

Biometria de frutos, sementes e plântulas de *Cenostigma tocanthinum* Ducke

Biometrics of fruits, seeds and seedlings of *Cenostigma tocanthinum* Ducke

Biométrica de frutos, semillas y plântulas de *Cenostigma tocanthinum* Ducke

Recebido: 05/08/2022 | Revisado: 19/08/2022 | Aceito: 20/08/2022 | Publicado: 28/08/2022

Adriane Yasmin de Sena Diniz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1716-0196>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: yasminseana21@gmail.com

Thiago Nascimento de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2321-7504>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: thiagodeoliveiraa1998@gmail.com

Bárbara Rodrigues de Quadros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7052-4326>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: barbara.quadros@ufra.edu.br

Vanessa Mayara Souza Pamplona

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2461-2103>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: vanessa.pamplona@ufra.edu.br

Olívia Domingues Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7364-585X>
Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG, Brasil
E-mail: olivia_dr83@yahoo.com.br

Wayla Carolina Pimentel de Castro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3424-0905>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: waylacarolina15@gmail.com

Ester Mota de Lima de Azevedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1205-3607>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: esterlima937@gmail.com

Hemili Taynara Gomes da Cruz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9955-2822>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: hemillicruz18@gmail.com

Maria Júlia Silva dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4207-1715>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: juliasantos414@gmail.com

Marcos Simehonno Castro do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2009-5580>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: simehonnomarcos@gmail.com

Resumo

As espécies arbóreas têm potencial para aproveitamento em diversos setores e cadeias produtivas. Neste contexto, a biometria constitui-se em uma importante ferramenta para identificar as principais características intrínsecas ao fruto e a semente. Portanto, objetivou-se com este estudo caracterizar biometricamente os frutos, sementes e plântulas da espécie *Cenostigma tocanthinum* Ducke, de modo a obter informações sobre a variação das características. Para a avaliação da biometria foram utilizados 100 frutos frescos de diferentes árvores matrizes. As características avaliadas foram: comprimento, largura e espessura de fruto e sementes, peso dos frutos, número de sementes por fruto, emergência de plântulas, comprimento da parte aérea, raiz principal e total das plântulas. Constatou-se variabilidade para os caracteres biométricos relacionados as dimensões e pesos de frutos de *Cenostigma tocanthinum*. O percentual de emergência das plântulas foi de 98%. Os resultados encontrados nesse estudo podem auxiliar na diferenciação e identificação da espécie, fornecendo dados biométricos de importantes características botânicas e da espécie no estágio inicial do crescimento.

Palavras-chave: Espécie nativa; Fabaceae; Sementes florestais; Germinação.

Abstract

Tree species have the potential to be used in different sectors and production chains. In this context, biometrics constitutes an important tool to identify the main characteristics intrinsic to the fruit and the seed. Therefore, the objective of this study was to biometrically characterize the fruits, seeds and seedlings of the species *Cenostigma tocaninum* Ducke, in order to obtain information on the variation of characteristics. For the evaluation of biometrics, 100 fresh fruits from different mother trees were used. The characteristics evaluated were: length, width and thickness of fruit and seeds, fruit weight, number of seeds per fruit, seedling emergence, shoot length, taproot and total seedlings. Variability was observed for the biometric characters related to the dimensions and weights of *Cenostigma tocaninum* fruits. The percentage of seedling emergence was 98%. The results found in this study can help in the differentiation and identification of the species, providing biometric data of important botanical characteristics and of the species in the initial stage of growth.

Keywords: Native species; Fabaceae; Forest seeds; Germination.

Resumen

Las especies arbóreas tienen potencial para ser utilizadas en diferentes sectores y cadenas productivas. En este contexto, la biometría constituye una importante herramienta para identificar las principales características intrínsecas del fruto y la semilla. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue caracterizar biométricamente los frutos, semillas y plántulas de la especie *Cenostigma tocaninum* Ducke, con el fin de obtener información sobre la variación de características. Para la evaluación biométrica se utilizaron 100 frutos frescos de diferentes árboles madre. Las características evaluadas fueron: largo, ancho y grosor de frutos y semillas, peso de frutos, número de semillas por fruto, emergencia de plántulas, longitud de brotes, raíz principal y plántulas totales. Se observó variabilidad para los caracteres biométricos relacionados con las dimensiones y pesos de los frutos de *Cenostigma tocaninum*. El porcentaje de emergencia de plántulas fue del 98%. Los resultados encontrados en este estudio pueden ayudar en la diferenciación e identificación de las especies, proporcionando datos biométricos de importantes características botánicas y de las especies en etapa inicial de crecimiento.

Palabras clave: Especies nativas; Fabaceas; Semillas del bosque; Germinación.

