

## Seleção de Plantas em Acessos de Coqueiro-Gigante do Grupo Indo-Atlântico Baseada na Produção de Frutos



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
159**

**Seleção de Plantas em Acessos de  
Coqueiro-Gigante do Grupo Indo-Atlântico  
Baseada na Produção de Frutos**

*Emiliano Fernandes Nassau Costa  
Semíramis Rabelo Ramalho Ramos  
Francisco Elias Ribeiro*

**Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Aracaju, SE  
2020**

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**  
Avenida Beira Mar, nº 3250,  
CEP 49025-040, Aracaju, SE  
Fone: +55 (79) 4009-1300  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Ronaldo Souza Resende*

Secretário-Executivo  
*Ubiratan Piovezan*

Membros  
*Amaury da Silva dos Santos*  
*Ana da Silva Lédo*  
*Anderson Carlos Marafon*  
*Joézio Luiz dos Anjos*  
*Julio Roberto Araujo de Amorim*  
*Lizz Kezzy de Moraes*  
*Luciana Marques de Carvalho*  
*Tânia Valeska Medeiros Dantas*  
*Viviane Talamini*

Supervisão editorial  
*Aline Gonçalves Moura*

Normalização bibliográfica  
*Josete Cunha Melo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Aline Gonçalves Moura*

Foto da capa  
*Emiliano Fernandes Nassau Costa*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2020)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Tabuleiros Costeiros

---

Seleção de Plantas em Acessos de Coqueiro-Gigante do Grupo Indo-Atlântico Baseada na  
Produção de Frutos / Emiliano Fernandes Nassau Costa; Semírames Rabelo Ramalho  
Ramos; Francisco Elias Ribeiro. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020.

18 p. : il. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 159)

1. Coco. 2. Coqueiro gigante. 3. Fruta tropical. 4. Fruto. 5. Genética de planta. I.  
Costa, Emiliano Fernandes Nassau. II. Ramos, Semíramis Rabelo Ramalho. III.  
Ribeiro, Francisco Elias. IV. Série.

CDD 634.61 Ed. 21

## Sumário

---

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos .....	9
Resultados e Discussão .....	11
Conclusões.....	17
Referências .....	17



## Seleção de Plantas em Acessos de Coqueiro-Gigante do Grupo Indo-Atlântico Baseada na Produção de Frutos

Emiliano Fernandes Nassau Costa<sup>1</sup>

Semíramis Rabelo Ramalho Ramos<sup>2</sup>

Francisco Elias Ribeiro<sup>3</sup>

**Resumo** – O coqueiro-gigante tem grande importância socioeconômica no Brasil e foi primeiramente introduzido no litoral da região Nordeste, onde é explorado de forma semi-extrativista. O presente trabalho objetivou realizar a seleção das melhores plantas em relação à produção de frutos, em dois acessos de coqueiro-gigante pertencentes ao grupo Indo-Atlântico conservados no Banco Internacional de Coco para América Latina e Caribe, utilizando o melhor preditor linear não viesado (BLUP) e o procedimento de máxima verossimilhança restrita (REML). Os acessos avaliados foram Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBrPF) e o Gigante-do-Oeste-Africano (GOA). As avaliações de produção de frutos foram realizadas entre os anos 2011 e 2018. Constatou-se variabilidade genética em todos os acessos, apresentando coeficiente de repetibilidade individual de 0,36 (GBrPF) e 0,25 (GOA), com coeficiente de repetibilidade de colheitas repetidas de 0,92 (GBrPF) e 0,88 (GOA). O ganho de seleção potencial associado ao caráter produção de frutos nos acessos GBrPF e GOA foi de 68% e 22%, respectivamente. Os resultados evidenciaram grande potencial de seleção de plantas superiores nestes acessos para fins de melhoramento. Foram selecionadas 12 plantas superiores em cada um dos acessos com base na produção de frutos.

