

Estimativas de correlações genotípicas e fenotípicas em germoplasma de maracujazeiro

Eder Jorge de Oliveira (^{1*}); Vanderlei da Silva Santos (¹); Diego Souza de Lima (²); Marlos Dourado Machado (²); Rangel Sales Lucena (²); Tiago Borges Nunes Motta (²)

(¹) Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, 44380-000 Cruz das Almas (BA).

(²) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Graduação em Agronomia, 44380-000 Cruz das Almas (BA).

(*) Autor correspondente: eder@cnpmf.embrapa.br

Recebido: 29/jan./2009; Aceito: 11/set./2010.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estimar as correlações genotípicas e fenotípicas entre 25 características morfológicas e agromômicas de folhas, flores e frutos de maracujazeiro. Assim, 17 acessos de germoplasma foram avaliados em delineamento de blocos ao acaso, com duas repetições e dez plantas úteis por parcela. Os dados foram padronizados e em seguida estimados os coeficientes de correlação fenotípica (r_p) e genotípica (r_g). Noventa correlações fenotípicas (30%) foram significativas pelo teste t, e em 83% dos casos, as correlações foram superiores a 0,60. Os resultados demonstram alta correlação genotípica entre as seguintes características: a) comprimento do androginóforo vs. largura da folha ($r_g = -0,61$); b) espessura de casca vs. comprimento do pecíolo ($r_g = 0,98$); c) rendimento de polpa sem as sementes vs. comprimento do pecíolo e da largura da pétala, ambas com r_g de -0,88; d) teor de sólidos solúveis totais vs largura de frutos ($r_g = -0,72$); e e) massa de frutos vs. largura dos frutos e do peso de casca ($r_g = -0,88$ e 0,91, respectivamente). Embora os genótipos avaliados não sejam de uma população única, a seleção indireta para as características supracitadas é facilitada, pois a correlação genotípica foi superior à fenotípica.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Sims, melhoramento vegetal, germoplasma, seleção indireta.

Genotypic and phenotypic correlation estimates from passion fruit germplasm

Abstract

The objective of this study was to estimate the genotypic and phenotypic correlations among 25 morphological and agromonomic characteristics of leaves, flowers and fruits of passion plants. Seventeen germplasm accessions were evaluated in a randomized block design with two replications and ten plants per plot. The data were standardized and phenotypic (r_p) and genotypic (r_g) correlation coefficients were estimated. Ninety phenotypic correlations (30%) were significant by t-test and 83% of correlations were above 0.60. The results showed a high genotypic correlation among the following characteristics: a) androgynophore length vs. leaf width ($r_g = -0.61$); b) peel thickness vs. petiole length ($r_g = 0.98$); c) pulp yield without seed vs. petiole length and petal width, both with r_g -0.88; d) total soluble solids vs. fruit width ($r_g = -0.72$), and e) weight of fruit vs. fruit width and peel weight ($r_g = -0.88$ and 0.91, respectively). Although the genotypes are not originated from a single population, indirect selection to aforementioned characteristics is easily, because the genotypic correlation was higher than the phenotypic.

Key words: *Passiflora edulis* Sims, plant breeding, germplasm, indirect selection.

1. INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-amarelo, pertencente à espécie *Passiflora edulis* Sims (BERNACCI et al., 2008) é plantado em quase todos os Estados brasileiros, ocupando 95% da área cultivada com maracujá. O Brasil é o maior produtor e consumidor de maracujá do mundo e essa posição de destaque foi obtida com o desenvolvimento do cultivo nas três últimas décadas (GONÇALVES e SOUZA, 2006).

Diversos métodos de melhoramento são aplicáveis à cultura do maracujazeiro, com o objetivo de aumentar a frequência de alelos favoráveis ou explorar a heterose

(MELETTI et al., 2000; OLIVEIRA et al., 2008) e ainda manter a variabilidade alélica para os locos de incompatibilidade (SUASSUNA et al., 2003). Dentre os principais objetivos dos programas de melhoramento do maracujazeiro têm-se o aumento do potencial produtivo, a melhoria da qualidade dos frutos, a resistência às doenças fúngicas e viróticas, e o aumento da polinização natural. Como muitas características são levadas em consideração no processo seletivo para obtenção deste ideótipo, as correlações entre características podem influenciar positiva ou negativamente nesta seleção e, portanto, devem ser avaliadas para otimização dos ganhos.

As correlações medem o grau de associação entre duas variáveis (STEEL e TORRIE, 1960; KEMPTHORNE, 1973); uma correlação alta entre dois caracteres permite a seleção para uma característica de interesse, principalmente quando esta possui herança complexa, por meio de outra característica correlacionada e de mais fácil mensuração. Esta estratégia permite obter progressos mais rápidos em relação ao uso de seleção direta, de forma que otimize os ganhos nos programas de melhoramento genético (CARVALHO et al., 2004). Os coeficientes de correlação são apropriados para avaliar a associação entre características porque são adimensionais e permitem a comparação entre diferentes pares de características, diferentemente das covariâncias (GONÇALVES et al., 2008).

O conhecimento da associação entre caracteres agrônômicos e morfológicos permite ao melhorista antever as consequências da mudança simultânea das características, podendo resultar em maior eficiência na seleção daquelas a serem melhoradas, bem como em ganho de tempo e economia de trabalho, em relação à seleção isolada para um determinado caráter (FALCONER e MACKAY, 1996). As correlações fenotípicas possuem causas genéticas e ambientais, porém somente as associações de natureza genética são herdáveis. Assim, a correlação fenotípica tem pouco valor prático, devendo ser desmembrada em causas de origem genética e de ambiente (VENCOVSKY e BARRIGA, 1992).

No caso do maracujazeiro, existem poucas informações sobre as estimativas de correlações genotípicas entre características de interesse. Em um desses trabalhos, VIANA et al. (2003) estudaram as correlações simples e canônicas entre características de frutos de maracujá-amarelo, e verificaram a existência de correlações genotípicas positivas, entre massa e largura de frutos, largura e comprimento de frutos, acidez e largura de frutos, e negativa entre grau brix e comprimento de frutos. Estes resultados foram confirmados por GONÇALVES et al. (2008), para todas as características comuns entre os trabalhos, sendo ainda obtidas correlações genético-aditivas negativas entre número de frutos por planta *versus* massa, comprimento e largura de frutos *versus* peso de frutos; e positivas entre número de frutos *versus* espessura de casca, massa de frutos *versus* comprimento e largura de frutos, e entre espessura de casca e número de dias até a antese.

