

## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE TOMATE

Khétrin Silva Maciel<sup>1</sup>, José Carlos Lopes<sup>2</sup>, Marília Poton Arcobeli Cola<sup>3</sup>, Luan Peroni Venancio<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Graduanda - UFES - Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000. Alegre – ES – Brasil. E-mail: khetrinmaciel@gmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agr. D. Sc., Professor Associado I do Departamento de Produção Vegetal - UFES - Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000. Alegre – ES – Brasil.

<sup>3,4</sup>Graduandos - UFES - Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias, Caixa Postal 16, 29500-000. Alegre – ES – Brasil.

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

### RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Sementes do CCA-UFES, em Alegre-ES, com objetivo de avaliar a qualidade fisiológica de sementes de tomate (*Lycopersicon lycopersicum* L), utilizando-se cinco lotes (Cereja Carolina, Cereja Pendente Yubi, Gaúcho Marmande, Ibatã e Salada). As sementes foram submetidas aos seguintes testes: teor de água, peso de mil sementes, germinação inicial, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea, da raiz, massa fresca e seca das plântulas. O cultivar Cereja Pendente Yubi apresentou os maiores resultados de germinação e vigor, e os menores valores foram apresentados pelo cultivar Cereja Carolina, sendo este, o menos vigoroso. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, efetuadas pelo programa SAEG.

**PALAVRAS - CHAVES:** germinação, cultivares, vigor

### PHYSIOLOGICAL QUALITY OF TOMATO SEEDS

#### ABSTRACT

This study was developed at the Laboratory of Seed Technology of CCA-UFES in Alegre-ES, to evaluate the physiological quality of seeds of tomato (*Lycopersicon lycopersicum* L), using five cultivars (Carolina Cherry, Cherry Pendant Yubi, Gaucho Marmande, Ibatã and salad). Seeds were subjected to the following tests: moisture content, thousand seed weight, initial germination, germination rate index, shoot length, root, fresh and dry weight of seedlings. Cherry Cultivar Pending Yubi showed the highest germination and vigor, and the lowest values were presented by Cherry cultivar Carolina, this being the least vigorous. The data were subjected to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% probability SAEG made by the program.

**KEYWORDS:** germination, cultivars, vigor

## INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.) é uma hortaliça que apresenta grande habilidade reprodutiva, além de ser uma planta perene, de porte arbustivo, que se comporta como uma típica cultura anual, onde seu desenvolvimento apresenta-se nas formas rasteira, semi-ereta ou ereta. É uma solanácea herbácea originária da região dos Andes que foi introduzida no Brasil no final do século XIX por imigrantes europeus, e se comportou como uma hortaliça exigente em termoperiodicidade (FILGUEIRA, 2003).

A produção mundial de tomate cresceu 123% nos últimos 25 anos, atingindo cerca de 145,7 milhões de toneladas em 25 anos. No Brasil, o tomate é uma das principais hortaliças, destacando-se econômica e socialmente, com estimativa de produção anual de mais de 3 milhões de toneladas, cuja cadeia produtiva gera aproximadamente 300 mil empregos e movimenta cerca de R\$ 280 milhões. Em 2009-2010 o Brasil ocupou o 9º lugar na produção mundial, sendo superado pela China como maior produtora, seguido dos Estados Unidos e da Índia (ABCSEM, 2012), sendo que as cultivares que se destacam no mercado de tomate de mesa no Brasil são: tomate Salada com 52,2%; tomate Italiano/Saladete com 25,1%; tomate Santa Cruz com 21,9% e tomate Cereja/Sweet Grape com 0,8% do mercado.

No Estado do Espírito Santo, a cultura se destaca, tanto no aspecto social quanto no econômico, posto que seu cultivo é feito de acordo com a estação do ano em todo o Estado. A área de cultivo é de aproximadamente 2.000 ha, sendo Venda Nova do Imigrante e Laranja da Terra os principais municípios produtores, com área de cultivo em torno de 300 ha (PEDEAG, 2007).

A formação da muda é uma fase importante para a condução de uma cultura. Uma muda mal formada, debilitada, compromete todo o desenvolvimento da cultura aumentando seu ciclo e, em muitos casos, ocasionando perda da produção. Devido ao grande volume de tomate produzido, e as sementes por apresentarem alto valor comercial, e pela forma como é comercializada, utilizando embalagens impermeáveis, é necessária atenção especial quanto ao seu potencial fisiológico, devendo, portanto, serem intensificados os testes para avaliação do seu vigor (PANOBIANCO & MARCOS FILHO, 2001).