**Termos para indexação:** *Cocos nucifera*, Melhoramento, REML/BLUP, Indo-Atlântico.

---

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, DSc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, DSc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Alimentos e Territórios, Maceió, AL.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, DSc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

## Plant Selection in Indo Atlantic Tall Coconut Accessions Based on Fruit Production

**Abstract** – Tall coconut has great socioeconomic importance in Brazil and was first introduced on the coast of the north-eastern region, where it has been exploited in a semi-extractivist manner. The goal of this work was to select the best plants in two Indo Atlantic tall coconut accessions preserved at the International Coconut Bank for Latin America and the Caribbean, using the best linear unbiased prediction (BLUP) and restricted maximum likelihood (REML) procedure. The evaluated accessions were Praia do Forte Brazilian Tall (BRAPf) and West Coast Tall (WCT). Fruit yield evaluations were performed between 2011 and 2018. Genetic variability was found in all accessions, with individual repeatability coefficient of 0,36 (BRAPf) and 0,25 (WCT), and the repeatability coefficient of repeated harvests of 0,92 (BRAPf) e 0,88 (WCT). The potential selection gain associated with fruit yield in BRAPf and WCT accessions was 68%, 22%, respectively. The results showed the potential for selection of superior plants in all accessions for breeding purposes. The best 12 plants were selected from each accession.

**Index terms:** *Cocos nucifera*, Breeding, REML/BLUP, Indo Atlantic.

## Introdução

---

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma das mais importantes espécies tropicais utilizadas pelo homem, tanto pela sua importância social, econômica e ambiental quanto pela grande quantidade de produtos que pode ser obtida a partir dessa palmeira. A produção mundial, em 2017, foi de aproximadamente 61,8 milhões de toneladas, com área colhida em torno de 12,3 milhões de hectares. Os principais países produtores de coco são Indonésia, Filipinas e Índia. Estes três países são responsáveis por 73% da produção mundial. O Brasil ocupa o quinto lugar, com aproximadamente 2,34 milhões de toneladas, sendo que o coqueiro é a quarta fruteira perene mais plantada no país com área aproximada de 199 mil hectares (FAO, 2018). Embora tenha sido registrada uma leve retração na área plantada de 2017 para 2018, de acordo com os dados oficiais, o mesmo não ocorreu com a produção, refletindo uma maior produtividade no período, principalmente pelo crescimento das áreas com plantio de coqueiro-anão.

Apesar da importância do coqueiro, as estatísticas brasileiras ainda não são discriminadas em função da produção de coco verde ou coco seco, pelos institutos de pesquisa. Assim, a média do rendimento ainda é muito baixa, girando em torno de 7.242 frutos por hectare (Costa et al., 2019). Dois dos maiores gargalos na produção sustentável de coco são a baixa estabilidade e reduzida produção de frutos (Batugal et al., 2009). Esta situação é devida, em grande parte, ao cultivo de materiais não melhorados como os gigantes e materiais segregantes provenientes de coleta aleatória de sementes, os quais apresentam baixo potencial produtivo e baixa estabilidade de produção, e alta susceptibilidade a estresses bióticos e abióticos.

Para aumentar a produtividade e a sustentabilidade da exploração do coqueiro no Brasil, um dos principais desafios é o desenvolvimento de cultivares superiores para características de importância agrônômica, como a produção de frutos, com maior estabilidade e uniformidade de produção. Diversos métodos são empregados no melhoramento do coqueiro, entretanto, segundo Menon e Pandalai (1958), o processo mais rápido e eficiente é a obtenção de híbridos. De fato, segundo Persley (1992), os maiores progressos do melhoramento do coqueiro têm sido feitos através de híbridos. Isso só é possível devido à estruturação dos híbridos que são obtidos por meio do cruzamento



de coqueiros anões, que são autógamos, com coqueiros gigantes que, por serem alógamos, guardam grande variabilidade genética entre plantas.

O coqueiro-gigante é uma variedade considerada rústica e mais tolerante às condições de estresse ambiental (Aragão et al., 2018); sendo bastante explorado, principalmente pelos pequenos produtores de coco. Desde 1982 a Embrapa vem promovendo a coleta e introdução de acessos tanto de coqueiro-gigante quanto de coqueiro-anão. Dentre esses, o acesso de coqueiro Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBrPF) é proveniente de coleta realizada no estado da Bahia em 1982 e o Gigante-do-Oeste-Africano (GOA) é proveniente de introdução da Costa do Marfim realizada em 1983. Os dois acessos encontram-se conservados no Banco Internacional de Coco para América Latina e Caribe (ICG-LAC).

