

## Repetibilidade e número mínimo de cachos para avaliação de germoplasma de patauazeiro (*Oenocarpus bataua*)

Repeatability and minimum number of bunches for evaluating pataua palm (*Oenocarpus bataua*) germplasm

Repetibilidad y número mínimo de racimos para evaluación de germoplasma de seje (*Oenocarpus bataua*)

Recebido: 15/04/2025 | Revisado: 24/04/2025 | Aceitado: 24/04/2025 | Publicado: 26/04/2025

**Maria do Socorro Padilha de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4753-2018>

Embrapa Amazônia Oriental, Brasil

E-mail: [socorro-padilha.oliveira@embrapa.br](mailto:socorro-padilha.oliveira@embrapa.br)

**Dennis Navegantes**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7750-0168>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: [dennisvangler2@gmail.com](mailto:dennisvangler2@gmail.com)

**Isabela Lima Cordeiro Perdigão**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2067-2475>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: [isa.perdigao1707@gmail.com](mailto:isa.perdigao1707@gmail.com)

### Resumo

O patauazeiro (*Oenocarpus bataua* Mart.) é uma palmeira perene alimentícia, com ampla distribuição nos estados da região Norte. Seu potencial está nos frutos, utilizados na forma de bebida, picolés, sorvetes, licores, néctar, geleias e na extração de azeite similar ao de oliva. O mercado é local, abastecido por frutos do extrativismo, devido à escassez de informações para a domesticação. O objetivo foi estimar os coeficientes de repetibilidade, determinar a previsibilidade e o número mínimo de cachos em genótipos de patauazeiro para avaliação de germoplasma. Foram coletados dados de 31 genótipos em plena produção, conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Pataua (BAG Pataua), na Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. De cada genótipo, foram colhidos dois cachos sucessivos e avaliados seis caracteres. Os coeficientes de repetibilidade, determinação e o número de medições necessárias foram estimados por três métodos no software Genes. As repetibilidades variaram de 0,14 a 0,80, com os menores valores no rendimento de frutos por cacho (RFC) e comprimento da ráque do cacho (CRC), e os maiores no peso de dez frutos (PDF). Os coeficientes de determinação variaram de 24,5% a 88,8%, sendo PDF o mais preciso. O número de medições variou de um (PDF, 0,85) a 116 (RFC, 0,95) cachos. O PDF apresentou as melhores predições em dois níveis (0,85 e 0,90). Assim, o PDF é indicado como descritor para avaliação de germoplasma da espécie, com uso de um a cinco cachos, garantindo previsibilidade de até 95% do valor real.

**Palavras-chave:** Amazônia; Palmeira; Recursos genéticos; Componentes principais.

### Abstract

The Pataua palm (*Oenocarpus bataua* Mart.) is a perennial food palm tree, widely distributed in the northern states. Its potential lies in its fruits, which are used in beverages, popsicles, ice cream, liqueurs, nectar, jellies and in the extraction of olive oil similar to that of olives. The market is local, supplied by fruits from extractivism, due to the scarcity of information for domestication. The objective was to estimate the repeatability coefficients, determine the predictability and the minimum number of bunches in Pataua palm genotypes for germplasm evaluation. Data were collected from 31 genotypes in full production, kept in the Pataua palm Active Germplasm Bank (BAG Pataua palm), at Embrapa Amazon Eastern, Belém, PA. From each genotype, two successive bunches were collected and six characters evaluated. The repeatability coefficients, determination and the number of measurements required were estimated by three methods in the Genes software. The repeatabilities ranged from 0.14 to 0.80, with the lowest values in the fruit yield per bunch (FYB) and bunch rachis length (BRL), and the highest in the weight of ten fruits (WTF). The coefficients of determination ranged from 24.5% to 88.8%, with WTF being the most accurate. The number of measurements ranged from one (WTF, 0.85) to 116 (FYB, 0.95) bunches. The WTF presented the best predictions at two levels (0.85 and 0.90). Thus, the PDF is indicated as a descriptor for evaluating the germplasm of the species, using one to five bunches, ensuring predictability of up to 95% of the real value.