A qualidade das sementes compreende um conjunto de características que determinam seu valor para a semeadura, de modo que o potencial de desempenho das sementes somente pode ser identificado, de maneira consistente, quando é considerada a interação dos atributos de natureza genética, física, fisiológica e a sanidade que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade (MARCOS FILHO, 2005). Entretanto, a qualidade fisiológica é avaliada normalmente pelo teste de germinação, que 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), que em sua condução considera as condições ideais requeridas pela espécie, em que ela externa sua máxima capacidade germinativa. No entanto, sob condições de campo pode ocorrer grande variação neste parâmetro, onde se destaca a utilização de testes de vigor para obtenção de resultados mais consistentes na condução da semeadura (LOPES & ALEXANDRE, 2010).

A avaliação do vigor de sementes tem evoluído e apresenta fundamental importância nas decisões que devem ser tomadas nas fases de produção e comercialização de lotes, evitando o beneficiamento, transporte, comercialização e semeadura de qualidade inadequada (KRZYZANOWSKI & FRANÇA NETO, 1991).

Portanto, a avaliação da qualidade fisiológica de sementes para semeadura e comercialização é de fundamental importância, e se baseia nos testes de germinação e de vigor. Sob condições ambientais adequadas após a semeadura, os resultados de germinação se aproximam da porcentagem de emergência, mas a avaliação do vigor é necessária para estimar o potencial de desempenho das sementes quando as condições de ambiente se desviam das mais adequadas (MARCOS FILHO & KIKUTI, 2006). Assim, para lotes que apresentam alta homogeneidade o teste de germinação é satisfatório, entretanto, se o grau de heterogeneidade se apresenta elevado, os testes de vigor irão avaliar melhor o desempenho destes lotes em nível de campo (SPINA & CARVALHO, 1986). Por esse motivo, o uso do teste de vigor é de grande utilidade no monitoramento da qualidade das sementes (PANOBIANCO & MARCOS FILHO, 2001).

Os procedimentos recomendados para condução do teste de germinação de sementes de tomate (*Lycopersicon lycopersicum* L.) são com os substratos sobre papel (SP), entre papel (EP) e entre areia (EA), sob temperaturas de 20-30 ou 30 °C, em presença de luz. As sementes devem ser tratadas com nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) no substrato e as contagens feitas após cinco e 14 dias da semeadura (BRASIL, 2009).

É necessário obter maiores informações que permitam identificar os lotes que apresentam condições de bom desenvolvimento sob condições de campo e diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar o potencial fisiológico de cultivares comerciais de sementes de tomate.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes no campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES, no período de setembro a novembro de 2011. Foram avaliados cinco lotes de sementes de tomate da marca comercial Feltrin: Cereja Carolina, Cereja Pendente Yubi, Gaúcho Marmande, Ibatã e Salada.

Os testes realizados foram:

**Teor de água** - determinado em estufa a 105±3 °C, durante 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando-se duas subamostras de 2,0 g. Os resultados, expressos em porcentagem, foram calculados com base na massa úmida (Bu); **Massa de 1.000 sementes** - foi determinada utilizando-se oito sub-amostras de 100 sementes provenientes de cada lote, que foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g (BRASIL, 2009) e os resultados foram expressos em miligramas; **Germinação** - foi conduzido com quatro subamostras de 25 sementes para cada repetição/tratamento, distribuídas sobre papel (SP), em placas de Petri forradas com papel próprio para o teste de germinação (germitest), umedecido com água destilada na proporção de três vezes a massa do papel seco. Após a semeadura, as placas foram mantidas em câmaras de germinação tipo BOD,

reguladas à temperatura de 20-30 °C e fotoperíodo de 12/12 horas. As avaliações foram realizadas após cinco e 14 dias da sementeira, computando-se a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009) e os resultados expressos em porcentagem; **Primeira contagem da germinação** - realizada conjuntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais no quinto dia após a instalação do teste; **Índice de velocidade de germinação** - determinado concomitante com o teste de germinação, sendo computado diariamente o número de sementes que apresentaram protrusão da raiz primária igual ou superior a 2 mm, segundo a metodologia de MAGUIRE (1962), sendo a contagem feita até o 14º dia; **Comprimento da parte aérea** - foi avaliado após 14 dias da sementeira, com o auxílio de régua milimetrada, mediante a medição do comprimento entre o colo e o ápice da última folha de cada planta da amostra, e o resultado expresso em cm planta<sup>-1</sup>; **Comprimento da raiz** - foi obtido pela medida tomada entre o colo da planta e a ponta da maior raiz, e os resultados foram expressos em mm planta<sup>-1</sup>; **Massas fresca e seca das plântulas** - foram determinadas após 14 dias da sementeira, em balança de precisão de 0,0001 g. Após a obtenção da massa fresca, as plântulas foram acondicionadas em sacolas de papel tipo *Kraft*, mantidas em estufa de convecção a 80 °C, por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram armazenadas em dessecador com sílica, e a seguir pesadas em balança com precisão de 0,0001 g, e os resultados expressos em mg planta<sup>-1</sup>.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (Cereja Carolina, Cereja Pendente Yubi, Gaúcho Marmande, Ibatã e Salada) e quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores do teor de água das sementes oscilaram entre 4,5 e 11,0%, sendo os menores valores observados nos cultivares Ibatã (4,5%), Cereja Pendente Yubi (6,0%) e Salada (7,5%), enquanto os maiores valores foram apresentados pelas cultivares Gaúcho Marmante (10,5%) e Cereja Carolina (11,0%) (Tabela 1). TEKRONY (2003) verificou que alguns resultados revelam que um ponto porcentual de diferença no teor de água pode causar impacto na germinação após a deterioração controlada, principalmente para lotes de médio e baixo vigor. Incrementos nos teores de água favorecem a elevação da temperatura da semente, em decorrência dos processos respiratórios e da maior atividade de microrganismos (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Sementes com elevados teores de água apresentam maior atividade respiratória, acelerando o metabolismo, culminando com a sua deterioração, rompimento das membranas citoplasmáticas, conseqüentemente, perda de solutos orgânicos e desintegração do núcleo (LOPES, 1990).