1. Introdução

O Brasil apresenta grande diversidade de espécies florestais nativas com potencial para inúmeras finalidades como produtos florestais madeireiros e não madeireiros, reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. Com isso, existe grande demanda para formação de mudas no país, que influencia diretamente a procura por sementes de alta qualidade (Parisi et al., 2019). Fabaceae ou Leguminosae possui distribuição Pantropical, apresentando 727 gêneros e cerca de 19.325 espécies que ocorre em todo o Brasil, sendo considerada a terceira maior família de Angiospermas (LPWG, 2017).

A *Cenostigma tocaninum* Ducke (Fabaceae) é uma espécie nativa da Floresta Amazônica pertencente à família botânica Fabaceae e conhecida popularmente no Brasil como pau-preto, macharimbé, muiraximbé e mangiribá (Santos, et al., 2020). Ocorre na região Norte, no Pará e Tocantins (Reflora, 2020). A *C. tocaninum* floresce durante grande parte do ano, sendo os picos de floração de agosto a outubro e de frutificação de outubro a dezembro (Santos et al., 2013; Warwick & Lewis, 2009). As inflorescências em racemos terminais simples com pelos discretos de cor de ferrugem, com glândulas; flores amarelas, pediceladas com pelos em forma de estrela e glandular (Warwick & Lewis, 2009).

Seu fruto é um legume seco, lenhoso, deiscente (Silva, 2007), com cor variando de verde-claro (imaturo) a marrom escuro (maduro) e devem ser coletados diretamente das árvores quando estiverem marrons, antes da sua abertura, evitando assim a deiscência das sementes (Cruz, 2017). A *C. tocaninum* produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, com forma oblonga a circular. Garcia, Moraes e Sousa (2009), comprovam que as sementes têm comportamento ortodoxo, em que, o grau crítico de umidade de 5,8% de água e sua germinação ainda pode ultrapassar os 95%. Estas não apresentam dormência e a germinação é epígea.

A espécie é monóica. Seus principais polinizadores são as abelhas Meliponinae (*Melipona fulva* Lepelletier e *Cephalotrigona femorata* (Smith)) (Oliveira et al., 2009) e a dispersão de suas sementes é barocórica, quando os frutos caem devido ao seu próprio peso (Aleixo et al., 2016). A sua utilização é diversificada, com destaque para seu uso como lenha,

estacas, peças estruturais na construção civil, como caibros, ripas e vigas. Também possui ampla utilização em recuperação de áreas degradadas e em arborização urbana, em decorrência dos aspectos favoráveis como fuste ereto, crescimento rápido, copa frondosa e sistema radicular pouco agressivo (Santos et al., 2020).

A biometria de frutos e sementes fornece informações que subsidiaram tanto a conservação da espécie por meio da diferenciação entre espécies do mesmo gênero e entre as variedades de uma mesma espécie (Carvalho et al., 2019). Além disso, a biometria de frutos e sementes pode ajudar na conservação e exploração racional dos recursos naturais, criando direções para futuros trabalhos de melhoramento genético e na distinção entre espécies (Bezerra et al., 2014; Silva et al., 2017). Já a biometria das plântulas, fornece dados acerca do vigor das sementes e seu potencial de conservação da espécie, haja vista que sementes vigorosas germinam e tornam-se plântulas mais toleráveis aos fatores ambientais e às circunstâncias adversas como o sombreamento (Hoffmaster et al., 2003).

A germinação envolve um processo biológico que se inicia com a absorção de água pela semente seca e termina com a emergência de um eixo embrionário, geralmente a radícula, transpondo seus tecidos circundantes (Taiz et al., 2017). Sendo assim, dentre os testes, o de germinação é o mais usual para determinar a viabilidade de sementes, é um teste muito eficaz se empregado em sementes de espécies de ciclo de vida curto, pois possuem rápida germinação, entretanto apresenta limitações quando empregado em algumas espécies florestais, devido a desuniformidade na germinação das sementes. (Gomes et al., 2016).

Por esta razão, novos procedimentos de testes de sementes foram desenvolvidos, conhecidos como testes de vigor de sementes. Para avaliar o vigor das sementes, são realizados testes baseados no crescimento das plântulas, realizados tanto em laboratórios quanto em condições de campo (Guedes et al., 2015). A avaliação do crescimento de plântulas constitui-se em alternativas interessantes para avaliar o potencial de conservação das sementes durante o armazenamento; a análise do crescimento de plântulas é executada, na maioria das vezes, de forma manual e morosa, o que causa demora na obtenção dos resultados e erros de interpretação (Marcos Filho, 2015).

