

Caracterização qualitativa de genótipos de tomateiro do BAGT da UTFPR – Pato Branco

Qualitative characterization of BAGT tomato genotypes from UTFPR - Pato Branco

RESUMO

Na região sudoeste do Paraná há carência de cultivares de tomateiro de polinização aberta adaptadas a região e ao cultivo agroecológico. Essa cultura dispõe de uma base genética estreita, sendo importante encontrar fontes de variabilidade para a escolha de genitores potenciais a serem explorados nos programas de melhoramento. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi caracterizar qualitativamente genótipos do Banco Ativo de Tomateiro da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Pato Branco (BAGT – UTFPR Pato Branco). O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, onde foram utilizados 15 genótipos de tomateiro de polinização aberta e duas variedades comerciais consolidadas no mercado como sendo de polinização aberta. A variabilidade dos genótipos foi mensurada com base em 15 caracteres de qualidade de fruto. Mediante realização de análise de agrupamento com base nos caracteres quantitativos de qualidade de fruto, os genótipos foram separados em cinco grupos dissimilares. Os descritores cromáticos b* (44,43%) e L* (7,21%), diâmetro da cicatriz do pedicelo (16,78%), número de lóculos (8,02%) e comprimento do fruto (8,02%) contribuíram com 76,44% da variabilidade encontrada. Os resultados contribuíram para a formação e caracterização do BAGT – UTFPR Câmpus Pato Branco e podem amparar programas de melhoramento genético visando a obtenção de variedades de tomateiro de polinização aberta adaptadas para o cultivo agroecológico na região sudoeste do Paraná.

PALAVRAS-CHAVE: Banco de germoplasma. Melhoramento genético. Agroecologia.

ABSTRACT

In southwestern Paraná there is a lack of open pollinated tomato cultivars adapted to the region and to agroecological cultivation. This crop has a narrow genetic base and it is important to find sources of variability for choosing potential parents to be explored in breeding programs. Thus, the objective of this work was to qualitatively characterize genotypes of the Active Bank of Tomato of the Federal Technological University of Paraná - Campus Pato Branco (BAGT - UTFPR Pato Branco). The experiment was conducted at the experimental area of the Federal Technological University of Paraná, Câmpus Pato Branco, where 15 open pollinated tomato genotypes and two commercial varieties consolidated as open pollinated were used. Genotype variability was measured based on 15 fruit quality characters. By performing cluster analysis based on quantitative traits of fruit quality, the genotypes were separated into five dissimilar groups. The chromatic descriptors b* (44.43%) and L* (7.21%), pedicel scar diameter (16.78%), number of locules (8.02%) and fruit length (8.02 %) contributed with 76.44% of the variability found. The results contributed to the formation and characterization of BAGT - UTFPR Câmpus Pato Branco and can support breeding programs aiming to obtain open pollinated tomato varieties adapted for agroecological cultivation in southwestern Paraná.

KEYWORDS: Germplasm bank. Genetic improvement. Agroecology.

Jaqueline Hagn

jaquelinehagn@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Talita Slota Kutz

talitaslota@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Jéssica Cardoso

jessicacardosocpb@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Caroline Menegazzi

carolinemenegazzi@outlook.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Thiago de Oliveira Vargas

thiagovargas@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Taciane Finatto

tfinatto@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A produção de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) em sistema de cultivo agroecológico constitui um desafio para agricultores e pesquisadores, tendo em vista os limitados materiais genéticos e formas de manejo fitossanitário e nutricional disponíveis. Na região sudoeste do Paraná há um grande interesse pelo cultivo do tomateiro de mesa pelos olericultores agroecológicos. Contudo, um dos fatores limitantes é a escassez de cultivares de polinização aberta adaptadas a essa região e ao cultivo orgânico.

Isso ocorre, pois os programas de melhoramento genético tem enfoque no desenvolvimento de variedades e híbridos voltados para o cultivo convencional. Assim, quando alguns desses materiais são introduzidos em sistemas que utilizam uma menor carga de insumos, como os agroecológicos, não conseguem se adaptar, já que o avanço genético foi realizado em um local fora daquele onde a planta será cultivada, com acesso à nutrientes prontamente disponíveis e sem competição com plantas espontâneas. Dessa forma, os materiais obtidos apresentam sistema radicular reduzido, podendo ser mais sensíveis aos estresses abióticos quando comparados as variedades tradicionais (CHAPAGAIN et al., 2014; IBYEHKO et al., 2015).

Devido à diversidade genética estreita apresentada pelo tomateiro cultivado, visando a implantação de programas de melhoramento que busquem atender as demandas da tomaticultura na região sudoeste torna-se necessário a busca por novas fontes de variabilidade, através da obtenção de material genético base oriundo de variedades locais ou em acessos conservados em bancos de germoplasmas (BAI; LINDHOUT, 2007).