Este trabalho objetivou estimar as correlações fenotípicas e genotípicas entre 25 características morfo-agronômicas avaliadas em 17 acessos de maracujazeiro amarelo, a fim de contribuir na orientação das estratégias de seleção dos programas de melhoramento genético.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em maio de 2007, no espaçamento de 2,0 m entre linhas e 3,5 m entre plantas. O

sistema de condução utilizado foi o de espaldeira vertical com um fio de arame liso n.º 12, a 2 m de altura do solo.

Foram avaliados 13 acessos de maracujazeiro-amarelo e 4 de maracujá roxo, utilizando o delineamento de blocos ao acaso, com duas repetições e dez plantas úteis por parcela. As seguintes características foram analisadas: 1) diâmetro do caule (DCau, em cm); 2) largura da folha (LFo, em cm); 3) comprimento da folha (CFo, em cm); 4) comprimento do pecíolo (CPec, em cm); 5) diâmetro do pecíolo (DPec, em cm); 6) diâmetro da flor (DFl, em cm); 7) comprimento da pétala (CPet, em cm); 8) largura da pétala (LPet, em cm); 9) diâmetro da coroa (DCor, em cm); 10) comprimento do ovário (COv, em cm); 11) diâmetro do ovário (DOv, em cm); 12) comprimento do androginóforo (CAnd, em cm); 13) largura de frutos (LFr, em cm); 14) comprimento de frutos (CFr, em cm); 15) massa de frutos (MFr, em g); 16) formato de frutos (FFr, obtido pela relação comprimento/largura); 17) espessura da casca (ECas, em mm); 18) massa da casca (MCas, em g); 19) massa da polpa sem as sementes (MPol-Sem, em g); 20) massa da polpa com as sementes (MPol+Sem, em g); 21) rendimento de polpa com as sementes (RPol+Sem, em %); 22) rendimento de polpa sem as sementes (RPol-Sem, em %); 23) Acidez total titulável (ATT, em g 100 g⁻¹); 24) Sólidos solúveis totais (SST, em °brix); 25) Relação STT/AST (Ratio).

Os acessos de germoplasma utilizados no presente estudo são oriundos de coletas em diversas regiões do Nordeste e Sudeste do Brasil. Como o Banco Ativo de Germoplasma de Maracujazeiro (BAG-Maracujá) da Embrapa Mandioca e Fruticultura é renovada a cada dois anos, devido ao elevado número de acessos da coleção (340), a escolha dos acessos foi realizada em função daqueles que estavam sendo renovados na safra de 2007/2009. A padronização das variáveis foi realizada dividindo-se o desvio de cada observação em relação à média pelo desvio-padrão da amostra. Os coeficientes de correlação fenotípica (r_f) e genotípica (r_g) foram estimados utilizando o programa Genes (CRUZ, 2006), por meio das seguintes expressões:

$$r_f = \frac{PMT_{xy}}{\sqrt{QMT_x \cdot QMT_y}} \quad \text{e} \quad r_g = \frac{\hat{\sigma}_{gxy}}{\sqrt{\hat{\sigma}_{gx}^2 \hat{\sigma}_{gy}^2}},$$

sendo:

$$\hat{\sigma}_{gxy} = \frac{PMT_{xy} - PMR_{xy}}{r}, \quad \hat{\sigma}_{gx}^2 = \frac{QMT_x - QMR_x}{r} \quad \text{e} \quad \hat{\sigma}_{gy}^2 = \frac{QMT_y - QMR_y}{r}$$

sendo:

- PMT_{xy} e PMR_{xy} : produtos médios associados aos efeitos de tratamentos e resíduo, respectivamente, em relação às características x e y;

- QMT_x e QMT_y : quadrados médios associados aos efeitos de tratamentos das características x e y, respectivamente;
- QMR_x e QMR_y : quadrados médios associados aos efeitos de resíduos das características x e y, respectivamente;
- $\hat{\sigma}_{gy}$: estimativa da covariância genotípica entre as características x e y;
- $\hat{\sigma}_{gx}^2$ e $\hat{\sigma}_{gy}^2$: estimativa das variâncias genotípicas das características x e y, respectivamente.

A estatística t foi utilizada para avaliar a hipótese de o coeficiente de correlação fenotípica (r) ser igual a zero, por meio da expressão $t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2}$, em que t está

associado a $n-2$ graus de liberdade e a 1% de probabilidade, sendo n igual ao número de pares de observações, e r o coeficiente de correlação. Além disso, verificou-se a magnitudes dos coeficientes de correlação de acordo com a classificação de CARVALHO et al. (2004): $r = 0$ (nula); $0 < |r| < 0,30$ (fraca); $0,30 < |r| < 0,60$ (média); $0,60 < |r| < 0,90$ (forte); $0,90 < |r| < 1$ (fortíssima) e $|r| = 1$ (perfeita).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se 90 correlações fenotípicas significativas, com valores variando de 0,48 a 0,96, indicando alto grau de associação. Em 83,3% das correlações significativas, os valores das estimativas foram superiores a 0,60, indicando forte correlação de acordo com CARVALHO et al. (2004) (Tabelas 1 e 2). Entretanto, alguns trabalhos relatam a detecção de significância até mesmo para valores baixos de correlação, quando o número de graus de liberdade incluídos no teste t é elevado (VASCONCELLOS et al., 1998; KUREK et al., 2002), o que não foi observado no presente trabalho. Independente da significância estatística do teste t , 48,0% das correlações fenotípicas foram consideradas fracas; 31,8% medianas; 18,9% fortes e 1,3% fortísimas.

