



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DO TOMATEIRO (*Solanum lycopersicum*) EM
FUNÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

CHAPADINHA-MA

2018

WEMERSON MARTINS CARDOSO

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DO TOMATEIRO (*Solanum lycopersicum*) EM
FUNÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal do
Maranhão, *Campus* de Ciências Agrárias e
Ambientais, para a obtenção do título de Bacharel
em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Jardel Oliveira Santos

CHAPADINHA-MA

Dezembro 2018

WEMERSON MARTINS CARDOSO

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DO TOMATEIRO (*Solanum lycopersicum*) EM
FUNÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal do
Maranhão, *Campus* de Ciências Agrárias e
Ambientais, para a obtenção do título de Bacharel
em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Jardel Oliveira Santos

Aprovado em 13/12/2018

BANCA EXAMINADORA

Jardel Oliveira Santos (Orientador)
Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas - UENF
Coordenação de Biologia, CCAA/UFMA

Jeane Rodrigues de Abreu
Doutorado em Agronomia – Ciências do solo - UNESP
Coordenação de Biologia, CCAA/UFMA

Joanderson Marques Silva
Graduado em Agronomia – UFMA
Mestrando em Agronomia / Agricultura Tropical - UFPI

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Martins Cardoso, Wemerson. Desenvolvimento inicial do tomateiro em função da qualidade da água / Wemerson Martins Cardoso. - 2018. 48 p.

Orientador(a): Jardel Oliveira Santos.
Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, CHAPADINHA, 2018.

1. Emergência das sementes. 2. Solanum lycopersicon.
3. Teste de germinação. I. Oliveira Santos, Jardel. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, á Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada, por Ele ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, socorro presente na hora das angústias.

Quero agradecer aos meu pais, principalmente a minha mãe Cacilda do Livramento Melo Martins, por acreditar em mim, seu cuidado e dedicação foram o que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Aos meus irmãos e a todos familiares. À minha namorada Nayane Silva pelo apoio, pela força e coragem, em todos os momentos, e também pela colaboração no experimento de forma direta.

Quero agradecer imensamente ao meu orientador Professor Dr. Jardel Oliveira Santos, pela paciência na orientação, pelas correções ao longo deste trabalho, pelos incentivos, por seus ensinamentos e confiança ao longo das supervisões em minhas atividades em estágios e projetos do nosso grupo de pesquisa GENEAL.

Agradeço a Instituição, a todo o corpo docente da Universidade Federal do Maranhão, *Campus* de Chapadinha-MA por todo o apoio e instruções.

Agradeço aos amigos que ganhei no decorrer deste curso e que levarei para a vida. Agradeço aos meus colegas do grupo GENEAL, e todos os outros pelo companheirismo nas disciplinas ao decorrer da minha graduação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	7
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA DO TOMATEIRO	11
3.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA ESPÉCIE	12
3.3 GENÉTICA E MELHORAMENTO DO GÊNERO <i>Solanum</i>	13
3.4 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO.....	15
4. REFERENCIAS BLIOGRÁFICAS.....	17
RESUMO	22
ABSTRACT	23
INTRODUÇÃO	24
MATERIAL E MÉTODOS.....	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
CONCLUSÕES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	37

1. INTRODUÇÃO GERAL

Dentre as hortaliças, o tomate (*Solanum lycopersicon*) é a espécie de maior importância, tanto sob o ponto de vista econômico quanto social, refletido pelo volume da produção e geração de empregos no Brasil (MAKISHIMA; MELO, 2005).

Em 2014, 170,7 milhões de toneladas de tomate foram produzidas em uma área cultivada de aproximadamente 4,7 milhões de ha distribuída entre 170 países (FAO, 2015). A produção mundial total tem aumentado em torno de 35% ao longo dos últimos dez anos. O maior produtor é a China com 52,5 milhões de toneladas, seguido pela Índia com 18,7 milhões de toneladas. Os outros grandes produtores, acima de 5,5 milhões de toneladas, são EUA, Turquia, Egito, Irã e Itália (SALVADOR, 2017)

O Brasil é o nono maior produtor com cerca de 65 mil hectares cultivados e produção que atinge a 4,4 milhões de toneladas, com produção média de 68,9 ton/ha, representando 2,5% da produtividade mundial (IBGE, 2018). Essa produção brasileira de tomate é consumida por 205 milhões de brasileiros, o que sugere um consumo anual de 21 kg *per capita* (DOSSA; FUCHS, 2017).

A produção de tomate do Estado do Maranhão não é representativa quando comparado com a participação relativa na produção total do Nordeste, isto é, apenas 0,82%. Os municípios de São Domingos do Maranhão, Buritirana, Senador La Roque, Tuntum, Ribamar Fiquene, Barra do Corda, Gonçalves Dias e Montes Altos, juntos, participam com quase 51% no total da produção de tomate no Estado do Maranhão e mais de 55% no volume de recursos da produção (IBGE, 2006). Desta forma, é necessário ampliar estudos e pesquisas voltadas para a produção e desenvolvimento da cultura do tomateiro no Estado, pelo fato de os índices apresentados serem muito baixos, contudo, o Estado do Maranhão possui peculiaridades edafoclimáticas e tem condições favoráveis à produção agrícola de inúmeras culturas, dentre estas, a do tomate.

Um dos principais fatores limitantes na produção do tomate é a qualidade da água utilizada nos sistemas de irrigação. O efeito da salinidade sobre o crescimento das plantas deve-se ao aumento da pressão osmótica do meio de cultivo, que atua negativamente sobre os processos fisiológicos das plantas e reduz a absorção de água pelas raízes, além de inibir a atividade meristemática e o alongamento celular (AYERS; WESTCOT, 1999).

Para se obter qualidade de produção, a irrigação é uma das principais tecnologias capazes de trazer resultados satisfatórios ao desenvolvimento, rendimento e qualidade dos

produtos agrícolas. No entanto, outros fatores devem ser considerados além da quantidade de água disponível para as plantas, dentre eles, tem-se um de fundamental importância que está relacionado com a qualidade da água, principalmente quanto a concentração de sais dissolvidos.

A agricultura irrigada necessita de quantidade, assim como da qualidade da água. Contudo, o aspecto da qualidade tem sido ignorado devido a abundância de fontes de água de boa qualidade e de fácil utilização (DEMONTIEZO; ARAGÃO, 2016). No entanto, em muitos lugares essa situação está se alterando, pois, o uso intensivo de águas de boa qualidade acarreta na limitação desse recurso natural, direcionando dessa forma na utilização de águas com qualidades inferiores.

A qualidade da água para irrigação é avaliada não apenas pelo seu conteúdo total de sais, mas, também, pela composição individual dos íons presentes. Alguns cátions e ânions, quando em excesso, podem trazer prejuízos ao solo (efeito direto na sodificação) e às plantas cultivadas, dependendo do grau de tolerância destas aos sais (RICHARDS, 1995). Burt et al. (1995) atentam para outros aspectos importantes na avaliação da qualidade da água para a irrigação, como a possibilidade de precipitação de resíduos, principalmente quando a irrigação é praticada em condutos pressurizados e há interação da água com produtos fertilizantes (misturas), aplicados via fertirrigação.

No que se refere à qualidade físico-química, as águas que se destinam à irrigação devem ser avaliadas principalmente sob três aspectos: salinidade, sodicidade e toxicidade dos íons, que por sua vez são considerados importantes na determinação da qualidade agrônômica das mesmas (COSTA *et al.*, 2005).

A germinação é um fator da qualidade fisiológica da semente, assim o teste de germinação tem por objetivo determinar o potencial máximo de germinação do lote de sementes, cujo valor poderá ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e estimar o valor de semeadura no campo (ISTA, 1993). A redução do poder germinativo serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade (GÓIS *et al.*, 2008). Nesse método, a habilidade para germinar indica, também, a tolerância das plantas aos sais em estádios subsequentes ao desenvolvimento (TAIZ; ZEIGER, 2006).

As respostas de algumas culturas são diferentes quando expostas a salinidade; algumas produzem rendimentos aceitáveis a altos níveis de salinidade (*Acacia Saligna*, e *Atriplex semibaccata*,) e outras são sensíveis a níveis relativamente baixos (Girassol e Pinhão manso) cuja diferença se deve à melhor capacidade osmótica que possibilita absorver, mesmo em

condições de salinidade, maior quantidade de água (ARAÚJO *et al.*, 2006, AYERS; WESTCOT, 1999, NOBRE *et al.*, 2010, SOUSA *et al.*, 2009).

O estudo da tolerância à salinidade em plantas é de especial importância, pois o sal se constitui em fator limitante para a produção agrícola, causando dois tipos distintos de estresse: estresse osmótico e estresse por fitotoxicidade iônica específica, o que conseqüentemente diminui a absorção de nutrientes e o crescimento, provocando distúrbios nas atividades metabólicas em geral (HARTER *et al.*, 2013).

Nesse contexto, a seleção de cultivares de hortaliças tolerantes a salinidade é uma alternativa viável para o desenvolvimento da agricultura em regiões áridas e semiáridas (QUEIROGA *et al.*, 2006; MEDEIROS *et al.*, 2007). Sendo de grande importância aumentar o rol de genótipos de hortaliças, como o tomate (*Solanum lycopersicum*) com potencial de tolerância à salinidade, e com capacidade de oferecer produtividades elevadas, mesmo com uso de águas de qualidade inferior que podem ser determinadas em diferentes localidades do Baixo Parnaíba no Estado do Maranhão.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a tolerância e o desenvolvimento inicial de cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum*) submetidos a água de irrigação com histórico de diferentes características físico-químicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum*) com tolerância a salinidade;
Avaliar o efeito de águas com diferentes parâmetros no desenvolvimento das plântulas do tomateiro até o décimo quinto dia após a semeadura;

Identificar cultivares com potencial produtivo e tolerantes a água de baixa qualidade para compor futuros programas de melhoramento com o tomate no Estado do Maranhão.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA DO TOMATEIRO

O tomate pertence à ordem Tubiflorae, família Solanaceae e ao gênero *Solanum*, cuja a primeira denominação científica do tomateiro foi dada em 1694, por TOURNEFORT (1694), PERALTA *et al.* (2006) que o classificou genericamente de *Lycopersicon* que significa “pêssego de lobo” na língua grega.

Utilizando informações dos estudos filogenéticos via sequência de DNA, incluindo dados do DNA Cloroplastidial, bem como descritores morfológicos com informações de dados de passaporte que incluíam os pontos de coletas das diferentes espécies de tomate, a nomenclatura mais aceita é que utiliza a denominação de *Solanum lycopersicum*, desta forma a maioria dos taxonomistas, melhoristas e geneticistas empregam a mesma, por considerar mais completa (WARNOCK, 1988; PERALTA *et al.*, 2001; SPOONER *et al.*, 2003 e 2005; PERALTA *et al.*, 2006), conforme consta no Code of Nomenclature for Cultivated Plants (Código de Nomenclatura para plantas cultivadas) (BRICKELL *et al.*, 2004).