A caracterização fenotípica de materiais genéticos pode ser realizada através de descritores morfológicos, nos quais estão inclusos as avaliações de caracteres de qualidade de frutos (KARASAWA et al., 2005).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho consiste em realizar a caracterização de frutos dos genótipos do Banco Ativo de Tomateiro da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Pato Branco (BAGT – UTFPR Pato Branco), auxiliando programas de melhoramento genético que objetivem a obtenção de cultivares do tomateiro de polinização aberta adaptadas ao cultivo de base agroecológica e a região sudoeste paranaense.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em um ciclo de cultivo, sob manejo orgânico, na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, onde foram utilizados 15 genótipos de tomateiro de polinização aberta de mesa, oriundas do BAGT – UTFPR Pato Branco (UTFPR_008, UTFPR_014, UTFPR_015, UTFPR_016, UTFPR_021, UTFPR_028, UTFPR_029, UTFPR_030, UTFPR_033, UTFPR_037, UTFPR_038, UTFPR_040, UTFPR_046, UTFPR_115 e UTFPR_117) e duas variedades comerciais já consolidadas no

mercado como sendo de polinização aberta ('Santa Clara' e 'Gaúcho'). Os materiais comerciais foram escolhidos devido a sua conhecida utilização pelos agricultores agroecológicos da região sudoeste do Paraná.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com dez plantas por parcelas em quatro blocos, além das linhas de bordadura, totalizando 924 plantas, conduzidas no espaçamento de 1,2 m entre linhas e 0,6 m entre plantas.

A variabilidade dos genótipos foi mensurada com base em 15 caracteres de qualidade de fruto, que incluíram avaliações de dados quantitativos, seguindo os descritores para o tomateiro International Plant Genetic Resource Institute (IPGRI, 1996), órgão da FAO, atualmente denominado de Biodiversity International e outras metodologias de análises físico-químicos de frutos. As avaliações foram realizadas de acordo com o delineamento experimental do campo.

Os frutos foram coletados separadamente, quando estavam maduros, sendo um fruto por planta, de três plantas de cada parcela, dando preferência para o terceiro fruto do terceiro ou segundo cacho. Em todos os frutos, foram avaliados:

- a) Comprimento do fruto (CF) e Diâmetro do fruto (DF): mm;
- b) Diâmetro da cicatriz do pedicelo do fruto (DCPF): mm;
- c) Massa do fruto (MF): g;
- d) Parâmetros de coloração (L^* ; a^* ; b^* ; C^* e h): colorímetro CR-400, calibrado no sistema $L^* a^* b^*$;
- e) Firmeza de fruto (FF): Newton;
- f) Número de lóculos (NL);
- g) pH: unidades de pH;
- h) Sólidos Solúveis (SS): °Brix;
- i) Acidez Total Titulável (ATT): g de ácido cítrico/100 g de polpa;
- j) Relação Sólidos Solúveis/Acidez Total Titulável (SS/ATT);

Os programas estatísticos utilizados foram GENES (CRUZ, 2013) para ANOVA, o teste de Scott-Knott, o cálculo da importância relativa dos caracteres, agrupamento pelo método de otimização de Tocher, cálculo da distância de Mahalanobis e para a análise de distância genética, com base no algoritmo de Gower (1971).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os caracteres de qualidade de frutos com maiores contribuições relativas para a avaliação da diversidade dos genótipos no presente trabalho, segundo o método de Singh (1981), contribuíram juntos com 76,44% da variabilidade encontrada. Com destaque para o descritor cromático b^* (44,43%), que representa o grau da cor amarela (b^{*+}) até o grau da cor azul (b^{*-}). Seguido do diâmetro da cicatriz do pedicelo do fruto (DCPF), número de lóculos (NL), comprimento do fruto em mm (CF) e o descritor acromático L^* , com 16,78%, 8,02% e 7,21%, respectivamente. O descritor L^* determina a luminosidade do

fruto, quanto maior o valor de L^* mais clara é a amostra e quanto menor mais escura. Os parâmetros de coloração C^* e h° , contribuíram com 0% e 2,19%, respectivamente, para diversidade. Apesar da baixa contribuição, o Chroma (C^*) expressa a relação entre a^* e b^* , ou seja a saturação da cor. O Ângulo Hue (h°) representa a tonalidade, de modo que a angulação mais perto de 0° demonstra uma coloração avermelhada mais pura (ARIAS et al., 2000). Dentre todos os materiais estudados o genótipo UTFPR_046, apresentou o menor valor médio de h^* (38,16), o qual era visivelmente o fruto com vermelho mais forte. Desse modo, valores menores são observados nos frutos verdes.

