

AVALIAÇÃO FÍSICA, FÍSICO-QUÍMICA E ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS DE 32 GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO-AZEDO CULTIVADOS NO DISTRITO FEDERAL

PHYSICAL ASSESSMENT, AND PHYSICAL CHEMISTRY AND ESTIMATES OF GENETIC PARAMETERS 32 GENOTYPES PASSIONFRUIT SOUR CULTIVATED IN FEDERAL DISTRICT

Sther Maria Lenza GRECO¹; José Ricardo PEIXOTO²; Liane Martins FERREIRA³

1. Mestre em química de alimentos, pela Universidade Federal de Goiás-UFG Campus Samambaia. stherlenza@hotmail.com;
2. Doutor em Agronomia (Fitotecnia), Professor Associado 1, Universidade de Brasília- UnB, Campus Universitário Darcy Ribeiro; 3. Engenheira de alimentos pela Faculdades UNICESP, Campus Guará.

RESUMO: Dentro do programa de melhoramento de maracujazeiro, a avaliação física, físico-química e molecular dos frutos dos genótipos desenvolvidos é de grande importância, pois permite identificar genótipos com qualidades físico-químicas desejáveis e adaptados para as regiões de cultivo. Sendo assim, objetivou-se avaliar com o presente trabalho as características físicas, físico-químicas, e estimar os parâmetros genéticos de 32 (trinta e dois) genótipos de maracujazeiro-azedo resistente a patógenos cultivados no Distrito Federal. As seguintes características foram analisadas: massa do fruto (g), comprimento (mm), diâmetro (mm), relação comprimento/diâmetro, espessura da casca (mm), massa da casca (g), massa da polpa (g), rendimento de polpa (%), número de sementes, sólidos solúveis totais - SST em °Brix, acidez total titulável - ATT (% de ácido cítrico), pH, relação SST/ATT e cinzas (%). As análises estatísticas e estimativas de parâmetros genéticos foram realizadas com o auxílio dos softwares SISVAR (FERREIRA, 2000) e GENES (CRUZ, 2007). Cerca de 38% dos genótipos avaliados apresentaram características físicas e físico-químicas que se destacaram para utilização destes pela indústria de sucos: pH de 2,7, acidez variando de 5,40 a 3,8 e sólidos solúveis totais de 13,7%. Com relação às características físicas os genótipos que se destacaram foram: 20#49, MSC e planta 7 apresentaram maior comprimento e diâmetro dos frutos. O rendimento de polpa foi superior a 38,7% e os genótipos que se destacaram para essa característica foram: EC-R (46,6%), 20#6 (45,1%), 20#39 (43,6%) e 20#40 (43,4%) sendo que EC-R e 20#6 também apresentaram maior número de sementes por fruto. A massa média dos frutos variou de 226,85 a 128,75g, sendo os maiores valores registrados para os genótipos Planta 7 e EC30. Pela análise dos coeficientes de herdabilidade no sentido amplo ficou evidenciada variância ambiental pronunciada para as características avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: Melhoramento genético. Maracujá. *Passiflora edulis f. flavicarpa*.

INTRODUÇÃO

Para que o país possa ganhar mais espaço na produção mundial de maracujá, é necessário considerar fatores limitantes da cultura do maracujazeiro, como a baixa produtividade e a grande variabilidade existente em pomares comerciais, refletindo a necessidade do melhoramento genético para desenvolver variedades com características agrônomicas desejáveis (BRUCKNER, 1997; VIANA; GONÇALVES, 2005).

Junqueira et al. (2003) citam, dentre outros fatores, como responsáveis pela baixa produtividade na cultura do maracujazeiro no Brasil o cultivo de variedades ou linhagens inadequadas, mudas de baixa qualidade e/ou contaminadas com patógenos, ausência de irrigação nas regiões sujeitas a déficit hídrico, ausência de um esquema adequado de adubação juntamente com a correção inicial da acidez potencial do solo, do manejo correto de pragas, doenças e da pouca utilização de polinização

manual.

A grande diversidade genética pode ser uma importante fonte de alelos desejáveis para os programas de melhoramento da espécie, uma vez que, sem ela não seria possível realizar a seleção de híbridos superiores (SILVA; WISCHNESKI 2004).

Outro fator que merece consideração é o uso de cultivares resistentes associado a outras técnicas de manejo integrado o que caracteriza medida mais eficaz, econômica e ecológica de controle de doenças. O desenvolvimento de variedades resistentes a doenças é estratégico para todas as culturas agrícolas visando a redução de custos de produção, segurança de trabalhadores agrícolas e consumidores, qualidade mercadológica, preservação do ambiente e sustentabilidade do agronegócio (QUIRINO, 1998).

A EMBRAPA Cerrados, juntamente com a Universidade de Brasília, desenvolve anualmente diversos genótipos de maracujazeiros, os quais produzem frutos de boa qualidade para os mercados *in natura* e para industrialização. Dentro do

programa de melhoramento, a avaliação física, físico-química e molecular dos frutos dos genótipos desenvolvidos é de grande importância, pois permite identificar genótipos com qualidades físico-químicas desejáveis e adaptados para região de cultivo.

