

# CARACTERIZAÇÃO AGROINDUSTRIAL DE CLONES EXPERIMENTAIS DE CUPUAÇUZEIRO.

Maria Clideana Cabral Maia<sup>1</sup>, Luís Cláudio de Oliveira<sup>1</sup>, Virgínia de Souza Álvares<sup>1</sup>, Vlayrton Tomé Maciel<sup>1</sup>, Lauro Saraiva Lessa<sup>1</sup> e Givanildo Roncatto<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, Caixa Postal 321 CEP 69908-970 - Rio Branco-Acre, Brasil, [clideana@cpafac.embrapa.br](mailto:clideana@cpafac.embrapa.br).

## 1. Introdução

O cupuaçuzeiro é uma frutífera que se desenvolve espontaneamente no Norte brasileiro onde apresenta-se em fase de domesticação e suas populações naturais são potenciais fontes de genes para o melhoramento de características agroindustriais.

A caracterização de populações base em programas de melhoramento constitui-se no ponto de partida para o sucesso no programa de melhoramento da cultura. Adicionalmente, a técnica de enxertia pode ser empregada para clonagem de materiais com características superiores com ganhos a curto e médio prazo permitindo a fixação dos genótipos desejados para implantação de pomares comerciais.

O objetivo desse estudo foi o de caracterizar uma população base pré-selecionada de cupuaçuzeiro para variáveis agroindustriais visando o adiantamento do programa de melhoramento genético da cultura no estado do Acre.

## 2. Material e métodos

A normalidade dos parâmetros foi testada pela estatística de Anderson-Darling (PROC UNIVARIATE NORMAL PLOT), os contrastes entre clones foram testados através de análise de variância, a homogeneidade da variância foi testada pelo teste de Bartlett e as médias ajustadas foram comparadas duas a duas por Tukey-Kramer apresentando as respectivas probabilidades (LSMeans;  $p < 0,05$ ), por meio do PROC GLM do SAS 9.1.

Para mensurar as associações entre os caracteres: Comprimento de Fruto em mm (CP), Diâmetro do Fruto em mm (DF), Peso de Fruto em Gr (PF), Firmeza de Frutos (FF), Peso de Polpa em Gr (PP), Peso de Sementes em Gr (PS), Teor de sólidos solúveis totais (°Brix), Ph e Diâmetro da Casca em mm (DC) utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson (PROC CORR fisher, do SAS 9.1).

Utilizou-se a distância média entre clusters para separação dos clones experimentais. A congruência das variáveis selecionadas foi determinada através de análise de agrupamento (UPGMA) utilizando o PROC CLUSTER (method average) do SAS 9.1. A distância média entre clusters foi determinada pela distância normalizada da raiz quadrada do quadrado médio (Norm RMS Dist).

## 3. Resultados e discussão

Tabela 1. Quadrados médios para as variáveis: Comprimento de Fruto em mm (CP), Diâmetro do Fruto em mm (DF), Peso de Fruto em Gr (PF), Firmeza de Frutos (FF), Peso de

Polpa em Gr (PP), Peso de Sementes em Gr (PS), Número de sementes (NS), Teor de sólidos solúveis totais (°Brix), Ph e Diâmetro da Casca em mm (DC).

VARIÁVEIS	MÉDIA	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV)	QUADRADO MÉDIO
CF	155.596	12.01	2796.3720**
DF	111.989	1.64	0.013848**
PF	1049.419	25.27	435742.961**
FF	1.518	22.78	0.32035189**
PP	646.136	4.63	0.11600264**
PS	194.740	30.28	6448.8736 <sup>ns</sup>
NS	26.758	33.39	80.315333 <sup>ns</sup>
°Brix	10.955	17.91	11.7434777 <sup>ns</sup>
Ph	3.881	22.01	0.00095966*
DC	6.404	18.99	9.7219026**

\*\* Significativo a 1% pelo teste F,

\* Significativo a 5% pelo teste F e ns não significativo.