Com os resultados da massa de mil sementes (Tabela 1) verifica-se que a cultivar Cereja Pendente Yubi apresentou maior peso (9,12 mg) e menor número de sementes kg<sup>-1</sup>, enquanto o menor peso foi verificado no cultivar

Gaúcho Marmande (7,12 mg), acarretando em maior número de sementes  $\text{kg}^{-1}$ . Esse parâmetro pode estar associado aos fatores ambientais durante a fase de desenvolvimento das plantas. A influência do ambiente sobre o desenvolvimento da semente é traduzida principalmente por variações no tamanho, peso, potencial fisiológico e sanidade, e em diferentes ambientes, a taxa de desenvolvimento das sementes é bastante estável, em que os ajustes no número de sementes produzidas pela planta ou pela comunidade vegetal podem manter um suprimento relativamente constante de assimilados para as mesmas (MARCOS FILHO, 2005).

Embora em sementes de soja de diferentes tamanhos, COSTA et al. (2004) avaliando o efeito do estresse hídrico induzido por manitol, não observaram diferenças significativas nos testes de vigor utilizados, em relação às sementes menores. Entretanto, em sementes classificadas em diferentes tamanhos, as sementes maiores que 7 mm apresentaram maiores porcentagens de germinação e vigor em relação às demais (PÁDUA et al., 2010).

**Tabela 1.** Teor de água, massa de mil sementes e número de sementes  $\text{kg}^{-1}$  de diferentes lotes de sementes de tomate (*Lycopersicon lycopersicum*).

Lotes	Teor de água (%)	Massa de mil sementes (mg)	Número de sementes $\text{kg}^{-1}$
L1	11,0 a	8,10 c	12.345.676 c
L2	6,0 bc	9,12 a	10.869.564 e
L3	10,5 a	7,12 d	14.084.506 a
L4	4,5 c	8,65 b	11.627.906 d
L5	7,5 b	7,20 d	13.888.889 b
Desvio padrão	2,65	0,81	1286556

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. L1= Cereja Carolina; L2= Cereja Pendente Yubi; L3= Gaúcho Marmande; L4= Ibatã; L5= Salada

No teste de germinação, os lotes L2, L3 e L5 destacaram-se com valores significativamente maiores em relação aos lotes L1 e L4, sendo que o lote L1 (cultivar Cereja Carolina) apresentou 39% de germinação (Tabela 2), valor inferior ao estabelecido pelo padrão nacional de germinação de sementes de tomate, que é de 70% (CASTELLANE et al., 1990).

Considerando o vigor das sementes (Tabela 2), avaliado pela primeira contagem de germinação e pelo índice de velocidade de germinação (IVG), verifica-se que o lote L2 apresentou melhor desempenho, com maior qualidade fisiológica. Em sementes de lentilha (*Lens esculenta* Moench.), os resultados dos testes de vigor, avaliado pela primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) conduzidos conjuntamente com o teste de germinação evidenciaram informações semelhantes à porcentagem de germinação obtida nas sementes (FREITAS & NASCIMENTO, 2006).

Para o comprimento da parte aérea, somente o lote L3 apresentou menor desempenho, e os demais lotes apresentaram valores similares. Com relação ao comprimento de raiz, os lotes L1, L4 e L5 apresentaram maiores

valores do que os valores apresentados pelos lotes L2 e L3 (Tabela 2). Em sementes de soja, avaliando o efeito do vigor das sementes no desempenho em campo, as sementes mais vigorosas produziram maior comprimento da raiz primária e maior comprimento total das plântulas (VAZOLINI & CARVALHO, 2002). Os testes de vigor são componentes essenciais de programas de controle de qualidade objetivando evitar o manuseio e a comercialização de sementes de baixa qualidade (NASCIMENTO et al., 2006). Avaliando a influência da classificação por tamanho na germinação e no vigor de sementes de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke), GASPAR & NAKAGAWA (2002) verificaram que o tamanho da semente afetou acentuadamente a sua qualidade fisiológica. Embora a massa seca seja um parâmetro para avaliar o vigor de sementes (POPINIGIS, 1985), entre os lotes de sementes de tomate avaliados, não foi possível detectar diferenças entre os mesmos, não se caracterizando como um bom parâmetro para avaliação de vigor destas sementes.