Para subsidiar tais estudos, as atividades propostas neste projeto são fundamentais, no sentido de valorizar os recursos genéticos por meio de sua caracterização, seleção de materiais promissores e ampliação da variabilidade genética através do uso da seleção recorrente entre linhagens selecionadas o que é de fundamental importância para o desenvolvimento da cultura no País. Seguindo este propósito, objetivou-se com este trabalho avaliar as características físico-químicas, físicas, desempenho agrônomo e realizar a caracterização molecular de genótipos de maracujazeiro-azedo resistente a patógenos cultivados no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), situada na cidade de Vargem Bonita, distante 25 Km ao sul do Distrito Federal, com uma latitude de 16° Sul, longitude de 48° Oeste e 1.100m de altitude. O clima da região é do tipo AW, caracterizado por chuvas concentradas no verão, de outubro a abril e invernos secos, de maio a setembro (MELO, 1999).

A lavoura foi conduzida utilizando o sistema de sustentação de espaldeira vertical, com os mourões distanciados de 6 m e 2 fios de arame liso, um a 1,5 m de altura e outro a 2 m em relação ao solo. Não foi realizada polinização artificial. As mudas foram obtidas em casa de vegetação, em sacos plásticos de volume de um litro, contendo terra peneirada, na Estação Biológica da Universidade de Brasília. O espaçamento utilizado foi de 2,7 metros entre linhas e 2,5 metros entre plantas, totalizando 1450 plantas por hectare. Os tratamentos culturais foram os normais para a cultura.

Foram utilizados 32 genótipos, num delineamento de blocos casualizados, com oito plantas por parcela e quatro repetições. Os genótipos utilizados foram: PLANTA 6, MAR 20#40, PLANTA 1, MAR 20#29, MAR 22#2005, ROXO AUSTRALIANO, MAR 20#15, MSC, RC3, RUBI GIGANTE, ARO1, ARO2, MAR 20#49, SOL CERRADO, MAR 20#6, PLANTA 5, MAR 20#23, PLANTA 4, PLANTA 2, PLANTA 7, MAR 20#03, EC30, MAR 20#10, MAR 20#34, MAR 20#21,

FB200, FP01, GIGANTE AMARELO, EC-RAM, GA2, REDONDÃO e MAR 20#39. Esses genótipos foram desenvolvidos a partir de trabalhos de pesquisa da Universidade de Brasília – UnB e Embrapa Cerrados. A descrição dos genótipos testados é mostrada na Tabela 1.

A colheita foi realizada sendo selecionados, ao acaso, 10 frutos por parcela, totalizando 40 frutos por genótipo, para análises físicas e químicas. Estas foram realizadas no Laboratório de Fruticultura da Universidade de Brasília (UnB), onde as seguintes características foram analisadas: massa do fruto (g), comprimento (mm), diâmetro (mm), relação comprimento/diâmetro, espessura da casca (mm), massa da casca (g), massa da polpa (g), rendimento de polpa (%), número de sementes, sólidos solúveis totais - SST em °Brix, acidez total titulável - ATT (% de ácido cítrico), pH, relação SST/ATT e cinzas (%). Todas as análises físico-químicas foram realizadas de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos *softwares* SISVAR (FERREIRA, 2005) e GENES (CRUZ, 2007). Os dados sem transformação foram submetidos à análise de variância, utilizando para o teste de F o nível de 5% de probabilidade. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott (FERREIRA, 2000).

As análises de correlação linear (Pearson) entre todas as variáveis basearam-se na significância de seus coeficientes. A classificação de intensidade da correlação para $p \leq 0,05$ é: muito forte ($r \pm 0,91$ a $\pm 1,00$), forte ($r \pm 0,71$ a $\pm 0,9$), média ($r \pm 0,51$ a $\pm 0,70$) e fraca ($r \pm 0,31$ a $\pm 0,50$) (CARVALHO et al., 2004). Foi estimado a herdabilidade no sentido amplo (h_a^2), o coeficiente de variação genético (CV_g), e a relação entre o coeficiente de variação genético e ambiental (CV_g/CV_e).

Tabela 1. Genótipos de maracujazeiro-azedo avaliados no Distrito Federal, e suas respectivas procedências, UNB 2010.

