

Uso da Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP) em tomates cv. Vero.

Estefânia Paulina Vaniski^{1*}; Ellen HojoToews Doll¹;

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*} estefaniavaniski@hotmail.com

Resumo: Este experimento teve por objetivo avaliar a eficiência da utilização do consórcio probiótico sobre o tamanho e peso de tomates Vero. O experimento foi realizado entre setembro de 2020 a março de 2021 em cultivo protegido no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, localizada em Cascavel – PR. O delineamento utilizado foi blocos casualizado (DBC) este com o plantio das mudas de tomate Vero em cinco blocos contendo fileira dupla (150 vasos), submetidos a cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas experimentais. A semeadura foi realizada em outubro de 2020, e as mudas foram transplantadas para vasos plásticos, preenchidos com terra, adubo orgânico e químico, levadas à estufa no espaçamento de 0,60 x 0,40 m. Os tratamentos foram: Testemunha que foi adubação padrão (T1); Rocha basáltica (1ton ha⁻¹) incubada com TCP (T2); Adubação padrão + 20ml de TCP no momento do plantio + 10 ml de TCP com água 1x por semana (T3) e Rocha basáltica (1 ton ha⁻¹) incubada com TCP + 20ml de TCP no sulco de plantio + 10ml de TCP com água 1x por semana (T4); Esterco bovino incubado (450g) com TCP (T5). Os parâmetros avaliados foram: amostragem de solo, peso, diâmetro, comprimento do fruto e produção. Os dados foram submetidos à estatística descritiva, análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% no sistema Sisvar. Conclui-se que não houve diferença significativa nos frutos, entretanto o tratamento que foi utilizado de esterco bovino com TCP obteve maior produção em relação aos demais.

Palavras-chave: *Solanumlycopersicum*; produção; bactérias; leveduras.

Use of Probiotic Consortium (TCP) Technology in cv. Vero tomatoes

Abstract: This experiment aimed to evaluate the efficiency of the use of probiotic intercropping on the size and weight of Vero tomatoes. The experiment was carried out between September 2020 and March 2021 in protected cultivation at Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, located in Cascavel – PR. The design used was randomized blocks (DBC) this with the planting of Vero tomato seedlings in five blocks containing double row (150 pots), subjected to five treatments and five replications, totaling 25 experimental plots. Sowing was carried out in October 2020, and the seedlings were transplanted into plastic pots, filled with soil, organic and chemical fertilizer, and taken to the greenhouse at a spacing of 0.60 x 0.40 m. The treatments were: Control that was standard fertilization (T1); Basaltic rock (1ton ha⁻¹) incubated with TCP (T2); Standard fertilization + 20ml of TCP at planting + 10 ml of TCP with water 1x a week (T3) and basaltic rock (1 ton ha⁻¹) incubated with TCP + 20ml of TCP in the planting furrow + 10ml of TCP with water 1x a week (T4); Incubated bovine manure (450g) with TCP (T5). The parameters evaluated were: soil sampling, weight, diameter, fruit length and yield. Data were subjected to descriptive statistics, analysis of variance and means compared by Tukey test with a significance level of 5% in the Sisvar system. It is concluded that there was no significant difference in the fruits, however the treatment that was used of cattle manure with TCP obtained greater production compared to the others.

Keywords: *Solanumlycopersicum*; production; bacteria; yeasts.

Introdução

A produção de tomate no Brasil obteve aumento de 2,9% com mais de 61,5 mil hectares de área plantada, onde Goiás foi classificado sendo o maior produtor do país responsável por 36,6% do total produzido, São Paulo com 858,0 mil toneladas sendo responsável por 19,8%, Ceará com 130,8 mil toneladas representando 3,0% da produção, entre outros Estados brasileiros (IBGE, 2019).

Segundo a CONAB (2019) o tomate é classificado como um fruto entre os principais componentes da dieta brasileira, destacando-se por ser o mais consumido, depois da alface, estando presente nas refeições principais e em diversos lanches; sendo produzido em praticamente todo o território brasileiro mais significativamente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

O tomate de tipo italiano se destaca pelo sabor, sanidade e qualidade produtiva, cada penca deste híbrido pode chegar a seis frutos e estes podem chegar a 220g cada. Este ainda se diferencia por ter capacidade de atingir elevados níveis de brix (% de açúcar) (CANAL DO HORTICULTOR, 2018). Os tomates italianos atingem preços superiores em relação aos do Grupo Santa Cruz, embora muitos consumidores ainda não o conhecem (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2019).

