



AGRONOMIA

O CONTROLE DA BIOSÍNTESE DE ETILENO EM PRÉ-COLHEITA
PODE REDUZIR PERDAS E MELHORAR A QUALIDADE DO
TOMATE PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL?

JOÃO ANTONIO SILVA NETO

Morrinhos - GO

2016

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

AGRONOMIA

O CONTROLE DA BIOSÍNTESE DE ETILENO EM PRÉ-COLHEITA
PODE REDUZIR PERDAS E MELHORAR A QUALIDADE DO TOMATE
PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL?

JOÃO ANTONIO SILVA NETO

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Instituto Federal Goiano – *Campus*
Morrinhos, como requisito parcial para a
obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof.^a Dra. Clarice Aparecida Megguer.

Morrinhos – GO

Setembro, 2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas –SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

S586c Silva Neto, João Antonio.

O controle da biossíntese de etileno em pré-colheita pode reduzir perdas e melhorar a qualidade do tomate para processamento industrial? / João Antonio Silva Neto. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2016.

28 f.: il.

Orientador: Prof.^a Dra. Clarice Aparecida Megguer.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Curso de Agronomia, 2016.

1. *Solanum lycopersicum*. 2. Pós-colheita. 3. Fisiologia Vegetal. I. Megguer, Clarice Aparecida. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU 581.1:635.64

JOÃO ANTONIO SILVA NETO

O CONTROLE DA BIOSÍNTESE DE ETILENO EM PRÉ-COLHEITA
PODE REDUZIR PERDAS E MELHORAR A QUALIDADE DO
TOMATE PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL?

Trabalho de Conclusão de curso DEFENDIDO e APROVADO em ____ de _____ de
2016 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Prof.^a Me. Janete Golinski
Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos

Me. Marília Assis dos Santos
Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos

Prof.^a Dra. Clarice Aparecida Megguer
Presidente-Orientadora
IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO

Setembro, 2016

DEDICATÓRIA

Em primeiro lugar dedico a Deus, aos meus pais Emival Silva e Telma Aparecida Rosa que sempre me cuidaram, educaram e me apoiaram em todas as horas e, toda minha família por tanto amor, carinho e apoio durante toda essa etapa da minha vida.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por sempre estar presente em meu caminho, me concedendo saúde, sabedoria e determinação para alcançar meus objetivos.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, pela oportunidade oferecida e por toda a aprendizagem.

A todos os docentes do curso, pela atenção, companheirismo e pelos conhecimentos repassados. Em especial a professora e orientadora Clarice Aparecida Megguer pela amizade, empenho, paciência e confiança na elaboração deste trabalho.

A todos os demais autores e apoiadores do projeto.

A FAPEG pela concessão da bolsa.

Meu muito obrigado!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4 REFERÊNCIAS	16
ANEXO 01 – NORMAS: REVISTA HORTICULTURA BRASILEIRA	22

LISTA DE TABELAS

TABELA 01- Porcentagem média das variáveis frutos verdes, verdes-alaranjados, maduros, podres e danificados, do tomate híbrido U2006, em resposta ao controle da síntese de etileno na fase de pré-colheita (Average percentage of green fruit variables, green, orange, ripe, rotten and damaged, hybrid tomato U2006, in response to the control of ethylene production in pre-harvest stage). Morrinhos – GO, IF Goiano, 2016.....	20
TABELA 02- Firmeza de polpa, produtividade, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável e pH, do tomate híbrido U2006, em resposta ao controle da síntese de etileno na fase de pré-colheita (Firmness, productivity, soluble solids, titratable acidity and pH, hybrid tomato U2006, in response to control ethylene synthesis in the preharvest stage). Morrinhos – GO, IF Goiano, 2016.....	21

RESUMO

SILVA NETO, João Antonio. **O controle da biossíntese de etileno em pré-colheita pode reduzir perdas e melhorar a qualidade do tomate para processamento industrial?** 2016. 28 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2016.

Objetivou-se com o presente estudo controlar a biossíntese de etileno em pré-colheita, por meio da aplicação conjunta e isolada, de inibidores e precursores da síntese de etileno. O experimento foi conduzido no município de Morrinhos – GO, no período de março a julho de 2016. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições, sendo: Testemunha (T1) - Água + espalhante adesivo; T2 - 62,5 g ia (ingrediente ativo) ha⁻¹ de Retain (aminoetoxivinilglicina); T3 - 125 g ia ha⁻¹ de Retain; T4 - 250 g ia ha⁻¹ de Retain; T5 - 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel (ácido 2-cloroetilfosfônico); T6 - 62,5 g ia ha⁻¹ de Retain + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel; T7 - 125 g ia ha⁻¹ de Retain + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel; T8 - 250 g ia ha⁻¹ de Retain + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel. Avaliaram-se a produtividade, coloração dos frutos (verde, verde-alaranjado e maduro), frutos podres e danificados, firmeza de polpa, sólidos solúveis, acidez total titulável e pH. As variáveis analisadas não apresentaram diferenças estatísticas significativas, exceto, a porcentagem de frutos maduros, na qual T5, apresentou a maior média, 62,60%. T7 apresentou a maior firmeza, 56,7 Newtons. A maior produtividade obtida foi de 155,019 T ha⁻¹, verificada no tratamento 5, o qual também se destacou quanto ao teor de sólidos solúveis. Para a variável acidez titulável, T7 apresentou-se superior aos demais. Todos os tratamentos apresentaram bons níveis de pH. Em geral, T5 apresentou os melhores resultados para as variáveis avaliadas.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, pós-colheita, fisiologia vegetal.