Em relação às correlações fenotípicas e genotípicas, verificou-se uma grande similaridade entre os pares de características, em relação ao sentido e à magnitude das correlações (Tabelas 1 e 2). Em razão dessa similaridade e do maior valor prático nos trabalhos de melhoramento, somente as correlações genotípicas serão analisadas com maior detalhe.

Tabela 1. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (r_f - diagonal superior) e genotípica (r_g - diagonal inferior) para as características: diâmetro do caule (DCau), largura da folha (Lfo), comprimento da folha (CFo), comprimento do pecíolo (CPec), diâmetro do pecíolo (DPec), diâmetro da flor (DFI), comprimento da pétala (CPet), largura da pétala (LPet), diâmetro da coroa (DCor), comprimento do ovário (COv), diâmetro do ovário (DOv), comprimento do androginóforo (CAnd) e massa de frutos (MFr)

Características	DCau	Lfo	CFo	CPec	DPec	DFI	CPet	LPet	Dcor	Cov	DOv	CAnd	MFr
DCau	-	0,03	-0,18	-0,01	-0,35	-0,10	-0,06	-0,14	0,07	-0,12	0,08	-0,01	0,06
Lfo	0,02	-	0,18	-0,01	-0,14	-0,35	-0,03	-0,36	-0,23	-0,36	-0,25	-0,61**	0,20
CFo	-0,22	0,21	-	-0,01	-0,07	-0,15	0,22	0,00	-0,10	-0,26	-0,19	-0,01	0,13
CPec	0,00	-0,17	-0,06	-	0,72**	0,76**	0,38	0,68**	0,65**	0,53*	0,42	0,34	0,26
DPec	-0,40	-0,26	-0,12	0,84	-	0,75**	0,40	0,72**	0,47	0,59*	0,36	0,36	0,06
DFI	-0,11	-0,45	-0,18	0,90	0,84	-	0,61**	0,93**	0,81**	0,75**	0,75**	0,33	0,17
CPet	-0,07	-0,03	0,23	0,49	0,47	0,63	-	0,61**	0,64**	0,65**	0,78**	-0,20	0,41
LPet	-0,13	-0,44	-0,01	0,81	0,81	0,96	0,63	-	0,78**	0,67**	0,68**	0,39	0,07
Dcor	0,07	-0,32	-0,13	0,79	0,54	0,84	0,68	0,81	-	0,68**	0,88**	0,08	0,10
COv	-0,13	-0,50	-0,33	0,65	0,67	0,79	0,69	0,71	0,72	-	0,72**	0,21	0,27
DOv	0,09	-0,43	-0,31	0,61	0,47	0,89	0,94	0,79	0,89	0,82	-	-0,12	0,32
CAnd	0,00	-0,80	-0,04	0,44	0,42	0,36	-0,21	0,42	0,07	0,24	-0,18	-	-0,08
PFr	0,07	0,27	0,17	0,33	0,08	0,18	0,44	0,07	0,13	0,30	0,38	-0,10	-
LFr	0,20	0,10	0,06	0,09	-0,05	0,06	0,17	-0,03	-0,11	0,09	0,17	-0,05	0,89
CFr	-0,09	0,14	-0,61	-0,24	0,34	0,45	0,64	0,28	0,33	0,69	1,06	-0,61	0,64
FFr	-0,29	0,05	-0,78	-0,27	0,51	0,54	0,65	0,44	0,56	0,80	1,13	-0,61	-0,09
ECas	0,19	-0,21	0,12	0,98	0,73	0,77	0,60	0,76	0,59	0,55	0,61	0,37	0,47
PCas	0,01	0,05	0,23	0,62	0,41	0,47	0,58	0,41	0,34	0,46	0,54	0,09	0,91
MPol+Sem	0,13	0,47	0,06	-0,09	-0,33	-0,20	0,17	-0,33	-0,15	0,04	0,09	-0,30	0,87
MPol-Sem	0,28	0,38	-0,02	-0,18	-0,37	-0,24	0,17	-0,42	-0,14	0,06	0,16	-0,38	0,83
RPol+Sem	0,10	0,45	-0,16	-0,87	-0,82	-0,82	-0,56	-0,86	-0,64	-0,56	-0,63	-0,42	-0,23
RPol-Sem	0,33	0,28	-0,28	-0,88	-0,76	-0,74	-0,38	-0,88	-0,54	-0,33	-0,35	-0,52	0,01
ATT	0,00	0,56	0,02	-0,39	-0,55	-0,57	-0,59	-0,76	-0,60	-0,51	-0,60	-0,30	0,28
SST	-0,12	-0,07	0,08	0,32	0,20	0,13	-0,11	0,34	0,35	-0,08	-0,04	0,44	-0,58
Ratio	-0,06	-0,43	0,04	0,68	0,71	0,73	0,49	0,89	0,73	0,48	0,60	0,46	-0,28

*e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t , respectivamente.

Tabela 2. Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica (r_f - diagonal superior) e genotípica (r_g - diagonal inferior) para as características: largura de frutos (LFr), comprimento de frutos (CFr) e formato de frutos (FFr), espessura da casca (ECas), massa da casca (MCas), massa da polpa com as sementes (MPol+Sem), massa da polpa sem as sementes (MPol-Sem), rendimento de polpa com as sementes (RPol+Sem), rendimento de polpa sem as sementes (RPol-Sem), acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e razão entre SST e ATT (Ratio)