O tomate Vero foi desenvolvido pela Hortíceres® tendo como principais características o sabor e sua coloração, tomate mais alongado, com maior durabilidade e frescor pós-colheita, sendo o mais indicado para a fabricação de molhos e pizzas (CULTIVAR, 2018). Sua planta é muito vigorosa e tem seu habito de crescimento indeterminado, possui um porte alto e seu enfolhamento é médio. Seus frutos tem formato alongado com coloração vermelha intensa, sua adaptação é melhor em temperaturas amenas (HORTICERES, 2020).

Juntamente a qualidade do tomate tanto em aspecto físico quanto a sabor, muitas pessoas estão dando preferência para produtos orgânicos pelos diversos benefícios à saúde e consequentemente reduzindo os impactos causados ao meio ambiente devido à utilização de produtos químicos.

Uma tecnologia que está sendo utilizada na agricultura e que pode ser uma ferramenta especialmente para a agricultura orgânica é a Tecnologia de Consórcio Probiótico, embora ainda sendo testada. A Tecnologia de consórcio probiótico (TCP) é formada por microrganismos benéficos já existentes em alimentos, sendo eles: bactérias ácido-láticas, que são utilizadas para fabricação de queijos; leveduras, que são utilizadas para fabricação de pães e cerveja; e bactérias já presentes no solo (GLOBAL, 2016).

O uso de bactérias e leveduras atuam na rizosfera do solo, capazes de auxiliar na solubilização dos nutrientes já existentes facilitando a sua absorção pelas plantas. Para Cunha (2017), o uso de bactérias isoladas para a cultura do tomate resultou em um aumento no crescimento radicular, pelos radiculares, melhor solubilização dos nutrientes, onde todas as bactérias utilizadas promoveram aumento de produção de AIA (Auxina).

De acordo com Oliveira (2016) a utilização de leveduras isoladas provenientes da cana-de-açúcar dentre elas a *Torulospira globosa*, obteve resultados positivos no tomateiro, onde foi possível verificar que o uso da mesma apresentou maior pico de produção de AIA (Auxina) na presença de triptofano após 24 horas de incubação, favorecendo o crescimento da cultura.

Segundo o experimento de Fontes (2013) onde foram utilizadas leveduras para controle da murcha-de-fusário em tomateiro que é causada por *F. oxysporumf.sp*, os resultados demonstraram que houve um controle da doença mais eficaz quando utilizado maiores concentrações.

Em um estudo realizado por Silva (2018) a utilização de leveduras isoladas para controle da doença *Helminthosporiose* na cultura do milho (*Zea mays*) apresentou um efeito de redução da severidade da doença onde todas as leveduras testadas conseguiram promover a diminuição da área foliar lesionada.

O objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência da utilização do consórcio probiótico (TCP) sobre a produtividade de tomates Vero.

Material e Métodos

Este experimento foi realizado em cultivo protegido (casa de vegetação) no município de Cascavel – PR na fazenda escola do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG), tendo início no mês de setembro de 2020 e término em março de 2021.

A semeadura foi realizada no município de Cascavel - PR, na casa de apoio da Fazenda Escola - Fag no mês de setembro de 2020, utilizando bandejas de poliestireno expandido, com 128 células, preenchidas com substrato para hortaliças (Agrinobre Gold) para a semeadura. Com o surgimento da terceira folha definitiva, as mudas foram transplantadas para vasos plásticos com 40 cm de diâmetro, com capacidade para 12L, preenchidos com terra, areia, substrato HT a base de casca de pinus; turfa; vermiculita expandida; enriquecido com macro e micronutrientes; e adubo químico (de acordo com

as recomendações para a cultura) e em seguida levadas à casa de vegetação no espaçamento de 0,60x 0,40m.

Utilizado o delineamento experimental em blocos casualizado (DBC), onde foi feito o plantio das mudas de tomate Vero em cinco blocos contendo uma fileira dupla com 150 vasos que foram submetidos a cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas experimentais. Os tratamentos utilizados foram: Testemunha feita apenas com a adubação padrão por fertirrigação (T1); Rocha basáltica (1ton ha⁻¹) incubada com TCP (16g por planta) por 20 dias (T2); Adubação padrão + TCP no sulco (20 ml por planta) + solução de TCP com água (10 ml por planta) 1x por semana (T3); Rocha basáltica (1ton ha⁻¹) incubada com TCP por 20 dias (16g por planta) + TCP no sulco de plantio (20 ml) + solução de TCP com água (10ml por planta) 1x por semana (T4); Esterco bovino incubado com TCP (540g por planta) por 20 dias (T5).