Figura 1: Contribuição relativa dos caracteres quantitativos de fruto para a divergência entre os 17 genótipos de tomateiro de polinização aberta, baseada na distância generalizada de Mahalanobis. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2017.

Variáveis	Frequência (%)
SS	2,32
PH	0,94
ATT	2,67
ATT/SS	0,35
FF	2,95
L^*	7,21
a^*	0
b^*	44,43
C^*	0
h°	2,19
CF	8,02
DF	0
DCPF	16,78
MF	3,54
NL	8,59

SS (Sólidos Solúveis em ° Brix); pH (potencial hidrogeniônico, dado em unidades de pH); ATT (Acidez Total Titulável em g de ácido cítrico/100 g de polpa); ATT/SS (Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável); FF (Firmeza de fruto em N); Parâmetros de coloração (L^* ; a^* ; b^* ; C^* e h°); CF (Comprimento do fruto em mm); DF (Diâmetro do fruto em mm); DCPF (Diâmetro da cicatriz do pedicelo do fruto em mm); MF (Massa do fruto em kg) e NL (Número de lóculos). Fonte: Adaptado de Kutz, 2017.

Realizando-se análise de agrupamento pelo método de otimização de Tocher, realizado a partir da matriz de distâncias, os genótipos foram separados em cinco grupos dissimilares (Tabela 1). O primeiro grupo, representado por 70,59% dos genótipos, é composto por 10 materiais oriundos do BAGT – UTFPR Pato Branco e mais duas variedades comerciais de tomateiro de polinização aberta (Santa Clara e Gaúcho). Indicando de maneira geral que esses genótipos possuem características similares às variedades comerciais. De acordo com Marim et al. (2009) este fato é positivo, já que caso algum genótipo deste agrupamento apresente determinada característica de interesse, este poderia ser incluído no programa de melhoramento sem causar um grande efeito nas demais características.

Ao avaliarem a qualidade dos frutos de genótipos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa, Mattedi et al. (2011), encontraram valores de SS para a variedade Santa Clara (SC) de 3,53 °Brix e pH de 4,22. Enquanto neste trabalho, o teor de SS para SC foi de 4,14 °Brix e pH de 4,08. Essas são características que influenciam na preferência do consumidor, já que o teor de °Brix infere o sabor adocicado ao fruto e os valores de pH mais

baixos estão relacionados a maior conservação pós-colheita e ao sabor mais ácido do fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005; BALDWIN et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2013). De modo que neste trabalho todos os genótipos apresentaram valores médios superiores a 3,26%.

No segundo grupo (Tabela 2) foram alocados dois genótipos UTFPR_008 e UTFPR_015, que se destacam dos demais por apresentarem os maiores valores de SS expressos em °Brix (5,68 e 6,07, respectivamente) e por serem os únicos com coloração amarelo-alaranjada (b^* = 54,73 e 53,43, respectivamente). Haja vista, que o carácter b^* foi, segundo a análise de importância dos caracteres a característica que mais contribuiu para a divergência entre genótipos. O terceiro, quarto e quinto grupo apresentam apenas um acesso. O UTFPR_040 componente do terceiro grupo destaca-se por ter o maior fruto de todos os genótipos analisados, apresentando as maiores médias de número de lóculos (NL= 14), massa de fruto (MF= 406 g) e cicatriz de pedicelo (DCPF= 31,58 mm). O UTFPR_021, representante do quarto grupo é o único genótipo que apresenta coloração mesclada (amarelo, laranja, rosa, vermelho e verde).

Figura 2: grupamento dos 17 genótipos de tomateiro de polinização aberta, baseado em 15 caracteres quantitativos de fruto. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2017.

Grupo	Genótipos
I	UTFPR_016, UTFPR_028, UTFPR_117, UTFPR_033, UTFPR_029, UTFPR_037, UTFPR_046, UTFPR_014, UTFPR_030, UTFPR_038, SC e GA
II	UTFPR_008 e UTFPR_015
III	UTFPR_040
IV	UTFPR_021
V	UTFPR_115

Fonte: Adaptado de Kutz (2017)