Dentro da família Solanaceae, *Solanum* é um dos gêneros mais importantes da família, estando entre os mais numerosos em número de espécies classificadas. Além das espécies cultivadas, são relatadas cerca de 200 silvestre, algumas nativas do Brasil. Essas espécies silvestres também apresentam relevância comercial, na medida em que podem constituir plantas invasoras da cultura ou apresentar potencial medicinal (SILVA *et al.*, 2003).

De acordo com Filgueira (2008), o tomateiro é uma solanácea herbácea, de caule flexível, piloso, cuja arquitetura natural lembra uma moita, com abundante ramificação lateral. Essa arquitetura pode ser profundamente modificada pela poda, condicionando o tipo de cultura, de indústria no cultivo rasteiro ou para consumo fresco, no cultivo envarado ou estaqueado.

A arquitetura do tomateiro é caracterizada por dois tipos de hábito de crescimento. O tipo indeterminado ocorre na maioria das cultivares para a produção de frutos para mesa, que são tutoradas e podadas e cujo caule pode ultrapassar dois metros de altura. O hábito determinado é característico das cultivares adaptadas especialmente para a cultura rasteira, cujos frutos destinam-se para a agroindústria e suas hastes atingem cerca de um metro de altura (FILGUEIRA, 2000).

De acordo com Silva (2003), possui flores são pequenas e amarelas, formato de cachos ou racemo e são hermafroditas, o que aumenta a taxa de autopolinização. A inflorescência

ocorre em cimeira de formas simples, bifurcadas ou ramificadas. Em temperaturas diurnas de 18°C a 25°C e noturnas de 13°C a 24°C, observa-se o melhor desempenho produtivo das plantas, número de flores e o pegamento do fruto são intimamente influenciados por temperatura abaixo ou acima dos limites indicados para seu cultivo, logo, a qualidade e quantidade de fruto é afetada com a permanência de temperatura acima de 28°C, prejudicando a firmeza e a cor dos frutos, que permanecem amarelados devido a inibição da síntese de licopeno e outros pigmentos de coloração avermelhada.

O fruto do tomateiro é do tipo baga, com diferentes tamanhos e formatos, constituindo-se de película, polpa, placenta e sementes. Internamente, é dividido em lóculos onde as sementes encontram-se imersas na mucilagem placentária e, dependendo da cultivar, os frutos podem ser biloculares, triloculares, tetraloculares ou pluriloculares (MELO, 1989).

O formato do fruto define os tipos varietais do tomate de mesa no Brasil, consideram-se seis segmentos principais: Santa Cruz, Salada ou Saladete, Caqui, Italiano, Cereja e Penca (FERREIRA et al., 2004).

O cultivo do tomateiro é feito pelo sistema tutorado, quando a produção é destinada ao comércio *in natura*, ou seja, mercado para mesa, e pelo sistema não tutorado, para a produção de tomates para industrialização.

3.2 IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA ESPÉCIE

Devido a capacidade de se adaptar sob diferentes condições edafoclimáticas, o tomateiro pode ser cultivado em climas tipo tropical de altitude, subtropical e temperado, o que permite seu cultivo em diversas regiões do mundo. Como alimento, na forma *in natura* ou processado, agrada ao paladar de povos de todos os continentes. Por isso, o tomate é considerado a hortaliça mais universal dentre todas. É, também, a que oferece maiores opções de industrialização produzindo diversos tipos de derivados (catchup, molhos, sucos), tendo, por isso, elevada importância econômica (SILVA et al., 2006).

Das solanáceas, o tomate é também a espécie mais importante em termos socioeconômicos pela geração de empregos e volume da produção, com aproximadamente 9 milhões de hortas cultivadas com a espécie no mundo (MATHIAS, 2013). É considerada uma espécie cosmopolita, onde China, Estados Unidos e Índia são os principais produtores. O Brasil é o nono maior produtor mundial (FAO, 2015).

A cadeia de produção e processamento tem alta demanda de mão de obra, o que confere grande importância social a essa atividade. No campo, as operações que demandam mais trabalhadores são o transplante, a capina e a colheita, realizados manualmente. Em virtude da importância econômica e social, muitas pesquisas são feitas sobre a cultura do tomate, o que gera um pacote tecnológico que visa a maior produtividade, menores custos de produção e maior eficiência do processo produtivo (MORAES, 2010).

3.3 GENÉTICA E MELHORAMENTO DO GÊNERO *Solanum*

Diferentes espécies do gênero *Solanum* (sect. *Lycopersicon*) vêm sendo utilizadas em programas de melhoramento de tomateiro, visando a introgressão de genes que conferem resistência a pragas e doenças, melhoria da qualidade nutricional e nutracêutica dos frutos e tolerância a estresses abióticos. Todas as espécies são diplóides ($2n=2x=24$), com número e estrutura cromossômica similares, permitindo o uso desses acessos como fontes para introgressão de novos genes no melhoramento do tomateiro cultivado (BARONE *et al.*, 2009).

Nos cruzamentos interespecíficos o tomateiro cultivado (*S. lycopersicum*) é quase sempre utilizado como genitor feminino, e pertence ao “complexo *esculentum*”, cujas as espécies *S. lycopersicum* e *S. pimpinellifolium* cruzam-se com facilidade, independentemente da espécie utilizada como genitor feminino. (*Solanum pimpinellifolium*-tomate cereja)

A diversidade genética dentro de uma variedade é essencial para um programa efetivo de melhoramento genético (GEPST, 1993). No gênero *Solanum*, a diversidade genética tem sido descrita com a utilização de Isoenzimas (ISSHIKI *et al* 1994), DNA de cloroplasto e mitocondrial (ISSHIKI *et al.*, 1998; 2003), marcadores AFLP (MACE *et al* 1999). Estudos vêm sendo realizados utilizando outros marcadores genéticos, para elucidar as relações entre as espécies do gênero *Solanum* e as cultivares utilizadas comercialmente e nos programas de melhoramento (CRESTE *et al.*, 2005; ISSHIKI *et al.*, 2008).

O melhoramento genético pode buscar genes de interesse em diferentes espécies do gênero *Solanum* visando, assim, à melhoria da qualidade dos frutos, sem que seja perdida a capacidade produtiva das plantas. Stevens; Rick (1986) relatam que características específicas das espécies silvestres de *Solanum* têm sido muito estudadas e utilizadas com o objetivo de melhorar o tomate, destacando estudos para cor e sabor dos frutos. Giordano *et al.* (2003) mostram as principais contribuições de diferentes espécies de *Solanum* para os programas de melhoramento, destacando-se, entre elas, as relacionadas com a qualidade do fruto, com os

genes alcobaça – *alc* (relacionado com a conservação pós-colheita do fruto), β -caroteno - *B*, alto teor de pigmentos - *hp*, amadurecimento uniforme - *u* entre outros.

Sendo assim, os bancos de germoplasma são fontes muito importantes para ampliação da base genética de espécies, pois, por possuírem genótipos coletados em diferentes épocas e regiões do mundo, podem apresentar acessos com características diversas, quando comparados a um determinado genótipo considerado padrão comercial (SILVA *et al.*, 2008; GUIMARÃES *et al.*, 2010; SOUZA SOBRINHO *et al.*, 2010).

O processo de seleção de genótipos mais produtivos apresenta como revés o estreitamento da base genética das plantas cultivadas, possibilitando o surgimento de problemas associados à vulnerabilidade genética das culturas frente a fatores abióticos e bióticos (SIGRIST, 2010). É essencial, portanto, que dediquemos suficientes esforços para identificar genótipos que apresentem bom desenvolvimento fisiológico quando irrigado com águas de diferentes composições físico-químicas.

Diferentes genótipos do tomateiro têm sido exaustivamente explorados em todo o mundo, no mercado internacional são encontradas centenas de cultivares com diversas características: ciclo de cultivo (com a preferência das precoces sobre as semi-precoces e tardias); teores mais elevados de sólidos solúveis (°brix); viscosidade aparente (ou consistência), que é importante para produtos do tipo “ketchup”; firmeza dos frutos (para permitir um adequado transporte e conservação da estrutura dos frutos até a fábrica); sincronismo de maturação (reduzindo o número de colheitas ou, se possível, uma única colheita mecânica ou manual); retenção ou não de pedúnculo (aumenta a eficiência da colheita manual e mecânica); formato e tamanho do fruto, que dependendo da indústria ou propriedade rural, pode permitir e/ou evitar desvio para do produto para o mercado de consumo *in natura*; coloração vermelha intensa, ou seja, teores mais elevados do pigmento carotenóide licopeno; acidez total (ácido cítrico > 350mg/100g peso fresco) e acidez titulável (pH < 4,3). Os níveis de acidez devem ser mantidos nesses valores para não impactar a qualidade da polpa processada e evitar o aparecimento de microorganismos indesejáveis (BOITEUX *et al.*, 2012).

No Brasil, as cultivares de polinização aberta foram rapidamente substituídas por híbridos, no ano de 1998, informações obtidas nas indústrias processadoras indicaram que 45% da área plantada foi ocupada por cultivares híbridas, já em 2002, a quase totalidade da área foi cultivada com híbridos F₁ (SILVA *et al.*, 2006). Esse fato se dá devido as maiores estabilidades que os híbridos propiciam aos produtores e consumidores, como características relacionadas a aumento da produtividade (pode ser bem expressivo, cerca de 25%), precocidade, maior

uniformidade, melhor padronização e qualidade dos frutos, maior resistência a pragas e doenças, por consequência exigindo menos uso de água, fertilizantes e mão de obra, assim como melhor conservação pós-colheita e gasto reduzido de sementes por unidade de área.

A maior parte das cultivares listadas nos catálogos das firmas de sementes possuem ciclo de 95 a 125 dias. Entretanto, o período de cultivo é dependente das condições climáticas, da fertilidade do solo, da intensidade de irrigação, do ataque de pragas e da época de plantio. Plantios realizados de fevereiro a março ou de junho a julho resultam em redução do ciclo da cultura em até quinze dias. Em condições de temperaturas altas, o ciclo é geralmente acelerado, formando-se plantas de menor porte e com maturação mais concentrada de frutos. Alto teor de nitrogênio disponível para a planta resulta no prolongamento do ciclo, retardando a maturação dos frutos e promovendo a formação de novas brotações (SILVA *et al.*, 2006).