**Keywords:** Amazon; Palm; Genetic resources; Principal components.

## Resumen

El seje (*Oenocarpus bataua* Mart.) es una palmera alimenticia perenne con una amplia distribución en los estados del norte. Su potencial reside en su fruto, que se utiliza en forma de bebidas, paletas, helados, licores, néctar, jaleas y en la extracción de aceite similar al de oliva. El mercado es local, abastecido por la fruta extraída, debido a la escasez de información sobre la domesticación. El objetivo fue estimar los coeficientes de repetibilidad, determinar la predictibilidad y el número mínimo de racimos en genotipos de seje para la evaluación de germoplasma. Se recolectaron datos de 31 genotipos en plena producción, mantenidos en el Banco de Germoplasma Activo de Seje (BAG Seje) en Embrapa Amazonía Oriental, Belém, PA. De cada genotipo se cosecharon dos racimos sucesivos y se evaluaron seis caracteres. Los coeficientes de repetibilidad, determinación y el número de mediciones requeridas fueron estimados utilizando tres métodos en el software Genes. Las repetibilidades oscilaron entre 0,14 y 0,80, con los valores más bajos para el rendimiento de frutos por racimo (RFC) y la longitud del raquis del racimo (CRC), y los más altos para el peso de diez frutos (PDF). Los coeficientes de determinación oscilaron entre el 24,5% y el 88,8%, siendo el PDF el más preciso. El número de mediciones osciló entre uno (PDF, 0,85) y 116 (RFC, 0,95) racimos. La PDF mostró las mejores predicciones en dos niveles (0,85 y 0,90). Por tanto, la PDF es adecuada como descriptor para evaluar el germoplasma de la especie, utilizando de uno a cinco racimos, garantizando una predictibilidad de hasta el 95% del valor verdadero.

**Palabras clave:** Amazonía; Palma; Recursos genéticos; Componentes principales.

## 1. Introdução

O patauzeiro (*Oenocarpus bataua* Mart.) é uma espécie perene, monocaule que alcança até 26 m de altura com ocorrência em diversos países das Américas Central e do Sul (Rojas-Robles, 2008). No Brasil, essa palmeira distribui-se naturalmente em quase todos os estados da região Norte, sendo espécie dominante em igapós e várzeas do estuário amazônico, onde apresenta uso integral pela população local (Maciel, Oliveira, & Nunes, 2022). Como planta alimentícia, seu potencial se encontra nos frutos, os quais são utilizados na forma de bebida, após o beneficiamento da polpa, como também no preparo de picolés, sorvetes, licores, néctar e geleias, e na extração de azeite similar ao de oliva (Gomes-Silva, 2005; Silva & Miranda, 2021). Apesar da potencialidade dessa palmeira, seu mercado ainda é local e abastecido por frutos oriundos do extrativismo, sendo comercializados em feiras livres e mercados. Além de existir poucas informações dessa espécie disponíveis que possam auxiliar na sua domesticação, como é o fato das atividades de avaliação e caracterização.

Na década de 80 do século passado, expedições de coleta dessa palmeira foram realizadas em vários locais da Amazônia e com as amostras de frutos obtidas de várias plantas foi estabelecido o Banco de Germoplasma de Pataua (ALELO, 2024). A caracterização e a avaliação são atividades essenciais realizadas em bancos e coleções e germoplasma como forma de valorar e dar utilidade aos acessos conservados. Porém a maioria dos bancos de espécies perenes, como é o caso da espécie em foco, encontra-se instalado sem delineamento experimental, o que dificulta a obtenção desses dados com acurácia. Nesses locais mensurar e qualificar essas atividades corretamente é de fundamental importância (Wetzel et al., 2007). Assim, estudos que possam auxiliar na discriminação dos acessos são essenciais na tomada de decisão sobre a escolha da característica a ser inserida e mantida na lista de descritores (Silva et al., 2009), informando que caracteres devem ser levados em consideração e o tamanho da amostra a ser avaliada.

