

Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de sibipiruna (*Poincianella pluviosa* (dc.) L.p.queiroz)

Indicators of physiological maturity of sibipiruna (*Poincianella pluviosa* (dc.) L.p.queiroz) seeds

Indicadores de madurez fisiológica de semillas de sibipiruna (*Poincianella pluviosa* (dc.) L.p.queiroz)

Recebido: 17/02/2021 | Revisado: 24/02/2021 | Aceito: 06/03/2021 | Publicado: 14/03/2021

Ariene Oliveira Barros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7207-9588>
Greenforest Consultoria Ambiental, Brasil
E-mail: ariene.oliveira@yahoo.com.br

Romário dos Santos Rodriguez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2687-7989>
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santa Luzia do Pará, Brasil
E-mail: rodriguez_florestal@outlook.com

Tharlison Anselmo Vieira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6005-0745>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: tharlison.anselmo22@gmail.com

Juliane Silva Brasil Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6672-8980>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: julianebrasilflorestal@hotmail.com

Carla Topázio Gomes das Chagas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0626-1394>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: carlatoppazio@gmail.com

Henry Albert Werner

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1373-9766>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: henrywerner.hw@gmail.com

Marcelo Pires Saraiva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8402-4322>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: marcelo.saraiva@ufra.edu.br

Denes de Souza Barros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5317-3923>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: denesbarros@yahoo.com.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

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

Resumo:

A recuperação de áreas degradadas tem demandado estudos que viabilizem o desenvolvimento de espécies nativas implantadas no processo de recuperação dessas áreas. Para tanto, durante a produção de mudas, um importante parâmetro a ser compreendido é a maturidade fisiológica, o momento em que cessa a transferência de massa seca da planta para as sementes. Com isso, o presente trabalho objetivou determinar o melhor estágio para a colheita dos frutos de sibipiruna, com base nos indicadores de maturidade fisiológica, visando a obtenção de sementes com qualidade. Foram coletados frutos (vagens) em cinco matrizes localizadas em Paragominas-PA. Avaliou-se tamanho, teor de água, peso seco, germinação e índice de velocidade de germinação para três tratamentos baseados na coloração dos frutos, sendo eles: estágio I - frutos totalmente verdes; estágio II - frutos verde-escuros e estágio III - frutos totalmente marrom-escuros. O estudo foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo realizados testes de normalidade, homogeneidade dos dados e comparação de médias com significância de 5%. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para teor de água e peso seco. Sementes no estágio III (maior maturação) apresentaram menores tamanhos, maior germinação e velocidade de emergência. O estágio III apresentou melhores resultados e pode ser considerado como o mais apropriado para a coleta de frutos visando maior germinação e vigor.

Palavras-chave: Maturação; Germinação; Vigor.

Abstract

The recovery of degraded areas has demanded studies that enable the development of native species implanted in the recovery process of these areas. Therefore, during the production of seedlings, an important parameter to be understood is the physiological maturity, the moment when the transfer of dry mass from the plant to the seeds ceases. With this, the present work aimed to determine the best stage for the harvest of the sibipiruna fruits, based on the physiological maturity indicators, aiming at obtaining quality seeds. Were collected the fruits (pods) from five matrices located in Paragominas-PA. Evaluated the size, water content, dry weight, germination and germination speed index for three treatments based on the color of the fruits, namely: stage I - totally green fruits; stage II - green-opaque fruits; and stage III - totally dark brown fruits. The study was conducted in a completely randomized design, with tests of normality, homogeneity of data and comparison of means with significance of 5%. There was no significant difference between treatments for water content and dry weight. Seeds in stage III (higher maturity) showed smaller sizes, higher germination and emergence speed. Stage III showed better results and can be considered as the most appropriate for the collection of fruits aiming at greater germination and vigor.

Keywords: Maturation; Germination; Vigor.