**Tabela 2.** Germinação (%) e vigor de plântulas oriundas de sementes de diferentes lotes de sementes de tomate (*Lycopersicon lycopersicum*): primeira contagem de germinação (PC - %), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas.

Lotes	G (%)	PC (%)	IVG	CPA (mm)	CR (mm)	MF (mg)	MS (mg)
L1	39 c	24 d	2,03 d	22,80 a	47,65 a	8,75 b	1,2 a
L2	92 a	90 a	13,68 a	28,52ab	27,42 b	11,00 b	1,0 a
L3	88 a	50 c	4,55 cd	21,22 b	24,47 b	14,50ab	1,5 a
L4	71 b	68 bc	7,03 bc	33,37 a	48,92 a	16,50ab	1,0 a
L5	88 a	77 ab	8,14 b	31,22 a	56,82 a	20,25 a	1,0 a
Desvio padrão	21,59	24,71	4,23	5,52	14,26	5,43	0,37

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. L1= Cereja Carolina; L2= Cereja Pendente Yubi; L3= Gaúcho Marmande; L4= Ibatã; L5= Salada

## CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes de tomate possibilitou a separação de lotes mais vigorosos pelos parâmetros germinação, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação. O lote L2 (cultivar Cereja Pendente Yubi) apresentou os maiores resultados de germinação e vigor, e os menores valores foram apresentados pelo lote L1 (Cereja Carolina), sendo este, o menos vigoroso.

## REFERÊNCIAS

ABCSEM. **Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças**. 2012 Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br>> Acesso em 21 de abril 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

CASTELLANE, P. D.; NICOLOSI, W. M.; HASEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal, FCAV/FUNEP, 1990. 261 p.

COSTA, P. R.; CUSTÓDIO, C. C.; MACHADO NETO, N. B.; MARUBAYASHI, O. M. Estresse hídrico induzido por manitol em sementes de soja de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.1, p.105-113, 2004.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2003. 402p.

FREITAS, R. A.; NASCIMENTO, W. M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de lentilha. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.3, p.59-63, 2006.

GASPAR, C. M.; NAKAGAWA, J. Influencia do tamanho na germinação e no vigor de sementes de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 24, n.1, p.339-344, 2002.

ISTA. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **International Rules for Seed Testing**. Seed Science & Technology, 21, Supplement, 1993. 288 p.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B. Testes de vigor em sementes. In: **Encontro sobre avanços em tecnologia de sementes**, 1991, Pelotas. Anais... Pelotas: FAEM-UFPel, 1991. p. 97-103.

LOPES, J. C. **Germinação de sementes de *Phaseolus vulgaris* L. após diversos períodos e condições de armazenamento**. Campinas: UNICAMP, 1990. 254p.

LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S. Germinação de sementes de espécies florestais. In: José Franklim Chichorro; Giovanni de Oliveira Garcia; Maristela de Oliveira Bauer; Marcos Vinícius Winckler Caldeira. (Org.). **Tópicos em Ciências Florestais**. 1 ed. Visconde do Rio Branco-MG: Suprema, 2010, v.1, p.21-56.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P. Vigor de sementes de rabanete e o desempenho de plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n3, p.44-51, 2006.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D. C. F. S.; FREITA, R. A. Produção de sementes de pimenta. **Informe Agropecuário**: cultivo da pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.30-39, 2006.

PÁDUA, G. P.; ZITO, R. K.; ARANTES, N. E.; FRANÇA NETO, J. B. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.32, n.3 p.9-16, 2010.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 3, p. 525- 531, 2001.

PEDEAG. **Novo Pedeag 2007-2025 plano estratégico de desenvolvimento da agricultura capixaba**. 2007. Disponível em:<<http://www.seag.es.gov.br/pedeag/setores/silvicultura.pdf>>. Acesso em 26 abr. 2012.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1985. 289p.

SPINA, A. A. T.; CARVALHO, N. M. Testes de vigor para selecionar lotes de amendoim antes do beneficiamento. **Ciência Agrônômica**, Jaboticabal. v.1, n.1, p.10. 1986.

TEKRONY, D. M. **Precision is an essential component in seed vigour testing**. Seed Science and Technology, Zurich, v. 31, p. 435-447, 2003.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.24, n.1, p.33-41, 2002.