0,35	0,00	0,35
5) 100 % S + 0 % A	13,10	96,96	31,57	1,47	1,16	2,62
6) FITO 2	25,26	91,36	18,80	1,82	0,27	2,09
7) Solo da estufa	13,53	125,46	16,70	1,30	0,59	1,89

Quadro 10 A. Resumo das análises de variância das variáveis produção classificada de frutos de tomate (PG), médio (PM), pequeno (PP), miúdo (PMi), remanescente (PRe) e não comercial (PNC) (t ha⁻¹), nos tratamentos

Causa de	GL	Quadrados Médios					
		PG	PM	PP	Pmi	Pre	PNC
Blocos	5	59,3716	435,430	141,7915	0,5384	3,1489	3,061158
Tratamento	6	126,8079 ^{ns}	1646,784 ^{**}	232,2064 ^{ns}	6,1145 [*]	2,0815 ^{ns}	14,05696 [*]
Regressão	4	48,7040 ^{ns}	1136,411 ^{**}	193,9513 ^{ns}	8,9432 ^{ns}	2,8362 ^{ns}	20,68446 ^{ns}
Linear	1	26,3752 ^{ns}	2797,603 ^{**}	38,37912 ^{ns}	18,2666 ^{**}	1,0662 ^{ns}	28,15899 [*]
Quadrático	1	9,4809 ^{ns}	1594,395 [*]	109,7791 ^{ns}	7,7057 ^{ns}	4,0526 ^{ns}	22,9347 [*]
Cúbico	1	15,7292 ^{ns}	135,6927 ^{ns}	6,316967 ^{ns}	7,9579 ^{ns}	5,1723 ^{ns}	25,961 ^{ns}
Desvio	1	143,2303	17,6546	621,3266	1,8427	1,0537	5,68317
Raiz							
Linear	1	10,6195 ^{ns}	3618,32 ^{**}	6,56769 ^{ns}	20,0627 [*]	1,5474 ^{ns}	32,75356 [*]
Quadrático	1	48,4015 ^{ns}	260,2722 ^{ns}	166,6489 ^{ns}	0,0019 ^{ns}	0,2969 ^{ns}	0,347069 ^{ns}
Cúbico	1	36,7156 ^{ns}	591,2515 ^{ns}	3,021271 ^{ns}	15,6399 [*]	9,4774 ^{ns}	49,46615 ^{**}
Desvio	1	99,0795	75,8003	599,5673	0,0682	0,02303	0,171061
Trat 6 vs. Trat 7	1	412,641 ^{ns}	3486,97 ^{**}	13,2225 ^{ns}	0,8209 ^{ns}	0,3119 ^{ns}	0,120806 ^{ns}
Reg. vs. AD (6 e 7)	1	153,3906 ^{ns}	1848,087 [*]	604,2107 [*]	0,09337 ^{ns}	0,8322 ^{ns}	1,483114 ^{ns}
Resíduo	30	103,2369	257,0430	121,5487	2,1776	1,7228	4,958158
CV (%)		62,052	16,373	46,422	90,253	201,686	97,413

** , * e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 11 A. Produção total (PT), comercial (PC) e ponderada (Ppond) de fruto de tomate ($t\ ha^{-1}$), nos tratamentos

Tratamento	Produção ($t\ ha^{-1}$)		
	PT	PC	Ppond
1) 0 % S + 100 % A	119,15	115,10	95,69
2) 25 % S + 75 % A	132,93	128,58	114,59
3) 50 % S + 50 % A	145,36	144,70	122,89
4) 75 % S + 25 % A	145,53	145,18	130,98
5) 100 % S + 0 % A	144,25	141,63	119,53
6) FITO 2	137,51	135,42	122,26
7) Solo da estufa	157,58	155,69	144,00

Quadro 12 A. Resumo das análises de variância das variáveis: produção total (PT), comercial (PC) e ponderada (Ppond) de fruto de tomate ($t\ ha^{-1}$), nos tratamentos

