



Início da produção de frutos em progênies de butiazeiro (*Butia odorata*)

Gilson Schlindwein¹, Adilson Tonietto², Sidia Witter³

Resumo - O butiazeiro é uma palmeira nativa do Rio Grande do Sul, onde compõe um importante ecossistema conhecido como palmar ou butiazal. Esta espécie também possui um grande potencial econômico, principalmente relacionado à qualidade dos seus frutos. A introdução em sistemas de cultivo pode ser uma alternativa de conservação e aproveitamento econômico do butiazeiro, mas que carece de informações básicas referentes a aspectos produtivos. O tempo necessário para que indivíduo comece a produzir frutos a partir do plantio é um aspecto extremamente relevante, no entanto existem poucas informações sobre esta característica e a influência genética sobre este fator. Com o objetivo de buscar estas informações, em setembro de 2008 foram plantadas na unidade experimental do Centro de Pesquisa em Viamão, 121 mudas provenientes de 11 progênies selecionadas em três áreas distintas. Para cada progênie, foram plantadas 11 mudas com espaçamento de 3 x 4 metros. Após 10 anos, foram constatadas variações significativas entre as progênies avaliadas nos parâmetros de diâmetro e altura da planta. A proporção de plantas em fase produtiva, dentro de cada progênie, variou de 20 a 100 %, correspondendo a 53,6 % do total dos indivíduos plantados. Houve correlação positiva e significativa entre a proporção de plantas em fase reprodutiva e médias de crescimento obtidas entre progênies. Assim, butiazeiros com maior porte associados a diferentes progênies, produziram frutos mais cedo, características que demonstraram ser influenciadas por fatores genéticos. As progênies ES e V1 mostraram características favoráveis para continuidade nos processos de seleção e melhoramento.

Palavra-chaves: Palmeira. Arecaceae. Seleção. Melhoramento. Fase reprodutiva.

Initial fruiting of the Pindo Palm (*Butia odorata*) progenies

Abstract - The Pindo palm is a palm tree native to Rio Grande do Sul, where it forms an important ecosystem known as palmar or butiazal. This species also has great economic potential, mainly related to the quality of its fruits. The introduction in cultivation systems can be an alternative of conservation and economic use of the Pindo palm, but that lacks basic information regarding productive aspects. The time required for individuals to start fruiting from planting is an extremely relevant aspect; however, there is little information on this characteristic and the genetic influence on this factor. In order to obtain this information, in September 2008, 112 seedlings from 11 progenies selected in three different areas were planted at the experimental unit of the Research Center in Viamão. For each progeny, 11 seedlings with 3 x 4 meter spacing were planted. After 10 years, significant variations were observed among the progenies evaluated in the diameter and height parameters of the plant. The proportion of plants in the productive phase, within each progeny, ranged from 20 to 100%, corresponding to 53.6% of the total planted individuals. There was a positive and significant correlation between the proportion of plants in the reproductive phase and growth averages obtained among progenies. Thus, larger Pindo Palm trees associated with different progenies, produced fruits earlier, characteristics that have been shown to be influenced by genetic factors. The progenies ES and V1 showed favorable characteristics for continuity in the processes of selection and breeding.

Keywords: Palm tree. Selection. Breeding. Reproductive phase.

¹ Biól., Dr., Pesquisador em Ecologia Vegetal do Centro de Pesquisa de Produção Vegetal, DDP/SEAPDR, Rua Gonçalves Dias, 570, Menino Deus – CEP: 90130-060, Porto Alegre/RS – gilson-schlindwein@agricultura.rs.gov.br

² Eng° Agrônomo, Dr., Pesquisador em Fruticultura do Centro de Pesquisa Emílio Schenk, DDP/SEAPDR, 1° Distrito, Fonte Grande – CEP: 95860-000, Taquari/RS – adilson-tonietto@agricultura.rs.gov.br

³ Biól., Dra., Pesquisadora Fitotecnia/Apicultura/Meliponicultura do Centro de Pesquisa de Produção Vegetal, DDP/SEAPDR, Rua Gonçalves Dias, 570, Menino Deus – CEP: 90130-060, Porto Alegre/RS – sidia-witter@agricultura.rs.gov.br