Resumen

La recuperación de áreas degradadas ha demandado estudios que permitan el desarrollo de especies nativas implantadas en el proceso de recuperación de estas áreas. Por lo tanto, durante la producción de plántulas, un parámetro importante a comprender es la madurez fisiológica, momento en el que cesa el trasvase de masa seca de la planta a las semillas. Con esto, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar la mejor etapa para la recolección de frutos de sibipiruna, con base en los indicadores fisiológicos de madurez, con el objetivo de obtener semillas de calidad. Se recolectaron frutos (vainas) de cinco matrices ubicadas en Paragominas-PA. Se evaluaron el tamaño, el contenido de agua, el peso seco, la germinación y el índice de velocidad de germinación para tres tratamientos basados en el color del fruto, a saber: etapa I - frutos totalmente verdes; etapa II - frutos de color verde opaco y etapa III - frutos totalmente marrón oscuro. El estudio se realizó en un diseño completamente aleatorizado, con pruebas de normalidad, homogeneidad de datos y comparación de medias con significancia del 5%. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos para el contenido de agua y el peso seco. Las semillas en etapa III (mayor madurez) mostraron tamaños más pequeños, mayor germinación y velocidad de emergencia. La etapa III mostró mejores resultados y puede considerarse como la más adecuada para la recolección de frutos con el objetivo de mayor germinación y vigor.

Palabras clave: Maduración; Germinación; Fuerza.

1. Introdução

A intensa atividade econômica tem transformado a paisagem de diversos biomas, convertendo extensas áreas florestadas em descampados suscetíveis aos mais diversos intempéries. Por conta dessa problemática, o desenvolvimento de métodos para recuperação de áreas degradadas (RAD) se tornou pauta recorrente de diversos estudos. Condições do solo, da vegetação, da drenagem, a fauna existente e as características do entorno são fatores primordiais para definir melhores formas de recuperação, levando em conta também o grau de degradação e características regionais (Salomão, Barbosa & Cordeiro, 2019).

A utilização de espécie nativas características do bioma é requisito comum a todas as técnicas de RAD. Nesse sentido, se tornam ainda mais importantes os estudos sobre sementes de espécies nativas com vistas a acelerar o estabelecimento de plantas em um ambiente degradado, seja por semeadura direta ou produção de mudas. Tem se observado uma demanda crescente de estudos sobre espécies nativas, envolvendo métodos relacionados ao período adequado para colheita, beneficiamento, armazenamento de sementes nativas, vigor e geminação, com intuito de ser obter um maior sucesso dos projetos de restauração (Dantas 2018). Dentre as espécies que carecem de estudos nesse aspecto, encontra-se *Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz, uma fabácea que ocorre de forma natural no norte da Argentina, Bolívia, Paraguai e no Brasil nos estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Paraíba, Pernambuco e Rio de Janeiro (Snak et al., 2012).

A Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*) é uma árvore de médio porte, composta por folhas bipinadas e flores de coloração amarela, o que lhe confere utilização como planta ornamental, na arborização de cidades, além de possuir potencial madeireiro (Brun, 2012). Sua madeira é amplamente utilizada na construção civil e na produção de móveis em geral. Por ser considerada uma planta de uso ornamental, ocorre com maior frequência em áreas urbanas. Porém, também é indicada para recuperação de áreas degradadas por demonstrar um rápido crescimento (Lorenzetti et al., 2018).

A maturidade fisiológica corresponde ao momento em que cessa a transferência de massa seca da planta para as sementes (Jorge et al., 2018), sendo um parâmetro de extrema relevância para produção de mudas de qualidade. Araújo (2013), mesmo com o conhecimento existente sobre suas potencialidades, estudo relacionados à sibipiruna ainda são escassos, principalmente quando relacionado à sua propagação, o que torna relevante o estudo de maturação de sementes para essa espécie. Com isso, objetivou-se com este trabalho determinar o melhor estágio para a coleta dos frutos de sibipiruna, com base nos indicadores de maturidade fisiológica, visando a obtenção de sementes com qualidade.