A repetibilidade ( $r$ ) é um parâmetro associado à correlação fenotípica entre medidas repetidas, que analisa a capacidade de um indivíduo em repetir a expressão do caráter ao longo do tempo ou no espaço (Cruz et al., 2014). Seu conhecimento em características de interesse permite que a avaliação seja realizada com eficiência e acurácia desejadas, e com custo mínimo de tempo e mão de obra. Sabe-se também que diversas características variam quanto ao número ideal de medidas que devem ser tomadas para se ter confiabilidade nos resultados (Silva et al., 2009). Estimativas elevadas para o coeficiente de repetibilidade, de um dado caráter avaliado, indicam que é possível prever o valor real dos indivíduos com um número relativamente pequeno de medições (Santos et al., 2023). Logo, na avaliação de germoplasma, a repetibilidade deve indicar a precisão das estimativas de parâmetros genético.

Em palmeiras, muitos estudos foram conduzidos explorando esse método com a finalidade de elevar o índice de eficiência de seleção, como em caracteres de cacho em açazeiro (Oliveira & Fernandes, 2001); em caracteres em pupunheira para palmito (Farias Neto, Yokomizo & Bianchetti, 2002; Padilha, Oliveira & Mota, 2003); produção de cachos de híbridos interespecíficos entre o caiaué e o dendezeiro (Chia et al., 2009); caracteres de cacho de bacabi (Oliveira & Moura, 2010); caracteres de frutos de bacabão (da Silva Souza et al., 2023), entre outros. Contudo, estudos dessa natureza em germoplasma de patauzeiro são escassos ou inexistentes.

Este estudo teve por objetivo estimar os coeficientes de repetibilidade para caracteres de cacho em genótipos de patauzeiro, e o número mínimo de cachos para serem utilizados na avaliação de germoplasma dessa palmeira.

## 2. Metodologia

A pesquisa foi realizada parte em campo (colheita dos cachos) e parte laboratorial, de natureza quantitativa, envolvendo a mensuração e pesagens de características relacionadas ao cacho (Pereira et al., 2018) com o uso dos valores brutos obtidos (Shitsuka et al., 2014) e, posterior análise estatística (Vieira, 2021).

Cachos em maturação completa foram coletados de 31 genótipos de patauzeiro conservados no Banco Ativo de Germoplasma de Patauá (BAG Patauá), instalado na Sede da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA (1°27'21" S, 48°30'16" W, 10,8 de altitude). O clima local é quente e úmido, do tipo Af<sub>i</sub> com precipitação pluviométrica média anual 3.308,3 mm e temperatura média anual de 26, 8°C (INMET, 2025). Os cachos foram obtidos de genótipos em plena produção, plantados no sistema solteiro, no espaçamento 5 m x 5 m, em terra firme e solo do tipo Latossolo Amarelo, textura média. Após a colheita, os cachos foram identificados e levados ao Laboratório de Fitomelhoramento dessa instituição para procedimentos de análise.

De cada genótipo foram colhidos dois cachos sucessivos, para serem avaliados seis caracteres: peso total do cacho (PTC) e peso de frutos por cacho (PFC), ambos expressos em quilogramas (kg); rendimento de frutos por cacho (RFC), obtido pela relação entre PFC/PTC, multiplicado por 100 e expresso em porcentagem; número de ráquelas por cachos (NRC), pela contagem total das ráquelas existentes no cacho; comprimento da ráque por cacho (CRC), expresso em centímetros (cm); e peso de dez frutos (PDF), expresso em gramas (g).

Os dados obtidos foram digitados em planilha do Excel e analisados no Aplicativo Computacional em Genética e Estatística – GENES (Cruz, 2013). Nesse aplicativo os coeficientes de repetibilidade ( $r$ ) e de determinação ( $R^2$ ) foram estimados por três métodos: análise de variância (ANOVA); componentes principais, utilizando a matriz de covariâncias (CPCV) e de correlações (CPCOR); e análise estrutural, fundamentada na matriz de correlações (AE), conforme a metodologia proposta por (Cruz, Regazzi, & Carneiro, 2012).