ABSTRACT

SILVA NETO, João Antonio. **The control of ethylene biosynthesis in pre-harvest can reduce losses and improve the quality of processing tomatoes?** 2016. 28 p. Completion of course work (Course Bachelor in Agronomy). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2016.

This study was carried out to control ethylene biosynthesis in preharvest, by combined or isolated application, inhibitors and precursors of ethylene synthesis. The experiment was performed in Morrinhos - GO, from March to July 2016. The experimental design was randomized blocks with eight treatments and four repetitions: Check (T1) - Water + spreader adhesive; T2 - 62.5 g ia (active ingredient) ha⁻¹ Retain (aminoethoxyvinilglycine); T3 - 125 g ia ha⁻¹ Retain; T4 - 250 g ia ha⁻¹ Retain; T5 - 140 g ia ha⁻¹ of Ethrel (2-chloroethylphosphonic acid); T6 - 62.5 g ia ha⁻¹ Retain + 140 g ia ha⁻¹ Ethrel; T7 - 125 g ia ha⁻¹ Retain + 140 g ia ha⁻¹ Ethrel; T8 - 250 g ia ha⁻¹ Retain + 140 g ia ha⁻¹ Ethrel. They evaluated the productivity, fruit color (green, green-orange and ripe), rotten and damaged fruit, firmness, soluble solids, titratable acidity and pH. Analyzed variables did not show statistically significant differences, except the percentage of mature fruits, in which T5, had the highest average, 62.60%. T7 showed the greatest firmness, 56.7 Newtons. Most obtained yield was 155.019 T ha⁻¹ observed in treatment 5, which also stood out as the soluble solids. For the variable acidity, T7 was superior to the others. All treatments showed good levels of pH. In general, T5 showed the best results for the assessed variables.

Keywords: *Solanum lycopersicum*, post-harvest, plant physiology.

1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família das solanáceas, o tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é uma planta herbácea originária da costa oeste da América do Sul (Salvador, 2013). De acordo com Ferrari (2008), o fruto é constituído por substâncias como vitaminas do complexo B, vitaminas C, E, flavonoides, além de carotenoides, sendo observado em maior escala a presença de licopeno e β caroteno. O autor ainda salienta que especialmente em função de suas características antioxidantes, é tido como um alimento funcional.

Cultivada em várias regiões brasileiras, a hortaliça tem ocupado posição de destaque no que tange o desenvolvimento socioeconômico das regiões de cultivo. O tomate é a segunda hortaliça mais produzida no mundo (Barankevicz *et al.*, 2015), em sucessão a batata (*Solanum tuberosum* spp.), no ranking mundial. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o país produziu em 2013 cerca de 4,1 milhões de toneladas do fruto, em aproximadamente 62,6 mil hectares colhidos, gerando 5,2 bilhões de reais.

O estado de Goiás se protagoniza como líder na produção de tomate (Dieese, 2010), com um montante de 1,32 milhões de toneladas em 15,6 mil hectares colhidos (IBGE, 2013). Nesse contexto, o município de Morrinhos, situado na região sul do estado configura-se como a segunda maior região produtora, gerando anualmente 125,5 mil toneladas em seus 1.255 hectares cultivados, atrás somente do município de Cristalina, localizado no leste do estado, cuja produção equivale a 333 mil toneladas em 3.500 hectares (IBGE, 2014).

Embora as condições climáticas e geográficas das regiões do cerrado serem favoráveis ao cultivo do tomateiro, a adoção de tecnologias como a colheita mecanizada e o desenvolvimento de novos híbridos ter elevado a competitividade do setor e maximizado a produção, ainda são inúmeros os desafios encontrados pela cadeia produtiva, no que se refere as perdas acometidas durante e após o processo de colheita.

Para Kader (1996), o decréscimo quantitativo e qualitativo na pós-colheita de tomate é resultado da imaturidade dos frutos durante o processo de colheita, manejo inicial ineficiente, ocorrência de danos físicos, exposição a temperaturas inadequadas e

morosidade entre colheita e processamento. Corroborando com alguns dos conceitos de Kader (1996), Linden & Baerdemaeker (2005), afirmam que as perdas qualitativas são consideravelmente ocasionadas pela ocorrência de danos físicos. Quando os frutos são colhidos no estágio ideal de maturação, as perdas decorrentes do processo de transporte chegam a 3%, porém, se colhidos em ponto de maturação avançado, atingem níveis de 5% (Moretti *et al*, 2000).

O retardo na queda da firmeza de polpa pode reduzir significativamente as perdas causadas por danos físicos em frutos de tomate para processamento industrial, durante a colheita mecanizada e transporte dos frutos para a agroindústria. A aplicação de fitorreguladores sintéticos inibidores da síntese ou da ação de etileno, pode resultar em uma alternativa aparentemente viável como meio de melhorar a qualidade e rendimento dos frutos para processamento.