Dois estratégias podem ser propostas a partir da seleção de plantas superiores nestes acessos de coqueiro-gigante: Desenvolvimento de híbridos intervarietais e o melhoramento populacional (Ribeiro et al., 2018). Tanto o desenvolvimento de híbridos intervarietais como o desenvolvimento de populações melhoradas é estratégico como alternativa para substituição de coqueirais gigantes. A adoção de novas cultivares favorecerá o aumento da produtividade dos coqueirais, mediante substituição de coqueirais antigos por cultivares mais estáveis e superiores. Isto irá refletir no aumento do potencial produtivo, e na sustentabilidade ambiental e econômica via menor requerimento de aplicação de agrotóxicos e maior eficiência do uso da água. Pode ainda se tornar numa alternativa importante na associação de culturas, compondo sistemas integrados para a agricultura familiar, possibilitando maior diversidade dos sistemas de produção e maior retorno financeiro aos produtores rurais.

De modo geral, em todos os países produtores de coco, os objetivos dos programas de melhoramento genético do coqueiro variam de acordo com as condições agrícolas e ambientais, e com a necessidade de obtenção de maiores produtividades associadas às características genéticas e fenotípicas ligados ao segmento de mercado ao qual a sua produção se destina. A utilização de genitores selecionados dentro dos acessos mais promissores permite ganhos genéticos mais expressivos e a correção de defeitos que vem sendo reportados pelos produtores, como, por exemplo, a alta desuniformidade de produção dos híbridos disponíveis atualmente, o que está ligado

à prática usual de utilização tanto de genitores masculinos e femininos não selecionados.

A experimentação de campo, via de regra, está associada ao desbalanceamento de dados devido a vários motivos, tais como perdas de plantas e parcelas, desiguais quantidades de sementes e mudas disponíveis por tratamento, rede experimental com diferentes números de repetições por experimento e diferentes delineamentos experimentais, não avaliação de todas as combinações genotípicas e ambientais, dentre outros. Para contornar essas dificuldades e maximizar a eficiência no processo de seleção, uma das opções é a utilização de procedimentos estatísticos que apresentem eficiência ótima.

De maneira genérica, o procedimento ótimo de estimação/predição no melhoramento de espécies perenes é o REML/BLUP (máxima verossimilhança restrita/melhor predição linear não viciada). Suas principais vantagens são: permitir comparar indivíduos ou variedades através do tempo (gerações e anos) e espaço (locais e blocos); permitir a simultânea correção para os efeitos ambientais, estimação de componentes de variância e predição de valores genéticos; permitir lidar com estruturas complexas de dados (medidas repetidas, diferentes anos, locais e delineamentos); poder ser aplicado a dados desbalanceados e a delineamentos não ortogonais; permitir utilizar simultaneamente grande número de informações, provenientes de diferentes gerações, locais e idades, gerando estimativas e predições mais precisas (Henderson, 1984; Resende, 2002).

O presente trabalho teve como objetivo a identificação e seleção individual das melhores plantas conservadas no Banco Internacional de Coco para América Latina e Caribe com relação à produção de frutos, em dois acessos de coqueiro-gigante do grupo Indo-Atlântico, para fins de melhoramento.

## Material e Métodos

---

Foram avaliados dois acessos de coqueiro gigante do grupo Indo-Atlântico introduzidas e conservadas no Banco Internacional de Coco para América Latina e Caribe (ICG-LAC) situado no Campo Experimental do Betume, município de Neópolis, SE (10°26' S, 36°32' W e 28 m de altitude).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região de Neópolis é do tipo A's (tropical chuvoso com verão seco). A pluviosidade média anual registrada no período de 2010 a 2018 foi de 878 mm, dos quais 78,1% ocorreram nos períodos de chuva (abril a setembro) e 21,9% nos de seca (outubro a março). A evapotranspiração média anual é de 177,09 mm, com temperaturas médias máximas de 30 °C e mínimas de 19,4 °C, com média anual em torno de 24,7 °C. A umidade relativa média é de 76,67%. O solo do campo experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico, de baixa fertilidade natural. As adubações são realizadas de acordo com as análises foliar e de solo e as plantas são cultivadas em condições de sequeiro. Os tratos culturais consistem no coroamento manual das plantas de coqueiro e na roçagem mecânica e química entre as linhas de plantio. O controle das pragas e doenças é realizado de acordo com o recomendado para a cultura.

Dois acessos conservados no ICG-LAC foram avaliados quanto a produção de frutos, Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBrPF) e Gigante-do-Oeste-Africano (GOA). O acesso GBrPF é proveniente de coleta realizada no estado da Bahia em 1982 e o GOA proveniente de introdução proveniente de Costa do Marfim realizada em 1983.