Por esses métodos também foram estimados o número necessário de medições ( $\eta$ ) para predizer o valor real da amostra de cachos a ser coletada em cada genótipo, tendo como base três predições (0,85;0,90 e 0,95) para o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e obtido por meio da expressão:

$$\eta_0 = \frac{R^2 (1 - \hat{r})}{(1 - R^2) \hat{r}}$$

## 3. Resultados e Discussão

Para a amostra aplicada ( $n=2$ ) as estimativas de repetibilidade apresentaram valores variando de 0,14 a 0,80 (Tabela 1). Valores reduzidos de magnitudes foram registrados para os caracteres rendimento de frutos por cacho (RFC) e comprimento da raque do cacho (CRC), enquanto valores significativos de repetibilidade ocorreram para o caráter peso de dez

frutos (PDF). Os demais caracteres exibiram coeficientes de repetibilidade de médias magnitudes. Oliveira e Fernandes (2001) analisando caracteres de cacho em açazeiro (*Euterpe oleracea*) pelo método da ANOVA encontraram repetibilidade de média magnitude para peso médio do fruto, um caráter derivado do PDF e valores inexpressivos para os demais caracteres. Estudos dessa natureza feitos em espécies do gênero *Oenocarpus* demonstraram resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho para *O. bacaba* e *O. distichus* com o PCF exibindo as maiores repetibilidades (Maciel et al., 2022). Entretanto para *O. mapora*, outra espécie de bacaba, houve discordância com o caráter PCF exibindo repetibilidade de baixa magnitude (Oliveira e Moura, 2010). De um modo geral pode-se considerar que a maioria dos caracteres de cacho avaliado expressou repetibilidades de média a alta magnitude, com destaque para o PDF, NRC e PTC sugerindo que, pelo menos, o caráter PDF possa compor a lista de descritores para essa palmeira, devendo ser indicado na avaliação de seu germoplasma.

**Tabela 1-** Estimativas dos coeficientes de repetibilidade (r) e de determinação (R<sup>2</sup>) obtidos por três métodos para seis caracteres de cachos avaliados em 31 genótipos de patauzeiro conservados no Banco Ativo da Embrapa Amazônia Oriental.

Caracteres	ANOVA		Componentes principais				Análise estrutural			
			Covariância		Correlação		Covariância		Correlação	
	r	R <sup>2</sup>	r	R <sup>2</sup>	r	R <sup>2</sup>	r	R <sup>2</sup>	r	R <sup>2</sup>
PTC (kg)	0,46	(63,4)	0,47	(63,9)	0,46	(62,9)	0,46	(62,9)	0,46	(62,6)
PFC (Kg)	0,41	(58,3)	0,42	(59,3)	0,41	(57,8)	0,41	(57,8)	0,40	(57,5)
RFC (%)	0,15	(26,6)	0,21	(34,1)	0,14	(24,7)	0,14	(24,7)	0,14	(24,5)
NRC (n°)	0,48	(64,7)	0,59	(74,2)	0,53	(69,4)	0,53	(69,4)	0,51	(67,3)
CRC (cm)	0,20	(33,9)	0,53	(69,3)	0,23	(38,0)	0,23	(38,0)	0,20	(34,0)
PDF (g)	0,80	(88,8)	0,80	(88,7)	0,80	(88,6)	0,80	(88,6)	0,79	(88,5)

(PTC): peso total do cacho; (PFC): peso de frutos por cacho; (RFC): rendimento de frutos por cacho; (NRC): número de ráquias por cacho; (CRC): comprimento da ráque do cacho; (PDF): peso de dez frutos. Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os coeficientes de determinação também foram variáveis (24,5% a 88,8%) e demonstraram baixa precisão na expressão do valor real para a maioria dos caracteres. A melhor precisão foi registrada no caráter PDF, em todos os métodos, o que expressa ser um caráter com boa acurácia. Para este caráter verificou-se que a amostra utilizada (n=2 cachos) foi suficiente na avaliação dos genótipos de patauzeiro conservados no BAG com acurácia acima de 80%. Previsibilidade mais alta foi verificada para o caráter PCF em *O. bacaba*, porém para o mesmo caráter foi mais baixa em *O. dictichus* (Maciel et al., 2022). Em *O. mapora* este caráter também exibiu baixa acurácia (Oliveira e Moura, 2010). Considerando que seja um caráter de fácil mensuração o PDF pode ser indicado como descritor na avaliação de cachos em germoplasma de patauzeiro e em futuros programas de melhoramento da espécie.