Na cultura do tomateiro ainda são escassas e remotas as informações a respeito da eficiência do uso de tais produtos. Todavia, Dabul & Ayub (2005), observaram maiores níveis de firmeza de polpa em frutos de maçã, cultivar Gala, tratados com aminoetoxivinilglicina (AVG), quando comparados a testemunha. Petri *et al.* (2007), avaliando a eficácia do tratamento de AVG no controle da queda e maturação de frutos de maçã, cultivar imperial Gala, constataram redução na perda de firmeza de polpa, em relação aos frutos não tratados. Porém, houve retardo na evolução da coloração vermelha e no aumento dos teores de sólidos solúveis (SS).

A deficiência da evolução da coloração vermelha da epiderme pode ser suprimida com a aplicação de fitorreguladores precursores da síntese de etileno, em plantas anteriormente tratadas com AVG, mantendo a qualidade de polpa e assegurando a redução da queda de firmeza, conforme observado por (Steffens *et al.*, 2006), onde, a aplicação em pré-colheita de Ethepon, promotor da síntese de etileno, em plantas de maçã, cultivar Gala, anteriormente tratadas com aminoetoxivinilglicina, proporcionou frutos com índice de cor vermelha semelhante ao do tratamento testemunha. Sims & Kasmire (1972), verificaram que o ácido 2-cloroetilfosfônico aplicado sobre as folhas, favorece o amadurecimento dos frutos de tomate.

Nesse sentido, tendo em vista o exposto acima, o presente trabalho teve por objetivo controlar a biossíntese de etileno em pré-colheita, por meio da aplicação conjunta e isolada, de inibidor e precursor da síntese de etileno, de modo a reduzir as perdas durante e após a colheita mecanizada, além de melhorar a qualidade dos frutos de tomate para processamento industrial.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Morrinhos – GO, no período de março a julho de 2016, nas localidades da fazenda Tijunheiro (coordenada geográfica 17°51'25.82" S e 49°10'28.10" O, 864 metros de altitude), em latossolo vermelho distrófico.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições, sendo: Controle (T1) - Água; T2 - 62,5 g ia (ingrediente ativo) ha⁻¹ de Retain® (aminoetoxivinilglicina); T3 - 125 g ia ha⁻¹ de Retain®; T4 - 250 g ia ha⁻¹ de Retain®; T5 - 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel (ácido 2-cloroetilfosfônico); T6 - 62,5 g ia ha⁻¹ de Retain® + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel; T7 - 125 g ia ha⁻¹ de Retain® + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel; T8 - 250 g ia ha⁻¹ de Retain® + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel. Em todos os tratamentos foi aplicado espalhante adesivo Assist (BASF), na dose de 1 L ha⁻¹.

O arranjo espacial comumente adotado na região consiste no plantio em fileiras duplas (0,6 x 1,2 m), o que permite melhor desempenho da colheita mecanizada. Dessa forma, cada parcela foi composta por três fileiras duplas, tendo-se 4,2 metros de largura e 8 metros de comprimento, totalizando uma área equivalente a 33,6 m².

As mudas foram produzidas no viveiro Mudas Brambilla, tradicionalmente reconhecido pela qualidade e segurança fitossanitária. O transplante do híbrido U2006 (Nunhems) foi realizado no dia 14 de março de 2016. O controle de pragas, doenças e plantas invasoras foi realizado pela equipe de funcionários da propriedade, de acordo com as recomendações da empresa Dez Alimentos.

O produto comercial Retain® (Aminoetoxivinilglicina – 150 g Kg⁻¹), inibidor da síntese de etileno, foi aplicado nas referidas doses citadas aos 102 dias após o transplante (DAT), quando os frutos oriundos do pico da floração atingiram o estágio

de maturação verde claro com formação de mancha rósea, vermelha ou amarela na superfície dos frutos. No momento da aplicação a temperatura situou-se em torno de 28 °C e a velocidade do vento 2,6 m s⁻¹ (INMET, 2016). Em seguida, aos 112 DAT foi realizado a aplicação de Ethrel (ácido 2-cloroetilfosfônico – 240g L⁻¹), precursor da síntese de etileno, em dose isolada e, associada as doses de aminoetoxivinilglicina. No instante da aplicação a temperatura esteve próxima aos 26 °C e a velocidade do vento 2,7 m s⁻¹ (INMET, 2016).

As parcelas foram pulverizadas a uma vazão de 300 L ha⁻¹, com o auxílio de pulverizador costal pressurizado a CO₂, operado com pressão constante de 4 bar, dotado de barra com quatro metros de comprimento, composta por 8 bicos de jato cone vazio, espaçados a 0,5 m entre si, produzindo gotas médias para melhor cobertura do alvo.

Aos 124 DAT colheu-se todos os frutos de duas plantas em cada parcela. Em seguida obteve-se a produtividade total em toneladas por hectare, por meio da pesagem dos frutos em balança (Katashi, mod. B-30-B1) e, a porcentagem de frutos verdes, verdes-alaranjados, maduros, podres e danificados, em função de classificação visual, conforme realizado pela agroindústria processadora da região, Dez Alimentos.

Posteriormente, foram selecionados cinco frutos maduros de cada tratamento para determinação das demais análises, de acordo com o realizado por (Modolon *et al.*, 2012). A firmeza de polpa, sólidos solúveis, acidez total titulável e pH, foram obtidos conforme sugerido por (Schwarz, 2013).