O caráter produção de frutos foi avaliado em 138 plantas no acesso GBrPF e em 83 plantas no acesso GOA. Foram realizadas 21 avaliações do caráter produção de frutos no período compreendido entre setembro de 2011 e janeiro de 2018.

Para a análise dos dados, foi empregada a metodologia de modelos lineares mistos tipo REML/BLUP. Os componentes de variância foram estimados via REML individual, e os componentes de média foram estimados pelo procedimento BLUP individual, utilizando o Software Selegen-REML/BLUP (Resende, 2016), segundo o seguinte modelo:

$$y = Xm + \varphi + e$$

Em que:  $y$  é o vetor de dados,  $m$  é o vetor dos efeitos de medição (assumidos como fixos) somados à média geral,  $\varphi$  é o vetor dos efeitos permanentes de plantas (efeitos genotípicos + efeitos de ambiente permanente) (assumidos como aleatórios) e  $e$  é o vetor de erros ou resíduos (aleatórios). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos.

A seleção dos indivíduos superiores foi realizada considerando o efeito fenotípico permanente associado aos 12 melhores indivíduos de cada acesso considerando-se 21 colheitas. A ordenação foi decrescente, ou seja, a seleção foi para plantas com maior produção de frutos.

## Resultados e Discussão

A estimativa dos componentes de variância (REML individual) obtidos para o caráter produção de frutos nos dois acessos avaliados são apresentadas na Tabela 1.

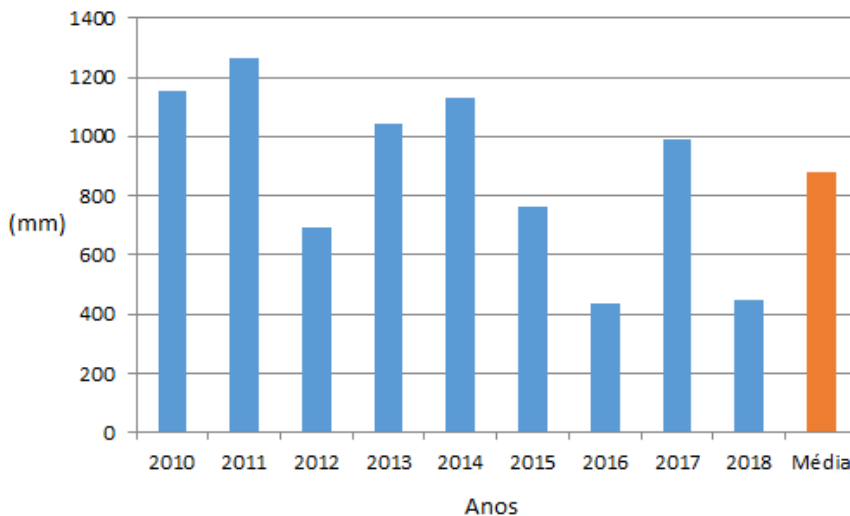
**Tabela 1.** Componentes de Variância (REML Individual) para o caráter produção de frutos nos acessos de coqueiro Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBRPF) e Gigante-do-Oeste-Africano (GOA).

	Vfp	Vet	Vf	r=h2	Rm	Acm	$\bar{X}$ Geral Anual	$\bar{X}$ 12 Superiores
GBRPF	20,66	35,87	56,54	0,36 ( $\pm 0,03$ )	0,92	0,96	18,47	52,89
GOA	21,33	63,28	84,61	0,25 ( $\pm 0,03$ )	0,88	0,94	28,10	52,49

**Vfp** - variância fenotípica permanente entre plantas (genotípica + ambiental permanente de uma colheita para outra); **Vet** - variância de ambiente temporário; **Vf** - variância fenotípica individual); **r=h2** - repetibilidade individual; **Rm** - repetibilidade da média de 21 colheitas ou medidas repetidas; **Acm** - acurácia da seleção baseada na média de 21 colheitas ou medidas repetidas.