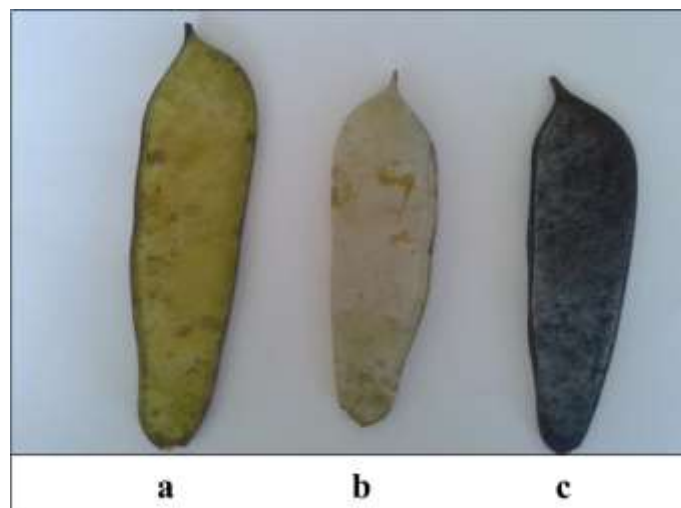
2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas-PA. A espécie utilizada foi a *Poincianella pluviosa*, sendo as sementes obtidas a partir de coleta de frutos (vagens) de cinco matrizes localizadas no município de Paragominas no sudeste do Estado do Pará, situado a 2o 59' S e 47o 21' O, com altitude média de 89 m. O clima do município é classificado como tropical monção – Am, segundo a classificação de Köppen (LOPES et al., 2013) com temperatura média anual de 26° C e a umidade relativa do ar média igual a 81 %, com um período mais chuvoso que compreende dezembro a maio e outro mais seco entre junho e novembro (Pinto et al., 2009).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada. Os frutos foram colhidos com tesoura de poda alta e classificados conforme a sua coloração da vagem em três estádios de maturação (Figura 1), que constituíram os tratamentos:

- a. *Estádio I*: frutos totalmente verdes;
- b. *Estádio II*: frutos verde-opacos;
- c. *Estádio III*: frutos totalmente marrom-escuros.

Figura 1 – Estádios de maturação de frutos de *P. pluviosa*, no município de Paragominas-PA.



Fonte: Geasem (2020).

Cada tratamento foi beneficiado separadamente e as sementes foram extraídas manualmente com auxílio de estilete e tesoura de poda. Foram avaliados o tamanho de 100 frutos e sementes inteiras, medidos em comprimento e largura com ajuda de paquímetro, para o cálculo do Índice de Tamanho (largura x comprimento), com resultados expressos em cm².

Para cada estágio de maturação, foi determinado o teor de água e o peso seco de frutos inteiros (contendo sementes) e sementes isoladas, através do método da estufa a 105 °C±3, durante 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes

– RAS, (Brasil, 2009), utilizando-se duas repetições contendo 35g de frutos cortados em pedaços de 1,5cm. Para as sementes, foram utilizadas duas repetições de 5g de sementes intactas. Já porcentagem de matéria seca foi obtida pela relação entre o peso da matéria seca final e o peso inicial (peso fresco).

Para o teste de germinação, as sementes foram sanitizadas com hipoclorito 5 %, por 1 minutos, sendo posteriormente lavadas em água destilada. Em cada estágio de maturação foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes cada. As sementes foram distribuídas entre o substrato areia, lavado em água corrente e previamente esterilizado em estufa com circulação forçada de ar na temperatura de 200 °C durante 2 horas e dispostas em caixas acrílicas transparentes (gerbox) com dimensões de 11 x 11 x 3,5 cm. O substrato foi umedecido com água destilada a 60% de sua capacidade de retenção.

O teste de germinação teve duração de 16 dias, onde as sementes foram submetidas ao germinador tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.), regulada a regime alternado de temperatura 20-30 °C (segundo a metodologia de Lima et al., 2012). O fotoperíodo foi de 12 horas utilizando lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia e umidade relativa 90%. O número de sementes germinadas foi avaliado diariamente até o 16º dia após a semeadura, adotando-se como critério de germinação o aparecimento da alça do hipocótilo acima do substrato. Os resultados do teste de germinação foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

A obtenção do índice de velocidade de germinação (IVG) foi durante o teste de germinação, com valores de sementes germinadas, através da somatória do número de sementes germinadas em cada dia (não cumulativo), dividida pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação, conforme a fórmula proposta por (Maguire, 1962)