Quanto aos métodos de estimativa da repetibilidade foi constatada diferença entre eles (Tabela 1), sendo detectadas as maiores magnitudes e melhores acurácias no método dos componentes principais por covariância (CP- COV), sugerindo que os caracteres avaliados sejam de natureza cíclica. Outros trabalhos também relataram valores diferentes de repetibilidade entre os métodos para caracteres de cacho, destacando maiores acurácias também no método dos componentes principais – covariância, reforçando a tendência cíclica desses caracteres (Oliveira e Moura, 2010; Maciel et al., 2022).

Os patauzeiros avaliados apresentaram peso de cachos, em média, de 18 Kg com 60,1% de rendimento de frutos e frutos de aproximadamente 8g (Tabela 2). Os coeficientes de variação foram altos para a grande parte dos caracteres, expressando forte influência ambiental, sendo registrado os menores percentuais nos caracteres PDF e NRC, com 14,39% e 16,66 %, respectivamente. As estimativas de variâncias entre os genótipos ( $\delta^2_g$ ) também foram baixas para a esses caracteres, exceção feita apenas para o PDF, demonstrando forte influência ambiental. O índice *b* mostrou valores próximos a 1 para o

caráter NRC, sendo relevante para PDF, o que confirma a importância desse caráter na avaliação de germoplasma dessa espécie e, inclusive, na indicação para programas de melhoramento visando à produção de frutos.

Em relação ao número de medições necessárias para obter acurácia pelos três níveis de predições foi constatado amostras variando de aproximadamente um (PDF, 0,85) a 116 (RFC, 0,95) cachos. O caráter PDF apresentou as melhores predições do valor real em dois níveis (0,85 e 0,90), além de demonstrar a possibilidade de aumento da acurácia para um número de medições factível (n=5 cachos). Para os demais caracteres a amostra utilizada ficou bem abaixo e não alcançou o valor real, sendo em alguns casos até difícil de ser obtida, a exemplo dos caracteres RFC, CRC e PFC. Oliveira e Fernandes (2001) verificaram a necessidade de 11 cachos para avaliar germoplasma de açaizeiro com base no caráter PMF, sendo impraticável para os outros caracteres. Para *O. mapora* o tamanho da amostra seria bem maior do que o estimado neste estudo, 10 cachos para 90% de certeza (Oliveira e Moura, 2010), sendo semelhante para *O. bacaba* e um pouco menor para *O. distichus* com base no caráter PCF (Maciel et al., 2022). Esses resultados destacam, mais uma vez, o caráter PDF como o mais útil e, conseqüentemente, de menos trabalho e de baixo custo.

**Tabela 2-** Média, coeficiente de variação (CV) e estimativas para as variâncias entre genótipos ( $\delta^2_g$ ) e do erro ( $\delta^2_e$ ) e do índice *b* para seis caracteres de cachos avaliados em 31 genótipos de patauzeiro conservados no Banco Ativo da Embrapa Amazônia Oriental.

Caracteres	Média	CV (%)	$\delta^2_g$	$\delta^2_e$	<i>b</i>
PTC (kg)	18,0	42,18	49,8414	57,5394	0,87
PFC (Kg)	11,9	56,26	31,2844	44,7308	0,70
RFC (%)	60,1	27,17	48,4773	267,0627	0,18
NRC (n°)	181,2	16,66	836,0274	911,2581	0,92
CRC (cm)	37,3	23,40	19,4958	76,0984	0,26
PDF (g)	818,5	14,39	54805,2172	13863,5484	3,95

(PTC): peso total do cacho; (PFC): peso de frutos por cacho; (RFC): rendimento de frutos por cacho; (NRC): número de ráquias por cacho; (CRC): comprimento da ráque do cacho; (PDF): peso de dez frutos; *b*: relação entre  $\delta^2_g$  e  $\delta^2_e$ . Fonte: Dados da pesquisa (2025).