A qualidade da avaliação genotípica deve ser inferida preferencialmente com base na acurácia. Como é uma medida que está associada à precisão na seleção, ou seja, refere-se à correlação entre valores preditos e valores verdadeiros dos indivíduos, e quanto maior a acurácia na avaliação de um indivíduo, maior é a confiança na avaliação e no valor predito do indivíduo. Para o processo de seleção em programas de melhoramento, devem ser buscados valores de acurácia acima de 70% (Resende, 2007). Na avaliação dos dois acessos de coqueiro Gigante-do-Atlântico foram obtidas acurácias de 96% (GbrPF) e 94% (GOA). Farias Neto et al. (2009), utilizando modelos mistos para realizar seleção genética de indivíduos superiores de híbridos de coqueiro, obtiveram acurácia seletiva de 90,07% para produção de frutos. Dessa forma, infere-se que houve precisão experimental muito alta e esses valores são bastante favoráveis à seleção (Resende; Duarte, 2007).

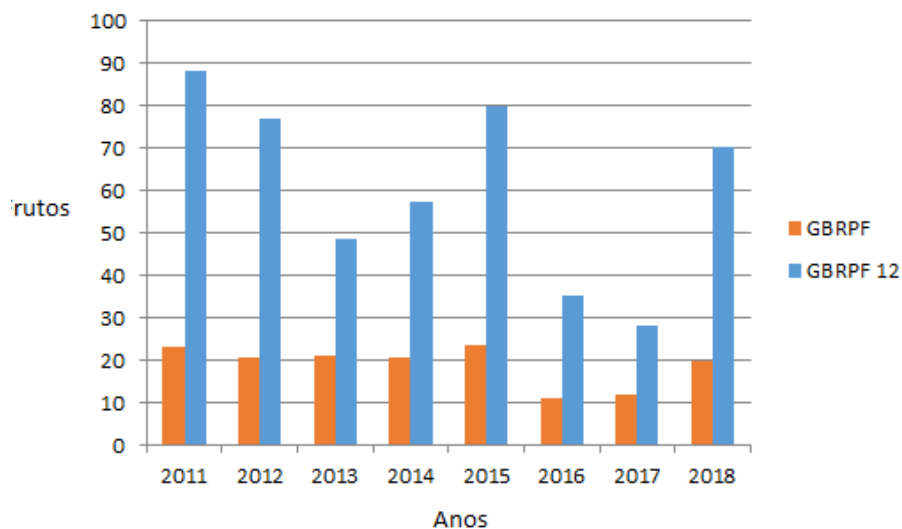
Observa-se que, a variância fenotípica permanente ( $V_{fp}$ ) representa valor mediano da variância fenotípica individual ( $V_f$ ) nos dois acessos avaliados, 36% (GBRPF) e 25% (GOA), indicando que o caráter produção de frutos é influenciado pelo ambiente. Estes valores são próximos e coerentes aos encontrados por Farias Neto et al. (2009), que encontrou estimativas de coeficiente de determinação genética em níveis de parcela individuais de 15,86% para o caráter produção de frutos em avaliação de híbridos. Esse resultado era esperado uma vez que se trata de caráter poligênico e pelo longo período de avaliação (6,5 anos), com alternância entre períodos de chuva e seca e, pela deficiência hídrica causada pela irregularidade na distribuição das chuvas verificada no período de 2010 a 2018 (Figura 1).



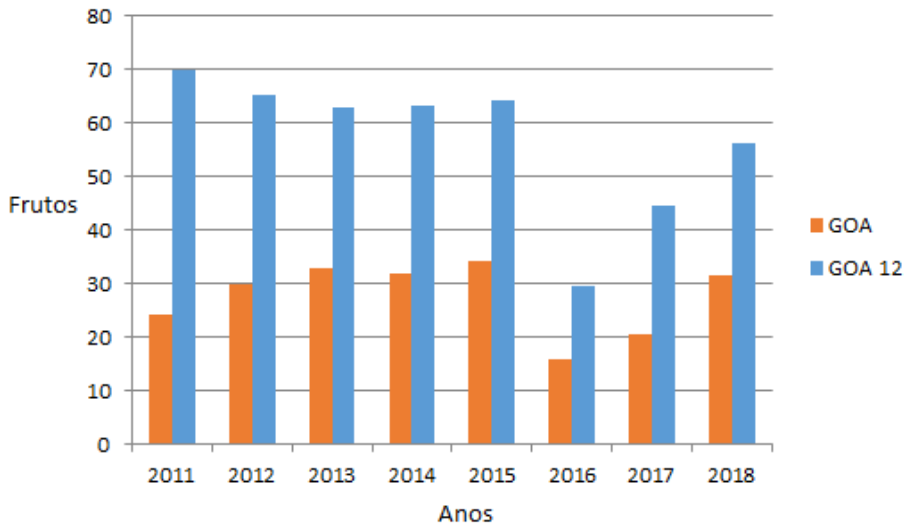
**Figura 1.** Distribuição anual e média da pluviosidade (mm) no município de Neópolis/SE no período de 2010 a 2018.