O comércio de sementes utiliza de maneira limitada os testes de germinação que podem superestimar o potencial fisiológico das sementes, uma vez que simulam condições ideais do processo germinativo, por isso é necessária a utilização de testes de vigor para complementar a avaliação da qualidade fisiológica de sementes (Haesbaert et al., 2017). Dessa forma, produzir sementes de qualidade, assim como, a manutenção do vigor são estratégias primordiais para um bom sistema de produção comercial porque sementes de alta qualidade física e fisiológica possibilitam a obtenção de estande com desenvolvimento vegetativo e reprodutivo rápido e uniforme (Bezerra et al., 2019).

O presente trabalho objetiva caracterizar biometricamente os frutos, sementes e plântulas de *Cenostigma tocanthum* Ducke para que possam subsidiar estudos que visem a sua conservação e utilização.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório multifuncional da Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Paragominas. A espécie utilizada foi a *Cenostigma tocanthum* sendo as sementes obtidas a partir de coleta de frutos (vagens) de cinco matrizes no município de Mãe do Rio no nordeste do estado do Pará, situado a 2° 02' 47" S e 47° 33' 02" O, com altitude média de 52 metros. O clima é classificado como Aw, segundo Köppen, com médias anuais de precipitação, umidade relativa e temperatura de 1.743 mm, 81% e 26,3 °C, respectivamente, verificando-se no período de julho a novembro baixa disponibilidade hídrica (Alves, 2014).

As análises biométricas foram realizadas utilizando-se 100 frutos e sementes. As características comprimento e

largura dos frutos e sementes foram determinadas com o auxílio de régua graduada e o peso foi registrado utilizando-se balança com precisão de 0,001 g. E o número de sementes/fruto foi determinado na amostra aleatória dos 100 frutos, em que as sementes foram extraídas manualmente e contadas.

Para a emergência das plântulas foram semeadas 100 sementes em recipientes plásticos contendo substrato areia umedecido com água a 60% de sua capacidade de retenção (Brasil, 2009). O teste foi conduzido sob condições ambientais, sem controle de temperatura ou umidade relativa. A irrigação foi feita sempre que se julgou necessário para manter a areia úmida. A contagem foi efetuada aos 14 dias após a semeadura, determinando a porcentagem de plântulas normais emersas

Após a contagem final do teste de emergência de plântulas, foram avaliadas as plântulas normais realizando as medições do comprimento da parte aérea e da raiz principal, com auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm/plântula. O somatório dos comprimentos da parte aérea e do comprimento da raiz principal forneceu o comprimento total das plântulas.

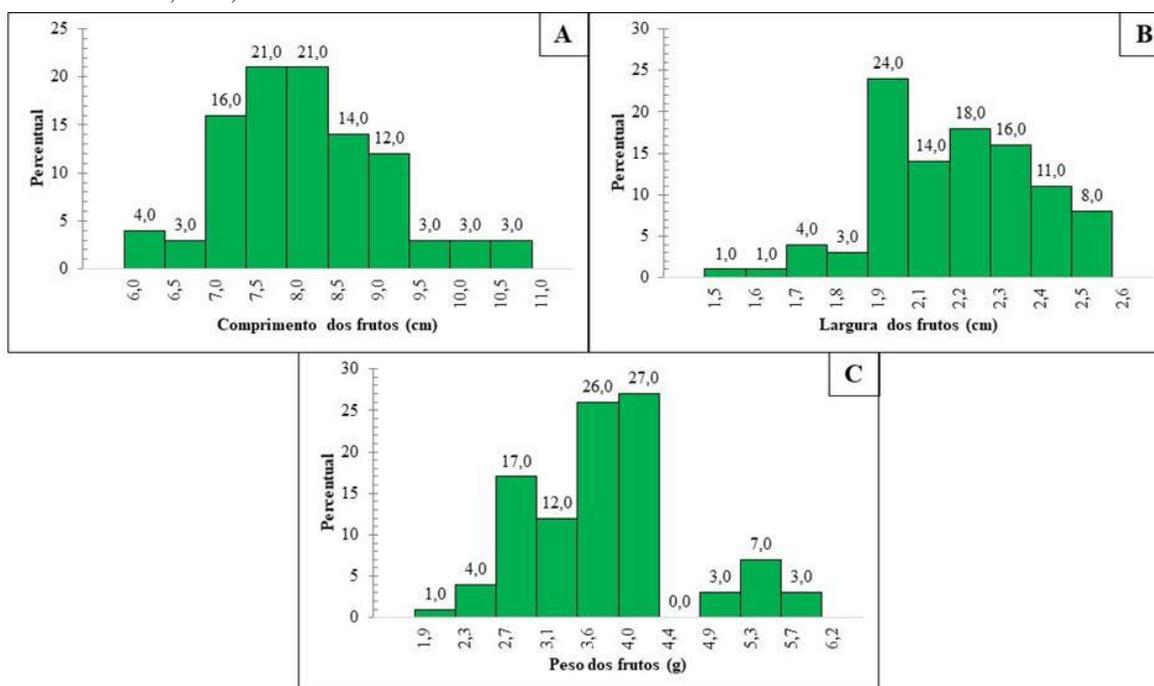
Os dados biométricos dos frutos, sementes e plântulas de *Cenostigma tocaninum* Ducke foram analisados por meio da estatística descritiva sendo avaliados o mínimo, máximo, média, mediana, moda, desvio padrão e coeficiente de variação (Banzatto; Kronka, 2006; Ferreira, 2011; Gurgel et al. 2014). Os dados foram classificados e plotados em gráficos de frequência (Oliveira; Queiroz & Ramos, 2000).