O grupo V formado pelo UTFPR_115, que apresenta o menor °Brix (SS= 3,26) e o menor tamanho de cicatriz de pedicelo (DCPF= 9,62 mm). Alguns caracteres apresentam correlação, podendo esta ser positiva ou negativa, a qual é levada em consideração na escolha dos genitores em programas de melhoramento. Por exemplo, em estudos realizados por Kaur et al. (2017), os autores observaram que a escolha de materiais com maior MF podem favorecer a seleção de tomateiros com maior rendimento de frutos por planta, maior número de lóculos e menor período para iniciação floral, devido a correlação positiva observada entre esses caracteres. No entanto, tomates muito grandes, como o genótipo UTFPR_2040 alocado no grupo III (Tabela 2), apesar de expressarem alta MF, podem ser frutos não muito bem-aceitos comercialmente. Devido ao fato de apresentarem uma vida de prateleira reduzida, causada pela maior susceptibilidade a cicatrizes, e no caso do genótipo UTFPR_021 menor firmeza de fruto (SOBREIRA et al., 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da avaliação dos caracteres de qualidade de frutos, os genótipos foram separados em cinco grupos dissimilares, sendo o primeiro grupo composto por 10 materiais oriundos do BAGT – UTFPR PB e mais duas variedades comerciais de tomateiro de polinização aberta (Santa Clara e Gaúcho), indicativo de que estes genótipos possuem características similares às variedades comerciais. No segundo grupo, foram alocados dois genótipos UTFPR_008 e UTFPR_015, que se destacam dos demais por apresentarem os maiores valores de SS e por serem os únicos com

coloração amarelo-alaranjada. O terceiro grupo é composto somente pelo genótipo UTFPR_040 que destaca-se por ter o maior fruto de todos os genótipos analisados apresentando as maiores médias de número de lóculos, massa de fruto e cicatriz de pedicelo. O quarto grupo é composto pelo UTFPR_021, sendo o único genótipo que apresenta coloração mesclada (amarelo, laranja, rosa, vermelho e verde). O grupo V formado pelo UTFPR_115, que apresenta o menor °Brix e o menor tamanho de cicatriz de pedicelo. Alguns caracteres apresentam correlação, a qual é levada em consideração na escolha dos genitores em programas de melhoramento.

AGRADECIMENTOS

A UTFPR, CNPq e MAPA pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ARIAS, R.; LEE, T. C.; LOGENDRA, L.; JANES, H. Correlation of lycopene measured by HPLC with the L*, a*, b* color readings of a hydroponic tomato and the relationship of maturity with color and lycopene content. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 48, n. 5, p. 1697-1702, 2000.
- BALDWIN, E. A.; GOODNER, K.; PLOTTO, A. Interaction of volatiles, sugars, and acids on perception of tomato aroma and flavor descriptors. *Journal of food science*, v. 73, n. 6, 2008.
- CHAPAGAIN, T.; SUPER, L.; RISEMAN, A. Root architecture variation in wheat and barley cultivars. *American Journal of Experimental Agriculture*, v. 4, n. 7, p. 849856, 2014.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2ª Ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- ІВЧЕНКО, Т. В.; КОПНІЄНКО, С. І.; ГОРОВА, Т. К.; МІРОШНІЧЕНКО, Т. М.; ГУРІН, М. В. Використання біотехнологічних методів у створенні вихідного матеріалу для селекції органічних сортів томата. Фактори експериментальної еволюції організмів, v. 17, p. 169-173, 2015.
- IPGRI. Descriptors for Tomato (*Lycopersicon* spp.). Rome: Italy. 1996. 44p. KARASAWA, M.; RODRIGUES, R.; SUDRÉ, C. P.; SILVA, M. D.; RIVA, E. M.; AMARAL JUNIOR, A. D. Aplicação de métodos de agrupamento na quantificação da divergência genética entre acessos de tomateiro. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 4, p. 1000-1005, 2005.
- KAUR, S.; JINDAL, S. K.; DHAILWAL, M. S.; CHAWLA, N.; MEENA, O. P. Genetic Diversity Analysis in Elite Lines of Tomato (*Solanum Lycopersicum* L.) for Growth, Yield and Quality Parameters. *GENETIKA*, v. 49, n. 1, p. 329-344, 2017.
- MARIM, B. G.; DA SILVA, D. J. H.; CARNEIRO, P. C. S.; MIRANDA, G. V.; MATTEDI, A. P.; CALIMAN, F. R. B. Variabilidade genética e importância relativa de caracteres em acessos de germoplasma de tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, n. 10, p. 1283-1290, 2009.
- MATTEDI, A.P.; GUIMARÃES, M.A.; SILVA, D.J.H.; CALIMAN, F.R.B.; MARIM, B.G. Quali-dade dos frutos de genótipos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. *Revista Ceres*, v. 58, n. 4, 2011.
- NASCIMENTO, A. R.; SOARES, M.; CALIARI, M.; FERNANDES, P.; RODRIGUES, J.; CARVALHO, W. Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás. *Horticultura Brasileira*, v. 31, n. 4, p. 628-635, 2013.