A firmeza de polpa, expressa em Newtons, foi obtida com o auxílio de texturômetro portátil, (Instrutherm, PTR-100) com ponteira de 8 mm, realizando duas medições em regiões opostas do fruto, após a remoção da epiderme.

Já o teor de sólidos solúveis foi mensurado por meio da leitura do °Brix em refratômetro portátil (Instrutemp, ATC), após adicionado três gotas de suco de tomate no prisma do mesmo. O suco foi obtido pela trituração dos frutos em centrífuga doméstica (Philips Walita).

Para determinação da acidez total titulável, expressa em gramas de ácido por 100 mL de amostra, foi adicionado 10 mL de suco de tomate em 90 mL de água

destilada. Em seguida, realizou-se a titulação com hidróxido de sódio a 0,1 N até atingir o ponto de virada, ou seja, o ponto em que a amostra assume coloração rósea, a pH 8,2. Como indicador foi utilizado 3 gotas de fenolftaleína.

Por fim, determinou-se o pH com o auxílio de um pHmetro de bancada (MS Tecnopon, MPA-210), inserindo-se no suco de tomate um eletrodo para realização da leitura.

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo teste F a nível de 5% de probabilidade, por meio do software Excel, versão 2013. Posteriormente, as médias dos tratamentos que apresentaram diferença estatística significativa entre si ($p \leq 0,05$), foram comparadas pelo teste de Tukey, também 5% de probabilidade, por meio do software estatístico Assistat, versão 7,6 beta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, as variáveis analisadas não apresentaram diferenças estatísticas significativas pela análise de variância, exceto, a variável porcentagem de frutos maduros ($p \leq 0,01$), onde T5, o qual recebeu a dose isolada de ácido 2-cloroetilfosfônico, equivalente a 140 g ha^{-1} , apresentou a maior média, 62,60%, diferindo significativamente dos tratamentos 4 (250 g ha^{-1} de aminoetoxivinilglicina) e 1 (testemunha), que apresentaram respectivamente 41,05 e 41,70% de frutos maduros (Tabela 1). A maior porcentagem de frutos maduros está relacionada provavelmente ao fato de que a aplicação isolada de ethrel, tenha potencializado a síntese de etileno, promovendo assim maior taxa de amadurecimento, conforme observado por (Sims & Kasmire, 1972). Além disso, tal resultado denota que a aplicação de retain, reduziu a formação da coloração vermelha dos frutos, devido a diminuição da síntese de etileno após a aplicação do produto, corroborando assim com os resultados obtidos por (Petri et al., 2007) na cultura da macieira.

O tratamento 5 também se destacou por apresentar os menores índices de frutos verdes, verdes-alaranjados, podres e danificados (Tabela 1), no entanto, as médias observadas não diferiram estatisticamente entre si. Martins & Trevisan (1983) relatam que a aplicação do ácido 2-cloroetilfosfônico nas doses de 500, 1000 e 1500

ppm, 14 dias antes da colheita promoveu significativamente a redução da porcentagem de frutos verdes.

Existe uma série de enzimas controladas pelo etileno como as celulases, pectinases, poligalacturonases, β -1,3-glucanase, que degradam substâncias da parede celular, amolecendo-a e, promovendo o início do amadurecimento dos frutos (Rodrigues & Ono, 2001). Diante disso, é natural a queda de firmeza durante o processo de amadurecimento dos frutos. A aplicação de retain, inibidor da síntese de etileno, mostrou-se pouco efetiva quanto a capacidade de reduzir a perda de firmeza dos frutos. O T7 (125 g ia ha⁻¹ de Retain® + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel) apresentou a maior média observada (Tabela 2), 56,7 Newtons (N), enquanto que o tratamento controle, o segundo maior valor verificado (55,9 N), sendo que, ambos não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos.

A maior média de produtividade obtida foi de 155,019 T ha⁻¹ (Tabela 2), verificada no tratamento 5 (140 g ha⁻¹ de ácido 2-cloroetilfosfônico). Tal fato se deu provavelmente devido a maior porcentagem de frutos maduros observada para este tratamento, conforme mencionado anteriormente. Os valores de produtividade estão acima da média da região, que atualmente se encontra em torno de 100 T ha⁻¹ (IBGE, 2014).

Segundo Silva & Giordano (2000), o teor de sólidos solúveis representa uma característica genética do híbrido, porém, é influenciado pela adubação, irrigação e fatores climáticos. O autor ainda salienta que a cada aumento de 1 °Brix na matéria prima, tem-se um incremento de 20% no rendimento industrial. O tratamento 5 (140 g ha⁻¹ de ácido 2-cloroetilfosfônico), apresentou a maior média (4,2 °Brix), enquanto que os tratamentos 2, 3, 6 e 7 o menor °Brix (Tabela 2), equivalente a 3,9. Apesar da pequena variação do °Brix entre os tratamentos, T5 tende a proporcionar maior rendimento para a indústria. Entretanto, estes valores estão aquém do obtido pelas agroindústrias brasileiras processadoras de tomate, pois, de acordo com (Melo, 2012), a média nacional situa-se em torno de 4,5 a 5,0 °Brix.