3. Resultados e Discussão

As dimensões dos frutos de *C. tocaninum* apresentaram média variação, possuindo valores médios de 8,7 cm para o comprimento; 2,16 cm de largura (mínimo de 1,50 e máximo de 2,60 cm) e; 3,92 g de massa. Dentre as características biométricas avaliadas, o peso dos frutos (g) obteve maior variabilidade dos dados coletados, cujo o coeficiente de variação foi de 22,31% (Tabela 1).

A Figura 1 (A, B, C) apresenta o histograma, onde pode ser observada a distribuição de frequência dos dados biométricos dos frutos de *C. tocaninum*, referente ao comprimento, largura e peso. Observar-se maiores frequências de frutos com dimensões variando nas classes de 7,0 a 9,5 cm para o comprimento, representando 84% do universo amostral, respectivamente. Já para a largura dos frutos as dimensões mais frequentes variaram nas classes 1,94 a 2,6 cm corresponde a 91% da amostra total, respectivamente. Em relação ao peso dos frutos, observa-se que as massas mais frequentes se encontram nas classes 2,72 a 4,4 g, representando 70% dos frutos amostrados, respectivamente.

Figura 1. Histograma do comprimento (A), largura (B) e peso dos frutos (C) de *Cenostigma tocantinum* coletados no município de Mãe do rio, Pará, 2022.



Fonte: GEPEA (2022).

Assim como no presente estudo em que os dados apresentaram baixa variação, Camara et al. (2008) que fazendo a caracterização morfométrica de frutos e sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., também encontraram variação nas dimensões dos frutos dessa espécie. Araújo Neto et al. (2014) também encontraram variação nas dimensões dos frutos de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw., onde as dimensões para o comprimento variaram de 6,5 a 11,5 cm e para a largura de 1,2 a 2,2 cm.

A variabilidade encontrada nesses estudos com diferentes espécies, se dá pela alta variabilidade encontrada nas florestas e também a variabilidade genética encontrada dentro de suas populações, além dos fatores externos que afetam o seu desenvolvimento (Rodrigues et al., 2006). Segundo Moraes e Alves (2002) a variabilidade do peso dos frutos, pode ser ocasionada por fatores como o clima, condições ambientais, nutricionais e variabilidade genética populacional.

O número de sementes por fruto foi em média de 2,46 com o mínimo de 1 e máximo de 5 sementes por frutos, apresentando um coeficiente de variação de 42,23%, as classes com maiores frequências foram de 1,80-1,20 e 3,0 e 3,40 sementes por frutos, somadas representam 67% do universo amostrado (Figura 2 A). Silva (2007) obteve média de 3 sementes por frutos analisando *C. tocantinum*. Já Oliveira, Araújo Neto e Ferreira. (2012) analisando as sementes da espécie *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, encontraram valores superiores, obtendo média de 7,8, com mínimo de 1,0 e máximo de 17,0 sementes por frutos, entretanto o coeficiente de variação foi de 43,6%. A capacidade das espécies produzirem milhares de sementes por ano, contribui para a perpetuação da espécie, seja, para a ocupação de novas áreas, principalmente aquelas em estado avançado de degradação ou para composição do banco de sementes e plântulas (Scoti et al., 2011; Bezerra et al., 2014).

Segundo Pereira et al., além da condição genética de cada espécie, o número de sementes por fruto pode ser influenciado pelas condições ambientais da região em que o indivíduo se localiza. Segundo Marcos Filho (2015) a disponibilidade hídrica é fator crucial para o bom desenvolvimento produtivo da população na fase de floração, logo, período

de estiagem ou de escassez hídrica nessa fase afeta diretamente o desenvolvimento do fruto e conseqüentemente da semente, sendo o principal efeito a redução do número de sementes por fruto, haja vista, que a água e elemento essencial no processo de fotossíntese, e sua baixa disponibilidade abrevia a formação das sementes.

A Tabela 1 também expressa os valores relativos as características biométricas comprimento e largura das sementes de *C. tocaninum*, onde o valor médio para o comprimento é de 1,34 cm, e 1,27 cm para a largura. Ambas as características biométricas apresentaram média variabilidade, cujo o coeficiente de variação foi de 10,77 e 12,58%.