GENÓTIPOS	ORIGEM
PLANTA 6 PLANTA 1 PLANTA 5 PLANTA 2 PLANTA 7 PLANTA 4	Obtidos por seleção massal de plantios comerciais contendo nove materiais superiores, considerando os aspectos de produtividade, qualidade de frutos e resistência aos patógenos, trazidos do município de Araguari.
SOL DO CERRADO	Híbridos intraespecífico de seleção recorrente (Seleção GA-2 x Seleção Redondão)
MAR20#40 MAR20#6 MAR20#34 MAR20#39 MAR20#21 MAR20#49 MAR20#10 MAR20#15 MAR20#29 MAR 22#2005	Seleção massal de nove genótipos superiores, sendo eles: Maguary Mesa 1, Maguary Mesa 2, Havaiano, MSC (Marília Seleção Cerrado), Seleção DF, EC-2-0, F ₁ (Marília x Roxo Australiano), F ₁ (Roxo Fiji x Marília) e RC ₁ [F ₁ (Marília x Roxo Australiano) x Marília (pai recorrente)].
MSCA	RC1 (F1(Marília x Roxo Australiano) x Marília (Pai recorrente)
RUBI GIGANTE	F ₁ (Roxo Australiano X Marília)
REDONDÃO	Cultivar comercial introduzida de Porto Rico em 1998
ROXO AUSTRALIANO	Material introduzido da Austrália
YELLOW MASTER FB200	Cultivar comercial
EC-3-0	(Marília X Rubi gigante) X Marília
GIGANTE AMARELO	Redondão X MSC
YELLOW MASTER – FB200	Cultivar comercial.
MAR20#03	Seleção massal de nove genótipos superiores, sendo eles: Maguary Mesa 1, Maguary Mesa 2, Havaiano, MSC (Marília Seleção Cerrado), Seleção DF, EC-2-0, F ₁ (Marília x Roxo Australiano), F ₁ (Roxo Fiji x Marília) e RC ₁ [F ₁ (Marília x Roxo Australiano) x Marília (pai recorrente)].
RC3	Híbrido de seleção recorrente (P. edulis X P. setacea), terceira geração de retrocruzamento.
AR-2	Híbrido oriundo do cruzamento entre duas plantas obtidas de seleção individual de plantas resistentes à antracnose de uma população de Roxo Australiano.
AR –1	Híbrido (RC1) de polinização controlada entre as cultivares Marília x Roxo Australiano retrocruzado para Marília, ou seja, F ₁ x Marília.
EC – RAM	Híbrido entre roxo tipo australiano e amarelo.
FP 01	Híbrido entre duas plantas obtidas por seleção individual, com características de tolerância a fotoperíodos menores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferenças significativas entre os genótipos, pelo teste F, para as características: sólidos solúveis totais (Brix), comprimento, rendimento de polpa, cinzas, massa de polpa, de fruto e casca. De acordo com as análises de comparação das médias através do teste de Scott Knott ao nível de 5% de significância foi possível agrupar os genótipos para as características: comprimento, espessura e rendimento de polpa (Tabela 2).

Os genótipos que apresentaram maior comprimento e diâmetro de frutos foram: 20#49 (97,44mm; 79,93mm), MSC (97,34mm; 78,18mm) e planta 7 (95,32mm; 81,56mm), respectivamente. Já os menores valores para característica comprimento de fruto foram observados para os genótipos: 20#39 (79,89mm) e 20#10(80,68mm) e para característica diâmetro de fruto, os menores valores foram observados para os genótipos EC-R (68,90mm) e 20#21 (68,92mm), sendo observada diferença significativa entre os genótipos apenas para a característica comprimento de fruto.

Tabela 2. Médias das características físicas de 32 genótipos de maracujazeiro amarelo, UnB-DF, 2010.

GENÓTIPO	COMP (mm)*	DIAM (mm)	C/D	EC(mm)	RENDP (%)*	N SEM	MFRUT*	MPOLP*	MCASC*
20#10	80,68b	71,25	1,16	9,53b	36,43b	162	145,70b	54,43b	89,60b
Gig. Am.	82,89b	73,60	1,12	8,79b	38,99b	183	168,85b	76,68a	119,08a
Planta 7	95,32a	81,56	1,16	8,51b	41,37a	249	226,85a	94,30a	131,12a
20#34	91,61a	78,43	1,17	9,92a	41,33a	195	200,95a	82,91a	115,65a
EC30	83,56b	68,90	1,20	10,23a	35,07b	183	128,75b	44,68b	81,21b
20#21	82,75b	68,92	1,18	9,63b	36,42b	198	152,11b	56,65b	93,69b
20#23	81,12b	70,94	1,14	10,41a	36,42b	220	157,73b	60,29b	98,46b
20#29	85,56b	71,25	1,20	9,44b	39,92a	142	155,58b	60,87b	93,14b
Planta 4	84,82b	71,50	1,19	9,94a	33,78b	222	165,57b	57,33b	106,74a
R. aust	82,99b	71,24	1,16	8,81b	34,78b	198	166,51b	58,74b	95,77b
22#2005	89,04a	77,15	1,15	8,74b	41,85a	186	199,93a	88,12a	108,30a
Planta 1	85,65b	72,83	1,17	8,56b	36,50b	211	150,27b	54,29b	93,33b
Planta 2	84,52b	73,00	1,15	8,55b	42,90a	127	154,77b	68,82b	85,03b
20#40	82,49b	72,02	1,14	8,12b	43,39a	256	167,39b	73,15a	93,44b
20#39	79,89b	71,17	1,11	8,37b	43,64a	220	148,18b	66,92b	80,60b
EC-R	92,17a	75,82	1,21	8,87b	46,57a	265	195,15a	90,22a	103,47b
SOL C	92,80a	78,09	1,18	8,72b	32,34b	164	178,21b	59,30b	115,93a
Planta 6	89,47a	75,99	1,17	10,98a	36,71b	221	166,78b	53,53b	101,23b
Planta 5	88,19a	77,11	1,14	10,74a	39,72a	223	207,83a	82,61a	121,63a
AR 01	83,69b	72,09	1,15	9,19b	38,81b	180	164,78b	65,12b	98,86b
MSC	97,34a	78,18	1,22	10,96a	28,67b	230	202,30a	61,49b	135,13a
Gg. Am. 2	93,62a	76,49	1,22	8,34b	36,94b	214	196,13	73,09a	120,30a
RC3	88,91a	75,08	1,19	10,21a	36,84b	153	171,34b	65,72b	102,15b
20#6	91,67a	75,82	1,20	8,63b	45,11a	225	193,40a	87,58a	100,60b
R. gig.	90,14a	75,82	1,18	9,07b	39,04b	190	187,68a	73,60a	110,99a