Foram realizadas desbrotas semanais e, aos 120 dias após o plantio (DAP), a desponta em todos os tratamentos a partir da terceira folha acima do último racimo de cada haste. As adubações de cobertura foram realizadas semanalmente via fertirrigação a partir do transplante.

A cultivar Vero pertence ao grupo Saladete, sendo de crescimento indeterminado. O método de tutoramento realizado foi vertical com fitilho e com relação ao método de condução, foi de uma haste por planta.

A cada colheita foram selecionados aleatoriamente dez frutos de cada tratamento, os quais foram pesados e medidos. Os parâmetros avaliados foram: análise de solo; peso do fruto (g); diâmetro do fruto (cm); comprimento do fruto (cm) e produção (kg) do fruto entre tratamentos. A amostra de solo foi coletada no início e ao término do experimento para comparar se haverá alguma alteração, enviado para análise e realizar a interpretação da mesma. O peso foi coletado com a utilização de uma balança, o diâmetro e comprimento do fruto com uso de um paquímetro.

Os dados obtidos neste experimento foram submetidos à estatística descritiva, análise de variância e, quando significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Quanto ao peso, comprimento e diâmetro dos frutos, observa-se na Tabela 01 que não houve diferenças entre os tratamentos estatisticamente. Entretanto, no tratamento cinco (esterco bovino incubado com TCP por 20 dias) obteve médias maiores em

relação ao peso e comprimento do fruto, que provavelmente é devido às bactérias e leveduras que proporcionaram maior desenvolvimento das plantas e frutos submetidos a esse tratamento.

Tabela 01 – Valores médios de peso, comprimento e diâmetro de tomate cv. Vero

TRATAMENTOS	PESO (g)	COMPRIMENTO (cm)	DIÂMETRO (cm)
Testemunha (T1)	76,8 a	6,1 a	4,41 a
Rocha Fosfática + TCP (T2)	74,6 a	6,31 a	4,33 a
Adubação padrão + TCP (T3)	73,9 a	6,62 a	4,55 a
Rocha Fosfática + TCP + TCP sulco (T4)	77,7 a	6,47 a	4,62 a
Esterco bovino + TCP (T5)	79,9 a	7,07 a	4,45 a
CV (%)	19,33 a	22,98 a	24,14 a
DMS	11,62	1,17	0,84

Fonte: O autor, 2021.

Médias, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; respectivamente; dms = diferença mínima significativa.

Pode-se observar na Tabela 02, que de acordo com a interação dos tratamentos e dos intervalos de colheita, nota-se que as médias de peso dos frutos entre os tratamentos diminuíram ao passar do tempo, entretanto, na quinta e última colheita apresentou diferença significativa nas médias, onde o uso do T5 se destaca novamente. Isso ocorre porque a planta vai se aproximando do fim do seu ciclo, entrando em senescência, devido a isso o peso e tamanho dos frutos tende a diminuir e perdendo então o seu valor comercial.

Tabela 02 – Média de pesos entre tratamentos x dias de colheitas de tomates cv. Vero

TRATAMENTOS	Dia 0	Dia 07	Dia 14	Dia 21	Dia 28
T1	108,42 a	90,43 a	82,68 a	60,83 a	41,68 b
T2	101,89 a	74,67 a	69,62 a	56,65 a	70,01 a
T3	98,29 a	86,61 a	78,25 a	54,93 a	51,8 ab
T4	101,28 a	81,21 a	77,77 a	52,63 a	73,73 a
T5	105,75 a	90,35 a	76,23 a	56,08 a	71,38 a

Fonte: O autor, 2021.

Médias, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. T1: Testemunha; T2: Rocha basáltica + TCP; T3: Adubação padrão + TCP; T4: Rocha basáltica + TCP diluída em água + TCP incubada no sulco; T5: Esterco bovino incubado com TCP por 20 dias.