Infelizmente, existe uma grande dificuldade de informações mais precisas relacionada a grau de tolerância para a maioria dos casos, a baixa qualidade das informações referentes à resistência a doenças, tolerância a sais, íons, contrastam com a alta qualidade visual dos catálogos e folhetos, ou mesmo com as características positivas das cultivares que são apresentadas. De um modo geral, estas informações são incorretas ou incompletas, e, portanto, inadequadas, deixando o consumidor desinformado ou, na melhor das hipóteses, apenas presumindo que se trata de resistências ou tolerâncias. Provavelmente, esta indeliberada falta de precisão na descrição de resistências e tolerâncias presentes nos catálogos e folhetos é fruto da ausência de uma boa revisão por profissional da área ou de sofríveis traduções de catálogos estrangeiros (LOPES, 2002).

Para uma recomendação eficiente de cultivares é preciso ainda realizar ensaios repetidos no tempo e no espaço, que permitam avaliar a estabilidade das cultivares na expressão fenotípica de determinadas características. Sabe-se que as diferenças gênicas e ambientais contribuem independentemente umas das outras para a variação do fenótipo (MATHER; JINKS, 1984).

3.4 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

De maneira geral, a água é essencial a diferentes setores no contexto das Ciências, incluindo a saúde, meio ambiente e de extrema importância para irrigação. Em que a qualidade é definida de acordo com propriedades biológicas, o estado que se encontra e efeitos gerados aos usuários (ENGMAN; GURNEY, 1991).

Devido ao grande volume na produção no setor agrícola, é necessário avaliações constantes dos recursos hídricos utilizados. A qualidade da água está direcionada com os efeitos danosos aos cultivos e ao solo, necessitando de técnicas especiais para monitorar ou suprir inesperadas contrariedades quanto ao seu aproveitamento (AYERS; WESTCOT, 1991).

Segundo Almeida (2010), a classificação do uso da água destinado à irrigação segue os seguintes parâmetros: 1 - Características químicas, que relaciona a qualidade da água com os componentes químicos e o grau dos efeitos causados indiretamente ou diretamente sobre os cultivos. 2 - Características agrônômicas, que verifica, após análises das características químicas em laboratórios, os danos relacionados com a condutividade elétrica, reduzindo assim os rendimentos da colheita. 3 - Características edafológicas que afetam a qualidade do cultivo conforme o percentual de sais encontrados na água. Essa concentração pode estar presente na superfície do solo e no desenvolvimento do radicular da planta. Dentre as características mencionadas, o nível da salinidade é um parâmetro limitativo no progresso de determinadas culturas.

Dentre as características mencionadas, o nível da salinidade é um parâmetro limitante no progresso de determinadas culturas. Os efeitos estão relacionados com as características do solo, ocasionado assim alterações na estrutura, na permeabilidade e arejo do solo, danificando a evolução das plantas. São poucas as plantas que utilizam certa quantidade relevante de sais, o que acarreta o crescimento do teor dessa característica no solo por meio de irrigações sucessivas. Entretanto, não se podem definir limites fixos da concentração de salinas permitidas para a água destinada a irrigação, pois há alterações na tolerância de salinidade entre espécies plantas (SILVA *et al.*, 2011).

4. REFERENCIAS BLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, E.; SA, F. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água. **Revista Ambiente Água** vol. 11 n. 2. Paraíba. 2015.
- ARAÚJO, S. A.M.; SILVEIRA, J.A.G.; ALMEIDA, T.D.; ROCHA I.M.A; MORAIS, D.L.; VIÉGAS, R.A., Salinity tolerance of halophyte *Atriplex nummularia* L. grown under increasing NaCl levels. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.4, p. 848-854, 2006.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. 2. ed, 1999, 153p. **Estudos de Irrigação e Drenagem** 29. Campina Grande: UFPB. 1999.
- BARONE, A., DI MATTEO, A., CARPUTO, D. & FRUSCIANTE, L. High-throughput genomics enhances tomato breeding efficiency. **Current genomics**, 10, 1. 2009
- BOITEUX, L. S.; FONSECA, M. E. N.; GIORDANO, L. B; MELO, P. C. T. Melhoramento genético. **In**: CLEMENTE, FMVT; BOITEUX, LS (org.). **Produção de tomate para processamento industrial**. 1ª ed., Brasília: Embrapa. p.31-50. 2012.
- BRAGA, L. F.; SOUSA, M. P.; CESARO, A. S.; LIMA, G. P. P.; GONÇALVES, A. N. Germinação de sementes de pinho-cuiabano sob deficiência hídrica com diferentes agentes osmóticos. **Scientia Forestalis**, v.36, n.78, p.157- 163, 2008.
- BRASIL, Y. **Produção mundial de tomate**. 2012. Disponível em: <https://www.yarabrasil.com.br/nutricao-de-plantas/tomate/producao-mundial-de-tomate/>
Acesso em 12 de fevereiro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Tolerâncias. In: **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2007. cap.12, p.229-254.
- BRICKELL, C.D.; BAUM, B.R.; HETTERSCHIED, W.L.A.; LESLIE, A.C., MCNEILL, J.; TREHANE, P.; VRUGTMAN, F.; WIERSEMA, J.H. International code of nomenclature of cultivated plants. **Acta Horticulturae**, v.647, p.1-123, 2004.
- BURT, C.; O'CONNOR, K. Fertigation. San Luis Obispo: California Polytechnic State University, **Irrigation Training and Research Center (ITRC)**, 1995.
- CARDOSO, B. C. Produtividade e qualidade de tomate com um e dois cachos em função da densidade de plantio, em hidropônia. Viçosa - Minas Gerais, 2007, 49 p. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Federal de Viçosa.

- COSTA, C. P. M.; ELOI, W. M.; CARVALHO, C. M.; VALNIR, J. M.; SILVA, M. A. N. Caracterização qualitativa da água de irrigação na cultura da videira no município de Brejo Santa, Ceará. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.5, n.(2), p.1-15, 2005.
- CRESTE S; TSAI, S. M; VALLS, J. F. M.; GIMENES, M. A.; LOPES, C. Genetic characterization of Brazilian annual *Arachis* species from sections *Arachis* and *Heteranthae* using RAPD markers. **Genetic Resources and Crop Evolution** v. 52: p.1079-1086, 2005.
- DEMONTIÊZO, F. L L.; ARAGÃO, M. F. Emergência e crescimento inicial de tomate ‘‘Santa clara’’ em função da salinidade e condições de preparo das sementes. Irriga, Botucatu, Edição Especial, **IRRIGA & INOVAGRI**, p. 81-92, 2016
- DOSSA. D; FUCHS F. Tomate: análise técnico-econômica e os principais indicadores da produção nos mercados mundial, brasileiro e paranaense. **Boletim Técnico**. PR. 2017
- FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S.; LAZZARI, E. N. Padrão de identidade e qualidade do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de mesa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.1, p.329-335, 2004
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3º ed. **Rev. e amp.**- Viçosa, MG: Ed. UFV, 2008.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, UFV, 2000.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - **FAO. Statistical Yearbook**. ROMA: FAO, 2012.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - **FAO. Statistical Yearbook**. FAO, 2015.
- GIORDANO, L. B.; ARAGÃO, F. A. S; BOITEUX, L. S. Melhoramento genético do tomateiro. **Informe Agropecuário**. v. 24 p. 43-57. 2003.
- GÓIS, V.A.; TORRES, S. B.; PEREIRA, R.A. Germinação de sementes de maxixe submetidas a estresse salino. **Revista Caatinga** v.21 p.64-67. 2008.
- GUIMARÃES, L. M. S.; TITON, M.; LAU, D.; ROSSE, L. N.; OLIVEIRA, L. S. S.; ROSADO, C. C. G.; CHRISTO, G. G. O.; ALFENAS, A. C. *Eucalyptus pellita* as a source of resistance to rust, ceratocystis wilt and leaf blight. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 10 p.124-131. 2010.
- HARTER, L.; HARTER, F.; DEUNER, C. Salinidade e desempenho fisiológico de sementes e plantas de morango. **Horticultura brasileira** São Paulo. 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2006 - **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Maranhão: IBGE, 2006.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **International Rules for Seed Testing**. *Seed Science & Technology*. v. 21, Supplement, 1993.
- ISSHIKI, S.; IWATA, N.; KHAN, M. R. ISSR variations in eggplant (*Solanum melongena* L.). **Scientia Horticulturae**. v. 117 p. 186–190, 2008
- ISSHIKI, S.; OKUBO, H.; FUJIEDA, K. Phylogeny of eggplant and related *Solanum* species constructed by allozyme variation. **Scientia Horticulturae**. v.59 p. 171–176, 1994.
- ISSHIKI, S.; SUZUKI, S.; YAMASHITA, K. RFLP analysis of mitochondrial DNA in eggplant and related *Solanum* species. **Genet. Res. Crop Evol.** v. 50 p. 133–137, 2003.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000.
- LOPES, C. A. Informações inadequadas sobre resistência a doenças em catálogos de cultivares de hortaliças: um exemplo para tomate e pimentão. **Horticultura brasileira**. Brasília- DF. 2002.
- MACE, E. S.; LESTER, R. N.; GEBHARDT, C. G. A. F. L. P. Analysis of genetic relationships among the cultivated eggplant, *Solanum melongena* L., and wild relatives (Solanaceae). **Theoretical and Applied Genetics**, v. 99, p. 626–633, 1999.
- MAKISHIMA, N.; MELO, W. F. **O rei das hortaliças**. 2005. Disponível em: http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/hf29_rei.pdf Acesso em 15 de março DE 2018.
- MATHER, K.; JINKS, L.L. Introdução à genética biométrica. Ribeirão Preto: **Sociedade Brasileira de Genética**, 242p, 1984.
- MATHIAS, J. GLOBO RURAL. **Como plantar tomate**. 2013. Disponível em : https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/atores.htm. Acesso em 22 de março de 2018
- MEDEIROS, J. F.; DIAS, N. S.; BARROS, A. D. Manejo da irrigação e tolerância do meloeiro a salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, p.242-247, 2008.
- MELO, P.C.T. **Melhoramento genético do tomateiro**. Asgrow. 55p. Campinas, 1989.
- MORAES, M. T. **O tomate industrial no Brasil está entre os dez maiores produtores da hortaliça no mundo**. CPT. 2010. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/tomate-industrial-o-brasil-esta-entre-os-dez-maiores-produtores-da-hortalica-no-mundo>. Acesso em 18 de março de 2018.