20#49	97,44a	79,93	1,21	11,71a	38,92b	234	204,02a	80,14a	121,68a
20#03	82,78b	71,50	1,15	8,78b	38,37b	224	158,62b	61,95b	95,25b
RED	85,64b	75,55	1,13	9,80a	42,84a	214	172,26b	73,63a	95,93b
FP01	87,93a	73,01	1,20	10,48a	37,89b	171	183,93a	67,64b	112,15a
AR02	87,30b	74,43	1,17	8,77b	38,47b	173	160,81b	64,81b	93,32b
FB200	81,09b	74,60	1,09	9,18b	40,88a	158	200,21a	82,42a	116,05a
20#15	83,42b	70,99	1,18	9,25b	38,41a	169	167,83b	65,39b	99,91b

COMP: comprimento médio do fruto (mm); DIAM: diâmetro médio do fruto (mm); C/D: relação comprimento e diâmetro dos frutos; EC: espessura média da casca dos frutos (mm); RENDP: rendimento de polpa, expresso em porcentagem; M FRUT: massa do fruto; M POLP: massa de polpa; M CASC: massa de casca; N SEM: número de sementes por fruto; *Significativo a 5% pelo teste F. Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste "Scott Knott", em nível de 5% de probabilidade

Todos os genótipos avaliados tenderam a um formato ovalado, pois apresentaram valores de C/D superiores a 1 (média de 1,17) ou seja, comprimento maior que o diâmetro. Essa característica é importante para aqueles destinados, principalmente, à indústria, que prefere frutos ovalados por apresentarem cerca de 10% a mais de suco quando comparado aos redondos.

Na avaliação da espessura da casca, os genótipos que apresentaram frutos com menor média (desejável para esta característica) foram: 20#40 (8,12mm), planta 7 (8,51mm) e 20#6 (8,63mm). Verificou-se diferença significativa entre o rendimento de polpa (suco com sementes) dos genótipos avaliados sendo os maiores valores registrados para EC-R (46,57%), 20#6 (45,11%), 20#39 (43,64%) e 20#40 (43,39%). A média geral de rendimento de polpa foi de 38,72% sendo que mais da metade dos genótipos avaliados apresentaram rendimento de polpa superior à esse valor. Esses valores, apesar de inferiores a 50%, que deve ser o valor mínimo do rendimento em polpa de frutos de maracujá-amarelo segundo Meletti et al. (2000), indicam que os frutos estão próximo de atingirem as exigências do mercado consumidor, nessa variável.

Quanto ao número de sementes por fruto, os genótipos EC-R, 20#40 e planta 7 obtiveram os melhores resultados (maior quantidade de sementes), contando-se 265, 256 e 249 sementes por fruto em cada genótipo, respectivamente.

A massa média dos frutos variou de 226,85 a 128,75g entre os genótipos planta 7 e EC30. Enquanto a variação de massa de polpa genótipos foi de 94,30 e 44,68g, respectivamente para os mesmos genótipos. A massa de casca dos frutos foi de 104,05g. De acordo com Junqueira et al. (2006), as espécies *P. nitida*, *P. alata* e *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentam médias para peso de casca de 75,39 g, 78,72 g e 63,92 g, respectivamente.

De acordo com as análises de comparação das médias através do teste de Scott Knott ao nível de 5% de significância foi possível agrupar os genótipos para a característica sólidos os solúveis totais. A variável sólidos solúveis totais (SST ou °Brix), que pode ser considerada uma medida indireta do conteúdo de açúcar da polpa dos genótipos estudados encontra-se dentro do intervalo de 10,97 a 13,77 °Brix para os materiais 20#10 e 20#15, respectivamente (Tabela 3).