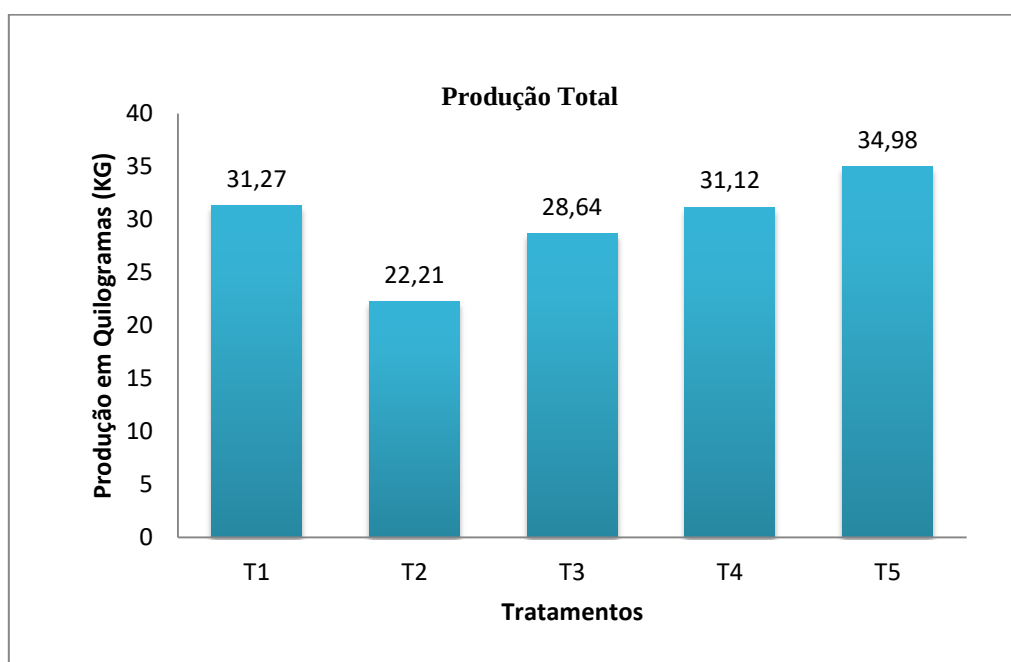
Nota-se aos 28º dia de colheita que mesmo em final de ciclo os tratamentos T2, T4 e T5 permaneceram com peso dos frutos maiores em relação aos demais tratamentos. Segundo estudo realizado na região de Campinas, maioria das pessoas na hora de

escolher tomates para comprar, levam em consideração o tamanho, firmeza e aparência do fruto (ANDREUCETTI *et al*, 2005).

Pode-se considerar que as plantas que receberam os tratamentos diferem-se da testemunha, onde a mesma entrou mais rapidamente em seu ciclo de senescência dos demais tratamentos.

De acordo com o Gráfico 01, podemos observar que as plantas que receberam esterco bovino incubado com TCP (Tecnologia de Consórcio Probiótico) apresentaram produção maior que os demais tratamentos e que o tratamento dois constituído por rocha basáltica incubada com TCP por 20 dias, teve menor produção total. Para Artur *et al* (2007) o uso de dosagens de esterco bovino juntamente com calcário para produção de mudas de guanandi, obteve aumento do pH no solo, entretanto não foram necessários para produção das mudas.

Gráfico 01 – Produção total em quilogramas (kg) por tratamento em tomates cv. Vero



Fonte: O autor, 2021.

De acordo com a Tabela 03, podemos observar os dados obtidos pelas análises de solo feitas das amostras coletadas antes sem as aplicações dos tratamentos e depois das aplicações dos tratamentos no experimento:

Tabela 03 – Comparações das análises de solo antes e depois do experimento.

Nutrientes	Unidades	Antes	Depois
H	cmolc/dm ³	4,61	4,78
Al ³	cmolc/dm ³	0	0
P	mg/dm ³	105,68	86,19
C	g/dm ³	43,03	26,07
MO	%	7,42	4,5
Ca ²	cmolc/dm ³	5,64	6,66
Mg	cmolc/dm ³	2,31	2,36
K	cmolc/dm ³	1,61	1,49
Cu	mg/dm ³	0,63	1,66
Zn	mg/dm ³	5,03	6,54
Fe	mg/dm ³	116,6	194,7
Mn	mg/dm ³	178,39	169,91
CTC	cmolc/dm ³	14,17	15,29
Saturação por bases	%	67,47	68,75

Fonte: O autor, 2021.

Com base nos dados da Tabela 03, houve aumento de dois macronutrientes na amostra realizada depois das aplicações dos tratamentos, sendo eles o Cálcio e Magnésio. Em relação aos micronutrientes, houve aumento significativo de Cobre; Zinco e Ferro. Sobre a CTC do solo obtivemos aumento de 14,17 cmolc/dm³ para 15,29 cmolc/dm³.