As diversas características estudadas foram analisadas seguindo o delineamento inteiramente casualizado, possibilitando a partir da análise de variância (Anava), investigar a influência dos tratamentos estudados em cada variável-resposta. Para a validação da Anava, inicialmente os dados obtidos foram submetidos ao teste de Komolgorov-Smirnov com o objetivo de testar a normalidade dos dados, posteriormente à homogeneidade entre as variâncias foi verificada pelo teste de Levene. Em seguida, os dados foram submetidos à Anova pelo teste *F*, quando diferenças significativas foram encontradas entre os tratamentos as respectivas médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Para os dados que não apresentaram distribuição normal a comparação entre os tratamentos foi feita pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Em todos os testes utilizou-se o nível de significância α igual a 5%. Os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio do *software Statistical Package for the Social Sciences®* (SPSS, versão 20.0).

3. Resultados e Discussão

Comparações foram feitas por meio do teste de Kruskal-Wallis para o teor de água das sementes ($p=0,102$), o teor de água dos frutos ($p=0,156$), o peso seco das sementes ($p=0,102$) e o peso seco dos frutos ($p=0,180$) que mostrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados do teste de Kruskal-Wallis (KW) para as variáveis de teor de água das sementes e dos frutos e peso seco das sementes e dos frutos.

Variável	KW	gl	p
Teor de água das sementes	4.571	2	0,102 ^{ns}
Teor de água dos frutos	3.714	2	0,156 ^{ns}
Peso seco das sementes	4.571	2	0,102 ^{ns}
Peso seco dos frutos	3.429	2	0,180 ^{ns}

KW = Teste Kruskal-Wallis; gl = graus de liberdade; ns = não significativo; p = p tabelado. Fonte: Geasem (2020).

Na comparação das médias das colorações dos frutos como índice de maturação para sementes, a anova mostrou significância estatística entre os frutos ($F=53,751$; $p<0,001$), entre as sementes ($F=33,543$; $p<0,001$), entre as emergências ($F=16,532$; $p=0,001$) e entre o IVE ($F=19,245$; $p=0,001$). No entanto não mostrou diferença significativa entre o PC% ($F=2,848$; $p=0,110$).

O teste de Tukey mostrou que houve diferença significativa nos frutos e as sementes ($p<0,05$) para todos os tratamentos. No entanto, na emergência de plântulas, o teste de Tukey mostrou que há diferença significativa entre fruto verde e fruto marrom escuro ($p=0,001$) e entre verde opaco e marrom escuro ($p=0,005$). Quanto ao IVG também houve diferença significativa entre o fruto verde e fruto marrom escuro ($p=0,001$) e entre verde opaco e fruto marrom escuro ($p=0,002$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Média \pm Desvio-padrão das variáveis índices de tamanho de frutos e sementes, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE).

Estádio de Maturação	Tratamento	Índice de Tamanho		Emergência de plântulas	IVE
		Frutos (cm ²)	Sementes (cm ²)		
Estádio I	Verde	35,19 a \pm 3,56	2,63 a \pm 0,63	14 b \pm 10,07	0,37 b \pm 0,21
Estádio II	Verde Opaco	30,01 b \pm 1,48	2,29 b \pm 0,4	27 b \pm 15,1	0,54 b \pm 0,28
Estádio III	Marrom escuro	26,83 c \pm 3,17	1,55 c \pm 0,35	75 a \pm 20,49	2,77 a \pm 1

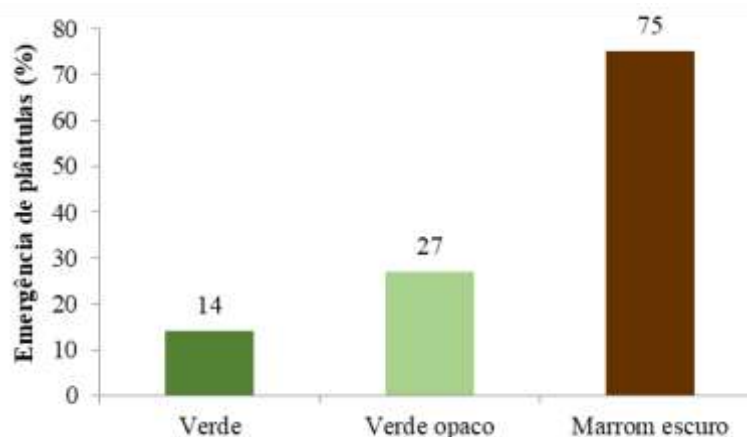
Nota: Resultados seguidos da mesma letra na coluna não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. IVE = Índice de de Velocidade de Emergência de Plântulas. Fonte: Geasem (2020).