- NAKAGAWA J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In.: KRZYZANOWSKI FC; VIEIRA RD; FRANÇA NETO JB (eds). **Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES.. v. 2.n. 1, p. 2-24, 1999**
- NOBRE, R.G.; GHEYI, H.R.; CORREIA, K.G.; SOARES, F.A.L.; ANDRADE, L.O.A. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.3, p.358, 2010.
- NOVEMBRE, A. D. L. C. Estudo da metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum L.*) deslindadas mecanicamente. **Tese (Doutorado em Agronomia)** – Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.1994.
- PERALTA, I.E.; KNAPP, S.; SPOONER, D.M. New species of wild tomatoes (*Solanum* section *Lycopersicon*: Solanaceae) from northern Peru. **Systematic Botany**, v.30, n.2, p.424-434, 2005.
- PERALTA, I. E.; KNAPP, S.; SPOONER, D.M. Nomenclature for wild and cultivated tomatoes. **TGC Report**, v.56, p.6-12, 2006.
- QUEIROGA R. C. F.; PUIATTI M.; FONTES P. C. R.; CECON P. R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta. **Horticultura Brasileira**. v. 26, p. 209-215. 2006
- RICHARDS, R.A. Improving crop production on salt affected soils: by breeding or management. **Expl. Agric.** Vol. 31, p. 395 - 408. 1995.
- SALVADOR, C. A. **Olericultura - Análise da Conjuntura Agropecuária**. SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento DERAL - Departamento de Economia Rural. Paraná. 2017.
- SANTOS, F. Obtenção e seleção de híbridos de tomate visando à resistência ao Tomato yellow vein streak virus (ToYVSV). **Dissertação mestrado** São Paulo. 2009
- SIGRIST, M. S. Utilização de germoplasma exótico e parentes silvestres no melhoramento vegetal. **Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas**, Piracicaba-SP. 2010.
- SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia - **Embrapa Hortaliças**, 168p., 2003
- SILVA, R. R.; GOMES, L. A. A.; MONTEIRO A. B.; MALUF, R.; CARVALHO J. L. S.; MASSAROTO, J.A. Linhagens de alface-crespa para o verão resistentes ao *Meloidogyne javanica* e ao vírus mosaico-da-alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43 p.1349-1356. 2008.

- SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B.; Cultivo de tomate para industrialização. **EMBRAPA**. 2006. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/atores.html. Acesso em 22 de abril de 2018.
- SOUZA, S. F.; AUAD, A. M.; LÉDO, F. J. S. Genetic variability in *Brachiaria ruziziensis* for resistance to spittlebugs. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 10, p.83-88. 2010.
- SPOONER, D. M.; PERALTA, I.E.; KNAPP, S. **Comparison of AFLPs with other markers for phylogenetic inference in wild tomatoes *Solanum L.* section *Lycopersicon (Mill.) Wettst.*** 2005.
- SPOONER, D.M.; PERALTA, I.E.; KNAPP, S. **Comparison of AFLPs with other markers for phylogenetic inference in wild tomatoes *Solanum L.* section *Lycopersicon (Mill.) Wettst.*** *Táxon*, v.54, p. 43-61, 2005.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed. 719p. 2006
- WARNOCK, S.J. A review of taxonomy and phylogeny of genus *Lycopersicon*. **HortScience**, Alexandria, v.23, n.4, p.669-673, 1988.

ARTIGO

Desenvolvimento inicial do tomateiro em função da qualidade da água

RESUMO

Um dos principais fatores limitantes na produção do tomate é a qualidade da água utilizada nos sistemas de irrigação. Assim, objetivou-se avaliar e identificar cultivares de tomates que apresentem bom desenvolvimento inicial de características produtivas em função das águas utilizadas. Foram avaliadas três cultivares de tomate: Gaúcho melhorado, Santa Clara e Carolina. As águas foram coletadas em quatro pontos diferentes: Testemunha (Água destilada), UFMA, Povoado Bacuri, Povoado Baixão, Povoado Palestina, todos com históricos de diferentes composições físico-química. Foi utilizado o Delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada parcela composta por 25 sementes. As variáveis analisadas foram: sementes germinadas 5º dia, sementes germinadas 15º dia, sementes germinadas média, plântulas normais 15º dia, plântulas normais medias, plântulas anormais, sementes não germinadas, sementes mortas, comprimento médio da raiz, comprimento médio da parte aérea. Na análise de variância, observaram-se variações com efeitos altamente significativos para as cultivares de tomate, bem como os diferentes tipos de água coletadas, para a maioria das variáveis analisadas. A cultivar Gaúcho melhorado em função da água coletada na UFMA, apresenta melhor desempenho para a interação dos fatores (cultivar x água) significativa, proporcionando maior estabilidade para todas a variáveis.

PALAVRAS CHAVES: *Solanum lycopersicon*, teste de germinação, emergência das sementes.

Initial development of tomatoes in the function of water quality

ABSTRACT

One of the main limiting factors in tomato production is the quality of water used in irrigation systems. Thus, the objective was to evaluate and identify tomato cultivars with good initial development of productive characteristics as a function of the water used. Three tomato cultivars were evaluated: Gaúcho improved, Santa Clara, Carolina. The waters were collected at four different points: Witness (Distilled Water), UFMA, village Bacuri, village Baixão and village Palestina, all with histories of different physico-chemical compositions. A completely randomized design was used, with four replications, each plot being composed of 25 seeds. Were evaluated the variables: seeds germinated on 5th day, seeds germinated on 15th day, germinated medium seeds normal seedlings on the 15th day, medium seedlings, abnormal seedlings, ungerminated seeds, dead seeds, average root length, average length of shoot. In the analysis of variance, variations with highly significant effects were observed for tomato, as well as the different types of water collected, for most variables analyzed. The improved Gaúcho cultivar as a function of the water collected at UFMA presents better performance for the interaction of factors (cultivar x water), providing greater stability for all variables.

KEY-WORDS: *Solanum lycopersicon*, germination test, emergence of seeds

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicon*) é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil e constitui em uma importante fonte de vitaminas, principalmente a C, e sais minerais como fósforo, potássio e magnésio (FERREIRA & FERREIRA, 2006).

O Brasil apresenta-se como o nono maior produtor com cerca de 65 mil hectares cultivados e produção que atinge a 4,3 milhões de toneladas, representando 2,5% da produtividade mundial (FAO, 2015). Essa produção brasileira de tomate é consumida por 205 milhões de brasileiros, o que sugere um consumo anual de 21 kg *per capita* (DOSSA; FUCHS, 2017).

A agricultura irrigada necessita de quantidade assim como da qualidade da água. Contudo, o aspecto da qualidade tem sido ignorado devido a abundância de fontes de água de boa qualidade e de fácil utilização (DEMONTIEZO; ARAÚJO, 2016). Nesse contexto, a disponibilidade de água de boa qualidade para irrigação está cada vez mais escassa, devido à grande exploração deste bem.

A germinação é um fator da qualidade fisiológica da semente, assim o teste de germinação tem por objetivo determinar o potencial máximo de germinação do lote de sementes, cujo valor poderá ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e estimar o valor de semeadura no campo (ISTA, 1993).

A avaliação da qualidade fisiológica da semente para fins de semeadura em campo e de comercialização de lotes é fundamentalmente baseada no teste de germinação, conduzido sob condições favoráveis de umidade, temperatura e substrato, o que permite expressar o potencial máximo de produção de plântulas normais (LARRE & ZEPKA, 2007).

As vantagens destes testes em laboratório são: baixo custo; não necessitam de equipamentos especiais; não demandam treinamento adicional específico sobre a técnica empregada e são relativamente rápidos. O crescimento de plântulas pode ser mensurado através do comprimento e da massa de matéria seca de plântula. Ambos são medidos de grandeza física (dimensão e massa, respectivamente) e independem de subjetividade do analista, tornando mais fácil a reprodutibilidade dos resultados (NAKAGAWA, 2000). Isto ocorre, desde que as condições e os procedimentos sejam bem definidos. Para espécies de olerícolas como o tomate, o vigor da plântula é muito importante por garantir mudas vigorosas de tamanho uniforme.

Nesse contexto, a seleção de cultivares de hortaliças tolerantes a salinidade é uma alternativa viável para o desenvolvimento da agricultura em regiões áridas e semiáridas (QUEIROGA et al., 2006; MEDEIROS et al., 2007). Sendo de grande importância aumentar o

rol de genótipos de hortaliças como o tomate (*Solanum Lycorpesycon*) com potencial de tolerância à salinidade, e com capacidade de oferecer produtividades elevadas, mesmo com uso de águas de qualidade inferior.

Assim, objetivou-se avaliar a interação (Cultivar x Água) e identificar cultivares de tomates que apresentem bom desempenho no desenvolvimento inicial de características produtivas em função das águas utilizadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Genética e Recursos Genéticos Vegetais “GENEAL”, localizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão – CCAA/UFMA, município de Chapadinha-MA, situado na região Leste do Maranhão, região do Baixo Parnaíba, situada a (03°44’30” S, de latitude 43°21’37” W de longitude e 105m de altitude) . O clima da região de Chapadinha, segundo a classificação de Köppen e tropical (AW’) com dois períodos bem definidos: um chuvoso de janeiro a junho, com medias mensais superiores 217,4 mm e outro seco, correspondente aos meses de julho a dezembro (CORREIA FILHO et al, 2011). O experimento foi realizado no período de julho a outubro de 2018.

Foram estudadas três cultivares de tomate (Gaúcho Melhorado, Carolina e Santa Clara) sendo submetidas a irrigação com cinco amostras de águas coletadas em quatro pontos georreferenciados. (Tabela 01). Os pontos de coleta foram selecionados de acordo com o histórico das águas, no qual a maioria destas já são utilizadas na agricultura e outras possuem um elevado teor de sais em sua composição. Foi utilizada como testemunha a água livre de sais, sem mistura com outras substancia ou microrganismos (água destilada).

TABELA 01. Pontos de coleta das águas avaliadas na germinação e desenvolvimento inicial de três cultivares do tomateiro e suas respectivas coordenadas geográficas. Chapadinha-MA CCAA/UFMA.

Ponto de Coleta ¹	Latitude	Longitude
TESTEMUNHA ²		
UFMA, Chapadinha, MA	03°44’30” S	43°21’37” W
BAIXÃO, Chapadinha, MA	03°45’02,2” S	43°24’38,4” W
BACURI, Chapadinha, MA	03°50’20,8” S	43°19’30,7” W
PALESTINA, Brejo, MA	03°41’30,7” S	43°00’18,2” W

¹ Águas coletadas nos perímetros rurais dos municípios de Brejo (Palestina) e Chapadinha (Bacuri e Baixão) e na Universidade Federal do Maranhão (Chapadinha), região do Baixo Parnaíba. ²Água destilada obtida de um sistema purificador de água “Osmose reversa” da marca GEHAKA, 0S20LZ.

O experimento foi arranjado em esquema fatorial, constando de cinco tipos de águas e três cultivares (5x3), totalizando quinze tratamentos, com quatro repetições. As sementes foram dispostas equidistantes, utilizando 25 sementes para cada tratamento.