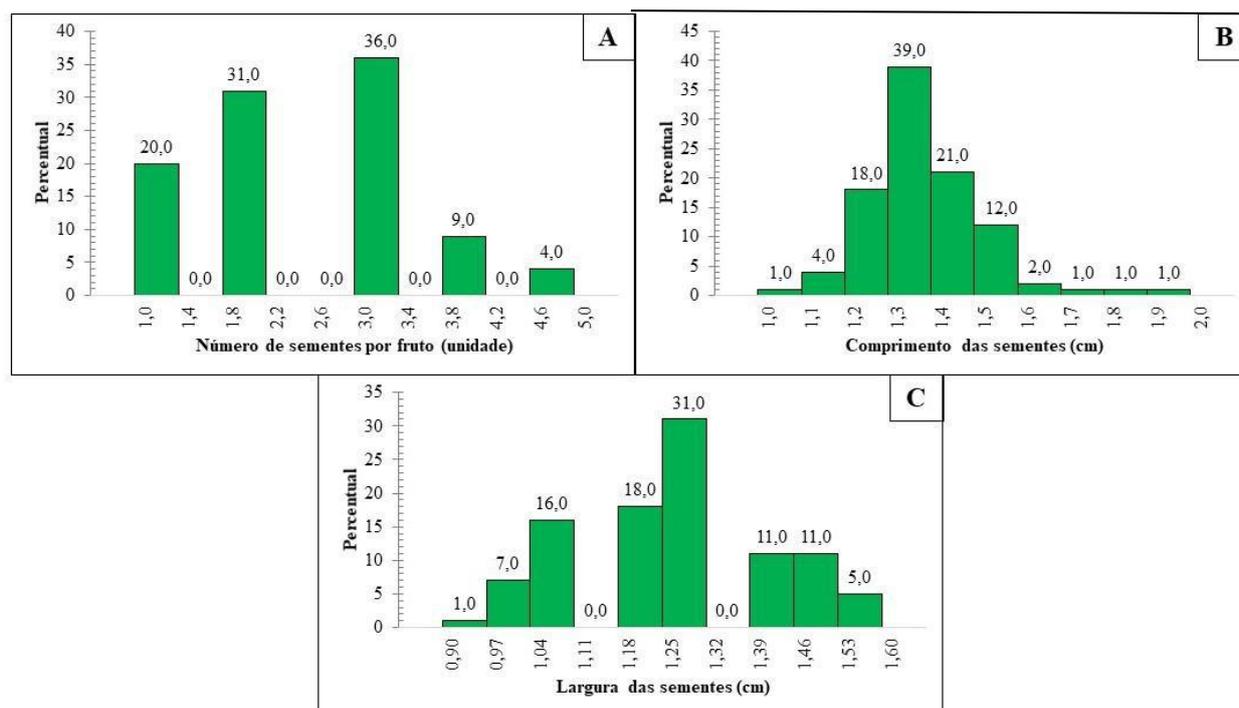
Tabela 1. Características biométricas comprimento, largura e peso dos frutos, número de sementes por fruto e comprimento e largura das sementes de *C. tocaninum* coletados no município de Mãe do Rio, Pará, 2021.

Parâmetros	Estatística descritiva						Coeficiente de variação (%)
	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	
Peso dos frutos (g)	1,86	6,15	3,92	3,86	3,86	0,88	22,31
Comprimento dos frutos (cm)	6,00	11,00	8,07	8,00	7,50	1,01	12,47
Largura dos frutos (cm)	1,50	2,60	2,16	2,20	2,00	0,20	9,30
Comprimento das sementes (cm)	1,00	2,00	1,34	1,30	1,30	0,14	10,77
Largura das sementes (cm)	0,90	1,60	1,27	1,30	1,30	0,16	12,58

Fonte: GEPEA (2022).

A frequência relativa referente ao comprimento e a largura das sementes estão contidos na Figura 2. Cerca de 39% dos valores referentes ao comprimento se encontra na classe de 1,30 a 1,40 cm (Figura 2 B), já em relação a largura o intervalo de 1,25 a 1,32 cm representa 31% do total amostrado (Figura 2 C).

Figura 2. Histograma do número de sementes por fruto (A), comprimento (B) e largura (C) de sementes de *Cenostigma tocaninum* coletados no município de Mãe do rio, Pará, 2022.



Fonte: GEPEA (2022).