Para a variável acidez total titulável, o tratamento 7 (125 g ia ha⁻¹ de Retain® + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel) apresentou-se superior aos demais (0,39 g 100 mL⁻¹), seguido do

tratamento 5 (0,38 g 100 mL⁻¹). Já o tratamento 4 (250 g ia ha⁻¹ de Retain®) apresentou a menor média observada (0,30 g 100 mL⁻¹), conforme exposto na tabela 2.

O teor de ácido cítrico influencia fortemente o sabor dos frutos (Giordano *et al.*, 2000). De modo geral, os tratamentos apresentaram valores aceitáveis pela indústria, pois, valores abaixo de 0,35 g 100 mL⁻¹ requerem incremento no período e temperatura de processamento a fim de evitar a proliferação de microrganismos nos produtos processados (Silva & Giordano, 2000).

Em relação ao pH (Tabela 2), os tratamentos 2 (62,5 g ia ha⁻¹ de Retain®) e 7 (125 g ia ha⁻¹ de Retain® + 140 g ia ha⁻¹ de Ethrel) apresentaram, respectivamente o maior (4,33) e menor (4,18) pH. De acordo com (Gould, 1974), um fruto de tomate é considerado ácido quando seu pH é inferior a 4,5. Semelhante a acidez total titulável, níveis de pH acima de 4,5 demandam maior temperatura de esterilização e tempo de processamento, acarretando em maior consumo de energia e, conseqüentemente, maior custo (Melo, 2012).

Contudo, com base no presente estudo, pode-se concluir que, o tratamento 5 (140 g ia ha⁻¹ de Ethrel) apresentou os melhores resultados para as variáveis porcentagem de frutos maduros, produtividade e teor de sólidos solúveis.

4 REFERÊNCIAS

BARANKEVICZ G.B; NOVELLO D.; RESENDE J.T.V.; SCHWARZ K.; SANTOS E.F. 2015. Características físicas e químicas da polpa de híbridos de tomateiro, durante o armazenamento congelado. Horticultura Brasileira 33: 007-011.

DABUL, A.N.G.; AYUB, R.A. Retardo da colheita de maçã (*Malus domestica*) cv. Gala com a aplicação de Retain™. 2005. Revista Ceres. 52(302):481-489.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS – DIEESE. A produção mundial e brasileira de tomate. Junho. 2010. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/projetos/informalidade/estudoSobreAproducaoDeTomateIndustrialNoBrasil.pdf>>. Acesso em 15 de março de 2016.

FERRARI A.A. 2008. Caracterização química de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) empregando análise por ativação neutrônica instrumental. Piracicaba: USP – Centro de Energia Nuclear na Agricultura. 151p (Dissertação de mestrado).

GIORDANO L.B; SILVA J.B.C.; BARBOSA V. Escolha de cultivares e plantio. In: SILVA JBC; GIORDANO LB. Tomate para processamento industrial. Embrapa Informação Tecnológica, p.36-59. Brasília. DF. 2000.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – Culturas Temporárias e Permanentes. 2013. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_\[anual\]/2013/pam2013.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2013/pam2013.pdf)>. Acesso em 21 de março de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Morrinhos – Tomate: rendimento médio. 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=521380&idtema=149&search=goias|morrinhos|producao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2014>>. Acesso em 15 de março de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Estações Automáticas. 2016. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em 16 de agosto de 2016.

KADER, A.A. Effects of postharvest handling procedures on tomato quality. In: SYMPOSIUM ON TOMATO PRODUCTION ON ARID LAND. 1996. Cairo. Egito.

LINDEN, V.V.; DE BAERDEMAEKER, J. The phenomenon of tomato bruising: where biomechanics and biochemistry meet. In: INTERNATIONAL POSTHARVEST SYMPOSIUM. 5. Verona. Itália. 2005.

MARTINS, G.A.K.; TREVISAN, J.N. Efeitos do ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico) no amadurecimento de tomate industrial cultivado a campo. *Revista Centro de Ciências Rurais*. 13 (2-3): 143-149. 1983.

MELO, P.C.T. de. Cultivares de tomate com características agronômicas e industriais para a produção de atomatados. *Horticultura Brasileira*. Salvador. v. 30, n. 2. Julho. 2012.

MODOLON, T.A.; BOFF, P.; ROSA, J.M. da; SOUZA, P.M.R. de; MIQUELLUTI, D.J. Qualidade pós-colheita de frutos de tomateiro submetidos a preparados em altas diluições. *Horticultura Brasileira*. v. 30, n. 1, janeiro - março. 2012.

MORETTI, C.L.; CALBO, A.G.; HENZ, G.P. Fisiologia e Manejo Pós-Colheita. In: SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. (org.) *Tomate para processamento industrial*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia / Embrapa Hortaliças. 2000. 168 p.

PETRI, J.L.; LEITE, G.B.U.; ARGENTA, L.C. Eficácia do tratamento de AVG no controle da queda e maturação dos frutos de maçã, cultivar imperial Gala. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal. SP. v. 29, n. 2, p. 239-244. Agosto. 2007.

RODRIGUES, J. D.; ONO, E.O. Na hora certa. *Revista Cultivar*. Junho. 2001.

SALVADOR, C. A. Olericultura – Análise da Conjuntura Agropecuária. 2013. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/olericultura_2013_14.pdf>. Acesso em 16 de agosto de 2016.