Características	LFr	CFr	FFr	ECas	MCas	MPol + Sem	MPol - Sem	RPol + Sem	RPol - Sem	ATT	SST	Ratio
DCau	0,17	-0,03	-0,11	0,18	0,01	0,10	0,24	0,08	0,28	0,00	-0,11	-0,06
LFo	0,07	0,06	0,03	-0,15	0,03	0,34	0,27	0,33	0,18	0,44	-0,05	-0,34
CFo	0,05	-0,29	-0,34	0,11	0,19	0,04	-0,04	-0,15	-0,25	0,02	0,06	0,03
CPec	0,07	-0,09	-0,09	0,80**	0,50	-0,07	-0,15	-0,70**	-0,68**	-0,32	0,26	0,57*
DPec	-0,04	0,09	0,14	0,64**	0,36	-0,29	-0,32	-0,72**	-0,64**	-0,46	0,17	0,63**
DFI	0,06	0,21	0,24	0,73**	0,45	-0,19	-0,23	-0,78**	-0,69**	-0,54*	0,13	0,72**
CPet	0,16	0,33	0,32	0,56*	0,54*	0,15	0,15	-0,52*	-0,34	-0,54*	-0,10	0,47
LPet	-0,02	0,14	0,20	0,72**	0,39	-0,31	-0,39	-0,83**	-0,81**	-0,72**	0,31	0,87**
Dcor	-0,11	0,15	0,25	0,55*	0,31	-0,16	-0,15	-0,61**	-0,49*	-0,56*	0,32	0,70**
COv	0,07	0,32	0,35	0,50*	0,42	0,03	0,05	-0,52*	-0,30	-0,46	-0,08	0,45
DOv	0,15	0,44	0,44	0,51*	0,46	0,08	0,13	-0,53*	-0,30	-0,48*	-0,02	0,50*
CAnd	-0,03	-0,24	-0,23	0,33	0,10	-0,26	-0,32	-0,38	-0,45	-0,28	0,38	0,42
PFR	0,88**	0,33	-0,02	0,46	0,91**	0,87**	0,81**	-0,2	0,01	0,27	-0,51*	-0,26
LFr	-	0,34	-0,07	0,41	0,82**	0,75**	0,74**	-0,19	0,06	0,34	-0,64**	-0,37
CFr	0,65	-	0,91**	0,11	0,27	0,31	0,33	-0,04	0,11	0,13	-0,27	-0,12
FFr	-0,21	0,60	-	-0,04	-0,04	0,00	0,03	0,01	0,06	-0,04	-0,01	0,07
ECas	0,43	0,19	-0,12	-	0,75**	0,00	-0,02	-0,89**	-0,70**	-0,46	0,04	0,56*
PCas	0,81	0,51	-0,15	0,78	-	0,58*	0,52*	-0,59*	-0,36	-0,03	-0,34	0,08
MPol+Sem	0,76	0,63	-0,01	0,00	0,58	-	0,96**	0,31	0,43	0,55*	-0,60*	-0,59*
MPol-Sem	0,75	0,71	0,08	-0,02	0,52	0,98	-	0,34	0,58*	0,53*	-0,69**	-0,64**
RPol+Sem	-0,20	-0,06	0,07	-0,93	-0,62	0,29	0,33	-	0,86**	0,61**	-0,23	-0,73**
RPol-Sem	0,07	0,32	0,23	-0,75	-0,38	0,47	0,57	0,91	-	0,57*	-0,53*	-0,79**
ATT	0,35	0,29	-0,08	-0,49	-0,05	0,59	0,57	0,66	0,64	-	-0,47	-0,89**
SST	-0,72	-0,62	-0,01	0,05	-0,38	-0,68	-0,79	-0,26	-0,61	-0,55	-	0,66**
Ratio	-0,39	-0,25	0,17	0,59	0,08	-0,63	-0,68	-0,76	-0,85	-0,91	0,69	-

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t , respectivamente.

A característica LFo revelou correlação negativa com CAnd ($r_g = -0,80$), indicando que o aumento na largura das folhas resulta em redução no tamanho do androginóforo (estrutura formada pelo prolongamento do receptáculo floral que sustenta o gineceu e o androceu). Androginóforos mais curtos levam à redução da distância entre o estigma e a coroa da flor (JUNQUEIRA et al., 2005). Essa característica é importante para que ocorra a polinização natural, haja vista que as variedades atualmente existentes no mercado necessitam de polinizações artificiais complementares, devido ao maior comprimento do androginóforo, e consequentemente, à maior altura da coroa ao estigma. O desenvolvimento de variedades de maracujazeiro com menor altura do androginóforo poderia possibilitar que insetos menores pudessem atuar como agentes polinizadores e assim, reduzir a dependência das polinizações artificiais. As plantas que possuem androginóforo longo só podem ser polinizadas por insetos grandes, como a mamangava, inseto que não forma colônias, e por isso, quase sempre ocorrem em número insuficiente para polinizar uma lavoura de maracujazeiro.

O comprimento do pecíolo (CPec) correlacionou-se com outras características das folhas (DPec), flores (DFI,

LPet, DCor e COv) e frutos (Ratio, ECas, RPol+Sem, RPol-Sem). Entretanto, as correlações mais importantes para fins práticos estão as que envolvem o CPec e ECas ($r_g = 0,98$), RPol+Sem ($r_g = -0,87$) e RPol-Sem ($r_g = -0,88$).

As altas correlações genotípicas e positivas entre CPec x ECas e negativas entre CPec x (RPol+Sem e RPol-Sem) indicam que plantas com frutos de casca fina e maior rendimento de polpa podem ser selecionados antes de frutificar, por meio da seleção de folhas com pecíolo curto. Essa estratégia teria a vantagem de permitir a seleção por um período maior que o da frutificação, uma vez que poderia ser iniciada assim que as plantas tivessem folhas em estado adequado para se avaliar o comprimento do pecíolo. Entretanto, a complexidade das relações existentes entre estas características exige futuras investigações a respeito de seu uso na seleção indireta.

O DPec apresentou a mesma tendência de correlação, à exceção da inexistência de correlação positiva com DCor. Assim, como nos acessos estudados, a correlação genotípica entre CPec e DPec é positiva (0,84), pois quanto maior o comprimento e o diâmetro do pecíolo, maior será a espessura da casca do fruto e menor será o rendimento de polpa, com ou sem sementes. Portanto, o

melhorista deve atentar sobre como direcionar a seleção de plantas, de modo que considere estas correlações.

Na característica DFI notou-se alta correlação genotípica com outras características de flores, como CPet, LPet, DCor, COv, DOv, bem como para ECas e Ratio. Por outro lado, observou-se elevadas correlações negativas com RPol+Sem, RPol-Sem e ATT, algumas das mais importantes no processo de seleção indireta. Na característica CPet observou-se correlação positiva com LPet, DCor, COv, DOv, ECas, PCas e negativa com RPol+Sem e ATT. Além disso, na LPet ocorreu as mesmas correlações positivas, exceto com PCas, e incluindo o Ratio. Também observou-se correlação negativa entre LPet e as características RPol+Sem, RPol-Sem e ATT.