**Tabela 3 -** Números de medições necessárias ( $\eta$ ) estimados por três coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para seis caracteres de cacho em 30 genótipos de patauzeiro pelos métodos analisados.

Métodos	$R^2$ (%)	Caracteres					
		PTC	PFC	RFC	NRC	CRC	PDF
ANOVA	0,85	6,5	8,1	31,2	6,2	22,1	1,4
	0,90	10,4	12,9	49,6	9,8	35,1	2,3
	0,95	21,9	27,2	104,7	20,7	74,2	4,8
CPCOV	0,85	6,4	7,8	21,9	4,0	5,0	1,4
	0,90	10,2	12,3	34,8	6,3	8,0	2,3
	0,95	21,4	26,0	73,4	13,2	16,8	4,8
CPCOR	0,85	6,7	8,3	34,5	5,0	18,5	1,4
	0,90	10,6	13,2	54,8	7,9	29,4	2,3
	0,95	22,4	27,8	115,6	16,7	62,1	4,9
AECOR	0,85	6,7	8,3	34,5	5,0	18,5	1,4
	0,90	10,6	13,2	54,8	7,9	29,4	2,3
	0,95	22,4	27,8	115,6	16,7	62,1	4,9

(PTC): peso total do cacho; (PFC): peso de frutos por cacho; (RFC): rendimento de frutos por cacho; (NRC): número de ráquias por cacho; (CRC): comprimento da ráque por cacho; (PDF): peso de dez frutos. Fonte: Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Vale ressaltar que, como o patauzeiro produz de um a dois cachos por ano, seriam necessários pelo menos três anos de colheita para se avaliar cinco cachos em germoplasma dessa espécie, ou seja, um número de colheitas factível de se obter.

#### 4. Conclusão

As estimativas de repetibilidade para caracteres de cacho em germoplasma de patauzeiro mostram-se muito variáveis, sendo a maioria de média magnitude com apenas um de alta magnitude. O método de componentes principais com base na matriz de covariância apresenta-se como o melhor estimador, em vista dos caracteres terem expressão cíclica. O caráter PDF deve ser indicado como descritor para o germoplasma dessa espécie e incluso em novas avaliações, podendo-se usar de um a cinco cachos com predição de até 95% do valor real.

Estudos envolvendo outros caracteres da planta por essa mesma metodologia deverão ser realizados para que se possam indicar descritores para essa palmeira.

#### Agradecimentos

À Embrapa Amazônia Oriental pelas bolsas ITI-A e DTI-C ao segundo e terceiro autores via Projeto (10.20.02.001.00.00), CNPq/Embrapa.