SCHWARZ, K.; RESENDE, J.V. de; PRECZENHAK, A.P.; PAULA, J.T. de; FARIA, M.V.; DIAS, D.M. Desempenho agronômico e qualidade físico-química de híbridos de tomateiro em cultivo rasteiro. *Horticultura Brasileira*. 31: 410-418. 2013.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. *Tomate para processamento industrial*. Brasília. DF. Embrapa Hortaliças. p. 8-11. 2000.

SIMS, W.L.; KASMIRE, R.F. Ethephon response favorable on fresh market tomatoes. *Calif. Agric*. 26(5):3-4. 1972.

STEFFENS, C.A.; GUARIENTI, A.J.W.; STORCK, L.; BRACKMANN, A. Maturação da maçã 'Gala' com a aplicação pré-colheita de aminoetoxivinilglicina e ethephon. Revista Ciência Rural. Santa Maria, v.36, n.2, p.434-440. Março. 2006.

Tabela 1. Porcentagem média das variáveis frutos verdes, verdes-alaranjados, maduros, podres e danificados, do tomate híbrido U2006, em resposta ao controle da síntese de etileno na fase de pré-colheita (Average percentage of green fruit variables, green, orange, ripe, rotten and damaged, hybrid tomato U2006, in response to the control of ethylene production in pre-harvest stage). Morrinhos – GO, IF Goiano, 2016.

Tratamentos	Verde ^{NS} (%)	Verdes- ^{NS} alaranjados (%)	Maduros* (%)	Podres/ Danificados ^{NS} (%)
1	28,65	19,96	41,70 b	9,70
2	23,71	18,70	53,11 ab	6,64
3	22,26	22,15	48,25 ab	7,35
4	32,02	21,04	41,05 b	5,89
5	14,55	15,30	62,60 a	4,65
6	19,02	18,24	56,66 ab	6,08
7	24,87	22,66	45,82 ab	6,65
8	18,03	23,12	53,95 ab	7,88
CV (%)	32,85	22,73	16,86	47,46

NS - Variável cujas médias dos tratamentos não apresentam diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade pela análise de variância (ANOVA). * Significativo ao nível de 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Firmeza de polpa, produtividade, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável e pH, do tomate híbrido U2006, em resposta ao controle da síntese de etileno na fase de pré-colheita (Firmness, productivity, soluble solids, titratable acidity and pH, hybrid tomato U2006, in response to control ethylene synthesis in the preharvest stage). Morrinhos – GO, IF Goiano, 2016.

Tratamentos	Firmeza ^{NS}	Produtividade ^{NS}	Sólidos ^{NS}	Acidez ^{NS}	pH ^{NS}
	(N)	(T _x ha ⁻¹)	Solúveis (°Brix)	Titulável (g _x 100 mL ⁻¹)	
1	55,9	127,5	4,0	0,36	4,28
2	49,9	133,7	3,9	0,31	4,33
3	42,0	130,0	3,9	0,36	4,27
4	45,8	139,9	4,0	0,30	4,26
5	54,4	155,0	4,2	0,38	4,28
6	46,1	142,9	3,9	0,36	4,23
7	56,7	140,2	3,9	0,39	4,18
8	53,3	123,6	4,0	0,35	4,24
CV (%)	22,69	18,28	3,06	10,30	1,96

NS - Variável cujas médias dos tratamentos não apresentam diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade pela análise de variância (ANOVA).

ANEXO 01 – NORMAS: REVISTA HORTICULTURA BRASILEIRA

NORMAS PARA PREPARAÇÃO E SUBMISSÃO DE TRABALHOS

A periódica Horticultura Brasileira é a revista oficial da Associação Brasileira de Horticultura. Horticultura Brasileira destina-se à publicação de artigos técnico-científicos que envolvam hortaliças, plantas medicinais, condimentares e ornamentais e que contribuam significativamente para o desenvolvimento desses setores. Horticultura Brasileira é publicada a cada três meses. Os artigos podem ser enviados e/ ou publicados em português, inglês ou espanhol. Para publicar em Horticultura Brasileira é necessário que o primeiro autor do trabalho, se brasileiro, seja afiliado à Associação Brasileira de Horticultura (ABH) ou, se estrangeiro, às Associações Nacionais com que a ABH mantém Acordo de Reciprocidade, em ambos os casos estando em dia com o pagamento da anuidade. Trabalhos em que o primeiro autor não cumpra os requisitos acima também poderão ser submetidos. Neste caso, é necessário que seja recolhida a taxa de tramitação ampliada, tão logo o trabalho seja aceito para tramitação.

Os trabalhos enviados para Horticultura Brasileira devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Está também implícito que os aspectos éticos e o atendimento à legislação vigente de copyright tenham sido observados durante o desenvolvimento do trabalho. Após a submissão à Horticultura Brasileira e até o final de sua tramitação, é vedada a submissão do trabalho, em todo ou em parte, a qualquer outro periódico ou veículo de divulgação. Caso o trabalho seja aceito para publicação, Horticultura Brasileira adquire o direito exclusivo de copyright para todas as línguas e países. Não é permitida a reprodução parcial ou total dos trabalhos publicados sem autorização por escrito da Comissão Editorial.