A média dos valores de pH observada para a polpa dos genótipos estudados foi de 2,73 e se manteve dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira que estabelece a faixa de 2,7 a 3,8 para polpa de maracujá (BRASIL, 2000). Nos genótipos estudados ocorreu uma variação na acidez titulável (AT_{ác. cítrico}) de 5,40 a 3,83g/mg, sendo estes valores próximos aos encontrados por Silva et al. (2008) (4,64g/100g), CITADIN (2008) (4,55g/mg) e Silva et al. (2005) (5 a 4,5g/mg).

O ratio, é um parâmetro utilizado para determinação da palatabilidade dos frutos MACHADO et al. (2003), sendo definido como a relação entre os teores de sólidos solúveis totais (SST) e a acidez total titulável (ATT). Normalmente, quanto maior o valor do ratio, mais agradável ao paladar é o suco ou polpa de fruta, uma vez que o teor de sólidos solúveis totais é alto e/ou acidez baixa. Neste estudo foram encontrados valores de ratio variando de 2,12 a 3,02 sendo considerados valores baixos quando comparados aos dados da literatura.

O teor de cinzas dos alimentos expressa a quantidade de elementos minerais presentes no mesmo, os valores de cinzas encontrados para os genótipos estudados variaram de 0,52 a 0,91%. A legislação brasileira não especifica valores de cinzas para polpa de maracujá amarelo.

Tabela 3. Médias das características físico-químicas de 32 genótipos de maracujazeiro amarelo, 2010.

GENÓTIPO	S SOLÚV(SST)*	pH	AC TIT (%)	CINZ (%)*	SST/AT
20#10	10,97b	2,53	5,40	0,52	2,16
Gig. Am.	11,08b	3,00	5,25	0,89	2,12
Planta 7	11,10b	3,27	4,21	0,96	2,65
20#34	11,20b	2,55	4,64	0,70	2,44
EC30	11,37b	3,80	3,83	0,73	3,02
20#21	11,53b	2,73	4,57	0,73	2,52
20#23	11,53b	2,48	4,31	0,90	2,68
20#29	11,62b	2,64	4,35	0,67	2,69
Planta 4	11,75b	2,60	4,82	0,79	2,47
R. aust	11,77b	2,87	3,92	0,80	3,02
20#2005	11,93b	2,73	4,46	0,58	2,67
Planta 1	12,03b	2,73	5,03	0,56	2,47
Planta 2	12,05b	2,65	4,79	0,73	2,53
20#40	12,07b	3,00	4,91	0,83	2,49
20#39	12,10b	2,80	4,75	0,63	2,56
EC-R	12,20a	2,63	4,43	0,74	2,76
SOL C	12,42a	1,97	4,82	0,63	2,59
Planta 6	12,42a	2,74	4,74	0,73	2,65
Planta 5	12,50a	3,02	4,62	0,84	2,75
AR 01	12,42a	2,65	5,34	0,52	2,34
MSC	12,52a	2,47	5,16	0,70	2,43
Gig. Am. 2	12,55a	2,63	4,96	0,76	2,54
RC3	12,62a	2,62	4,54	0,67	2,99
20#6	12,65a	2,59	5,26	0,77	2,52
R. gig.	12,70a	2,93	5,16	0,69	2,47
20#49	12,72a	2,78	4,36	0,84	2,92
20#03	12,77a	2,88	4,43	0,75	2,93
RED	12,82a	2,88	4,58	0,72	2,81
FP01	12,95a	2,42	4,67	0,75	2,86
AR02	12,97a	2,78	4,91	0,69	2,65
FB200	13,37a	2,60	4,91	0,91	2,75
20#15	13,77a	2,68	5,13	0,67	2,69

SST sólidos solúveis; AC TIT (%) acidez titulável; CINZ: cinzas; pH; SST/AT relação sólidos solúveis totais pela acidez*Significativo a 5% pelo teste F. Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste "Scott Knott", em nível de 5% de probabilidade.

As variações nas características físicas e químicas do maracujá azedo, obtidas neste estudo e por diversos autores, provavelmente se devem a variabilidade genética entre os diferentes genótipos, às diferentes condições ambientais, diferentes manejos culturais e fitossanitários, entre outras variáveis. Vale lembrar que no presente estudo não foi efetuado o controle fitossanitário de doenças de campo, a contrário do que ocorre normalmente no campo de produção e, muitas vezes, nos campos de pesquisa.

As estimativas dos valores de correlação fenotípica, obtidas a partir dos dados do experimento, para as variáveis respostas são apresentadas na Tabela 4.

Verificou-se que houve correlação fenotípica forte e positiva entre as características, comprimento e o diâmetro dos frutos ($r_f = 0,8655$), massa do fruto e diâmetro ($r_f = 0,8696$), massa do fruto e massa de casca ($r_f = 0,8633$), massa de polpa e massa de casca ($r_f = 0,8655$); comprimento e massa do fruto ($r_f = 0,7353$); massa de casca e comprimento ($r_f = 0,7093$); massa de casca e diâmetro ($r_f = 0,7812$). Estas correlações indicam que genótipos com maior massa de frutos tendem a ter frutos maiores (longitudinalmente e transversalmente) e tendem a apresentar maior massa de casca.