O butiazeiro (*Butia odorata* (Barb.Rodr.) Noblick & Lorenzi) é uma palmeira ocorrente na zona da Planície Costeira desde o Estado do Rio Grande do Sul, no Brasil, até Rocha, no Uruguai (NOBLIK, 2011). Nestas áreas, esta espécie se encontra associada a ambientes campestres, condicionados por fatores edáficos e pelo manejo com pastagens, podendo formar extensos agrupamentos conhecidos como palmares ou butiazais (WAECHTER, 1985). Além da importância ecossistêmica, o butiazeiro também se destaca por seu caráter ornamental, rusticidade e qualidade dos seus frutos, agregando grande potencial econômico. No entanto, os butiazais vêm sendo reduzidos, devido à ocupação de suas áreas com atividades agrícolas e imobiliárias, levando à espécie, assim como as suas formações, a condição de ameaçada de extinção para o Estado (RIO GRANDE DO SUL, 2014). Em muitos dos butiazais remanescentes, a falta de regeneração natural, ocasionada pelo manejo inadequado do campo com pecuária, ameaçam a perpetuação destas áreas (RIVAS e BARBIERI, 2014) criando a necessidade de inclusão do butiazeiro em programas de reposição florestal. Por outro lado, em algumas regiões, o aproveitamento dos frutos desta espécie tem, cada vez mais, se tornando uma alternativa econômica, contribuindo com a manutenção de alguns de seus remanescentes naturais, além de gerar demandas de implantação de novas áreas. Entre os butiazeiros ocorrentes em áreas naturais é constatada uma grande variação na produtividade de frutos, assim como uma alta variabilidade de forma, tamanho, coloração, rendimento e qualidade de polpa, além de variações da resposta germinativa nas sementes. Essas características demandam estudos que visem estabelecer práticas de melhoramento e domesticação desta espécie, por meio da seleção de indivíduos que se destaquem por sua maior aptidão produtiva e facilidade de propagação.

A partir da oferta de mudas provenientes de matrizes mais produtivas é possível sensibilizar agricultores a incorporar o butiazeiro dentro de sistemas de produção, gerando uma oportunidade de renda em programas de reposição florestal. No entanto, a implantação de pomares e a utilização comercial da fruta dependem de informações básicas sobre sistemas de cultivo desta espécie. Uma das questões recorrentes na implantação de áreas de produção é o tempo necessário para que o butiazeiro comece a produzir frutos após seu plantio no campo. Nesta espécie, a multiplicação de mudas depende da germinação das suas sementes, processo que acrescenta variabilidade entre as mudas, além de estender o período necessário para que seja iniciada a fase reprodutiva. Relatos de que o butiazeiro demande muito tempo para produzir frutos, somado a um crescimento inicial lento em relação a outras espécies de fruteiras, por vezes acabam desestimulando o seu plantio. Até então não havia informações sistematizadas sobre o período necessário para que um butiazeiro começasse a produzir frutos, tendo com base o acompanhamento da muda desde o seu plantio e o conhecimento prévio da sua idade e origem. Assim, um dos objetivos deste estudo foi obter informações sobre o início da produção de frutos do butiazeiro em diferentes progênies, associadas com a procedência de suas matrizes e a variáveis de crescimento.



doi: <https://doi.org/10.36812/pag.2019253156-163>

Além de obter dados sobre a variabilidade reprodutiva entre plantas de diferentes progênes, as avaliações feitas neste estudo trazem informações básicas do butiazeiro até então inexistentes.

A primeira etapa dentro deste sistema foi obter mudas de butiazeiro com procedência conhecida provenientes de diferentes áreas de sua distribuição natural. Assim, entre os anos de 2006 e 2007, durante a frutificação da espécie, foram percorridas algumas destas áreas e selecionados exemplares (matrizes) que se destacassem pela produção e qualidade dos frutos. Foram selecionadas 11 matrizes, seis oriundas de um povoamento natural no município de Arambaré, quatro de uma área manejada no município de Viamão e uma obtida de um indivíduo isolado no município de Esteio. As matrizes foram georreferenciadas, fotografadas e seus frutos caracterizados quanto aos parâmetros morfométricos e químicos. Posteriormente, as sementes oriundas destes frutos foram encaminhadas para o Laboratório de Tecnologia de Sementes do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) para avaliações de germinação através de aplicação de métodos de superação da dormência (SCHLINDWEIN et al., 2013). Para obtenção das mudas, as plântulas germinadas em laboratório foram transferidas para sacos plásticos de 1,5 litros e mantidas em casa de vegetação sobre condições não controladas por aproximadamente 18 meses, onde permaneceram até o momento do plantio.