As sementes foram submetidas ao teste de germinação, sendo utilizado a solução de nitrato de potássio (KNO_3), por um período de trinta minutos para a quebra da dormência das sementes, e em seguida foram alocadas no substrato. Foram utilizados como substrato folhas de papel Germitest, em seguida foram umedecidas com as amostras de água, alocadas em sacos plásticos, posteriormente nas bandejas e após foram acondicionadas em câmara de germinação “De Leo ” a uma temperatura média de 25°C , os tratamentos foram umedecidos com as amostras das águas a cada dois dias a partir do quinto dia de semeadura, mantendo a manutenção da umidade na quantidade de três vezes o peso do papel nos substratos, e avaliadas no décimo quinto dia, procedendo-se as análises.

As contagens foram feitas no quinto, sétimo, nono, décimo primeiro, décimo terceiro e décimo quinto dia após a semeadura para todos os tratamentos, conforme a RAS- Regra para análise de sementes (2009).

As variáveis avaliadas foram: sementes germinadas ao 5º dia, sementes germinadas ao 15º dia, média de sementes germinadas, plântulas normais ao 15º dia, plântulas normais média, plântulas anormais, sementes mortas, sementes não germinadas, comprimento médio da raiz e comprimento médio da parte aérea. Os cálculos de comprimento médio da raiz e da parte aérea das plântulas, foram obtidos pela média de dez plântulas de cada repetição.

Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial 5×3 . Os dados obtidos foram transformados em $\sqrt{(x+1)}$, de modo a manter o padrão de normalidade Lilliefors e analisados segundo delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. As médias foram comparadas, pelo teste Duncan a $<5\%$ de probabilidade. O programa utilizado foi o GENES (CRUZ, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares de tomate (*Solanum lycopersicon*) bem como os diferentes tipos de água coletados, apresentaram variações com efeitos significativos de 1% de probabilidade para a maioria das variáveis analisadas. Assim, como houve efeito altamente significativo de interação (Cultivar x Água) para as variáveis sementes germinadas ao 5º dia, sementes germinadas média, plântulas normais média, sementes não germinadas (Tabela 02).

O coeficiente de variação oscilou de 7,90 % a 118,99 %. E mesmo com valores acima do padrão não houve problema, considerando que houve efeito altamente significativo para os diferentes tipos de água (Tabela 02).

Os menores valores para o coeficiente de variação genético - CVg foi observado para os caracteres plântulas normais ao 15º dia (4,98), comprimento médio da parte aérea (6,73mm), comprimento médio da raiz (8,96mm), sementes germinadas ao 15º dia (9,22). Considerando que o CVg(%) expressa em porcentagem da média geral a quantidade de variação genética existente nas variações dos genes entre indivíduos de uma população. Desta forma, podemos inferir menores ganhos para as variáveis mais estáveis, ou seja, elas estão mais fixas. Já nos caracteres sementes não germinadas (66,87), sementes mortas (60,83), sementes germinadas ao 5º dia (38,27) e plântulas anormais (33,50) foram observadas as maiores estimativas do coeficiente de variação genético. Segundo Freitas et al. (2009), quanto maiores as estimativas do coeficiente de variação genético, maior será a possibilidade de progressos genéticos com a seleção.

Tabela 02. Análise de variância de 10 variáveis obtidas a partir da análise de sementes de três cultivares (Gaúcho melhorado, Santa Clara e Carolina) de tomate (*Solanum lycopersicon*) para as variáveis sementes germinadas 5º dia (SG05), sementes germinadas 15º dia (SG15), sementes germinadas média (SGM), plântulas normais 15º dia (PN15), plântulas normais médias (PNM), plântulas anormais (PA) sementes não germinadas (SNG), sementes mortas (SM), Comprimento médio da raiz (CMR), Comprimento médio da parte aérea (CMPA).

Fonte de Variação	GL	SG05	SG15	SGM	PN15	PNM	PA	SNG	SM	CMR	CMPA
ÁGUA	04	84,69**	10,11**	39,07**	254,94**	34,27**	215,94**	7,02*	0,47ns	583,85**	37,06ns
CULTIVAR	02	861,65**	85,02**	242,07**	37,72ns	217,31**	105,45*	51,8**	4,12**	465,01*	295,78*
ÁGUA x CULTIVAR	08	36,44**	5,75ns	24,63**	49,40ns	20,07**	10,37ns	8,22**	0,39ns	113,99ns	82,88ns
RESIDUO	45	9,23	3,01	4,51	29,59	6,36	23,32	2,41	0,66	92,65	72,74
TOTAL	59	2768,85	391,93	1040,18	2822,18	1018,66	2206,85	305,65	42,98	8346,79	4676,24
MEDIA		17,05	21,97	20,62	12,78	11,49	6,05	2,35	0,68	48,16	46,61
CV%		17,82	7,90	10,30	42,56	21,96	79,81	66,00	118,99	19,99	17,19
COEFICIENTE DE VAR. GENÉTICO (%)		38,29	9,22	16,72	4,98	28,27	33,50	66,87	60,83	8,96	6,73
RAZÃO CVg/CVe		2,15	1,17	1,62	0,11	1,29	0,42	1,01	0,51	0,45	0,39

¹(**, * e ns) significativo em nível de 1%; 5% e não significativo pelo teste F, respectivamente.

As cultivares de tomate apresentaram altas taxas de germinação na contagem do 5º dia frente aos diferentes tipos de água, sendo o maior valor da cultivar Gaúcho Melhorado (23,50), germinada na água coletada no povoado Bacuri (Tabela 03). Porém, diferindo-se estatisticamente somente da cv Santa Clara frente a testemunha (0,25). Para que as sementes germinem é necessário que existam condições favoráveis de oxigênio, temperatura e disponibilidade de água (NAKAGAWA, 2000). Entretanto, nem sempre essas condições são adequadas, especialmente em solos salinos. Segundo Demontiêzo (2016), estudando emergência da cultivar Santa Clara, evidenciou a média de melhor aproveitamento de germinação (66%), o que implica supor inferioridade perante a média apresentada para a cultivar Gaúcho melhorado (94%). Esses resultados demonstram que o alto desempenho de germinação ao 5º dia da cv Gaúcho melhorado está diretamente ligado a água coletada no povoado Bacuri, considerando que houve efeito de interação altamente significativo para esta variável.

Para a variável Germinação ao 15º dia, a maioria das cultivares apresentaram desempenho médio semelhante para os diferentes pontos de coletas de água. Exceto para a cv Santa Clara frente a água testemunha. Resultados semelhantes foram observados para a contagem média de sementes germinadas, onde foi observado ausência de diferenças significativas, com exceção da cultivar Santa Clara frente a água testemunha. Isso é verificado com frequência na rotina dos laboratórios de sementes, visto que este teste é necessariamente conduzido em condições consideradas ideais para a espécie e, por isso, não detecta pequenas variações (MARCOS FILHO, 1999b).

Para a variável de plântulas normais ao 15º dia, observou-se as maiores contagens para a cultivar Carolina (21,25) frente a água testemunha, seguido da cultivar Gaúcho Melhorado/água UFMA (19,5). Efeitos similares foram observados para a contagem de plântulas normais média onde as mesmas cultivares apresentaram as maiores médias, Carolina (17,08) e Gaúcho melhorado (16,25), respectivamente. Pode-se observar que a cultivar Santa Clara submetido a germinação com a água testemunha se diferenciou das demais, apresentando a menor média de números de plântulas normais (3,54) ao final do teste de germinação. Segundo a Regra para análises de sementes “RAS” (2007), plântulas normais são aquelas que mostram potencial para continuar o desenvolvimento e dar origem a plantas normais, quando desenvolvidas sob condições favoráveis. Conforme observado por Arruda (2012), a plântula de

tomate foi considerada normal quando apresentou alongamento da raiz primária e do hipocótilo e plântula anormal quando apresentou emergência da raiz primária sem o seu alongamento.

Os valores observados para contagem de sementes não germinadas variaram de 0 e 7, sendo que a Cultivar Santa Clara, apresentou as maiores contagens de sementes não germinadas para todas águas. Contudo, diferenciando estatisticamente somente nas águas dos pontos de coleta UFMA (2,5) e Baixão (2,75). A germinação das sementes pode ser afetada por vários fatores tais como: a temperatura, a aeração, a umidade, a espécie, a cultivar, a qualidade da semente, a secagem e as condições de ambiente durante a conservação (CANTLIFFE,1997). Nestas condições experimentais podemos atribuir as variações à fatores como as diferentes cultivares que possuem distintas constituições genéticas.

As maiores médias dentre as cultivares para a variável plântulas anormais foram constatadas para Gaúcho melhorado (14,25) e Carolina (14,00), ambas frente a água coletada no povoado Baixão. Ao contrário do que apresentou a cultivar Santa Clara com a menor média de contagem de plântulas anormais para os diferentes tipos de água. Entre as anormalidades nas plântulas, observou-se principalmente ausência de pelos radiculares, fenômeno também descrito por Jain; Van Staden (2006). Em um estudo realizado por Campos (1997) em sementes de tomate, foi constatado pra a cultivar Gaúcho um número significativo de plântulas anormais ao decimo quarto dia de 22 %, resultado abaixo das médias apresentada a Gaúcho melhorado e Carolina frente a água Baixão, ambas 56%.

As maiores médias dentre as cultivares para a variável plântulas anormais foram constatadas para Gaúcho melhorado (14,25) e Carolina (14,00), ambas frente a água coletada no povoado Baixão. Ao contrário do que apresentou a cultivar Santa Clara com a menor média de contagem de plântulas anormais para os diferentes tipos de água (Tabela 04). Entre as anormalidades nas plântulas, observou-se principalmente ausência de pelos radiculares, fenômeno também descrito por Jain; Van Staden (2006). Em um estudo realizado por Campos (1997) em sementes de tomate, foi constatado pra a cultivar Gaúcho um número significativo de plântulas anormais ao decimo quarto dia de 22 %, resultado abaixo das médias apresentada a Gaúcho melhorado e Carolina frente a água Baixão, ambas 56%.

Tabela 03. Teste de média para sementes germinadas 5° dia (SG05), sementes germinadas 15° dia (SG15), sementes germinadas media (SGM), plântulas normais 15° dia (PN15), plântulas normais medias (PNM), sementes não germinadas (SNG), plântulas anormais (PA), Sementes mortas(SM), Comprimento médio da raiz (CMR), comprimento médio da parte aérea (CMPA). Chapadinha MA. CCAA/UFMA. 2018.