O comprimento correlacionou-se medianamente com a relação C/D ($r_f = 0,6573$) o que se observa também para as características diâmetro e massa de polpa ($r_f = 0,6637$). A característica teor de cinzas (sais minerais) mostrou correlação fraca com quatro outras características: massa de fruto, massa de casca, massa de polpa e número de sementes; comprimento e massa de polpa ($r_f = 0,4327$); massa do fruto e número de sementes; SST/AT (ratio) e SST também exibiram correlações fracas.

A característica acidez correlacionou-se negativamente com cinzas, ratio (SST/AT) e pH corroborando com os dados obtidos por ABREU (2006); o rendimento de polpa correlacionou-se negativamente com a relação C/D e espessura de casca. Essas correlações negativas indicam que quando se pratica a seleção em uma delas, espera-se uma alta resposta correlacionada negativa na outra, o que constitui problema, uma vez que o sentido da seleção é o mesmo para tais caracteres.

Segundo Degenhardt et al. (2005), as correlações simples são utilizadas com frequência em plantas de ciclo longo, principalmente nas nativas. Seu conhecimento é útil, principalmente quando há dificuldade na seleção de um caráter, em razão de sua baixa herdabilidade ou se este for de

difícil mensuração ou identificação (FALCONER, 1987). Em alguns casos, estas análises são consideradas suficientes para esclarecer relações entre caracteres de importância econômica para estas culturas.

A existência de correlações negativas e positivas, entre algumas características de interesse agrônomo, requer a utilização de métodos de seleção que as levem em consideração no momento da seleção dos genótipos superiores.

As estimativas de parâmetros genéticos para as variáveis respostas analisadas estão apresentadas na tabela 5. Observou-se que as estimativas de herdabilidade oscilaram de 58,64% a 0. De forma geral os caracteres avaliados obtiveram coeficientes de herdabilidade no sentido amplo inferior 60%, dando um indicativo de que a variância ambiental foi pronunciada. As menores herdabilidades foram observadas para as características pH e número de sementes 1,11% e 0, respectivamente.

A utilização do coeficiente de variação genético (CV_g) possibilitou a comparação da variabilidade genética entre as diferentes características analisadas. Verificou-se que os valores obtidos para o CV_g variaram de 0 a 11,39 revelando uma baixa variabilidade genética entre os genótipos para as características avaliadas. Linhales (2007), avaliando 26 famílias de irmãos completos, encontrou razão entre coeficiente de variação genético e ambiental (experimental) acima de 1 (1,44) para massa do fruto em gramas.

Conforme relata Vencovsky (2004), a relação entre CV_g/CV_e é denominada índice de variação (I_v) é um importante indicador das possibilidades de sucesso na obtenção de ganhos genéticos por meio de seleção, mostrando que a situação é favorável quando os valores são maiores que 1,0. Todas as características físicas e físico-químicas avaliadas apresentaram baixos valores de CV_g/CV_e , demonstrando um efeito maior do ambiente nessas características, o que não é favorável aos processos de seleção.

Valores desta magnitude indicam que o emprego de métodos simples de melhoramento, como por exemplo a seleção massal, não proporcionarão ganhos expressivos durante o processo de seleção. Neste caso, o emprego de seleção recorrente (fenotípica, baseada em família de $\frac{1}{2}$ irmãos, entre outros) seria mais recomendável.

Tabela 4. Matriz de correlação linear (Pearson) entre caracteres de maracujá-amarelo obtidos em ensaio com 32 genótipos, conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL-UnB), DF, 2010.