Silva et al. (2013) estudando a morfometria dos frutos e sementes de *Melanoxylon brauna* Schott, obtiveram resultados semelhantes em relação a característica comprimento analisando 150 sementes, onde a média do comprimento foi de 1,20 cm (mínimo de 0,98 e máximo de 1,56 cm), já para a média para a largura foi de 0,60 cm (mínimo de 0,27 e máximo de 0,81 cm) diferentemente do encontrado no presente trabalho. Caracterizando biometricamente os frutos e sementes da espécie *Cassia grandis* L.f., Bezerra et al. (2012), obtiveram resultados semelhantes aos da *C. tocantinum*, onde as classes de frequências para o comprimento e a largura foram respectivamente 1,66-1,86 cm (42%) e 1,13-1,19 cm (27%). Isso evidencia a variabilidade existente nas dimensões das sementes de espécies florestais, tanto dentro da espécie e entre as espécies.

Na literatura existe diversos estudos voltados a determinar se há relação entre sementes de maiores dimensões e a qualidade fisiológica das sementes, determinadas espécies apresentam relação entre duas variáveis, outras demonstraram ter melhor desenvolvimento com sementes de menores tamanho e também há resultados que demonstraram não haver nenhuma relação estatisticamente significativa (Alves, 2005; Dresch et al., 2013; Silva, 2018). Albuquerque, Santos e Machado (2018), analisando a influência do tamanho das sementes na germinação de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul., concluíram que o tamanho das sementes não exerce efeito no processo de germinação, índice de velocidade e tempo médio de germinação, entretanto o desenvolvimento inicial da plântula sofreu influência significativa das sementes médias e grandes de pau-ferro. Já no trabalho de Santos et al. (2009), as sementes de sambaicaitá de maior peso tiveram maior percentagem e velocidade no processo de germinação em relação as mais leves. Diferentemente dos trabalhos citados acima, Bezerra et al. (2002) analisando sementes de copaíba e Loureiro et al. (2004) analisando sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., concluíram que o tamanho das sementes estudadas não influenciou na porcentagem e na velocidade de emergência.

A porcentagem de emergência das plântulas foi de 98%, desta forma pode-se concluir que as sementes de *C. tocantinum* não apresentam dormência. Felipe et al. (2010) analisando a germinação de sementes de pau preto em diferentes substratos e temperaturas encontraram um valor médio de germinação de 90%. Na Tabela 2 está expresso os valores médios para as características comprimento da parte aérea, comprimento raiz e comprimento total das plântulas de *C. tocantinum*. O valor médio da parte aérea foi de 8,05 cm; para o comprimento da raiz foi de 13,16 cm e; para o comprimento total da plântula o valor médio foi de 21,21 cm. Todas as características avaliadas apresentaram médio coeficiente de variação, 20,19, 22,84 e 18,23%

Tabela 2. Características biométricas (comprimento da parte aérea, da raiz e comprimento total) das plântulas de *Cenostigma tocantinum* Ducke coletados no município de Mãe do Rio, Pará.

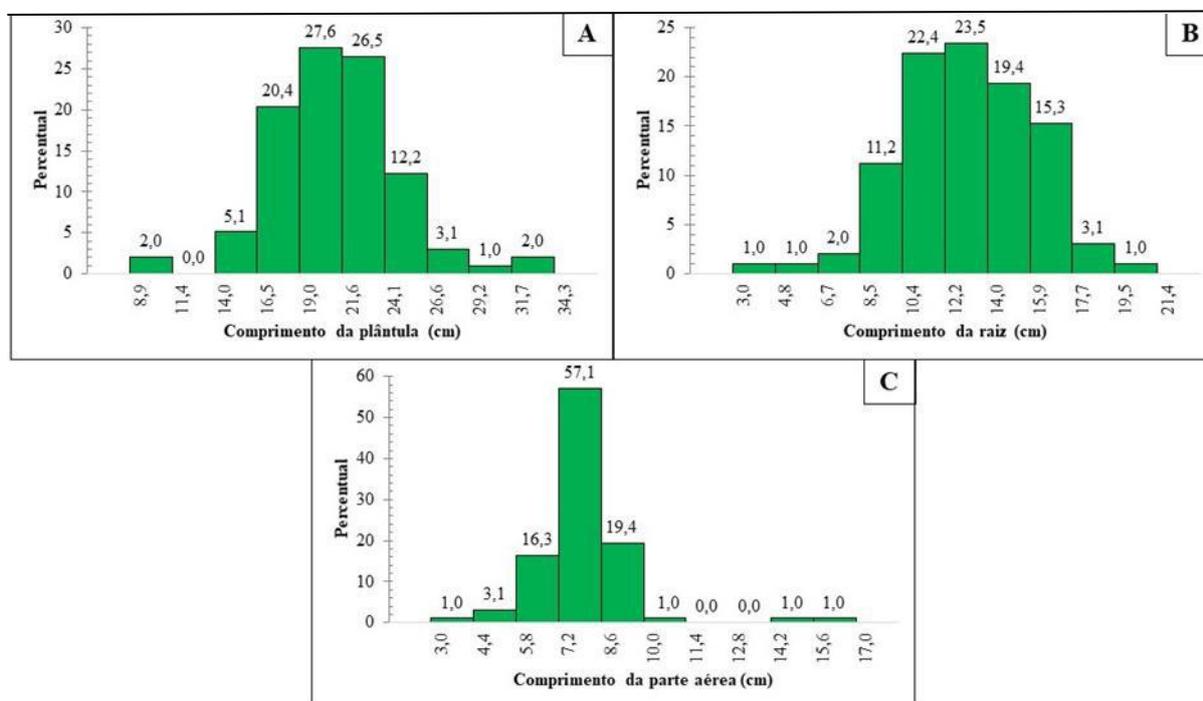
Parâmetros	Estatística descritiva						Coeficiente de variação (%)
	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Moda	Desvio-padrão	
Comprimento da parte aérea (cm)	3,00	16,90	8,05	8,10	8,20	1,63	20,19
Comprimento da raiz (cm)	3,00	21,20	13,16	12,95	14,10	3,00	22,84
Comprimento total das plântulas	8,90	34,00	21,21	20,85	23,20	3,87	18,23