Manual de Estilo & Formato da Revista Horticultura Brasileira
(versão 4.0, 12 de agosto de 2015)

Submissão dos trabalhos

O texto deve ser composto em programa Word ou compatível, em espaço 1,5, fonte Calibri Light, tamanho doze. Páginas devem ser numeradas. Adicione ao final do texto todos os demais componentes do trabalho (figuras, tabelas e gráficos) e submeta como um único arquivo. Formate o arquivo para página A4 e todas as margens para 3 cm. Imagens de baixa resolução, com menos de 600 Kb, não serão aceitas. Os trabalhos deverão ter no máximo 30.000 caracteres, excluindo os espaços. O arquivo deve ser submetido on-line (<http://www.horticulturabrasileira.com.br/editor/index.php/> HB). Se forem necessárias outras orientações, siga as instruções disponíveis on-line, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os últimos números de Horticultura Brasileira.

Formato

Indicações de Ordem Geral

1. O termo variedade deve ser utilizado apenas em sua acepção taxonômica. Quando não for o caso, deve ser substituído por cultivar, na forma feminina (a cultivar);
2. Nomes científicos devem ser escritos em itálico somente e não em itálico e negrito (*Solanum tuberosum*);
3. Uma vez feita a conexão entre o nome científico e o nome comum, deve ser utilizado no trabalho preferencialmente o nome comum;

Citação de Autores no Texto

4. Para a citação de autores no texto, apenas a inicial do sobrenome deve ser maiúscula (Silveira, 2008);
5. A citação bibliográfica no texto deve ser feita entre parênteses (Resende & Costa, 2005);
6. Quando houver mais de dois autores, deve ser utilizada a expressão latina et alli abreviada, em itálico (Melo Filho et al., 2005);
7. Artigos do (s) mesmo (s) autor (es), no mesmo ano, devem ser diferenciados por uma letra minúscula, logo após a data de publicação do trabalho (Almeida et al., 2005a, b);
8. Artigos do (s) mesmo (s) autor (es), em anos diferentes, devem ter o ano separado por vírgula (Inoue-Nagata et al., 2003, 2004);

9. Quando vários trabalhos forem citados em série, deve ser utilizada ordem cronológica (Teixeira et al., 1990; Moraes & Macedo, 1995; Campos et al., 2000; Andrade & Ferreira, 2006);

Título

10. Em negrito;

11. Letras maiúsculas são utilizadas apenas na primeira letra da primeira palavra e nos substantivos próprios;

12. No título não devem ser utilizados nomes científicos de espécies que tenham nome comum no idioma de publicação do trabalho;

13. O título deve obedecer ao limite de até 120 caracteres, sem contar espaços;

Autores

14. Em negrito, com ponto-e-vírgula entre os nomes dos autores (veja exemplo após o item 18);

15. Nome completo dos autores, abreviando-se os sobrenomes intermediários, mas evitando abreviar os nomes próprios, mesmo quando compostos. Por exemplo: - Luiz Felipe Andrade Monteiro deve aparecer como Luiz Felipe A Monteiro (note que não há ponto após a abreviação de Andrade); - Exceção: sobrenomes compostos como, por exemplo, Castelo Branco, quando ambos devem aparecer por extenso;

16. Os autores devem ser relacionados a seus respectivos endereços através de números sobrescritos. Por exemplo: - José Geraldo de Souza¹; Fernanda Maria de S Teixeira²

17. Menções a bolsas devem ser transferidas para Agradecimentos;

18. Titulações (Dr., Prof., etc.) não devem ser apresentadas;

19. Quando estudantes de graduação ou pós-graduação forem autores ou coautores, basta que sejam relacionados à instituição de ensino. Não devem ser indicados como estudante, discente, graduando ou pós-graduando;

Endereço

20. Nome da Instituição e Departamento, quando for o caso, com endereço completo para correspondência, incluindo o CEP, seguido do endereço eletrônico do autor (exemplo após o item 23);

21. Os endereços devem ser relacionados a seus respectivos autores através de números sobrescritos, como segue: 1 Universidade Federal de Alagoas – Depto. de Irrigação e Drenagem, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Mariti, 57.072-900 Maceió-AL, jgsouza@ufal.br; 2 Instituto de Pesquisas Agronômicas de Alagoas, Av. Presidente Getúlio Vargas, 207, Serraria 57.046-140 Maceió-AL, fmsteixeira@ipaal.com.br

22. Menções a bolsas e financiamentos somente serão aceitas em “Agradecimentos”;

Resumo

23. Limitado a 1200 caracteres;

Palavras-chave/keywords

24. A primeira palavra-chave deve ser sempre o nome científico da cultura, quando for o caso;

25. Palavras que já estejam no título não devem ser repetidas;

26. O limite é de seis palavras-chave ou termos de referência;

Abstract

27. Deve ser precedido pelo título do trabalho em inglês (em negrito);

28. O abstract deve ser a melhor versão do resumo e não apenas a sua tradução. Caso o autor não se considere apto a elaborar o abstract, um dos co-autores deve fazê-lo ou, ainda, um terceiro colega ou um tradutor;

Material e Métodos

29. Coordenadas geográficas devem ser colocadas entre parênteses, da seguinte forma: (22° 32'27" S; 54° 42'35"; 765 m de altitude);

30. Nas datas, deve ser utilizado o nome do mês, ao invés do número (12 de fevereiro de 2008, 14 de abril de 2008);

31. A análise estatística utilizada e, quando for o caso, as transformações dos dados aplicadas, devem ser mencionadas;

32. Grandezas devem ser apresentadas da seguinte forma: t ha⁻¹, mg dm⁻¹, etc.;

33. Os números até quinze devem ser apresentados por escrito e, a partir daí, por algarismos (quatro avaliações, oito canteiros, quinze bandejas, 16 dias após o plantio, 20 pontos de observação);

34. Quantidades seguidas de unidades de grandeza, assim dias do mês e ano, devem ser apresentados sempre com algarismos (2 t ha⁻¹, 8 g, 15 mL, 18 cm, 7 de fevereiro de 2008).