Fonte: Emdagro, 2020.

Situações de estresse hídrico resultam em queda acentuada de produção, sendo que o regime pluviométrico ideal é caracterizado por uma precipitação anual de 1500 mm (Passos et al., 2018). A pluviosidade anual registrada em Neópolis/SE variou de 435 mm em 2016 a 1264 mm em 2011, com média no período de 878 mm. O efeito da irregularidade na distribuição de chuvas é claro ao se observar as médias de produção de frutos nos anos subsequentes a situações de déficit hídrico, tanto nos acessos avaliados quanto nas plantas selecionadas, porém com destaque produtivo para as plantas selecionadas (Figura 2 e 3).



**Figura 2.** Produção média anual de frutos no acesso de coqueiro Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBRPF) e nas 12 plantas selecionadas.



**Figura 3.** Produção média anual de frutos no acesso de coqueiro Gigante-do-Oeste-Africano (GOA) e nas 12 plantas selecionadas.

As estimativas do coeficiente de repetibilidade de 21 colheitas ( $rm$ ) foram consideradas muito alta nos dois acessos, com estimativas de 0,96 e 0,94 no GBrPF e GOA respectivamente (Tabela 1). Farias Neto et al. (2009) avaliando híbridos e Siqueira (1982) avaliando coqueiros sem informação de estruturação genética, encontraram estimativas de repetibilidade de 59,23% e 45,45% para produção de frutos em coqueiro, respectivamente, indicando a necessidade de um grande número de colheitas para uma avaliação confiável. Os valores encontrados neste trabalho demonstram a alta regularidade de produção de frutos de uma colheita para a outra, e assim, alto controle genético pelos indivíduos superiores, por manterem um padrão regular ao longo das colheitas subsequentes.

Os componentes de média foram estimados para cada indivíduo, em cada população, através do procedimento BLUP individual. Nas Tabelas 2 e 3, são apresentados os ordenamentos das 12 melhores plantas classificadas para o caráter produção de frutos, em termos de efeito fenotípico permanente associado.

**Tabela 2.** Componentes de média (BLUP Individual) para o caráter produção de frutos no acesso de coqueiro Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBRPF) nas 12 plantas superiores.

Ordem	Indivíduo Selecionado	fp	u + fp	Ganho	Nova Média/ Colheita	Nova Média Anual
1	101	17,68	23,25	17,68	23,25	77,10
2	37	13,90	19,47	15,79	21,36	70,83
3	11	12,05	17,62	14,54	20,12	66,70
4	32	11,22	16,79	13,71	19,28	63,94
5	116	11,08	16,66	13,19	18,76	62,20
6	106	10,51	16,08	12,74	18,31	60,72
7	3	9,63	15,20	12,30	17,87	59,25
8	129	9,02	14,59	11,89	17,46	57,89
9	29	8,14	13,71	11,47	17,04	56,51
10	24	7,43	13,00	11,07	16,64	55,17
11	105	7,08	12,65	10,70	16,28	53,97
12	121	6,82	12,39	10,38	15,95	52,89

fp - efeito fenotípico permanente; u + fp - valor fenotípico permanente.



**Tabela 3.** Componentes de média (BLUP Individual) para o caráter produção de frutos no acesso de coqueiro Gigante-do-Oeste-Africano (GOA) nas 12 plantas superiores.

Ordem	Indivíduo Selecionado	fp	u + fp	Ganho	Nova Média/ Colheita	Nova Média Anual
1	30	16,28	24,75	16,28	24,75	82,06
2	13	10,60	19,07	13,44	21,91	72,65
3	1	8,06	16,53	11,64	20,12	66,70
4	23	7,68	16,15	10,65	19,13	63,42
5	22	7,39	15,86	10,00	18,47	61,25
6	2	6,85	15,32	9,47	17,95	59,51
7	42	6,43	14,90	9,04	17,51	58,07
8	50	5,97	14,44	8,66	17,13	56,79
9	46	5,89	14,36	8,35	16,82	55,77
10	15	4,80	13,27	7,99	16,47	54,60
11	61	4,51	12,98	7,68	16,15	53,55
12	49	3,84	12,31	7,36	15,83	52,49

fp - efeito fenotípico permanente; u + fp - valor fenotípico permanente.