Para a variável comprimento de frutos, a média dos sete clones experimentais foi de 155.5962, com coeficiente de variação de 12.01 atestando boa precisão experimental para essa característica considerando que a mesma tem natureza quantitativa sendo bastante influenciada pelas condições ambientais prevaletentes. A média dos clones experimentais para a variável diâmetro de frutos foi de 111.989, com coeficiente de variação de 1.64 o que dar uma ótima precisão para essa variável considerando que a mesma é governada por muitos genes. Para os clones experimentais a média da variável peso de frutos foi de 1049.419 este valor para efeito de melhoramento confirma o potencial genético dos referidos clones pré-selecionados. Seu coeficiente de variação foi na ordem de 25.27 resultando em uma acurácia apenas mediana como se espera de uma característica quantitativa. Os clones experimentais mostraram média de 1.518 para firmeza de frutos e coeficiente de variação de 22.78 para esta característica cuja manifestação fenotípica é muito afetada pelas condições ambientais e condicionada por vários complexos gênicos esta precisão experimental fornece coerência com o esperado, porém, conclusões com certeza matemática apenas aproximadas.

A exemplo dos atributos peso de frutos, firmeza de frutos, peso de sementes e número de frutos o caráter Ph apresenta coeficientes de variação alto (22.01) por ter na sua expressão fenotípica uma variância ambiental relativamente alta levando a herdabilidade genética de magnitudes menos expressivas. Estes caracteres para efeito de seleção podem ser considerados nos primeiros ciclos seletivos aproveitando a maior variabilidade genética da população base. Por outro lado, as características: comprimento e diâmetro de frutos e peso de polpa propiciam inferências matemáticas com maior acurácia promovendo boa precisão experimental.

Foram encontrados os seguintes valores médios: 646.136 e 194.740, respectivamente, para as características peso de polpa e peso de sementes. Tem-se, no geral, um indicativo do ótima produção de polpa com rendimento na ordem de 62%. Este

aproveitamento confirma o excelente valor genético dos referidos clones experimentais pré-selecionados. Para peso de sementes também em sua expressão fenotípica apresenta alta variância ambiental levando normalmente a uma baixa herdabilidade genética. No programa de melhoramento para extração de óleo poderia estrategicamente selecionar primeiramente para esta característica aproveitando a variabilidade genética maior na unidade de seleção dos primeiros ciclos seletivos. A média situou-se em 194.740 como o esperado em uma população pré-melhorada para peso de frutos. A média para teor de sólidos solúveis totais foi de 10.955 (°Brix) com coeficiente de variação de 17.91 esta estatística fornece confiança de boa experimentação e atesta boa acurácia na estimação dos parâmetros. A média para °Brix confirma a potencialidade de natureza genética dessa população base pré-selecionada. É sabido que o cupuaçu é uma fruta ácida, a média de Ph para os sete clones experimentais estudados foi de 3.881 mostrando, relativamente, boas perspectivas de exploração agroindustrial desses materiais genéticos.

Conforme quadro da análise de variância (Tabela 1) houve diferença significativa entre os tratamentos (clones experimentais) ao nível de 1% de significância para os caracteres: comprimento de frutos, diâmetro de frutos, peso de frutos, firmeza de frutos, peso de polpa e diâmetro da casca e a 5% de probabilidade para Ph. Sendo as demais características estatisticamente iguais segundo o teste F de Fischer.

Tabela 2. Coeficientes de correlações genética entre diâmetro de frutos (DF), peso de frutos (PF), firmeza, diâmetro da casca (DC), peso de polpa (Ppolpa), peso de sementes (PS), teor total de sólidos solúveis (°Brix), Acidez e pH.