Causa de variação	GL	Quadrados Médios		
		PT	PC	Ppond
Blocos	5	191,1208	228,1364	390,1098
Tratamentos	6	876,5582**	1042,176**	1316,008**
Regressão	4	794,2083**	1018,185**	1043,7**
Linear	1	2366,364**	2910,795**	2461,67**
Quadrático	1	769,8503*	1058,539*	1589,575*
Cúbico	1	0,005493 ^{ns}	26,7217 ^{ns}	48,00658 ^{ns}
Desvio	1	40,6131	76,6816	75,54568
Raiz Quadrada				
Linear	1	2887,277**	3535,072**	3324,97**
Quadrático	1	92,00073 ^{ns}	103,6487 ^{ns}	369,3093 ^{ns}
Cúbico	1	168,0908 ^{ns}	399,9246 ^{ns}	352,6594 ^{ns}
Desvio	1	29,46467	34,0947	127,8613
Trat 6 vs. Trat 7	1	1207,784**	1232,063*	1417,232*
Reg. vs. AD (6 e 7)	1	874,732*	948,253*	2304,016**
Resíduo	30	156,857	166,741	277,5186
CV (%)		8,925	9,354	13,720

** , * e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 13 A. Produção total (PTD), comercial (PCD) e ponderada (PD) de fruto de tomate ($t\ ha^{-1}$) por dia de permanência da cultura na estufa, nos tratamentos

Tratamento	Produção ($kg\ ha^{-1}$)		
	PTD	PCD	PD
1) 0 % S + 100 % A	945,63	913,52	759,48
2) 25 % S + 75 % A	1054,98	1020,47	909,42
3) 50 % S + 50 % A	1153,68	1148,43	975,32
4) 75 % S + 25 % A	1154,97	1152,22	1039,49
5) 100 % S + 0 % A	1144,84	1124,05	948,63
6) FITO 2	1091,37	1074,80	970,34
7) Solo da estufa	1250,62	1235,63	1142,84

Quadro 14 A. Resumo das análises de variância das variáveis: produção total (PTD), comercial (PCD) e ponderada (PD) de fruto de tomate ($t\ ha^{-1}$) por dia de permanência da cultura na estufa, nos tratamentos

Causa de variação	GL	Quadrados Médios		
		PTD	PCD	PD
Blocos	5	12038,34	14369,9	24572,29
Tratamentos	6	55212,78**	65644,7**	82892,95**
Regressão	4	50025,71**	64133,57**	65740,72**
Linear	1	149052,8**	183345,6**	155056**
Quadrático	1	48491,45*	66675,41*	100124,4*
Cúbico	1	0,345664 ^{ns}	1683,14 ^{ns}	3023,852 ^{ns}
Desvio	1	2558,414	4830,03	4758,476
Raiz Quadrada				
Linear	1	181864,3**	222667,7**	209433,7**
Quadrático	1	5794,797 ^{ns}	6528,531 ^{ns}	23262,09 ^{ns}
Cúbico	1	10584,81 ^{ns}	25193,48 ^{ns}	22213,42 ^{ns}
Desvio	1	1858,933	2144,569	8053,67
Trat 6 vs. Trat 7	1	76076,11**	77605,41*	89568,84*
Reg. vs. AD (6 e 7)	1	55097,73**	59728,51**	145126**
Resíduo	30	9880,134	10502,7	17480,38
CV (%)		8,925	9,354	13,720

** , * e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 15 A. pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AcT), “sabor” e teor de potássio [K] nos frutos, nos tratamentos

Tratamento	Produção (t ha ⁻¹)				
	pH	SST	AcT	“Sabor”	[K]
1) 0 % S + 100 % A	4,18	4,78	0,484	10,00	5,81
2) 25 % S + 75 % A	4,19	4,64	0,466	10,20	5,69
3) 50 % S + 50 % A	4,17	4,68	0,482	9,73	5,28
4) 75 % S + 25 % A	4,14	5,08	0,551	9,25	5,58
5) 100 % S + 0 % A	4,13	5,08	0,514	9,95	5,06
6) FITO 2	4,23	4,42	0,421	10,56	5,36
7) Solo da estufa	4,18	4,44	0,469	9,48	5,18

Quadro 16 A. Resumo das análises de variância das variáveis pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AcT), “sabor” e teor de potássio [K] nos frutos, nos tratamentos

