



## **EFEITOS DA MUTAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO FRUTO DE TANGERINA FREMONT**

**Álvaro R. SALOMÃO<sup>1</sup>; Paulo S. de SOUZA<sup>2</sup>; Gentil L. MIGUEL<sup>3</sup>, Bianca S. SOUZA<sup>4</sup>;  
Lucas H. FIGUEIREDO<sup>5</sup>; Tales J. CABRAL<sup>6</sup>**

### **RESUMO**

O trabalho teve por objetivo avaliar características físicas dos frutos de 19 clones de tangerina Fremont com mutação somática. O experimento foi implantado na Fruticultura do IFSULDEMINAS – Câmpus Muzambinho em DBC com cinco repetições e 20 tratamentos, sendo 19 clones somáticos e uma planta controle. Foram colhidos 15 frutos por tratamento. Os clones 11 e 8 apresentaram número reduzido de sementes, efeito atribuído à mutação e para as outras características não houve diferenças significativas.

### **INTRODUÇÃO**

O Brasil se destaca no cenário mundial como o terceiro maior produtor de tangerina, com aproximadamente 54 mil hectares plantados e produção de 1,1 milhão de toneladas (FAO, 2012). Contudo, dados disponibilizados pelo IBGE (2012) mostram que a produção de tangerinas no país tem perdido espaço para outras frutas. Neste contexto, a mancha marrom de alternaria (MMA), principal doença fúngica das tangerinas, é considerada o principal motivo da diminuição de produção e de área plantada em especial a tangerina tangor Murcott que é altamente susceptível a MMA.

A MMA é causada pelo fungo *Alternaria alternata* (Fr.) Kiesler, que tem como característica a facilidade em se estabelecer em locais com alta umidade (TIMMER et al., 2000). Isso exige do produtor que deseja fazer o controle em locais que possua inoculo e a cultivar plantada é susceptível um alto gasto em detrimento devido ao elevado número de aplicações, entre 12 e 15 ao ano (TIMMER et al., 2003; PERES ; TIMMER, 2005).

<sup>1</sup> IFSULDEMINAS – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG – E-mail: Alvimsalomao@gmail.com

<sup>2</sup> IFSULDEMINAS – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG – E-mail: Paulo.ifsuldeminas@gmail.com

<sup>3</sup> IFSULDEMINAS – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG – E-mail: Gentil.miguel@muz.ifsuldeminas.edu.br

<sup>4</sup> IFSULDEMINAS – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG – E-mail: bianca.souza@muz.ifsuldeminas.edu.br

<sup>5</sup> IFSULDEMINAS – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG – E-mail: Lucashenrique\_muzamba@hotmail.com

<sup>6</sup> IFSULDEMINAS – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG – E-mail: talesjuniorb@hotmail.com

Dentre os métodos de controle de doenças, um dos mais recomendados é o uso de variedades resistentes. O Centro de Citricultura do Instituto Agrônômico (IAC) possui um ativo Programa de Melhoramento de Tangerinas e pesquisas desenvolvidas, dentro deste, encontraram variedades de tangerinas resistentes à mancha marrom de alternaria, destacando-se a Fremont (ROMA et al., 2012).

A Fremont é resultante do cruzamento entre as tangerinas Clementina e Ponkan, sendo estudada, primeiramente, por P.C. Reece, na Flórida, e posteriormente selecionada por J.R. Furr, na Califórnia, antes de ser liberada nos Estados Unidos, em 1964. Apresenta maturação precoce de seus frutos e é, indiscutivelmente, uma das mais atraentes tangerinas. Possui coloração de casca amarelo avermelhada já no início da maturação, e forma de fruto e textura de casca muito semelhantes às clementinas (SAUNT, 1990).

A tangerina Fremont apresenta elevado número de sementes o que vem dificultando a sua comercialização, tanto para consumo in natura quanto para o processamento do suco na indústria. Segundo Pio (1993), os frutos de citros para consumo in natura precisam preencher certos requisitos de qualidade, e um destes seria um número pequeno ou a ausência de sementes.

Segundo Moreira e Pio (1991), fatores como alta heterozigosidade, embrionia nucelar, fase juvenil longa e outros, dificultam a utilização de métodos de melhoramento tradicionais.

Como consequência utiliza-se mutagênese com objetivos de obter novas variedades com menor número de sementes, melhores coloração de fruto, porte compacto e outras características (SPIEGEL-ROY; 1990). Spina et al. (1991) obtiveram mutantes cítricos com ausência de sementes e plantas sem espinhos, usando irradiações in vivo e in vitro. Em Israel, mutantes com ausência e com menor números de sementes foram obtidos em três variedades de tangerina, por meio de irradiação de borbulhas (VARDI et al., 1995).

O Objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da mutação em características como: número de sementes, índice de cor de casca (ICC), massa dos frutos e espessura de casca em 19 clones de tangerina Fremont.

## **MATERIAL E METODOS**

O experimento foi implantado no setor de fruticultura do IFSULDEMINAS – Câmpus Muzambinho, em março de 2012, onde foram implantados 190 clones de Tangerina Fremont enxertadas sobre o limoeiro ‘Cravo’, sendo 19 materiais

diferentes (clones mutação somática), com 10 repetições de cada material, e mais 20 plantas de controle e bordadura (Fremont sem mutação somática), totalizando uma área experimental de 3300 m<sup>2</sup>.

O plantio foi realizado com espaçamento entre linhas de 6,0 m, e 2,5 m entre plantas. O delineamento foi em blocos casualizados com cinco repetições. Em cada uma das cinco linhas (blocos) foram sorteadas as parcelas, cada parcela com duas plantas (clones) do mesmo material. Portando cada bloco com 42 plantas cada, sendo elas 20 parcelas mais duas plantas de bordaduras (uma planta em cada extremidade da rua).

O material foi colhido no dia 15 de Março de 2015 e as análises feitas nos dois dias seguintes. Para a realização das análises foram colhidos os três blocos centrais, cinco frutos por parcela, totalizando 15 frutos por tratamento. Após a colheita o material foi encaminhado ao laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS- Campus Muzambinho para a realização das análises. A contagem de sementes foi feita manualmente após a extração do suco das tangerinas. Utilizou-se de um paquímetro digital para se medir a espessura da casca e uma balança para a pesagem.

Para a determinação da cor da casca, avaliou-se o índice de cor (IC), com a utilização de um colorímetro. Esse índice foi calculado pela fórmula:  $IC = 1000 \times a / (L \times b)$ , sendo “a” a variação entre a cor verde e a vermelha; “b”, a variação entre a cor azul e a amarela, e “L” a luminosidade. O índice de cor varia entre -20 a +20. Quanto mais negativo for o IC, mais verde será a coloração da casca do fruto e, quanto mais positivo, mais alaranjada será sua cor. O zero corresponde à tonalidade amarela (JIMENEZ-CUESTA et al., 1983). Foram realizadas duas leituras em cada fruto, totalizando 30 leituras por tratamento.

Os resultados das avaliações foram submetidos a análise de variância, pelo teste F, quando houve significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância, por meio do software Sisvar (FERREIRA, 2011).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Pode-se observar na tabela 1 que o número de sementes variou de 0,33 no clone 8 para 8,46 na planta controle, fato este que é atribuído a mutação, mostrando grande efeito nesta característica. Os clones 8 e 11 apresentaram 0,33 e 0,66

respectivamente número este bastante reduzido quando comparado ao descrito por Pio et al.( 2005), que foi de 13 sementes.

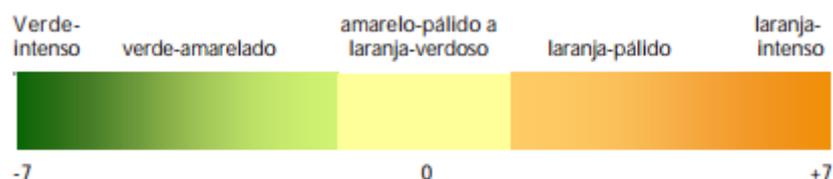
**Tabela 1.** Valores de Número de sementes, massa dos frutos, espessura da casca, índice de cor da casca de tangerina Fremont (ICC). Muzambinho, MG

Tratamento	Nº de Sementes	Massa do fruto(g)	Espessura de casca(mm)	ICC
1	3,73 ab	145,8 ns	3,58 ns	7,80 ns
2	3,66 ab	136,5	3,80	7,20
4	3,93 ab	141,4	4,23	8,03
6	7,53 ab	168,6	4,02	8,05
7	1,73 ab	140,4	3,96	7,86
8	0,33 a	131,4	3,30	6,26
9	6,20 ab	148,8	3,73	8,56
10	5,93 ab	154,8	4,26	7,39
11	0,66 a	118,8	3,02	7,11
12	5,46 ab	133,3	3,85	7,08
13	5,40 ab	138,8	3,46	8,05
14	3,20 ab	140,8	3,48	7,14
15	3,00 ab	119,2	3,17	6,97
16	7,20 ab	149,8	3,57	7,29
17	5,33 ab	146,2	3,77	7,32
18	2,86 ab	140,4	3,71	6,42
19	2,53 ab	141,2	3,48	7,14
FC	8,46 b	145,5	3,59	7,56

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na característica massa dos frutos não houve diferença significativa entre os tratamentos mais pode observar que o clone 6 apresentou um alto peso de fruto cerca de 27 g a mais que a planta controle sem mutação. O valor 138 g encontrado por Pio et al. (2006) em tangerina Fremont sobre o porta enxerto limão cravo foi bastante semelhante aos valores encontrados no presente trabalho.