Fonte: GEPEA (2022).

A Figura 3 (A, B e C) apresenta os valores referentes ao comprimento das plântulas de *C. tocantinum*, os maiores percentuais foram 27,6 e 26,5% encontrados nos intervalos 19,04 e 21,58 e 21,58 e 24,11 respectivamente. O intervalo de 10,35 a 15,87, representam 65,31% do comprimento da raiz amostrado. Para o comprimento da parte aérea, 57% dos dados se

encontra na classe de frequência 7,21-8,52 cm.

Figura 3. Distribuição de frequência referente ao comprimento da plântula (A), comprimento da raiz (B) e comprimento da parte aérea (C) de *Cenostigma tocantinum*, coletados no município de Mãe do rio, Pará, 2022.



Fonte: GEPEA (2022).

Os resultados referentes ao comprimento da parte aérea, ao comprimento da raiz e ao comprimento da plântula, computados no décimo quarto dia após a semeadura, revelaram uma média variabilidade dentro das características. Silva et al. (2017) estudando a germinação e vigor de plântulas de *Parkia platycephala* Benth. em diferentes substratos e temperaturas, obteve médias semelhantes no comprimento da parte aérea onde a média foi de 8,60 cm e do comprimento da raiz foi de 10,09 cm, sendo esse resultado inferior ao encontrado neste trabalho. Analisando a influência do tamanho das sementes sobre a germinação e o vigor de *Mimosa caesalpinifolia* Benth., Alves et al. (2005) obtiveram média de 9,69 cm para o comprimento da raiz primária de plântulas germinadas a partir de sementes classificadas como grandes.

As plântulas que apresentaram maiores comprimentos podem estar associadas a quantidade de substâncias armazenadas, Carvalho e Nakagawa (2012) descrevem que maiores sementes armazenam maiores quantidades de substâncias de reservas, sendo essas essenciais para o desenvolvimento das plântulas pós germinação. Entretanto é necessário salientar que o tamanho da semente não caracteriza toda a variabilidade encontrada nas espécies é necessário levar em consideração todos os fatores que interferem em todas as etapas do desenvolvimento da planta.

4. Conclusão

As sementes e frutos de *Cenostigma tocantinum* Ducke tiveram baixa variabilidade em suas dimensões, diferentemente do número de sementes por fruto e peso dos frutos, portanto, tais características podem auxiliar na diferenciação entre as espécies e dentro do gênero.

As sementes apresentaram elevado percentual de germinação e as características biométricas das plântulas, apresentam média variabilidade.

Considerando a elevada porcentagem de germinação e a variabilidade biométrica das plântulas de *C. tocantinum*, sugere-se a estudos futuros analisar se há relação entre o tamanho das sementes e o desenvolvimento inicial das plântulas.