Referências

35. A partir de 25 referências bibliográficas, o autor será responsável pelo custo adicional de transformação de cada referência em metadados;

36. Exceto em casos especiais, devidamente justificados pelos autores, pelo menos a metade das referências deve ser relativa a trabalhos realizados há, no máximo, dez anos;

37. Exceto em casos especiais, devidamente justificados pelos autores, não são aceitas citações de resumos e resumos expandidos de congressos científicos;

38. Pontos e vírgulas nos nomes e sobrenomes dos autores, assim como a grafia em itálico do título da publicação devem atender as normas de Horticultura Brasileira;

39. Todos os trabalhos citados no texto devem ter sido listados nas referências e vice-versa;

40. Não deve haver discordância na grafia do sobrenome dos autores e no ano de publicação entre a citação no texto e nas referências;

41. As publicações devem obedecer a ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor;

42. Na seção referências, deve ser utilizado o padrão internacional conforme os exemplos:

a) Periódico

MADEIRA NR; TEIXEIRA JB; ARIMURA CT; JUNQUEIRA CS. 2005. Influência da concentração de BAP e AG3 no desenvolvimento in vitro de mandioquinha salsa. Horticultura Brasileira 23: 982-985.

b) Livro

FILGUEIRA FAR. 2000. Novo manual de olericultura. Viçosa: UFV. 402p.

c) Capítulo de livro

FONTES EG; MELO PE de. 1999. Avaliação de riscos na introdução no ambiente de plantas transgênicas. In: TORRES AC; CALDAS LS; BUSO JA (eds). Cultura de tecidos e

transformação genética de plantas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças. p. 815-843.

d) Tese

SILVA C. 1992. Herança da resistência à murcha de *Phytophthora* em pimentão na fase juvenil. Piracicaba: USP – ESALQ. 72p (Tese doutorado).

e) Trabalhos completos apresentados em congressos (quando não incluídos em periódicos):

e.1) Anais

HIROCE R; CARVALHO AM; BATAGLIA OC; FURLANI PR; FURLANI AMC; SANTOS RR; GALLO JR. 1977. Composição mineral de frutos tropicais na colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4. Anais... Salvador: SBF. p. 357-364.

e.2) CD-ROM

AQUINO LA; PUIATTI M; PEREIRA PRG; PEREIRA FHF. 2004. Espaçamento e doses de N na produtividade e qualidade do repolho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. Resumos... Campo Grande: SOB (CDROM).

f) Trabalhos apresentados em meio eletrônico:

f.1) Periódico

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: its not just online journalism. APS News Online. Disponível em <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Acessado em 25 de novembro de 1998.

f.2) Trabalhos completos apresentados em congresso

SILVA RW; OLIVEIRA R. 1996. Os limites pedagógicos do paradigma de qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4. Anais eletrônicos... Recife: UFPe. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/educ/ce04.htm>. Acessado em 21 de janeiro de 1997.

g) Sítios eletrônicos

USDA - United States Department of Agriculture. 2004, 15 de novembro. World asparagus situation & outlook. Disponível em <http://www.fas.usda.gov/>

Tabelas e Figuras

43. O limite para cada categoria (figuras, tabelas e gráficos) é três, com limite geral de cinco (duas figuras e três tabelas ou vice-versa);
44. Enunciado, legenda e rodapés devem ser bilíngües (exemplo ao final);
45. O enunciado de tabela e figuras deve ser encerrado indicando sempre, nessa ordem: local de realização do trabalho, instituição (ões) responsável (eis) e ano (exemplo ao final);
46. Números muito pequenos como, por exemplo teor de óleos essenciais, podem ser apresentados multiplicados por 103 ou potência superior, indicando esta modificação no rodapé da tabela;
47. O padrão da revista para rodapés de tabelas deve ser rigorosamente observado, incluindo a menção à análise estatística.

Tabela 1. Produção comercial, peso médio dos tubérculos comerciais, aproveitamento após a fritura e tolerância ao esverdeamento de tubérculos de batata (Commercial

Genótipos	Produção Comercial ¹ t ha ⁻¹	Peso Médio dos Tubérculos Comerciais ¹ (g)	Aproveitamento após a Fritura ² (%)	Tolerância ao Esverdeamento ³
BRS Ana	32,1 a	192 a	100,0	6,0 a
Asterix	26,7 a	190 a	100,0 a	6,0 a
Atlantic	27,9 a	152 ab	100,0 a	7,0 ab
Monalisa	18,1 b	147 ab	85,0 b	9,0 b
Ágata	11,6 b	126 b	80,0 b	9,0 b
CVs (%)	53,4	18,08	6,02	11,70

yield, average weight of commercial tubers, yield after frying, and tolerance to greening in potato tubers). Brasília, Embrapa Hortaliças, 2008.

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si,