AMBIENTES	CULTIVARES					
	GAUCHO	SANTA	CAROLINA	GAUCHO	SANTA	CAROLINA
	MELHORADO	CLARA		MELHORADO	CLARA	
	GERMINAÇÃO 5° DIA			NÃO GERMINADAS		
TESTEMUNHA	19,50Aa	00,25Bb	20,00Aa	01,75Ab	07,00Aa	00,75Ab
UFMA	23,00Aa	14,75Ab	23,00Aa	01,00Aa	02,50Ba	00,00Aa
BAIXÃO	22,00Aa	08,50Ab	19,50Aa	01,25Aa	02,75Ba	03,25Aa
BACURI	23,50Aa	13,50Ab	19,2Aab	00,25Ab	04,50ABa	1,75Aab
PALESTINA	19,00Aa	10,50Ab	19,50Aa	01,00Aa	04,00ABa	03,50Aa
	GERMINAÇÃO 15° DIA			PLANTULAS ANORMAIS		
TESTEMUNHA	24,00Aa	16,75Bb	23,25Aa	01,00Ba	00,50Aa	01,50Ba
UFMA	24,00Aa	21,25Aa	24,50Aa	02,75ABa	01,75Aa	4,00ABa
BAIXÃO	23,75Aa	20,75ABa	21,50Aa	14,25Aa	07,00Aa	14,00Aa
BACURI	24,50Aa	19,75ABb	22,7Aab	09,25ABa	04,50Aa	9,50ABa
PALESTINA	23,25Aa	19,75ABa	21,25Aa	09,25ABa	03,25Ab	8,25ABa
	MÉDIA DE SEMENTES GERMINADAS			SEMENTES MORTAS		
TESTEMUNHA	21,50Aa	09,25Bb	23,00Aa	00,75Aa	01,25Aa	01,00Aa
UFMA	24,00Aa	20,25Aa	24,50Aa	00,00Aa	01,25Aa	00,50Aa
BAIXÃO	23,25Aa	17,50Ab	21,00Aab	00,00Aa	01,50Aa	00,25Aa
BACURI	24,00Aa	18,50Ab	21,2Aab	00,25Aa	00,75Aa	00,50Aa
PALESTINA	23,00 Aa	23,00Ab	17,7Aab	00,75Aa	01,25Aa	00,25Aa
	PLANTULAS NORMAIS 15° DIA			COMPRIM. MÉDIO DA PARTE AÉREA		
TESTEMUNHA	18,00ABab	07,50Ab	21,25Aa	61,90Aa	51,62Aa	47,23ABa
UFMA	21,00Aa	17,50Aa	19,5Aa	60,49Aa	54,56Aa	57,27Aa
BAIXÃO	07,75Ba	09,75Aa	06,00Ba	51,13Aa	49,39Aa	33,98Ba
BACURI	10,50ABa	10,75Aa	10,00ABa	53,50Aa	37,01Aa	40,76ABa
PALESTINA	10,25ABa	10,5Aa	11,50ABa	40,81Aa	40,46Aa	42,28ABa
	PLANTULAS NORMAIS MÉDIA			COMPRIMENTO MÉDIO DA RAIZ		
TESTEMUNHA	13,79Aa	03,54Bb	17,08Aa	48,00Aa	50,36Aa	52,58Aa
UFMA	16,25Aa	10,95Aa	16,04ABa	49,27Aa	57,80Aa	50,17Aa
BAIXÃO	12,37Aa	08,17ABa	10,58Ba	49,48Aa	55,75Aa	40,30Aa
BACURI	11,92Aa	07,96ABa	12,0ABa	50,19Aa	47,90Aa	47,13Aa
PALESTINA	11,46Aa	07,83ABa	12,33ABa	46,34Aa	57,46Aa	41,51Aa

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

Quanto à variável sementes mortas a maior contagem foi para a Cultivar Santa Clara frente a todos os tratamentos de água. Foi observado para a Cultivar Gaúcho melhorado as menores contagens de semente frente a maioria das águas, com exceção da água coletada em Palestina. Segundo a RAS (2007), são consideradas sementes mortas, as sementes que no final do teste não germinam, não estão duras, nem dormentes, e geralmente, apresentam-se amolecidas, atacadas por microrganismos e não apresentam nenhum sinal de início de germinação.

O comprimento médio da raiz variou de 33,98 mm (cv Carolina, Baixão) a 61,90 mm (cv. Gaúcho melhorado, testemunha). A cultivar Carolina germinada na água coletada no povoado Baixão apresentou a menor média, diferindo estatisticamente das demais. Segundo Sousa et al (2009), as sementes de tomate (31,40mm) apresentaram maior crescimento da raiz quando comparada a sementes de berinjela, isso devido ao tempo de experimento que foi insuficiente para as raízes da semente de berinjela se desenvolverem. Pill (1995) afirmou que no condicionamento fisiológico a hidratação da semente deve ser suficiente para ativar os processos metabólicos da germinação sem a protrusão da raiz primária. Segundo Tambelini e Perez (1998), a germinação é caracterizada pela protrusão da raiz primária, que apenas se completa quando o teor de água da semente exceder um valor crítico que possibilite a ativação dos processos metabólicos promotores do crescimento do eixo embrionário.

O valor mínimo e o valor máximo observados para a variável de comprimento médio da parte aérea foram de 40,30 mm a 57,80 mm, respectivamente. As médias não diferiram entre si. Porém, os maiores valores foram apresentados pela cultivar Santa Clara, para a maioria dos tipos de água, com exceção da água coletada no povoado Bacuri e Testemunha. Respostas semelhantes foram apresentadas no estudo de Rodrigues (2010) para sementes de tomate, onde a cultivar Santa Clara (38,50 mm) apresentou os maiores valores aos 18 DAS para comprimento médio de parte aérea.

CONCLUSÕES

As cultivares de tomate Gaúcho melhorado e Carolina apresentam melhores desempenho para as características de sementes germinadas ao 5º dia, sementes germinadas ao 15º dia e sementes germinadas médias, em função a todos os diferentes tipos de água utilizadas.

A cultivar Santa Clara apresenta as maiores contagens de números de plântulas para a variável plântulas normais ao 15º dia, enquanto que a cv Gaúcho melhorado apresenta as maiores contagens de plântulas normais média.

Para todas as cultivares de tomateiro, a água testemunha apresenta a menor média de plântulas anormais durante o experimento.

A cultivar Gaúcho melhorado em função da água coletada na UFMA, apresenta melhor desempenho para a interação (cultivar x água), proporcionando maior estabilidade para todas a variáveis analisadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, Y. M. B. C.; FERRAZ, I.D.K; ALBUQUERQUE, M. C. F. Fontes e concentrações de águas de fumaça na germinação de sementes e no vigor de plântulas de tomate. **Horticultura Brasileira**. 30: 293-299. Cuiabá- MT. 2012.
- CAMPOS; TILLMAN. Metodologia para Germinação de Sementes de Tomates. **Revista Brasileira de AGROCIÊNCIA**, v.3, no 1, p. 37-42, jan.-abr., 1997.
- CANTLIFFE, D.J. Priming and synthetic seed applications to stand establishment problems. In: BENNETT, M.A. e METZGER, J.D. (Ed.). **FIFTH NATIONAL SYMPOSIUM ON STAND ESTABLISHMENT**. Columbus, Ohio. p.117-126. 1997.
- CORREIA, F.; FRANCISCO, L.; et al. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Chapadinha. Teresina: **CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/Atlas_Digital_RHS/maranhao/chapadinha/Rel_Diagnostico.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2017.
- CRUZ, C. D. . Programa Genes - **Diversidade Genética**. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, v. 1. 278 p. 2008.
- DEMONTIÊZO, F. L L.; ARAGÃO, M. F. Emergência e crescimento inicial de tomate ‘‘Santa clara’’ em função da salinidade e condições de preparo das sementes. **Irriga, Botucatu, Edição Especial, IRRIGA & INOVAGRI**, p. 81-92, 2016.
- DOSSA. D; FUCHS F. Tomate: análise técnico-econômica e os principais indicadores da produção nos mercados mundial, brasileiro e paranaense. **Boletim Técnico**. PR. 2017
- FERREIRA, M. M. M; FERREIRA, G. B. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. **Horticultura Brasileira**. Viçosa-MG. 2006.
- FREITAS, R. G.; VASCONCELOS, E. S.; et al. Predição de ganhos genéticos em progênies de polinização aberta de *Eucalyptus urograndis* cultivada em diferentes ambientes e submetidas a diferentes procedimentos de seleção. **Revista Arvore**. 33: 255-263. 2009
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **International Rules for Seed Testing**. **Seed Science & Technology**, v. 21, Supplement, 1993.
- LARRE, C. F.; ZEPKA, A. P. S. Testes de Germinação e Emergência em Sementes de Maracujá Submetidas a Envelhecimento Acelerado. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre-RS. 2007.

- MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, v.1 n.1- p.1-21.1999.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. **Regras para análise de sementes**. 2009.
- MEDEIROS, J. F.; DIAS, N. S.; BARROS, A. D. Manejo da irrigação e tolerância do meloeiro a salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, p.242-247, 2008.
- NAKAGAWA J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In.: KRZYZANOWSKI FC; VIEIRA RD; FRANÇA NETO JB (eds). Vigor de sementes: conceitos e testes.: **ABRATES**.. v. 2. n.1- p 2-24. Londrina. 2000.
- PILL, W.A. Low mater potential and presowing germination treatments to improve seed quality. In: BASRA, A.S. Seed Quality: basic mechanisms and agricultural implications. Binghamton, NY: **The Haworth Press**, cap. 10, p. 319-359, 1995.
- QUEIROGA R. C. F.; PUIATTI M.; FONTES P. C. R.; CECON P. R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta. **Horticultura Brasileira**. v. 26, p. 209-215. 2006
- RODRIGUES, E.; LEAL P. A.; Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**. Brasília- DF. 2010.
- SOUSA, M. F.; Senra, J. F. B. Germinação e vigor das sementes de berinjela e tomate. **XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**. CCAA- UFES. Alegre-ES. 2009.
- TAMBELINI, M.; PEREZ, S.C.J.G. Efeitos de estresse hídrico simulado com peg (6000) ou manitol na germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron polyphyllum* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.226-232, 1998.
- TUNES, L. M. Envelhecimento acelerado modificado para sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) e sua correlação com outros testes de vigor. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 1, p. 12-17, 2011.
- VAN STADEN, J.; SPARG, S.G.; KULKARNI, M.G.; LIGHT ME. Post-germination effects of the smoke-derived compound 3-methyl-2Hfuro[2,3-c]pyran-2-one, and its potential as a preconditioning agent. **Field Crops Research**. v. 98, p. 98-105. 2006.

ANEXOS

Secretaria
 SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
 70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb



Manual de Estilo & Formato da Revista Horticultura Brasileira

(versão 6.5, 26 de janeiro de 2018)

Este manual foi preparado exclusivamente para auxiliá-lo na preparação do seu trabalho científico. A observância das indicações aqui contidas agilizará significativamente a tramitação do seu trabalho.