A média de produção anual de frutos das 12 plantas selecionadas no acesso GBrPF foi de 52,89 frutos, representando um potencial de ganho de seleção com a utilização das mesmas de 68% em detrimento da utilização de todo o acesso conservado; no acesso GOA a produção anual de frutos das 12 plantas selecionadas foi de 52,49, representando um potencial de ganho de seleção com a utilização das mesmas de 22% em detrimento da utilização de todo o acesso conservado.

Esses 12 melhores indivíduos selecionados em cada acesso deverão ser usados como genitores para fornecimento de material genético melhorado ou, uma vez desenvolvida uma técnica de clonagem em coqueiro, serem submetidos a teste clonal para a identificação de clones superiores. Podem também ser utilizados via sementes, porém o ganho genético será menor devido à segregação na progênie desses indivíduos (Farias Neto et al., 2009).

Esses resultados confirmam o potencial das plantas selecionadas com base em produção de frutos em cada acesso para fins de melhoramento para o caráter considerado.

## Conclusões

---

Há variabilidade genética nos dois acessos avaliados e forte influência ambiental para o caráter produção de frutos.

A metodologia de modelos lineares mistos tipo REML/BLUP é eficiente na seleção de plantas superiores em acessos de coqueiro considerando a produção de frutos.

A seleção de 12 plantas superiores para o caráter produção de frutos nos acessos Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBrPF) e o Gigante-do-Oeste-Africano (GOA) permitem um ganho de seleção potencial de 68% e 22%, respectivamente.

## Referências

---

- ARAGAO, W. M.; RAMOS, S. R. R.; FERREIRA, J. M. S.; PASSOS, E. E. M. Desenvolvimento de cultivares. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 3. ed. ver. e ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 2018. p. 179-226.
- BATUGAL, P.; BOURDEIX, R.; BAUDOUIN, L. Coconut breeding. In: JAIN, S. M.; PRIYADARSHAN, P. M. (Ed.). **Breeding Plantation Tree Crops: tropical species**. New York: Springer, 2009. p. 327-375.
- COSTA, E. F. N.; RAMOS, S. R. R.; RIBEIRO, F. E. **Seleção de plantas em acessos de coqueiro-gigante do grupo do Pacífico baseada na produção de frutos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019. 21 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 143).
- EMDAGRO. **Estatística Agropecuária**. Disponível em: [https://www.emdagro.se.gov.br/?page\\_id=1736](https://www.emdagro.se.gov.br/?page_id=1736). Acesso em: 11 ago. 2020.
- FAO. **World Production**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>. Acesso em: 26 ago. 2020.
- FARIAS NETO, J. T.; LINS, P. M. P.; RESENDE, M. D. V.; MULLER, A. G. Seleção genética em progênies híbridas de coqueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 190-196, 2009.
- HENDERSON, C. R. **Applications of linear models in animal breeding**. Guelph, CAN: University of Guelph, 1984. 462 p.
- MENON, K. P. V.; PANDALAI, K. M. **The coconut: a monograph**. Kasaragod, IND: Indian Central Coconut Committee, 1958. p. 86-102.
- PASSOS, E. M. P.; CASTRO, C. P.; FONTES, H. R.; CARDOSO, B. T. Ecofisiologia. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília, 3. ed. ver. e ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 2018. p. 91-100.

PERSLEY, G. J. **Replanting the tree of life**: toward an international agenda for coconut palm research. Wallingford, UK: CAB/ACIAR, 1992. 156 p.

RESENDE, M. D. V. de. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 975 p.

RESENDE, M. D. V. de. **Matemática e estatística na análise de experimentos e no melhoramento genético**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 561 p.

RESENDE, M. D. V. de. Software Selegen-REML/BLUP: a useful tool for plant breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v. 16, p. 330-319, 2016.

RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 3, p. 182-194, 2007.

RIBEIRO, F. E.; COSTA, E. F. N.; SIQUEIRA, E. R.; ARAGAO, W. M. Melhoramento Genético. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 3. ed. ver. e ampl. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 2018. p. 149-178.

SIQUEIRA, E. R. Coeficiente de repetibilidade da produção de frutos de coqueiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 3, p. 573- 574, 1982.



---

*Tabuleiros Costeiros*