	COMP	DIAM	C/D	EC	REND	pH	N SEM	ACID	CINZAS	SST/AT	M FRUT	M CASC	M POLP
BRIX	0,1459 ^{NS}	0,1291 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,0828 ^{NS}	0,0581 ^{NS}	-0,2548 ^{NS}	-0,0778 ^{NS}	0,2502 ^{NS}	-0,0575 ^{NS}	0,3626*	0,2145 ^{NS}	0,1109 ^{NS}	0,1130 ^{NS}
COMP	-	0,8655**	0,6573**	0,2666 ^{NS}	-0,0904 ^{NS}	-0,1638 ^{NS}	0,3231 ^{NS}	-0,0335 ^{NS}	0,1251 ^{NS}	0,0919 ^{NS}	0,7353**	0,7093**	0,4327*
DIAM	-	-	0,2014 ^{NS}	0,1567 ^{NS}	0,1166 ^{NS}	-0,1522 ^{NS}	0,2970 ^{NS}	0,0236 ^{NS}	0,2397 ^{NS}	0,0075 ^{NS}	0,8696**	0,7812**	0,6637**
C/D	-	-	-	0,2960 ^{NS}	-0,3616*	-0,1167 ^{NS}	0,1377 ^{NS}	-0,0654 ^{NS}	-0,1699 ^{NS}	0,1329 ^{NS}	0,1352 ^{NS}	0,2203 ^{NS}	-0,1569 ^{NS}
EC	-	-	-	-	-0,4045*	-0,0281 ^{NS}	0,0527 ^{NS}	-0,2093 ^{NS}	0,1239 ^{NS}	0,2875 ^{NS}	0,1155 ^{NS}	0,2791 ^{NS}	-0,2046 ^{NS}
REND	-	-	-	-	-	0,1830 ^{NS}	0,1733 ^{NS}	-0,0133 ^{NS}	0,1200 ^{NS}	0,0137 ^{NS}	0,1999 ^{NS}	-0,2245 ^{NS}	0,6881 ^{NS}
pH	-	-	-	-	-	-	0,2369 ^{NS}	-0,4083*	0,2831 ^{NS}	0,2486 ^{NS}	-0,1365	-0,1854 ^{NS}	0,0239 ^{NS}
N SEM	-	-	-	-	-	-	-	-0,1534 ^{NS}	0,3609*	0,442 ^{NS}	0,3584*	0,2612 ^{NS}	0,3165 ^{NS}
ACID	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,3596*	-0,7791**	0,0219 ^{NS}	0,1245 ^{NS}	0,0343 ^{NS}
CINZA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2456 ^{NS}	0,4140*	0,4311*	0,3837*
S													
SST/AT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0507 ^{NS}	-0,1051 ^{NS}	-0,0223 ^{NS}
M													
FRUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,8633**	0,8157**
M													
CASC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,5152 ^{NS}

COMP: comprimento médio do fruto (mm); DIAM: diâmetro médio do fruto (mm); C/D: relação comprimento e diâmetro dos frutos; EC: espessura média da casca dos frutos (mm); REND: rendimento de polpa, expresso em porcentagem; N SEM: número de sementes por fruto; BRIX: teor de sólidos solúveis totais da polpa das raízes, expresso em °brix; ACID: acidez total titulável dos frutos, expresso em % de ácido cítrico; RATIO: razão entre os valores de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (AT), adimensional; BRIX: teor de sólidos solúveis totais da polpa; CINZAS: teor de elementos minerais da polpa do maracujá, expresso em %; M FRUT: massa do fruto (g); M CASC: massa de casca (g); M POLP: massa de polpa (g). (**) – valores com dois asteriscos são significativos a 1% de probabilidade pelo teste t; (*) – valores com asterisco são significativos a 5% de probabilidade pelo teste t.

PARÂMETROS	COMP	DIAM	C/D	EC	REND	BRIX	pH	N SEM	ACID	CINZAS	SST/AT	M FRUT	M POLP	M CASC
h_a^2 (%)	50.48	27.53	37.22	33.70	58.64	43.69	1.11	0	20.71	36.43	21.87	44.16	40.89	43.02
CV_g (%)	4.04	2.20	1.73	5.63	7.46	3.71	1.15	0	3.76	8.78	3.97	8.53	11.39	8.70
CV_g/CV_e	0.50	0.30	0.39	0.36	0.60	0.44	0.05	0	0.26	0.38	0.26	0.44	0.42	0.44

Tabela 5. Estimativas da herdabilidade no sentido amplo (h_a^2), coeficiente de variação genético (CV_g) e razão entre coeficiente de variação genético e ambiental (CV_g/CV_e) em características de genótipos de maracujá, DF, 2010.

COMP: comprimento médio do fruto (mm); DIAM: diâmetro médio do fruto (mm); C/D: relação comprimento e diâmetro dos frutos; EC: espessura média da casca dos frutos (mm); REND: rendimento de polpa, expresso em porcentagem; N SEM: número de sementes por fruto; BRIX: teor de sólidos solúveis totais da polpa das raízes, expresso em °brix; ACID: acidez total titulável dos frutos, expresso em % de ácido cítrico; RATIO: razão entre os valores de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (AT), adimensional; ; BRIX: teor de sólidos solúveis totais da polpa; CINZAS: teor de elementos minerais da polpa do maracujá, expresso em %; (**) – valores com dois asteriscos são significativos a 5% de probabilidade pelo teste t

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

ABSTRACT: Within the breeding program of passion, physical assessment, physical chemistry and molecular fruits of genotypes developed is of great importance, since it identifies genotypes with desirable physico-chemical and adapted to the growing regions. Therefore, this study aimed to evaluate the present work the physical, physico-chemical and genetic parameters of 32 (thirty-two) of passion fruit genotypes resistant pathogens grown in the Federal District. The following characteristics were analyzed: fruit mass (g), length (mm) diameter (mm), length / diameter ratio, shell thickness (mm), shell mass (g), pulp mass (g), yield pulp (%), number of seeds, total soluble solids - SST in ° Brix, titratable acidity - ATT (% citric acid), pH, TSS / TA and ash (%). Statistical analyzes and estimates of genetic parameters were performed with the aid of software SISVAR (FERREIRA, 2000) and GENES (CRUZ, 2007). About 38% of the genotypes showed physical and physical-chemical that stood out for use by the industry these juices: pH of 2.7, acidity ranging from 5.40 to 3.8 and total soluble solids of 13.7%. With respect to the physical characteristics of the genotypes that stood out were: 20 # 49, MSC and 7 plant had higher length and diameter. The pulp yield was greater than 38.7% and genotypes that were outstanding for this feature: EC-R (46.6%), 20 # 6 (45.1%) 20 # 39 (43,6%) # 40 and 20 (43.4%) whereas EC-R and # 20 6 showed a higher number of seeds per fruit. The average fruit weight ranged from 226.85 to 128.75 g, with the highest values recorded for genotypes Plant 7 and EC30. By analyzing the coefficients of broad-sense heritability was evident environmental variance pronounced for traits.