Este manual possui duas partes: a primeira trata do estilo de escrita científica que esperamos encontrar nos textos que são submetidos à Horticultura Brasileira, enquanto a segunda trata da adequação do texto às normas de publicação que seguimos na revista. Utilize a primeira parte (Estilo) para preparar e revisar seu texto. Utilize a segunda parte quando o texto já estiver pronto, para adequá-lo às nossas normas.

O manual está em constante atualização. Utilize sempre a última versão, disponível em www.horticulturabrasileira.com.br.

Parte 1. Estilo

Todo artigo científico é escrito para comunicar um novo conhecimento à sociedade. Para cumprir este papel, o artigo tem que ser lido e compreendido. Portanto, o texto é escrito para os leitores, não para os autores. Para ser lido, deve ser agradável. A leitura deve fluir e prender a atenção dos leitores. Para ser compreendido, deve ser claro e preciso e privilegiar a mensagem principal. Toda a primeira parte desse manual foi desenvolvida para auxiliar os autores a atingirem esses dois objetivos.

Coloque-se sempre na posição do leitor: o que, de fato, você aprecia em um texto científico? O que, no seu entender, é um texto adequado? Que tipo de texto favorece a sua compreensão?

Indicações de Ordem Geral

1. O texto científico deve ser claro e preciso: quanto menos palavras, melhor. As mensagens principais devem aparecer o mais cedo possível e se sobressaírem no texto;
2. Utilize frases curtas, na ordenação direta do idioma: sujeito, verbo e objeto. Essa construção comprovadamente favorece a compreensão da mensagem;

3. Utilizar verbos no lugar de seus substantivos correspondentes também comprovadamente favorece a compreensão do leitor. Por exemplo, prefira estabelecer a estabelecimento; desenvolver a desenvolvimento, descrever a descrição, e assim por diante;

Secretaria
 SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
 70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb

Revista da
 Associação Brasileira de Horticultura

horticultura
 brasileira

4. Antes de submeter seu trabalho, peça a colegas que não estejam familiarizados com o tema para revisá-lo. Verifique com eles se as mensagens principais foram compreendidas. Caso não tenham sido, identifique as causas e refaça o texto;

Título

5. O título é a seção mais lida de qualquer artigo científico. É também o primeiro contato entre o leitor e o trabalho. Deve ser ao mesmo tempo atraente conciso e esclarecedor. Deve ser criativo e inovador, mas não pode ser confuso;

6. O título deve despertar o interesse do leitor pelo trabalho;

7. Escape dos ultrapassados e aborrecidos “Efeito de...”, “Comportamento de ...”, “Avaliação de ...” e similares. Veja você mesmo: quais dos títulos abaixo despertam mais o seu interesse?

Levantamento dos principais quesitos demandados pelos consumidores de hortaliças orgânicas	Ou	O que desejam os consumidores de hortaliças orgânicas?
Efeito da adubação fosfatada na produtividade de tomateiro	Ou	Doses crescentes de fósforo duplicam a produtividade do tomateiro
Uso de correlação entre características agronômicas e de produção de óleos essenciais na seleção de genótipos de hortelã	Ou	Correlação entre características agronômicas e produção de óleos essenciais: nova ferramenta no melhoramento de hortelã
Uso de características morfológicas para descrição de cultivares de crisântemo	Ou	Descrição morfológica inequívoca de cultivares de crisântemo
Influência da temperatura e da lâmina de irrigação na produção de maxixe no sertão nordestino	Ou	Produção de maxixe: superando o calor e o déficit hídrico

8. A menos que traga destaque ao trabalho, evite incluir limitações à aplicabilidade dos resultados no título tais como, por exemplo, restrições geográficas ou condições de crescimento;

Autores

9. É compulsório indicar como cada autor contribuiu para o trabalho na submissão do manuscrito;

10. Para definir os autores, adote os seguintes critérios, baseados nas recomendações do *International Committee of Medical Journal Editors*: 10.1. São autores somente aqueles que possam assumir efetivamente o crédito e, sobretudo, a responsabilidade pelo trabalho. O autor responde publicamente pela acurácia, fidedignidade e integridade dos dados e dos resultados;

Secretaria
 SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
 70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb



10.2. São autores aqueles que contribuíram substancialmente na concepção das ideias e planejamento do trabalho, desenho dos experimentos ou para a aquisição, análise e interpretação dos dados;

10.3. São autores também aqueles cujas contribuições intelectuais alteraram de forma tão significativa o manuscrito que podem também responder publicamente pela interpretação dos resultados e pelas conclusões;

10.4. Não são autores aqueles que contribuíram somente coletando ou analisando dados; ou aqueles que apenas cederam genótipos, sementes ou outros insumos; ou ainda aqueles que somente discutiram os experimentos e seus resultados; ou ainda apenas auxiliaram na redação ou fizeram a revisão do texto. Para reconhecer a sua contribuição, utilize a seção Agradecimentos;

10.5. A supervisão geral do trabalho e/ou financiamento do grupo de pesquisa por si só, não justificam a autoria. Para reconhecer a contribuição, utilize a seção Agradecimentos;

Resumo/Abstract

11. O resumo é a segunda seção mais lida em um artigo científico, logo após o título. Por isso, tem influência direta no impacto do trabalho. Um bom resumo deve despertar no leitor o interesse pelo trabalho completo;

12. O bom resumo atrai a atenção de leitores em geral e não somente aqueles familiarizados com o tema. Por isso deve ser fácil de compreender;

13. O resumo deve ser conciso, claro e direto, mas também informativo;

14. Apesar da limitação de espaço, o bom resumo deve apresentar: (a) Uma breve justificativa do problema e a importância/relevância do trabalho;

(b) Objetivo(s);

(c) Principais elementos de Material e Métodos;

(d) Resultados, se possível respaldados por números;

(e) Principal(is) conclusão(ões)

(f) Contribuição dos resultados para a solução/mitigação do problema e/ou para o avanço do conhecimento;

15. *Abstract* e resumo devem ser a melhor versão um do outro e não apenas meras traduções;

Secretaria

SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102

70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507

hortbras@gmail.com;

www.horticulturabrasileira.com.br;

www.scielo.br/hb

horticultura

Revista da
Associação Brasileira de Horticultura

brasileira

Palavras-chave/Keywords

16. Quanto mais adequadas forem as palavras chave, maior será o público efetivo do trabalho, aumentando em muito o seu impacto;

17. Palavras-chave/Keywords devem ser versões adequadas umas das outras;

Introdução

18. Contextualize o trabalho, identificando:

(a) O problema científico objeto do artigo;

(b) A importância (justificativa) do problema;

(c) O estado-da-arte a respeito do problema (trabalhos recentemente realizados, últimas discussões e resultados sobre o objeto, etc.);

(d) Por que você realizou o seu trabalho? Em que ele difere do que já foi feito? Em que aspecto ele é inovador em relação aos demais? Por que é importante que o leitor conheça os seus resultados;

19. Quando apresentar números relativos à importância socioeconômica do problema, utilize informações recentes (no máximo, de três a cinco anos atrás);

20. Encerre a introdução com o principal objetivo do trabalho: apresente-o da forma mais clara e direta possível;

Material e Métodos

21. A função básica da seção Material e Métodos é demonstrar ao leitor que o trabalho foi conduzido em obediência ao método científico e que os resultados são robustos. Este objetivo deve guiar a elaboração da seção;

22. Materiais e métodos devem ser descritos de forma a demonstrar a confiabilidade dos resultados, porém evitando detalhes supérfluos;
23. Os métodos devem permitir que o(s) objetivo(s) do trabalho seja(m) alcançado(s);
24. Apresente a localização e a data ou época de realização do(s) experimento(s);
25. Mencione o delineamento experimental utilizado, o número de repetições o tamanho das parcelas;
26. Indique a análise estatística utilizada e, quando for o caso, as transformações dos dados aplicadas;

Resultados e Discussão

Secretaria
 SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
 70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb

Revista da
 Associação Brasileira de Horticultura

horticultura
 brasileira

27. Coloque-se na posição de leitor: quantas vezes você abandonou a leitura de um trabalho porque não conseguiu encontrar os resultados para os quais o título (e resumo) atraiu a sua atenção? Evite isso no seu próprio trabalho;
28. Dê destaque absoluto aos seus resultados mais relevantes: liste-os já no primeiro parágrafo;
29. Especialmente em trabalhos em que são avaliadas muitas características, não caia na armadilha de dar a todas elas a mesma importância. Logo após o parágrafo de abertura de

Resultados e Discussão

onde os resultados mais importantes devem ser indicados, basta mencionar rapidamente os resultados menos importantes em um segundo parágrafo, partindo imediatamente a seguir para a interpretação dos resultados mais impactantes nos parágrafos seguintes. Mantenha o foco no que é relevante. Não perca a atenção do seu leitor;

30. Discuta seus resultados à luz do conhecimento disponível. Discuti-los, porém, não é enfileirar artigos que encontraram resultados semelhantes ou distintos. Discuti-los é utilizar o conhecimento disponível para explicá-los e teorizar a respeito;

31. Frases como: “Como se vê na Tabela 1, ...”, “A figura 1 mostra...”, “Os resultados de ... são apresentados na tabela 1.” não devem ser utilizadas. Os resultados devem ser interpretados e discutidos no texto, indicando-se, entre parênteses, o gráfico, figura ou tabela onde podem ser encontrados, como segue:

- A produtividade da cultivar Alpha no plantio de verão foi superior ao observado no inverno (Tabela 1);
- O desenvolvimento das plantas aconteceu de forma exponencial na primeira parte do ciclo (Figura 1), independente da incidência diferencial de doença observada nesta fase (Tabela 1);

32. Encerre a seção com a(s) principal(is) conclusão(ões) do trabalho, indicando a sua contribuição para o avanço do conhecimento no tema.