Referências

- Aleixo, I. F. et al. (2016). Características Reprodutivas. In: Lima Júnior, M. J. V. Manejo de sementes para o cultivo de espécies florestais da Amazônia (pp. 55-81). Manaus, Amazonia: São Paulo: Brasil Seikyo Ltda
- Alves, L. W. R.; Carvalho, E. J. M.; & Silva, L.G.T. (2014). Diagnostico agrícola do município de Paragominas, PA. *Embrapa Amazônia Oriental-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* (infoteca-E).
- Bezerra, A. C., Zuza, J. F. C., da Silva Barbosa, L., de Oliveira, L. C. L., Santos, E. N., & Alves, E. U. (2020). Qualidade física, fisiológica e anatomia do tegumento de Fabaceae. *Meio Ambiente (Brasil)*, 1(2), 41-47.
- Bezerra, F. T. C., de Andrade, L. A., Bezerra, M. A. F., da Silva, M. L. M., Nunes, R. C. R., & da Costa, E. G. (2014). Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré-germinativos em *Cassia fistula* L. (Fabaceae-Caesalpinioideae). *Semina: Ciências Agrárias*, 35(4), 2273-2285.
- Brasil (2009), Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para Análise de sementes. Brasília: SNDP/DNDV/CLAV, 365p.
- Banzatto, D. A., & Kronka, S. N. (2006). Agricultural experimentation. *Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão*, Jaboticabal-SP, Brasil.
- Carvalho, M. S. D. (2019). Biometria e tratamentos pré-germinativos de sementes de sapoti (*Manilkara zapota* L.).
- Cruz, E. (2017). Germinação de sementes de espécies amazônicas: pau-preto (*Cenostigma tocantinum* Ducke). *Embrapa Amazônia Ocidental-Comunicado Técnico* (INFOTECA-E).
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1039-1042.
- Garcia, L., Moraes, R., & Sousa, S. G. A. (2009). Tolerância à secagem de sementes de pau-prezinho. *Embrapa Amazônia Ocidental-Comunicado Técnico* (INFOTECA-E).
- Gomes, J. P., Oliveira, L. M. D., Ferreira, P. I., & Batista, F. (2016). Substratos e temperaturas para teste de germinação em sementes de Myrtaceae. *Ciência Florestal*, 26, 285-293.
- Guedes, R. S., Alves, E. U., da Silva Santos-Moura, S., & Galindo, E. A. (2015). Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Amburana cearensis* (Allemao) AC Smith. *Semina: Ciências Agrárias*, 36(4), 2373-2381.
- Gurgel, E.S.C., Falcão-Da-Silva, M., Lucas, F.C.A., Carreira, L.M.M. & Santos, J.U.M. (2014). Morfologia do fruto e da semente de três espécies de Senna Mill. (Leguminosae -Caesalpinioideae). *Biota Amazônia*,4(2),80-86.
- Haesbaert, F. M., Lopes, S. J., Mertz, L. M., Lúcio, A. D. C., & Huth, C. (2017). Tamanho de amostra para determinação da condutividade elétrica individual de sementes de girassol. *Bragantia*, 76, 54-61.
- Hoffmaster, A. L., Fujimura, K., McDonald, M. B., & Bennett, M. A. (2003). An automated system for vigor testing three-day-old soybean seedlings. *Seed Science and Technology*, 31(3), 701-713.
- LPWG (The Legume Phylogeny Working Group) (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon*, 66, p. 44-77, 2017.
- Marcos Filho, J. (2015). Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. *Scientia Agricola*, 72(4), 363-374.
- Oliveira, A. D., Queiroz, M. S. M., & Ramos, M. B. P. (2000). Estudo morfológico de frutos e sementes de trefósia (*Tephrosia candida* DC.-Papilinoideae) na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Sementes*, 22(2), 193-199.
- Oliveira, F. P. M., Absy, M. L., & Miranda, I. S. (2009). Recurso polínico coletado por abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em um fragmento de floresta na região de Manaus - Amazonas. *Acta Amazonica*, 39(3), 505-518.
- Parisi, J. J. D., Santos, A. F. D., Barbedo, C. J., & Medina, P. F. (2019). Patologia de Sementes Florestais: Danos, Detecção e Controle, uma revisão. *Summa Phytopathologica*, 45(2), 129-133.
- Reflora Brasil. Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 01 jul. 2022
- Santos, E. M. D., Azevedo, B. M. D., Marinho, A. B., Carvalho, A. C. P. P. de, & Saraiva, K. R. (2013). Aclimatização de mudas micropropagadas de Bastão do Imperador em diferentes volumes de recipientes. *Revista Ceres*, 60(1), 134-137.
- Santos, T. M., Albuquerque, A. R., & Raimam, M. P. (2020). Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Cenostigma tocantinum* Ducke (Fabaceae). *Scientia Plena*, 16(12), 1-8.

Silva, R. L. (2007). Fenologia em ambiente urbano, morfologia da semente e da plântula e germinação sob condições adversas de *Cenostigma tocantinum* Ducke. da Silva, R. M., Cardoso, A. D., Dutra, F. V., & Morais, O. M. (2017). Aspectos biométricos de frutos e sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. provenientes do semiárido baiano. *Revista de Agricultura Neotropical*, 4(3), 85-91.

Taiz, L. et al. (2017) *Fisiologia vegetal*. (6. ed.) *Armed* 858 p.

Warwick, M. C.; & Lewis, G. P. (2009). A revision of *Cenostigma* (Leguminosae – Caesalpinioideae – Caesalpinieae), a genus endemic to Brazil. *Kew Bull*, 64(1), 135-146.