O diâmetro da coroa (DCor) revelou alta correlação positiva com COv, DOv, ECas e Ratio; e negativa com RPol+Sem, RPol-Sem e ATT. Já no comprimento do ovário (COv) houve correlação positiva com DOv e ECas; e negativa com RPol+Sem. A característica DOv revelou correlação positiva com ECas e Ratio, e negativa com RPol+Sem e ATT.

Em relação às características relacionadas à qualidade dos frutos, a MFr apresentou correlação positiva com LFr, MCas, MPol+Sem e MPol-Sem, e negativa com SST. A largura de frutos possui a mesma tendência de associação entre as características. A massa de frutos é um dos componentes de produção, sendo composto pela massa da polpa mais a da casca. Porém, o que se observa é que o aumento da massa do fruto acarreta aumento na da polpa com e sem sementes, mas não leva ao aumento do rendimento de polpa, indicando que frutos maiores não necessariamente terão maior quantidade de polpa, o que corrobora observações de outros autores (MARTINS et al., 2003). Embora o trabalho de GONÇALVES et al. (2008) demonstre a existência de correlação genético-aditiva negativa entre massa de fruto e rendimento de polpa, nesse trabalho, esta foi de baixa magnitude.

LINHALES (2007) identificou correlações fenotípicas de 0,92 entre o número de frutos por planta e a produção estimada por planta e de 0,54 entre a massa dos frutos e a produção estimada por planta, mostrando que a característica número de frutos por planta indica maior contribuição na obtenção de genótipos mais produtivos. Estes resultados corroboram as informações obtidas por MORAES et al. (2005), o que demonstra a possibilidade de sua utilização na seleção indireta para produção de frutos.

Outros trabalhos demonstram a falta de correlação entre número de frutos por planta e outras características de qualidade de frutos (espessura de casca, massa, comprimento e largura de frutos), apontando a possibilidade de seleção de progênies superiores nessas características (SILVA et al., 2009).

Em teoria, o comprimento e a largura influenciam diretamente na massa dos frutos. Entretanto, desses dois caracteres, apenas a LFr foi fortemente correlacionada a MFr

($r_g=0,89$). Foram também positivas e elevadas as correlações genotípicas entre MFr e PCas (0,91), MPol+Sem (0,87) e MPol-Sem (0,83), e negativa entre MFr e SST (-0,58).

No trabalho de LINHALES (2007), a característica comprimento do fruto apresentou alta correlação com largura do fruto, massa do fruto, da polpa e da casca: 0,91, 0,97, 0,89 e 0,90, respectivamente, enquanto para a característica diâmetro do fruto, as correlações com massa do fruto, da polpa e da casca foram de 0,89, 0,76, e 0,90, respectivamente, indicando que a seleção de frutos com maior comprimento possibilita a obtenção de maracujás com maior massa. Estes resultados também foram corroborados por SILVA et al. (2009), os quais demonstraram que progênies com maior peso de frutos tendem a ter frutos maiores (longitudinalmente e transversalmente) e com maior espessura de casca. Nesse trabalho, a correlação genotípica entre PFr e CFr também foi considerada forte ($r_g=0,64$).

No presente trabalho, associações elevadas e positivas também foram observadas entre as características espessura de casca (ECas) *versus* PCas (0,78) e Ratio (0,59). Por outro lado, observou-se correlação negativa com RPol+Sem (-0,93) e RPol-Sem (-0,75). No caso de massa da casca (MCas) foram estimadas correlações positivas com MPol+Sem e PMol-Sem; e negativa com RPol+Sem.

Como esperado, o MPol-Sem está correlacionado positivamente com MPol+Sem, RPol-Sem e ATT. Já o PPol+Sem está correlacionado positivamente somente com ATT. Porém, tanto MPol-Sem quanto MPol+Sem foram correlacionados negativamente com SST e Ratio.

Em alguns casos, é possível obter progressos mais rápidos com a seleção indireta com base na resposta correlacionada, do que com a seleção direta do caráter desejado (CRUZ et al., 2004). Entretanto, considerando-se que a correlação genotípica é um parâmetro populacional, e que os acessos de maracujazeiro avaliados são não relacionados por cruzamentos, o direcionamento da seleção dentro do programa de melhoramento não deve ser baseada única e exclusivamente na seleção indireta para pares de características correlacionadas. Entretanto, o trabalho revela algumas indicações importantes, a exemplo das características relacionada às flores como CPet, DPet, DFI, CPet, LPet, DCor, COv e DOv nas quais há correlações positivas com ECas e Ratio, e negativas com atributos relacionados ao rendimento de polpa com e sem sementes. Já DFI, CPet, LPet, DCor e DOv possuem correlações negativas com ATT, sendo portanto, características candidatas à seleção indireta.

Das 90 correlações fenotípicas significativas, em 85 delas a correlação genotípica foi superior à correlação fenotípica, demonstrando que a expressão fenotípica para estas características é reduzida diante das influências do ambiente, devido, provavelmente, as causas de variação genética e de ambiente terem influenciado os caracteres por meio de diferentes mecanismos fisiológicos (FALCONER e MACKAY, 1996). Já para massa de casca *versus* rendimento de polpa com e sem sementes, os valores da correlação ge-

notípica foram iguais à correlação fenotípica. Entretanto, para as correlações entre MPol-Sem x RPol-Sem, CFr x FFr e LFr x PCas, as correlações fenotípicas foram maiores que as genotípicas. Em ambos os casos é possível inferir que a seleção indireta para uma das características resulta em maiores ou menores alterações na outra e vice-versa, dependendo do sentido da correlação. Esse fato é possível, porque se dois ou mais caracteres têm correlação genotípica favorável, é possível alcançar ganhos para um deles por meio da seleção indireta no outro associado.