A implantação do experimento foi feita em setembro de 2008, no Centro de Pesquisa em Viamão, Rio Grande do Sul (30°02'14,29"S, 51°01'14,19"O), unidade vinculada ao DDPA. O clima da região é classificado como subtropical úmido (Cfa) pelo sistema de Köppen-Geiger, com uma temperatura média de 18,9 °C e pluviosidade média anual de 1465 mm. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (STRECK et al., 2008). As mudas utilizadas na instalação do experimento foram obtidas de 11 matrizes diferentes que deram origem as progênes de meio-irmãos utilizadas para avaliação neste estudo. Para cada uma das 11 progênes foram plantadas entre nove e 11 mudas, com espaçamento de 3 x 4 metros, correspondendo a uma área de 0,15 hectares e 112 indivíduos. As progênes foram plantadas de forma sistematizada, com a distribuição diagonal, intercalando-as ao longo da linha e nas colunas, permitindo que estas ficassem distribuídas por toda área experimental, minimizando possíveis interferências espaciais durante a análise dos dados. Após o plantio foram avaliados semestralmente dados de crescimento (dados não mostrados) e o acompanhamento do início da fase reprodutiva e proporção de indivíduos com produção de frutos. No final de 2018, quando se completaram 10 anos desde o plantio das mudas, também foram registrados os dados de diâmetro da planta na altura do colo (DPC), altura do estipe e altura da planta. Para comparação dos dados de DPC e altura das plantas entre as progênes foi feita uma análise de variância (ANOVA). Em caso de significância estatística da ANOVA ($\alpha = 0,05$), aplicou-se o teste Tukey ($\alpha = 0,05$) para comparação das médias. A fim de estabelecer os padrões de correlação entre as variáveis foi feita uma matriz de correlação linear de Pearson. Para estas análises foi utilizado o pacote estatístico Sigmaplot, versão 11.0 (SPSS Inc.).



doi: <https://doi.org/10.36812/pag.2019253156-163>

Os dados apresentados na Tabela 1 mostram variações significativas entre as progênes avaliadas nos parâmetros de DPC ($P < 0,022$) e altura da planta ($P < 0,048$). As progênes ES e V1 provenientes de Esteio e Viamão, respectivamente, apresentaram as maiores médias de DPC, com valores significativamente superiores as demais, exceto quando comparadas com as progênes A2, A3 e V2. A progênie V1 também obteve a maior média de altura da planta, sendo a única com valores significativamente superiores quando comparada com as progênes V3 e V4, também de Viamão e as progênes A2, A4, A5 e A6 provenientes de Arambaré. Variações de crescimento também foram constatadas entre progênes de macaúba (*Acrocomia aculeata*), sendo esta variabilidade atribuída a fatores genéticos (MANFIO et al., 2012). Segundo estes autores, a alta herdabilidade nos parâmetros de crescimento nesta palmeira indicam um grande potencial de seleção e melhoramento desta espécie.

Tabela 1. Médias e desvio padrão do diâmetro da planta na altura do colo (DPC), altura do estipe e altura da planta em progênes de butiazeiros, após 10 anos do plantio na área experimental instalada no Centro de Pesquisa de Viamão.

Progênie (n)	DPC (cm)	Altura do estipe (m)	Altura da planta (m)
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
ES (11)	54,2 ± 05,32 a	0,84 ± 0,307 a	1,97 ± 0,144 ab
V1 (11)	53,9 ± 04,24 a	0,97 ± 0,189 a	2,23 ± 0,156 a
V2 (11)	49,5 ± 04,30 ab	0,86 ± 0,240 a	2,06 ± 0,256 ab
V3 (10)	42,4 ± 08,58 b	0,72 ± 0,373 a	1,73 ± 0,469 b
V4 (10)	41,8 ± 12,36 b	0,70 ± 0,294 a	1,75 ± 0,512 b
A1 (10)	46,5 ± 09,19 b	0,76 ± 0,208 a	1,91 ± 0,343 ab
A2 (10)	47,4 ± 07,45 ab	0,74 ± 0,196 a	1,88 ± 0,311 b
A3 (10)	49,7 ± 10,50 ab	0,74 ± 0,222 a	1,92 ± 0,410 ab
A4 (09)	41,9 ± 11,74 b	0,66 ± 0,189 a	1,76 ± 0,448 b
A5 (10)	45,8 ± 08,72 b	0,74 ± 0,250 a	1,82 ± 0,306 b
A6 (10)	44,2 ± 10,95 b	0,70 ± 0,262 a	1,71 ± 0,475 b
Total (112)	47,3 ± 09,07	0,77 ± 0,089	1,88 ± 0,160