KEYWORDS: Reeding. Passionflower. *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*.

REFERÊNCIAS

- ABREU, S. P. M. **Desempenho agrônômico, características físico-químicas e reação a doenças em genótipos de maracujazeiro-azedo cultivados no Distrito Federal**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006, 109p. Dissertação de Mestrado.
- BRUCKNER, C. H. **Perspectivas do melhoramento genético do maracujazeiro**. Maracujá: temas selecionados. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora, 1997. p. 25-46.
- CITADIN, C. T.; TUPINAMBÁ, D. D.; COSTA, A. M.; COHEN, K. O.; PAES, N. S.; SOUSA, H. N.; FALEIRO, F. G.; CAMPOS, A. V. S.; SANTOS, A. L. B.; SILVA, K. N.; FARIA, D. A.; BRANDÃO, L. S.; **Caracterização físico-química e funcional de polpas de três híbridos comerciais de *Passiflora edulis* da safra maio/2007- polpa fresa e após armazenamento**. IX simpósio nacional cerrado. Desafios e estratégias para o equilíbrio entre a sociedade , agronegócio e recursos naturais. 12 a 17 de outubro de 2008. ParlaMundi, Brasília, DF.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES – versão Windows (2004.2.1)**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 642p.
- DEGENHARDT, J.; DUCROQUET, J.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. Variação fenotípica em plantas de duas famílias de meios-irmãos de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg.) em um pomar comercial em São Joaquim-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 462-466, 2005.
- FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 1987. 279p.
- FERREIRA, D. F. **SisVar®: Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0**. Lavras: DEX/UFLA, 2000. (Software estatístico). IAL, Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

- JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. 2006. **Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças.** In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p. 81-106.
- MACHADO, S. S. et al. Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá amarelo provenientes da região de Jaguaquara – Bahia. **Revista Magistra**, Cruz das Almas, v. 15, n. Especial Fruticultura, 2003.
- MELETTI, L. M. M.; SANTOS, R. R.; MINAMI, K. Melhoramento do maracujazeiro- amarelo: obtenção do Composto IAC-27. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 3, p. 17-24, 2000.
- MELETTI, L. M. M.; BERNACI, L. C.; SOARES-SCOTT, M. D.; AZEVEDO FILHO, J. A.; MARTINS, A. L. M. Variabilidade genética em caracteres morfológicos, agrônômicos e citogenéticos de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, p. 275-278. 2003.
- MELO, K. T. **Comportamento de seis cultivares de maracujazeiro- amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) em Vargem Bonita, no Distrito Federal.** 1999. 75f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 1999.
- QUIRINO, T. R. Agricultura e meio ambiente: tendências. In: SILVEIRA, M. A.; VILELA, S. L. O. (Eds.). **Globalização e sustentabilidade da agricultura.** Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1998. p. 109-138. (Documentos, 15).
- SILVA, J. R.; WISCHNESKI, J. J.; **Maracujá: Produção, pós-colheita e mercado**– Fortaleza: Instituto Frutal, 2004. 77 p.
- SILVA, T. V.; VIANA, A. P.; RESENDE, E. D.; CARLOS, L. A.; PEREIRA, S. M. F. P.; VITORAZI, L. Determinação da escala de coloração da casca e do rendimento em suco do maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 4, p. 880-884, Dezembro 2008.
- SILVA, T. T.; DELLA MODESTA, R. C.; PENHA, E. M.; MATTA, V. M.; CABRAL, L. M. C. Suco de maracujá orgânico processado por microfiltração. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 419-422, 2005.
- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Eds.) VIANA, A. P.; PEREIRA, T. N. S.; PEREIRA, M. G.; AMARAL JÚNIOR, A.T. do; SOUZA, M. M. de; MALDONADO, J. F. M. Parâmetros genéticos em populações de maracujazeiro-amarelo. **Revista Ceres**, v. 51, p. 545-555, 2004.
- VIANA, A.; GONÇALVES, G. M. Genética quantitativa aplicada ao melhoramento genético do maracujazeiro. In: FALEIRO, F. G., JUNQUEIRA, N. T. V., BRAGA, M. F. (Ed.) **Maracujá germoplasma e melhoramento genético.** Brasília-DF: Embrapa Cerrados, 2005.p. 243-274.