Levando-se em consideração o sentido e a magnitude das correlações e a facilidade de mensuração de algumas características, do ponto de vista prático do uso da seleção indireta nos programas de melhoramento genético, as correlações de maior valor agrônomo seriam aquelas relacionadas a: a) identificação de plantas com menor tamanho de androginóforo por meio da correlação LFo x CAnd ($r_g = -0,61$); b) menor espessura de casca, por meio da correlação com CPec ($r_g = 0,98$); c) rendimento de polpa sem sementes *versus* CPec, e LPet, ambos com $r_g = -0,88$; d) sólidos solúveis totais por meio de LFr ($r_g = -0,72$); e e) massa de frutos *versus* LFr e PCas ($r_g = 0,88$ e $0,91$, respectivamente). Portanto, é esperado que estas cinco características possam ser combinadas em populações segregantes via cruzamentos, uma vez que o conjunto gênico com ação pleiotrópica faz com que os blocos gênicos variem e promovam a alteração das associações nas populações derivadas (CRUZ et al., 2004).

As estimativas de correlações permitem prever o comportamento de uma característica quando se realiza a seleção em outra correlacionada. De maneira clássica, implica a viabilidade de se promover a seleção em uma característica de fácil mensuração, visando obter ganhos em outra de difícil avaliação, ou de baixa herdabilidade (FALCONER e MACKAY, 1996; CRUZ et al., 2004). Utilizando esta estratégia, é possível identificar genótipos de maracujazeiro com menor tamanho de androginóforo, menor espessura de casca, maior rendimento de polpa, maior teor de sólidos solúveis totais e maior massa de frutos, ainda em gerações iniciais de cruzamentos, o que levaria à redução do tempo e do uso de recursos físicos, financeiros e humanos, no manejo das populações segregantes até a obtenção de novas variedades ou de parentais para uso nos programas de melhoramento genético.

As principais causas da correlação são decorrentes de: 1) ligação gênica, um estado transitório, tendo em vista que o desequilíbrio de ligação é perdido ao longo dos ciclos de reprodução aleatória; 2) pleiotropia, que é causa principal e permanente da correlação (FALCONER e MACKAY, 1996). No presente trabalho, acredita-se que a maior parte das correlações se deva ao efeito pleiotrópico dos genes, tendo em vista que os acessos utilizados nesta análise estão em equilíbrio de Hardy Weinberg.

Este trabalho representa a mais completa relação de correlações estimadas entre características morfológicas e

agronômicas na cultura do maracujazeiro. Embora haja correlações genotípicas indesejáveis entre algumas características (MFr x SST, $r_g = -0,58$; LFr x SST, $r_g = -0,72$; ECas x RPol+Sem, $r_g = -0,93$; ECas x RPol-Sem, $r_g = -0,75$; MCas x RPol+Sem, $r_g = -0,62$; MPol+Sem x SST, $r_g = -0,68$; MPol+Sem x Ratio, $r_g = -0,63$; MPol-Sem x SST, $r_g = -0,79$; MPol-Sem x Ratio, $r_g = -0,68$; RPol+Sem x Ratio, $r_g = -0,76$; RPol-Sem x SST, $r_g = -0,61$; RPol-Sem x Ratio, $r_g = -0,85$; e ATT x Ratio, $r_g = -0,91$), as correlações fenotípicas correspondentes foram menores que as genotípicas, o que indica ser possível obter recombinantes promissores para as características mais importantes economicamente, por meio da realização de cruzamentos entre acessos contrastantes. As populações-base entre tipos contrastantes poderão ser desenvolvidas utilizando métodos de melhoramento de populações, como a seleção recorrente.

4. CONCLUSÃO

A correlação genotípica foi maior do que a correlação fenotípica na maior parte dos casos, demonstrando que os fatores genéticos contribuíram mais do que os de ambiente para as correlações. Apesar do fato de que a correlação entre características é um parâmetro populacional, as estimativas obtidas para um conjunto de genótipos independentes são indicadores que possibilitam a elaboração de melhores estratégias de seleção indireta para caracteres de importância econômica para a cultura do maracujazeiro.

Algumas características morfológicas de fácil mensuração podem ser utilizadas para obtenção de genótipos de maracujazeiro com menor tamanho de androginóforo, menor espessura de casca, maior rendimento de polpa, maior teor de sólidos solúveis totais e maior massa de frutos, em estágios precoces de melhoramento, embora seja necessária a validação da eficiência da seleção indireta em populações oriundas de delineamentos genéticos. A massa dos frutos é um dos componentes de produção e da qualidade, e o aumento na massa do fruto acarreta em aumento na massa de polpa, mas não no seu rendimento. Neste contexto, o melhoramento deve atuar na seleção de plantas com frutos de massa mediana e maior rendimento de polpa.