Em relação a espessura de casca não houve diferença significativa, apenas uma pequena vantagem para o clone 8 que apresentou uma espessura de casca menor em relação aos demais ,fato este que pode ser atribuído ao acaso.



**Figura 1.** Escalas de cores (SILVA;DONADIO,1997)

Para o quesito Índice de cor de casca ( ICC ) como mostra a figura 1, proposta por Silva e Donadio (1997) praticamente todos os clones apresentaram ICC entre 6,26 e 8,56.

Valores encontrados entre 0 e 7 apresentam cor amarelo pálido os valores superiores a 7 ,como a maioria encontrada no trabalho apresentam coloração laranja que aumentam em intensidade com o aumento do IC ( JIMENES-CUESTA et al.1983) , mostrando ser extremamente chamativas ao consumidor.

### **CONCLUSÕES**

- Os clones 11 e 8 apresentaram significativa redução de sementes devido a mutação.
- A mutação não alterou as características ICC, espessura de casca e massa dos frutos.

### **AGRADECIMENTOS**

À FAPEMIG pela bolsa de iniciação científica concedida e ao IFSULDEMINAS-Câmpus Muzambinho pelo suporte financeiro.

### **REFERÊNCIAS**

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION.FAOSTAT:Statisticaldatabase. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>>2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.35, n.6, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=p&o=18&i=p>> Acesso em: 03 jul. 2012.

JIMENEZ-CUESTA, M.; CUQUERELLACAYUELA,J. & MARTINEZ-JAVEGA, J.M. Teoria y practicca de la desverdización de los cítricos. Madrid: INIA, 1983. 22p. (INIA. Hoja técnica, 46.)

MOREIRA, C.S.; PIO, R.M. Melhoramento de Citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.S. (eds.) Citricultura Brasileira, v.1 São Paulo: Fundação Cargill, 1991. p. 116-152.

PERES, N.A.; TIMMER, L.W. Evaluation of the Alter-Rater model for spray timing for control of *Alternaria* brown spot on Murcott tangor in Brazil. *Crop Protection*, v. 25, p. 454- 460, 2005.

PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; CARDOSO, S. A. B.; Variedades Copas. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.) **Citros**. Cordeirópolis: IAC: Fumolog,2005. p. 37-60.

PIO, R.M. Tangerinas para o verão. *Laranja*, Cordeirópolis, v.14, n.2, p.539-549, 1993.

PIO, R.M.; DE AZEVEDO, F.A.; DE NEGRI, J.D.; FIGUEIREDO, J.O.; CASTRO, J.L.; Características da variedade Fremont quando comparadas com as das tangerinas 'Ponkan' e 'Clementina Nules'. *Rev. Bras. Frutic.* vol.28 no.2 Jaboticabal Aug. 2006

ROMA, M. M.; AZEVEDO, F. A.; PACHECO, C. A.; SCHINOR E. H.; BASTIANEL, M. TANGERINA FREMONT: Nova variedade para o mercado de citros in natura. Jaguariúna, SP. 2012.

SPIEGEL-ROY, S.; VARDI, A.; ELHANATI, A. Seedless induced mutant in highly seeded lemon (*Citrus limon*). *Mutation Breeding Newsletter*, Viena, n.36, p.11, 1990.

SPINA, P.; MANNINO, P.; REFORGIATO RECUPERO, G.; STARRANTINO, A. Use of mutagenesis at the Instituto Sperimentale per Lagrumicoltura Acireale: Results and prospects for the future. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE CONTRIBUTION OF PLANT MUTATION BREEDING TO CROP IMPROVEMENT, 1991, Viena. Proceedings... IAEA, 1991. p.257-261.

TIMMER, L. W.; PEEVER, T. L.; SOLEIL, Z.; AZUYA, K. & KIMITSU, A. *Alternaria* diseases of citrus-novel pathosystems. *Phytopathologia Mediterranea*, v.42, p.99-112, 2003.

TIMMER, L. W.; SOLEIL, Z. & OROZCO-SANTOS, M. *Alternaria* Brown Spot of mandarines. In: TIMMER, L. H.; GARNSEY, S. M. & GRAHAM, J. H. (Eds). *Compendium of Citrus Diseases*. 2.ed. Minnesota: APS Press ST Paul. v. 1, p. 19-2000.

VARDI, A.; ELHANATI, A.; FRYDMAN-SHANI, A.; NEUMANN, H.; SPIEGEL-ROY, P. New considerations on the choice of irradiation dose rate in Citrus. In: IAEA (Ed.) *Induced mutations and molecular techniques for crop improvement*. Viena, 1995. p.667-670.