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



doi: <https://doi.org/10.36812/pag.2019253156-163>

Após 10 anos, foram constatadas plantas em fase produtiva em todas as progênes avaliadas numa proporção que variou de 20 a 100 % das plantas dentro de cada progênie, correspondendo a 53,6 % do total dos indivíduos plantados (Tabela 2). Em um estudo realizado por Souza et al. (2013) com *Eugenia dysenterica*, uma fruteira nativa do cerrado brasileiro, também foi constatada uma grande variação no início da produção de frutas entre materiais provenientes de diferentes áreas naturais da espécie, com uma proporção de 55,7 % de indivíduos em fase reprodutiva do total plantado, após 10 anos. Segundo estes autores, a entrada em produção lenta e a desuniformidade encontrada na área de *E. dysenterica* poderiam ser minimizadas através de sistemas de irrigação e proteção do solo. Por outro lado, um estudo feito por Oliveira et al., (2015), em diferentes progênes de coentro mostrou uma grande influência genética sobre o início da fase reprodutiva.

Tabela 2. Porcentagem de plantas em fase produtiva em diferentes progênes de butiazeiro a partir do quarto ano de plantio em uma área experimental de 10 anos, instalada no Centro de Pesquisa de Viamão.

Progênie (n)	Ano após o plantio						
	4° *	5°	6°	7°	8°	9°	10°
 %						
ES (11)	9,1	27,3	54,5	81,8	90,9	100	100
V1 (11)	0	0	27,3	54,5	72,7	100	100
V2 (11)	0	0	0	9,1	54,5	63,6	81,8
V3 (10)	0	0	0	20	30	40	40
V4 (10)	0	0	0	0	20	60	60
A1 (10)	0	0	0	0	0	40	40
A2 (10)	0	0	0	0	0	20	50
A3 (10)	0	0	0	10	10	30	30
A4 (09)	0	0	11,1	11,1	11,1	11,1	22,2
A5 (10)	0	0	10	10	10	20	20
A6 (10)	0	0	0	0	10	20	30
Total (112)	0,9	2,7	9,8	18,8	29,5	47,3	53,6

*Período do primeiro registro de frutificação na área avaliada.

Embora não se desconsidere os fatores ambientais, este estudo com progênes de butiazeiro demonstrou que a variabilidade encontrada foi em grande parte associada com a matriz de origem, revelando uma grande contribuição genética sobre o início da fase reprodutiva. As plantas das progênes ES e V1 mostraram maior



doi: <https://doi.org/10.36812/pag.2019253156-163>

precocidade em relação às outras progênies, alcançando 100 % de indivíduos produtivos após nove anos do plantio (Tabela 2). Entre estas progênies, destaca-se ES que obteve seu primeiro registro de produção quatro anos após o plantio, enquanto que na progênie V1 este evento ocorreu dois anos mais tarde. Segundo Chao (2007), o longo período de juvenilidade em tamareira (*Phoenix dactylifera*) é apontado como um grande desafio para a sua inclusão em sistemas de cultivo e programas de melhoramento. Em uma população natural da palmeira *Oenocarpus bataua*, Miller (2002) estimou um período de 25 anos para o início da frutificação. Com base nos dados observados neste trabalho, algumas progênies de butiazeiro apresentam ótimas perspectivas na instalação de pomares comerciais, assim como a sua inclusão em programas de melhoramento. A partir do primeiro registro da fase reprodutiva cada indivíduo manteve a produção de frutos nos anos seguintes. Uma análise de correlação entre as progênies avaliadas (Tabela 3) também revelaram relações positivas e significativas entre as médias de diâmetro, altura e proporção de plantas em fase produtiva após 10 anos do plantio. O porte da planta também influencia a floração natural em abacaxizeiro, ocorrendo mais cedo nas plantas mais desenvolvidas, sendo manejadas para evitar que atinjam porte elevado ou idade avançada até a época mais crítica da floração natural (REINHARDT e CUNHA, 2000).