Com isso foi possível verificar que durante o ciclo das 150 plantas houve o surgimento de apenas quatro frutos com fundo preto, que é decorrente da deficiência de Cálcio no tomateiro.

A utilização do pó de rocha basáltica com o uso de TCP (Tecnologia de Consórcio Probiótico) tende a melhorar a disponibilidade dos nutrientes do solo para a planta. Em um experimento de feijão-caupí realizado por Meireles (2017), mesmo não havendo médias significativas estatisticamente, os tratamentos com pó de rocha e adubação mista apresentaram maior altura de plantas independente do ano de produção.

Conclusões

Conclui-se que, não houve diferença significativa estatisticamente nos frutos de tomate cv. Vero tratados com TCP. Plantas que receberam os tratamentos com adubação com rocha basáltica ou ainda com esterco adicionando TPC não houve diferença estatística com os parâmetros avaliados. Em relação ao comprimento e diâmetro do

fruto também não houve resultados significativos, porém quanto às análises o uso de rocha basáltica aumentou a disponibilidade dos nutrientes para a planta.

Referências

ANDREUCCETTI, C.; FERREIRA, M.D.; TAVARES, M. **Perfil dos compradores de tomate de mesa em supermercados da região de Campinas**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.1, p.148-153, jan.-mar. 2005.

ARTUR, A.G.; CRUZ, M.C.P.; FERREIRA, M.E.; BARRETO, V.C.M.; YAGI, R. **Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi**. Pesquisa Agropecuária Brasileira [online], v. 42, n. 6. Junho de 2007.

CANAL DO HORTICULTUR. **14 tomates para o sucesso de sua produção**, 2018. Disponível em: <<https://canaldohorticultor.com.br/14-tomates-para-o-sucesso-de-sua-producao/>>. Acesso em: 13/06/2021.

CONAB. **Tomate: análise dos indicadores da produção e comercialização no mercado mundial, brasileiro e catarinense**, 2019. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Compendio_V21_Tomate.pdf. Acesso em: 16 set 2020.

CUNHA, T. Q. G. **Promoção de crescimento de plantas de tomate mediada por isolados bacterianos**. Dissertação (Mestrado em Olericultura) – Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Olericultura, Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos. Morrinhos, p. 39. 2017.

EMBRAPA. **Embrapa Hortalças**, 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/hortalicas/tomate-de-mesa/cultivares2>> Acesso em: 13/06/2021.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computerstatisticalanalysis system**. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FONTES, M. G. **Potencial de isolados de *Trichoderma* e de leveduras no biocontrole da murcha-de-fusário do tomateiro**. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)– Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, p. 40-52.2013.

GLOBAL SAÚDE. **Ciência por trás de uma revolução**, 2016. Disponível em:http://www.globalsaudebrasil.com.br/index_pt.html. Acesso em: 10 jun 2021.

HORTICERES SEMENTES. **Tomate Híb. Vero (HS 1188)**, 2020. Disponível em: <<https://www.horticeres.com.br/produtos/solanaceas/tomate/tomate-hs1188/>>. Acesso em 13/06/2021.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola e Estatística da Produção Agrícola**, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_jan.pdf. Acesso em: 16 set 2020.

MEIRELES, D. A. **Crescimento e produtividade de feijão-caupí (*vignaunguiculata* (L.) walp.) cultivado em um neossoloregolítico submetido a manejo agroecológico.** Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias. Paraíba, p 27. 2017.

OLIVEIRA, T. B. **Leveduras produtoras de AIA e solubilizadoras de P visando a promoção de crescimento de tomateiro.** Dissertação (Mestrado em produção vegetal e bioprocessos associados)– Centro de Ciências Agrárias, Centro Universitário de São Carlos. Araras, p. 47. 2016.

REVISTA CULTIVAR. **Tomate com mais sabor é lançado no mercado**, 2018. Disponível em: [https://www.grupocultivar.com.br/noticias/tomate-com-mais-sabor-e-lancado-no-mercado#:~:text=O%20novo%20conceito%20traz%20como,colheita%20\(durabilidade\)%20e%20frescor](https://www.grupocultivar.com.br/noticias/tomate-com-mais-sabor-e-lancado-no-mercado#:~:text=O%20novo%20conceito%20traz%20como,colheita%20(durabilidade)%20e%20frescor). Acesso em: 16 set 2020.

SILVA, P. A. G. **Leveduras para o controle da *Helminthosporiose* em milho (*Zea mays*).** Dissertação (Mestrado em Biotecnologias e Biociências)– Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 65. 2018.