#### Referências

- ALELO. (2024). Plataforma de recursos genéticos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Recuperado em 12 de abril de 2025, às 8h50, de <https://alelo.cenargen.embrapa.br/>
- Chia, G. S., Lopes, R., Cunha, R. N. V. D., Rocha, R. N. C. D., & Lopes, M. T. G. (2009). Repetibilidade da produção de cachos de híbridos interespecíficos entre o caiaué e o dendezeiro. *Acta Amazonica*, 39, 249–253.
- Cruz, C. D. (2013). *Programa GENES: Aplicativo computacional em genética e estatística* (p. 442). Editora UFV.
- Cruz, C. D., Regazzi, A. J., & Carneiro, P. C. S. (2012). *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético* (2ª ed., p. 514). Editora UFV.
- Farias Neto, J. T. D., Yokomizo, G., & Bianchetti, A. (2002). Coeficientes de repetibilidade genética de caracteres em pupunheira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24, 731–733.
- Gomes-Silva, D. A. P. (2005). Patauá. In P. Shanley & G. Medina (Orgs.), *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica* (pp. 197–202). CIFOR & Imazon.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. (2024, setembro 22). *Instituto Nacional de Meteorologia – INMET*. <https://www.gov.br/inmet>
- Maciel, A. R. N. A., de Oliveira, M. D. S. P., & Nunes, J. A. R. (2022). Número mínimo de avaliações necessárias para caracteres da planta e de cacho em áreas de ocorrência natural de duas espécies de bacabeira. *Research, Society and Development*, 11(11), e412111133791.
- Oliveira, M. do S. P. de, & Fernandes, L. C. (2001). Estimativas do coeficiente de repetibilidade em caracteres do cacho de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23(2), 311–314.
- Oliveira, M. D. S. P. D., & Moura, E. F. (2010). Repetibilidade e número mínimo de medições para caracteres de cacho de bacabi (*Oenocarpus mapora*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32, 1173–1180.
- Padilha, N. C. C., Oliveira, M. D. S. P. D., & Mota, M. G. D. C. (2003). Estimativa da repetibilidade em caracteres morfológicos e de produção de palmito em pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth). *Revista Árvore*, 27, 435–442.
- Pereira, A. S., Shitsuba, D. M., Parreira, F. J. & Shitsuba, R. (2018). *Metodologia de pesquisa científica*. [free e-book]. Santa Maria, RS. Ed. UAB/NTE/UFMS.
- Rojas-Robles, R., Correa, A., & Serna-Sánchez, E. (2008). Sombreamento de sementes, sobrevivência de mudas e distribuição espacial da palmeira *Oenocarpus bataua* em uma floresta nos Andes colombianos. *Notícias Biológicas*, 30 (89), 135-150.
- Santos, E. dos, Ritschel, P. S., Grohs, D. S., Quecini, V., & Conceição, L. D. H. C. S. da. (2023). Uso do coeficiente de repetibilidade na avaliação do germoplasma de uva. In *Anais do Encontro de Iniciação Científica, 19., Encontro de Pós-Graduação, 15.* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 12.
- Santos, R. P., Cristo-Araújo, M., Picanço-Rodrigues, D., Astolfi Filho, S., & Clement, C. R. (2011). Variabilidade genética e fluxo gênico em populações híbridas e silvestres de pupunha acessada com marcadores RAPD. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(4), 1200–1208.
- Shitsuka, R., Shitsuka, R. I.C.M., Shitsuka, D.M & Shitsuka, C.D.WM. (2014). *Matemática fundamental para a tecnologia*. 2 ed. São Paulo, SP : Ed. Érica. 255p: il.

Silva, G. O. da, Pereira, A. S., Castro, C. M., Souza, V. Q., & Carvalho, F. I. F. (2009). Repetibilidade e importância de caracteres para avaliação de coleção ativa de germoplasma de batata. *Horticultura Brasileira*, 27, 290–293.

Silva, A. J. B. da, & Miranda, I. P. de A. (2021). Agroecossistemas ribeirinhos no Xingu e o seu papel na conservação da biodiversidade. *Revista Agroecossistemas*, 13(1), 1–10.

Silva, K. D., Quisen, R. C., Goldbach, J. D., Pepe, K. B. F., & Kalil Filho, A. N. (2022). Plant growth-promoting endophytic bacteria in peach palm seedlings. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 57, e02962.

Silva Souza, M. da, Oliveira, M. do. S. P. de, Maciel, A. R. N. A., & Araújo, D. G. de. (2023). Repetibilidade e número mínimo de avaliações para caracteres de frutos de bacabão em áreas de ocorrência natural do Estado do Pará. *Research, Society and Development*, 12(7), e15512742631.

Vieira, S. (2021). *Introdução à bioestatística*. Ed. GEN/Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 296p.

Wetzel, M. M. V. S., & Ferreira, F. R. (2007). Sistema de curadorias de germoplasma. In L. L. Nass (Ed.), *Recursos genéticos vegetais* (p. 858). Embrapa.