A existência de correlações negativas 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.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo apoio financeiro ao projeto e pela concessão das bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- BERNACCI, L.C.; SOARES-SCOTT, M.D.; JUNQUEIRA, N.T.J.; PASSOS, I.R.S.; MELETTI, L.M.M. *Passiflora edulis* Sims: the correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and of others colors). Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, p. 566-576, 2008.
- CARVALHO, F.I.F.; LORENCETTI, C.; BENIN, G. Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária - UFPel, 2004. 141p.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 480p.
- CRUZ, C. D. Programa Genes: biometria. Viçosa: UFV, 2006. 382p.
- FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F. Introduction to quantitative genetics. 4.ed. Londres: Longman Group, 1996. 464p.
- GONÇALVES, J.S.; SOUZA, S.A.M. Fruta da Paixão: panorama econômico do maracujá no Brasil. Informações Econômicas, v.36, p. 29-36, 2006.
- GONÇALVES, G.M.; VIANA, A.P.; REIS, L.S.; NETO, F.V.B.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; REIS, L.S. Correlações fenotípicas e genético-aditivas em maracujá-amarelo pelo delineamento I. Ciência e Agrotecnologia, v. 32, p. 1413-1418, 2008.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; FALEIRO, F.G.; PEIXOTO, J.R.; BERNACCI, L.C. Potencial das 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: Embrapa Cerrados; Brasília: 2005. p.81-108.
- KEMPTHORNE, O. An introduction to genetic statistics. Ames, Iowa: State University Press, 1973. 454p.
- KUREK, A.J.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; CARGNIN, A.; MARCHIORO, V.S.; LORENCETTI, C. Coeficiente de correlação entre caracteres agrônômicos e de qualidade de grãos e sua utilidade na seleção de plantas de aveia. Ciência Rural, v.32, p.371-376, 2002.
- LINHALES, H. Seleção em famílias de irmãos completos de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no segundo ano de produção. 2007. 72p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- MARTINS, M.R.; OLIVEIRA, J.C.; MAURO, A.O.; SILVA, P.C. Avaliação de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) obtidas de polinização aberta. Revista Brasileira de Fruticultura, v.25, p.111-114, 2003.
- MELETTI, L.M.M.; SANTOS, R.R.; MINAMI, K. Melhoramento do maracujazeiro – amarelo: obtenção do ‘Composto IAC – 27’. Scientia Agricola, v.56, p.491-498, 2000.
- MORAES, M.C.; GERALDI, I.O.; MATTA, F.P.; VIEIRA, M.L.C. Genetic and phenotypic parameter estimates for yield and fruit quality traits from a single wide cross in yellow passion fruit. HortScience, v.40, p.1978-1981, 2005.
- OLIVEIRA, E.J.; SANTOS, V.S.; LIMA, D.S.; MACHADO, M.D.; LUCENA, R.S.; MOTTA, T.B.N.; CASTELLEN, M.S. Seleção em progênies de maracujazeiro-amarelo com base em índices multivariados. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, p.1543-1549, 2008.
- SANTOS, J.B.; VENCOSKY, R. Correlação fenotípica e genética entre alguns caracteres agrônômicos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*, L.). Ciência e Prática, v.10, p.265-272, 1986.
- SILVA, M.G.M.; VIANA, A.P.; GONÇALVES, G.M.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; PEREIRA, M.G. Seleção recorrente intrapopulacional no maracujazeiro amarelo: alternativa de capitalização de ganhos genéticos. Ciência e Agrotecnologia, v.33, p.170-176, 2009.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.L. Principles and procedures of statistics. New York: McGraw Hill, 1960. 481p.
- SUASSUNA, T.M.F.; BRUCKNER, C.H.; CARVALHO, C.R.; BOREM, A. Self-incompatibility in passionfruit: evidence of gametophytic-sporophytic control. Theoretical and Applied Genetics, v.106, p.298-302, 2003.
- VASCONCELLOS, N.J.S.; CARVALHO, F.I.F.; COIMBRA, J.; SILVA, S.A.; MARCHIORO, V.S.; AZEVEDO, R.; LORENCETTI, C. Efeito do ambiente e correlação entre componentes do grão em genótipos de aveia cultivados no Sul do Brasil. Revista Brasileira de Agrociência, v.2, p.85-88, 1998.
- VENCOSKY, R.; BARRIGA, P. Genética Biométrica no Melhoramento. Ribeirão Preto: SBG, 1992. 496p.
- VIANA, A.P.; PEREIRA, T.N.S.; PEREIRA, M.G.; SOUZA, M.M.; MALDONADO, J.F.M.; AMARAL JÚNIOR, A.T. Simple and canonic correlation between agronomical and fruit quality traits in yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) populations. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v.3, p.133-140, 2003.

1. The first part of the report is a general introduction to the subject of the study. It discusses the importance of the study and the objectives of the research.

2. The second part of the report is a detailed description of the methodology used in the study. It includes information about the sample size, the data collection methods, and the statistical analysis techniques.

3. The third part of the report is a discussion of the results of the study. It presents the findings of the research and discusses their implications.