Analisando os índices de tamanho de frutos e sementes, observa-se maiores valores no estágio I, se comparados com os outros estádios (Tabela 2). Isso ocorre, porque a contar do momento em que os frutos são separados da planta, inicia-se a fase de desidratação (Botelho et al., 2017), relacionada à dessecação e perda de massa seca por respiração, no processo de amadurecimento, o que reflete na diminuição de tamanho dos frutos e sementes (Carvalho & Nakagawa, 2012).

Araújo (2013), também verificou comportamento semelhante em sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul. L. P. Queiroz) (Catingueira), apresentando valores máximos para comprimento e largura nos estádios iniciais de maturação, seguidos de uma redução acentuada.

No parâmetro Emergência de plântulas, foram observados valores inferiores no primeiro estágio (Verde), quando relacionado aos demais estádios (Figura 2). Observa-se ainda que a fase de emergência de plântulas seguiu de maneira gradativa durante a fase de maturação, alcançando o ápice no III estágio (Marrom Escuro) com 75% de emergência de plântulas de *P. pluviosa* (Figuras 2).

Figura 2 – Porcentagem de emergência de plântulas das sementes de *P. pluviosa* em três estádios de maturação, em Paragominas-PA.



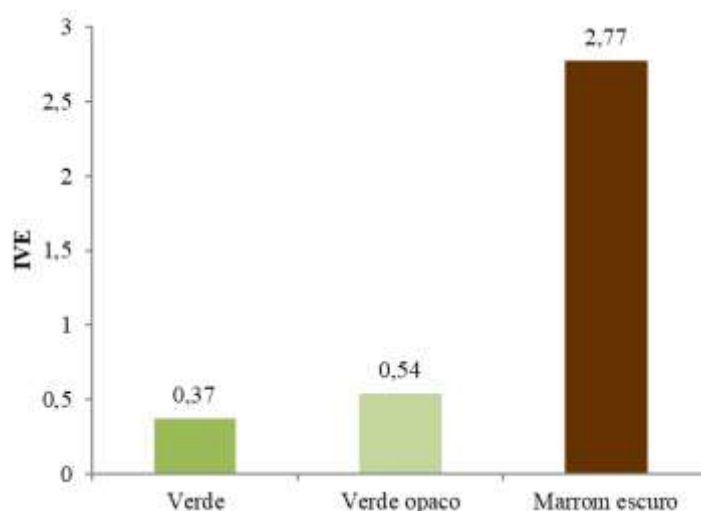
Fonte: Geasem (2020).

Em estudos realizados por Lima et al., (2012) com *P. pyramidalis*, e por Guimarães (2007), em sementes de *Machaerium brasiliense*, também foi constatado que o percentual de emergência de plântulas aumentou gradualmente atingindo os máximos valores em porcentagem nos estádios mais maduros.

Segundo Gonçalves (2012), O principal critério a ser levado em consideração no estudo de maturação, deve ser a eficácia germinativa, visto que, sem ela, as sementes não tem nenhum valor para sementeira, tornando a qualidade das sementes e produção de mudas vigorosa dependente sementeira.

Figura 3, o índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), também aumentou gradativamente à medida que se desenvolveu o processo de maturação, obtendo o maior valor no III estágio, momento em que a porcentagem de emergência de plântulas também obteve o maior valor.

Figura 3 – Índice de velocidade de emergência de plântulas em sementes de *P. pluviosa* em três estádios de maturação, em Paragominas-PA.



Fonte: Geasem (2020).

Nakagawa (1999), quanto maior o IVE das sementes, menor o tempo de exposição destas, a fatores adversos do meio ambiente, os quais podem causar deterioração. A uniformidade das plântulas também é otimizada em sementes com IVE elevado. É importante destacar que o IVE é uma variável importante podendo está relacionada com o maior acúmulo de massa seca, complementando e corroborando com os resultados obtidos para a emergência das plântulas.