Tabela 3. Matriz de correlação entre as medidas de crescimento e a proporção de plantas em fase reprodutiva (PPFR) em progênies de *Butia odorata* após 10 anos de plantio.

Variável	PPFR	DPC	Altura da planta	Altura do estipe
PPFR				
DPC	0,734 *			
Altura da planta	0,752**	0,871 ***		
Altura do fuste	0,844 **	0,859 ***	0,949 ***	

*significativo (P<0,05); **significativo (P<0,01); ***significativo (P<0,001).

Os dados analisados permitiram concluir que plantas com maior porte e mesma idade biológica tendem a produzir frutos mais cedo, ou seja, são capazes de superar a fase juvenil mais precocemente, características que demonstraram ser bastante associadas com a progênie. Por ser um parâmetro altamente desejável do ponto de vista de produção, a maior precocidade de frutificação entre plantas torna-se uma característica relevante durante os processos de seleção e melhoramento genético. Dentro destes parâmetros, as progênies ES e V1 mostraram características favoráveis, podendo ser selecionadas para continuidade nos processos de melhoramento.



doi: <https://doi.org/10.36812/pag.2019253156-163>

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelos recursos financeiros e subsídios para realizar este estudo. Gostaríamos também de agradecer aos técnicos de campo e de laboratório do DDPA pelo apoio durante as avaliações.

Referências

CHAO, C. T. The Date palm (*Phoenix dactylifera* L.): overview of biology, uses, and cultivation. **Hortscience**, Alexandria, v. 42, n. 5, p. 1077-1082, 2007.

MANFIO, C. E.; MOTOIKE, S. Y.; RESENDE, M. D. V.; SANTOS, C. E. M.; SATO, A. Y. Avaliação de progênies de macaúba na fase juvenil e estimativas de parâmetros genéticos e diversidade genética. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 69, p. 63-68, 2012.

MILLER, C. Fruit production of the unguahua palm (*Oenocarpus bataua* subsp. *Bataua*, Arecaceae) in an indigenous managed reserve. **Economic Botany**, New York, v. 56, n. 2 p. 165-176, 2002.

NOBLICK, L. R. Validadion of the name *Butia odorata*. **Palm**, v. 55, p.48-9, 2011.

OLIVEIRA, N. S.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; SILVA, D. O.; PASTORIZA, R. J. G.; MELO, R. A.; SILVA, J. W.; MENEZES, D. Seleção e parâmetros genéticos de progênies de coentro tolerantes ao calor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 3, 2015.

REINHARDT, H.D.; CUNHA, G.A.P. da. Manejo da floração. In: REINHARDT, D.H.; SOUZA, L.F. da S.; CABRAL, J.R.S (Org.). **Abacaxi – Produção – Aspectos Técnicos**. Brasília: EMBRAPA, 2000. Cap. 12, p. 41-44.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto n. 52.109 de 1 de dezembro de 2014. **Diário Oficial [do] Estado do Rio Grande do Sul**. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 3, 2 dez. 2014. Disponível: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20141222112707decreto52109_2014_flora.pdf. Acesso em: 05 jun. 2019.



doi: <https://doi.org/10.36812/pag.2019253156-163>

RIVAS, M.; BARBIERI, R. L. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do butiá**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2014.

SCHLINDWEIN G., SCHLINDWEIN C. C. D., TONIETTO A. AND DILLENBURG L. R. Alleviation of seed dormancy in *Butia odorata* palm tree using drying and moist-warm stratification. **Seed Science and Technology**, Switzerland, v. 41, p. 16–26, 2013.

SOUZA, E. R. B.; NEVES R. V.; OLIVEIRA, M. F. Início da produção de frutos de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* dc) implantada em Goiânia, Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 906-909, set. 2013.

STRECK, E. D.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.

WAECHTER J. L. (1985) Aspectos ecológicos da vegetação de restinga do Rio Grande do Sul. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, sér. Bot. 33, p. 49-68, 1985.