Agradecimentos

33. Use a seção para reconhecer as contribuições relevantes ao trabalho e ao artigo, tais como tais como:

- Os autores agradecem à Sementes do Brasil S/A pela disponibilização das sementes das cultivares Alfa e Beta;
- Agradecemos à Dra. Victoria Tozzi pelo auxílio na análise estatística;
- Gostaríamos de agradecer ao Dr. Christopher Koppe pela cuidadosa revisão do texto e pela valiosa contribuição na discussão dos resultados;

Secretaria
 SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
 70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb

Revista da
 Associação Brasileira de Horticultura

horticultura
 brasileira

- Os autores são gratos a Liliana Baptista e Geraldo Mendes por sua contribuição na coleta de dados e processamento das amostras;
- O primeiro autor (opcionalmente, mencione o nome do autor, como aparece no início do trabalho) é bolsista do CNPq. O terceiro autor é bolsista de Iniciação Científica do CNPq;
- Os autores agradecem à FAPEMIG, convênio 1923/2017, pelo financiamento parcial do trabalho

Referências

- 34. Limite as referências ao mínimo necessário para cobrir o tema;
- 35. Devem indicar que os autores estão atualizados com o tema;

Gráficos, Figuras e Tabelas

- 36. Menos é mais: quanto mais gráficos, figuras e tabelas, menos destaque aos resultados realmente relevantes;

37. Gráficos, figuras e tabelas devem servir ao leitor, não ao autor. Não registre nos gráficos, figuras e tabelas todos os seus dados experimentais, mas somente aqueles que, de fato, ilustram os resultados relevantes do trabalho;
38. Gráficos, figuras e tabelas ser claros, objetivos e autoexplicativos. O leitor não deve ter necessidade de recorrer às demais seções do manuscrito para compreendê-los;
39. Figuras, tabelas e gráficos não devem ser redundantes;
40. O uso de decimais deve ser observado com atenção. Se forem realmente necessários, o número de casas decimais deve ser reduzido ao mínimo. Quanto mais algarismos na tabela, maior é a poluição visual e maiores serão as chances do leitor perder o foco.

Parte 2. Formato

A segunda parte deste manual diz respeito a adequar o manuscrito já elaborado às normas da revista Horticultura Brasileira. Se você busca indicações que como elaborar o texto do artigo, por favor refira-se à primeira parte deste manual.

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;
2. Nomes científicos devem ser escritos em itálico somente e não em itálico e negrito (*Solanum tuberosum*);

Secretaria
 SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
 70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb

Revista da
 Associação Brasileira de Horticultura

horticultura
 brasileira

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. A inicial do sobrenome deve ser maiúscula (Thompson 2012);
5. A citação bibliográfica deve ser feita entre parênteses (Resende & Costa 2015);
6. Quando houver mais de dois autores, utilize a expressão latina *et alli* abreviada, em itálico (Diederich *et al.* 2016);
7. Identifique os artigos do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, por uma letra minúscula logo após o ano de publicação (Morel *et al.* 2017a,b);
8. Artigos do(s) mesmo(s) autor(es) publicados em anos diferentes devem ter os anos de publicação separados por vírgula (Inoue-Nagata *et al.* 2013, 2016);

9. Quando vários trabalhos forem citados em série, deve ser utilizada ordem cronológica de publicação (Popescu *et al.* 2010; Anderson & Singh 2015; Alagba *et al.* 2016; Ouma & Little 2017);

Título

10. Em negrito;

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

12. No título, utilize nome comum e não o nome científico da espécie objeto do trabalho, a menos que não haja um nome comum;

13. O título deve obedecer ao limite de 120 caracteres, incluindo os espaços;

Autores e endereço (veja exemplo após o número 20)

14. Nome dos autores em negrito, separados por vírgula;

15. Nome completo dos autores, abreviando-se os sobrenomes intermediários, mas sem 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, com ou sem hífen, como, por exemplo, Smith-Lane ou Castelo Branco. Ambos devem aparecer por extenso;

16. Relacione os autores a suas respectivas instituições através de números sobrescritos e use ponto-e-vírgula para separar o endereço dos autores;

17. Apresente o nome da instituição e departamento, quando for o caso, seguido da cidade e país, e do endereço eletrônico do autor;

Secretaria
SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb

Revista da
Associação Brasileira de Horticultura

horticultura
brasileira

18. Não apresente titulações (Dr., Prof., etc.);

19. Transfira as menções a bolsas para a Agradecimentos;

20. Quando estudantes de graduação ou pós-graduação forem autores ou coautores, basta relacioná-los à instituição de ensino. Não é necessário indicar que são estudantes;

Exemplo

Pedro Augusto B de Lima¹, Ann Claire Dolan², José Enrique Cruz-Sosa³

1Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Campos dos Goytacazes-RJ, Brazil, pedro.lima@uenf.br; 2University of York, York, United Kingdom, acdolan@york.ac.uk; 3Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Palmira, Colombia, cruz-sosa@unal.edu.co

Palavras-chave

21. Inicie sempre com o nome científico da espécie objeto do trabalho;
22. Não é necessário incluir palavras que já estejam no título;
23. Não use mais do que seis palavras-chave (ou termos de referência);

Resumo

24. Limitado a 1200 caracteres, incluindo os espaços;
25. Não utilize tradutores eletrônicos para produzir o *abstract*;

Material e Métodos

26. Apresente as coordenadas geográficas entre parênteses, da seguinte forma: (22o32'27"S, 54o42'35"O, 765 m de altitude);
27. Nas datas, utilize sempre o nome do mês: 12 de fevereiro de 2015, 14 de abril de 2017;
28. Sempre indique a análise estatística utilizada e, quando for o caso, as transformações dos dados aplicadas;
29. Apresente unidades de medida da seguinte forma: t ha⁻¹, mg dm⁻¹, etc.;
30. Apresente os números até quinze por escrito (p.e., quatro avaliações, oito canteiros, quinze bandejas, etc.). A partir daí, utilize algarismos (p.e., 16 dias após o plantio, 20 pontos de observação, 42 parcelas);

Secretaria
 SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
 70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb

Revista da
 Associação Brasileira de Horticultura

horticultura
 brasileira

31. Sempre utilize algarismos para representar quantidades seguidas de unidades de medida, assim como dias do mês e ano (2 t ha⁻¹, 8 g, 15 mL, 18 cm, 7 de fevereiro de 2017);

Referências

32. A partir de 25 referências bibliográficas, os autores serão responsáveis pelo custo de conversão de cada referência adicional em metadados;

33. Pelo menos metade das referências deve ser de trabalhos publicados há no máximo dez anos, exceto em casos especiais, devidamente justificados pelos autores;
34. Não use resumos de congresso e trabalhos publicados em anais de congresso, exceto em casos especiais, devidamente justificados pelos autores;
35. Todos os trabalhos citados no texto devem ter sido listados nas referências e vice-versa;
36. Não deve haver discordância na grafia do sobrenome dos autores e no ano de publicação entre a citação no texto e nas referências;
37. Siga as normas de Horticultura Brasileira (publicadas no primeiro número de cada volume e disponíveis também em www.horticulturabrasileira.com.br) para apresentar as referências;
38. Apresente as referências em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor;
39. Apresente as referências de acordo com os exemplos a seguir:

a) Periódico

SILVA, CQ; RODRIGUES, R; BENTO, CS; PIMENTA, S. 2017. Heterosis and combining ability in ornamental chili pepper. *Horticultura Brasileira* 35: 349-357.

b) Livro

FILGUEIRA, FAR. 2008. *Novo manual de olericultura*. Viçosa, BR: UFV. 412p.

c) Capítulo de livro

MUHAMMAD, L; UNDERWOOD, E. 2004. The maize agriculture context in Kenya. In: HILBECK, A; ANDOW, DA (eds). *Environmental risk assessment of genetically modified organisms*. v.1. A case study of Bt maize in Kenya. Wallingford, UK: CAB International. p. 21-56.

d) Dissertações e teses

HIJBEEK, R. 2017. *On the role of soil organic matter for crop production in European arable farming*. Wageningen, NL: Wageningen University. 211 p (Ph.D. thesis)

e) Trabalhos completos publicados em anais de congressos (quando não incluídos em periódicos. Somente cite trabalhos publicados em anais de congressos após consultar a comissão editorial):

e.1) Anais

Secretaria
 SGAS 902 Ed. Athenas Bl. B Sl. 102
 70.390-020 Brasília-DF - Tel.: (61) 3202-0507
hortbras@gmail.com;
www.horticulturabrasileira.com.br;
www.scielo.br/hb

Revista da
 Associação Brasileira de Horticultura

horticultura
 brasileira

van JOST, M; CLARK, CK; BENSON, W. 2007. Lettuce growth in high soil nitrate levels. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NITROGEN USE IN HORTICULTURE, 4. *Annals...* Utrecht, NL: ISHS. p. 122-123.

e.2) CD-ROM

BRUNE, S; MELO, PE de; REIS, A. 2006. Resistance characteristics of potato genotypes to early blight. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46. *Resumos...* Goiânia, BR: ABH. (CD-ROM).

f) Citações de meios eletrônico

f.1) Website

AUTORIA OU FONTE. Ano. *Título ou cabeçalho principal da página*. Available at: URL/endereço eletrônico. Acessado em Janeiro 15, 2018.

f.2.) Publicação

AUTORIA, AUTORES OU FONTE. Ano. *Título do documento*. Responsável/Editor. Available at: URL. Acessado em Janeiro 15, 2018.

Gráficos, Figuras e Tabelas (veja exemplo após o item 45)

40. O limite para cada categoria (figuras, tabelas e gráficos) é três, com limite geral de cinco (duas figuras e três tabelas ou vice-versa, por exemplo);

41. Enunciado, legenda e rodapés devem ser bilíngues;

42. Termine o enunciado indicando sempre, nessa ordem: local de realização do trabalho, instituição (ões) responsável(eis) e ano;

43. Use decimais apenas quando necessário, evitando assim gráficos e tabelas poluídas por muitos algarismos. Números muito pequenos devem ser apresentados multiplicados por 103 ou potência superior, indicando a unidade de medida junto à descrição da característica na primeira linha da tabela ou na legenda do gráfico;

44. Gráficos, figuras e tabelas devem ser autoexplicativos. Utilize o rodapé, se necessário, para fornecer as informações adicionais;

45. O padrão da revista para enunciados e rodapés 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 em tubérculos de batata (commercial production, average weight of commercial tubers, post-frying performance and tolerance to greening in potato tubers). Brasília, Embrapa Hortaliças, 2017.

Genótipos	Produção Comercial ¹ (t ha ⁻¹)	Peso Médio Tubérculos Comerciais ¹ (g)	Aproveitamento após a Fritura ² (%)	Tolerância ao Esverdeamento ³
BRS Ana	32,1 a	192 a	100,0 a	6,0 a
Asterix	36,7 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
CV (%)	53,4	18,08	6,02	11,70

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, Teste de Tukey, $p < 0,05$ (means followed by the same letter in the column did not differ significantly from each other, Tukey, $p < 0.05$).

1Tubérculos com diâmetro transversal superior a 45 mm (tubers with transversal diameter larger than 45 mm); 2Porcentagem de palitos adequados à comercialização após a fritura (percent of marketable French fries); 3Tolerância ao esverdeamento avaliada através de escala de notas de 1 (sem esverdeamento) a 9 (esverdeamento intenso), após quinze dias de exposição à luz [tolerance to tuber greening assessed using a scale from 1 (no greening) to 9 (strong greening), after a 15-day light exposure period].