Outro sim, para o autor supracitado, é que durante o estágio de maturação, o maior vigor da semente coincide com o máximo acúmulo de massa seca, embora ocorram variações em função da espécie e das condições climáticas; as sementes que ainda não estão maduras podem germinar, porém resultam em plântulas menos vigorosas, quando comparadas aquelas obtidas de sementes colhidas maduras.

4. Conclusão

O estágio satisfatório para a coleta dos frutos de *P. pluviosa* é na coloração marrom-escuro (estádio III), obtendo sementes com maior germinação e vigor

Recomenda-se que outros trabalhos sejam elaborados com um número maior de estágios de maturação, afim de determinar o melhor ponto de coleta, bem como do seu comportamento e distribuição nos diferentes ecossistemas.

Referências

- Araújo, F. D. S. (2013). Indicadores de maturidade fisiológica em sementes de *Poincianella pyramidalis*. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias LP Queiroz.
- Botelho, S., Roncatto, G., Botelho, F. M., Oliveira, S. S. & Wobeto, C. (2017). Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo produzidos em mato grosso. Publicado no website da Embrapa.
- Brasil. (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. *Regras para análise de sementes*.
- Brun, F. G. K. (2012). *Avaliação do potencial de estoque de carbono por Sibipiruna (Poincianella pluviosa var. peltophoroides (Benth.) LP Queiróz) na arborização viária de Maringá-PR*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Dantas, B. (2018). Tecnologia de sementes nativas: a importância da pesquisa para restauração. *Informativo Abrates*, 28(2), 55.
- Gonçalves, I. F. D. S. (2012). *Resposta de três espécies nativas de mata atlântica a diferentes condições de luminosidade*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Guimarães, D. M., & Barbosa, J. M. (2007). Coloração dos frutos como índice de maturação para sementes de *Machaerium brasiliense* Vogel (Leguminosae-Fabaceae). *Revista Brasileira de Biociências*, 5(S2), 567-569.
- Jorge, E. V. C., de Souza David, A. M. S., Figueiredo, J. C., Bernardino, D. L. M. P., Silva, R. A. N., & Alves, R. A. (2018). Estádio de maturação e repouso pós-colheita dos frutos na qualidade de sementes de pimenta biquinho. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 61.
- Lima, C. R. D., Bruno, R. D. L. A., Silva, K. D. R. G. D., Pacheco, M. V., Alves, E. U., & Andrade, A. P. D. (2012). Physiological maturity of fruits and seeds of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) LP Queiroz. *Revista Brasileira de Sementes*, 34(2), 231-240.
- Lopes, M. N. G. (2013). Climatologia regional da precipitação no estado do Pará. *Revista Brasileira de Climatologia*, 12(1).
- Lorenzetti, E., Carvalho, J. C., De Souza, S. K. P., Queiroz, S. B., Belmonte, C., & De Matos Malavasi, M. (2018). Determinação da maturidade fisiológica de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. pela coloração de sementes. *Scientia Agraria Paranaensis*, 17(2), 231.
- Maguire, J. D. (1962). Speed of germination—Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor 1. *Crop science*, 2(2), 176-177.
- Moreira, De C. N. & Nakagawa, J. 2012. *Sementes-Ciência, Tecnologia e Produção*. (5th ed.), Funep, 590 p.
- Nakagawa, J. (1999). Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1, 1-24.
- Pinto, A., Amaral, P., Souza, J. R. C., Verissimo, A., Salomão, R., Gomes, G., & Balieiro, C. (2009). Diagnóstico socioeconômico e florestal do município de Paragominas. Belém, Pará: *Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon)*.
- Salomão, P. E. A., Barbosa, L. C., & Cordeiro, I. J. M. (2020). Recuperação de áreas degradadas por pastagem: uma breve revisão. *Research, Society and Development*, 9(2), e57922057-e57922057.
- Snak, C., Temponi, L. G., & Garcia, F. C. P. (2012). Leguminosae no Parque Ecológico Paulo Gorski, Cascavel, Paraná, Brasil. *Rodriguésia*, 63(4), 999-1017.