Causa de	GL	Quadrados Médios				
		pH	SST	AcT	“sabor”	[K]
Blocos	5	0,00246141	0,130939	0,001667	0,661643	0,153772
Tratamento	6	0,0060514 ^{ns}	0,377261 ^{**}	0,008717 ^{**}	0,97514 ^{ns}	0,383342 ^{ns}
Regressão	4	0,0038459 ^{ns}	0,240306 ^{ns}	0,006663 ^{ns}	0,668473 ^{ns}	0,474374 ^{ns}
Linear	1	0,01279994 [*]	0,581042 ^{**}	0,012093 ^{**}	0,585994 ^{ns}	1,291053 [*]
Quadrático	1	0,0012857 ^{ns}	0,166116 ^{ns}	0,000209 ^{ns}	0,359977 ^{ns}	0,003602 ^{ns}
Cúbico	1	0,00124998 ^{ns}	0,15736 ^{ns}	0,013006 ^{**}	1,707344 ^{ns}	0,152556 ^{ns}
Desvio	1	4,82869E-05	0,056706	0,001342	0,020576	0,450284
Raiz						
Linear	1	0,00904 ^{ns}	0,343256 [*]	0,008149 [*]	0,571385 ^{ns}	1,190403 [*]
Quadrático	1	0,005814 ^{ns}	0,483311 [*]	0,006613 [*]	0,021052 ^{ns}	0,100805 ^{ns}
Cúbico	1	0,000203 ^{ns}	0,011265 ^{ns}	0,006549 [*]	1,730464 ^{ns}	0,021029 ^{ns}
Desvio	1	3,19912E-04	0,123392	0,005339	0,350993	0,585259
Trat 6 vs. Trat 7	1	0,00784004 ^{ns}	0,00121 ^{ns}	0,005853 [*]	2,899749 [*]	0,077224 ^{ns}
Reg. vs. AD (6 e 7)	1	153,3906 ^{ns}	1,30113 ^{**}	0,019797 ^{**}	0,277196 ^{ns}	0,32533 ^{ns}
Resíduo	30	0,00296809	0,076489	0,001332	0,55887	0,250696
CV (%)		1,305	5,837	7,568	7,565	9,232

^{**}, ^{*} e ^{ns} significativos a 1 e 5 % de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

Quadro 17 A. Resumo das colheitas de frutos totais de tomate ($t\ ha^{-1}$), nos tratamentos

Colheita	Data	Tratamentos						FITO 2	Solo da estufa
		0 % S + 100 % A	25 % S + 75 % A	50 % S + 50 % A	75 % S + 25 % A	100 % S + 0 % A			
01	15/11	-	177,52	-	-	113,23	-	-	
02	19/11	121,18	354,92	165,18	29,68	34,58	88,46	-	
03	22/11	-	-	49,90	59,86	-	-	-	
04	26/11	375,58	691,50	455,42	257,40	472,63	460,60	553,50	
05	29/11	98,36	166,36	165,06	301,62	227,82	250,48	452,60	
06	03/12	190,72	346,70	481,54	356,84	510,96	373,90	647,55	
07	06/12	298,04	426,34	590,42	600,68	412,96	194,00	676,85	
08	10/12	75,32	186,94	49,74	61,00	135,60	86,92	71,12	
09	13/12	127,58	443,66	413,54	602,20	457,94	374,92	967,03	
10	17/12	348,12	114,80	177,82	17,94	213,85	160,34	181,41	
11	20/12	18,14	-	201,42	396,98	166,25	-	208,32	
12	24/12	425,18	326,48	529,74	381,52	339,26	859,64	698,90	
13	27/12	508,86	924,16	793,36	826,16	846,54	785,72	1154,21	
14	31/12	348,76	540,90	349,74	514,92	391,14	397,14	538,85	
15	03/01	362,45	279,02	240,01	268,90	234,93	232,68	223,97	
16	07/01	241,63	186,02	160,01	286,98	192,21	190,38	206,74	
17	10/01	861,28	357,10	450,76	477,94	176,00	555,08	427,57	
18	14/01	1229,40	1285,92	2174,96	1600,61	2060,72	1876,68	1614,05	
19	16/01	1518,20	1167,16	1273,04	1243,72	1668,22	1363,68	831,78	