1	2	3	4	5	6
10	20	30	40	50	60
70	80	90	100	110	120
130	140	150	160	170	180
190	200	210	220	230	240
250	260	270	280	290	300
310	320	330	340	350	360
370	380	390	400	410	420
430	440	450	460	470	480
490	500	510	520	530	540
550	560	570	580	590	600
610	620	630	640	650	660
670	680	690	700	710	720
730	740	750	760	770	780
790	800	810	820	830	840
850	860	870	880	890	900
910	920	930	940	950	960
970	980	990	1000	1010	1020
1030	1040	1050	1060	1070	1080
1090	1100	1110	1120	1130	1140
1150	1160	1170	1180	1190	1200
1210	1220	1230	1240	1250	1260
1270	1280	1290	1300	1310	1320
1330	1340	1350	1360	1370	1380
1390	1400	1410	1420	1430	1440
1450	1460	1470	1480	1490	1500
1510	1520	1530	1540	1550	1560
1570	1580	1590	1600	1610	1620
1630	1640	1650	1660	1670	1680
1690	1700	1710	1720	1730	1740
1750	1760	1770	1780	1790	1800
1810	1820	1830	1840	1850	1860
1870	1880	1890	1900	1910	1920
1930	1940	1950	1960	1970	1980
1990	2000	2010	2020	2030	2040
2050	2060	2070	2080	2090	2100
2110	2120	2130	2140	2150	2160
2170	2180	2190	2200	2210	2220
2230	2240	2250	2260	2270	2280
2290	2300	2310	2320	2330	2340
2350	2360	2370	2380	2390	2400
2410	2420	2430	2440	2450	2460
2470	2480	2490	2500	2510	2520
2530	2540	2550	2560	2570	2580
2590	2600	2610	2620	2630	2640
2650	2660	2670	2680	2690	2700
2710	2720	2730	2740	2750	2760
2770	2780	2790	2800	2810	2820
2830	2840	2850	2860	2870	2880
2890	2900	2910	2920	2930	2940
2950	2960	2970	2980	2990	3000
3010	3020	3030	3040	3050	3060
3070	3080	3090	3100	3110	3120
3130	3140	3150	3160	3170	3180
3190	3200	3210	3220	3230	3240
3250	3260	3270	3280	3290	3300
3310	3320	3330	3340	3350	3360
3370	3380	3390	3400	3410	3420
3430	3440	3450	3460	3470	3480
3490	3500	3510	3520	3530	3540
3550	3560	3570	3580	3590	3600
3610	3620	3630	3640	3650	3660
3670	3680	3690	3700	3710	3720
3730	3740	3750	3760	3770	3780
3790	3800	3810	3820	3830	3840
3850	3860	3870	3880	3890	3900
3910	3920	3930	3940	3950	3960
3970	3980	3990	4000	4010	4020
4030	4040	4050	4060	4070	4080
4090	4100	4110	4120	4130	4140
4150	4160	4170	4180	4190	4200
4210	4220	4230	4240	4250	4260
4270	4280	4290	4300	4310	4320
4330	4340	4350	4360	4370	4380
4390	4400	4410	4420	4430	4440
4450	4460	4470	4480	4490	4500
4510	4520	4530	4540	4550	4560
4570	4580	4590	4600	4610	4620
4630	4640	4650	4660	4670	4680
4690	4700	4710	4720	4730	4740
4750	4760	4770	4780	4790	4800
4810	4820	4830	4840	4850	4860
4870	4880	4890	4900	4910	4920
4930	4940	4950	4960	4970	4980
4990	5000	5010	5020	5030	5040
5050	5060	5070	5080	5090	5100
5110	5120	5130	5140	5150	5160
5170	5180	5190	5200	5210	5220
5230	5240	5250	5260	5270	5280
5290	5300	5310	5320	5330	5340
5350	5360	5370	5380	5390	5400
5410	5420	5430	5440	5450	5460
5470	5480	5490	5500	5510	5520
5530	5540	5550	5560	5570	5580
5590	5600	5610	5620	5630	5640
5650	5660	5670	5680	5690	5700
5710	5720	5730	5740	5750	5760
5770	5780	5790	5800	5810	5820
5830	5840	5850	5860	5870	5880
5890	5900	5910	5920	5930	5940
5950	5960	5970	5980	5990	6000
6010	6020	6030	6040	6050	6060
6070	6080	6090	6100	6110	6120
6130	6140	6150	6160	6170	6180
6190	6200	6210	6220	6230	6240
6250	6260	6270	6280	6290	6300
6310	6320	6330	6340	6350	6360
6370	6380	6390	6400	6410	6420
6430	6440	6450	6460	6470	6480
6490	6500	6510	6520	6530	6540
6550	6560	6570	6580	6590	6600
6610	6620	6630	6640	6650	6660
6670	6680	6690	6700	6710	6720
6730	6740	6750	6760	6770	6780
6790	6800	6810	6820	6830	6840
6850	6860	6870	6880	6890	6900
6910	6920	6930	6940	6950	6960
6970	6980	6990	7000	7010	7020
7030	7040	7050	7060	7070	7080
7090	7100	7110	7120	7130	7140
7150	7160	7170	7180	7190	7200
7210	7220	7230	7240	7250	7260
7270	7280	7290	7300	7310	7320
7330	7340	7350	7360	7370	7380
7390	7400	7410	7420	7430	7440
7450	7460	7470	7480	7490	7500
7510	7520	7530	7540	7550	7560
7570	7580	7590	7600	7610	7620
7630	7640	7650	7660	7670	7680
7690	7700	7710	7720	7730	7740
7750	7760	7770	7780	7790	7800
7810	7820	7830	7840	7850	7860
7870	7880	7890	7900	7910	7920
7930	7940	7950	7960	7970	7980
7990	8000	8010	8020	8030	8040
8050	8060	8070	8080	8090	8100
8110	8120	8130	8140	8150	8160
8170	8180	8190	8200	8210	8220
8230	8240	8250	8260	8270	8280
8290	8300	8310	8320	8330	8340
8350	8360	8370	8380	8390	8400
8410	8420	8430	8440	8450	8460
8470	8480	8490	8500	8510	8520
8530	8540	8550	8560	8570	8580
8590	8600	8610	8620	8630	8640
8650	8660	8670	8680	8690	8700
8710	8720	8730	8740	8750	8760
8770	8780	8790	8800	8810	8820
8830	8840	8850	8860	8870	8880
8890	8900	8910	8920	8930	8940
8950	8960	8970	8980	8990	9000
9010	9020	9030	9040	9050	9060
9070	9080	9090	9100	9110	9120
9130	9140	9150	9160	9170	9180
9190	9200	9210	9220	9230	9240
9250	9260	9270	9280	9290	9300
9310	9320	9330	9340	9350	9360
9370	9380	9390	9400	9410	9420
9430	9440	9450	9460	9470	9480
9490	9500	9510	9520	9530	9540
9550	9560	9570	9580	9590	9600
9610	9620	9630	9640	9650	9660
9670	9680	9690	9700	9710	9720
9730	9740	9750	9760	9770	9780
9790	9800	9810	9820	9830	9840
9850	9860	9870	9880	9890	9900
9910	9920	9930	9940	9950	9960
9970	9980	9990	10000	10010	10020
10030	10040	10050	10060	10070	10080
10090	10100	10110	10120	10130	10140
10150	10160	10170	10180	10190	10200
10210	10220	10230	10240	10250	10260
10270	10280	10290	10300	10310	10320
10330	10340	10350	10360	10370	10380
10390	10400	10410	10420	10430	10440
10450	10460	10470	10480	10490	10500
10510	10520	10530	10540	10550	10560
10570	10580	10590	10600	10610	10620
10630	10640	10650	10660	10670	10680
10690	10700	10710	10720	10730	10740
10750	10760	10770	10780	10790	10800
10810	10820	10830	10840	10850	10860
10870	10880	10890	10900	10910	10920
10930	10940	10950	10960	10970	10980
10990	11000	11010	11020	11030	11040
11050	11060	11070	11080	11090	11100
11110	11120	11130	11140	11150	11160
11170	11180	11190	11200	11210	11220
11230	11240	11250	11260	11270	11280
11290	11300	11310	11320	11330	11340
11350	11360	11370	11380	11390	11400
11410	11420	11430	11440	11450	11460
11470	11480	11490	11500	11510	11520
11530	11540	11550	11560	11570	11580
11590	11600	11610	11620	11630	11640
11650	11660	11670	11680	11690	11700
11710	11720	11730	11740	11750	11760
11770	11780	11790	11800	11810	11820
11830	11840	11850	11860	11870	11880
11890	11900	11910	11920	11930	11940
11950	11960	11970	11980	11990	12000