	DF	PF	Firmeza	DC	Ppolpa	PS	°Brix	Acidez	pH
DF	1.000	0.759	-0.265	-0.308	0.823	0.765	-0.438	0.474	0.427
PF		1.000	-0.405	0.066	0.948	0.821	-0.261	0.473	-0.038
Firmeza			1.000	-0.619	-0.221	0.043	-0.254	0.056	0.538
DC				1.000	-0.151	-0.499	0.737	-0.308	-0.708
Ppolpa					1.000	0.899	-0.453	0.473	0.219
PS						1.000	-0.638	0.538	0.332
°Brix							1.000	0.005	-0.323
Acidez								1.000	0.467
pH									1.000

A variável peso de fruto (PF) apresentou alta correlação genética com diâmetro de fruto (DF) peso de polpa (Ppolpa) e peso de sementes (PS), o atributo diâmetro do fruto pode ser usado para extrapolar resultados para os demais caracteres por ser de medição mais fácil e menos factível de erros. Neste sentido, a característica diâmetro de fruto também pode ser utilizada para inferência sobre o °Brix dos frutos de cupuaçu. Outra constatação importante foi observada entre diâmetro da casca e pH com correlação genética negativa de alta magnitude (-0.708) para essas variáveis quanto maior o diâmetro do fruto menor o pH fruto. Para seleção de frutos com baixo pH podemos tomar

indiretamente frutos com diâmetros de casca maiores. O diâmetro da casca apresenta correlação genética negativa com firmeza. Essa associação forte e negativa indica que frutos com diâmetro de casca maior apresenta menor firmeza de fruto levando a busca por frutos de menor diâmetro de casca para obter frutos com maior firmeza.

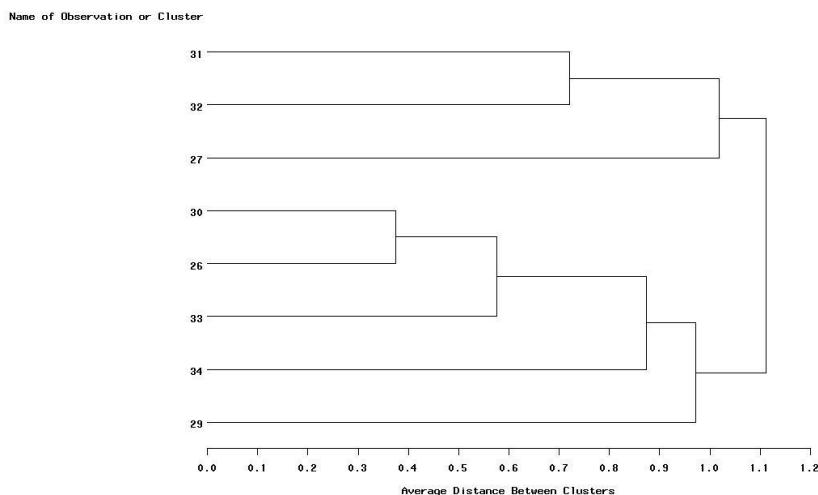


Figura 1. Agrupamento através da distancia média entre clusters dos clones experimentais.

Considerando a distância média entre clusters de 0.9, os clones experimentais 31 e 32 e os clones 30, 26 e 33 apresentam maior similaridade entre si diferindo dos clones 27 e 29. Os clones 27 e 29 aparecem disjuntos formando grupos individuais. Ao passo que ao tomar como referência a distância média entre clusters de 1.0 temos que a maior similaridade foi apresentada pelos clones 31, 32 e 27 diferindo do conjunto composto pelos clones experimentais 30, 26, 33, 34 e 29. Os clones que formam esses dois grupos dissimilares podem fazer parte de uma composição na instalação de pomares comerciais por apresentarem em seus genomas genes complementares para as variáveis consideradas.

#### 4. Conclusões

- Para os clones experimentais a média da variável peso de frutos foi de 1049.419 este valor para efeito de melhoramento confirma o potencial genético dos referidos clones experimentais pré-selecionados.
- Dois grupos disjuntos foram formados pelos conjuntos contendo os clones: 31, 32 e 27 e pelos clones 30, 26, 33, 34 e 29. Esses dois grupos dissimilares podem fazer parte de uma composição na instalação de pomares comerciais por apresentarem em seus genomas genes complementares.

#### 5. Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Fundação Tecnológica do Estado do Acre instituições financiadoras do projeto e à Embrapa Acre pelo apoio na condução do experimento.