

## Maturidade Fisiológica e Morfometria de Sementes de *Inga laurina* (Sw.) Willd.

Deisinara Giane Schulz<sup>1</sup>, Priscilla Oro<sup>1</sup>, Catia Volkweis<sup>1</sup>,  
Marlene de Matos Malavasi<sup>1</sup>, Ubirajara Contro Malavasi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE,  
Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil

### RESUMO

O ensaio objetivou estudar a morfometria de frutos e sementes, bem como a determinação de indicadores para maturidade fisiológica de sementes de *Inga laurina* (Sw.) Willd. Os frutos foram colhidos e classificados de acordo com a coloração do epicarpo em fruto verde, verde-amarelo, amarelo e marrom. Para cada estágio de maturação, avaliou-se a massa seca das sementes, o comprimento da semente e do fruto, o grau de umidade dos frutos e sementes, a porcentagem de germinação e de sementes vivíparas, e o índice de velocidade de germinação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4×2 (quatro estágios de maturação e dois tamanhos de sementes) com quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias, comparadas pelo teste Tukey a 5%. Sementes de *I. laurina* de frutos coletados nos estágios de maturação verde-amarelo e amarelo, e classificadas como grandes, atingiram a maturidade fisiológica, sendo, portanto, o tamanho da semente e a coloração dos frutos um indicativo de maturidade fisiológica em *I. laurina*.

**Palavras-chave:** biometria, coloração de frutos, ingá.

## Physiological Maturity and Morphometry of *Inga laurina* (Sw.) Willd. Seeds

### ABSTRACT

This study aimed to identify the ideal time for seed collection by fruit maturity of *Inga laurina* (Sw.) Willd.. Fruits were harvested and classified according to epicarp color in green, yellow-green, and yellow fruits, and in fruits collected from the ground. The following parameters were assessed for each maturation stage: seed dry mass, length of seed and fruit, moisture content, seed germination, average speed of emergence, and average speed of germination. The study was carried out in a completely randomized experimental design in a 4×2 factorial (four maturation stages and two seed sizes) with four replications of 25 seeds each. The data were submitted to ANOVA and the comparison of means was performed by the Tukey test at 5% probability. Seeds of *I. laurina* were collected from fruits at the green-yellow and yellow maturity stages and classified as large; they reached physiological maturation, therefore, seed size and fruit color are indicative of physiological maturity in *I. laurina*.

**Keywords:** biometry, fruit color, Inga.

## 1. INTRODUÇÃO

*Inga laurina* (Sw.) Willd. ou ingá-mirim é uma leguminosa da subfamília Mimosaceae, que ocorre em todos os Estados do Brasil (Lorenzi, 2008). No Paraná, o gênero apresenta distribuição restrita, com apenas 12 táxons, que ocorrem apenas na vegetação ripária das margens do Rio Paraná, nos extremos oeste e noroeste do Estado (Possette & Rodrigues, 2010).

A espécie *I. laurina* possui importância para flora brasileira devido ao valor ornamental e florestal, pois seus frutos são fonte de alimento para animais silvestres (Souza & Lorenzi, 2005). Sua propagação ocorre por sementes com germinação entre dez e 15 dias após a semeadura. As sementes da espécie não suportam longos períodos de armazenamento e pode ainda ocorrer viviparidade, fenômeno comum em algumas espécies recalcitrantes devido ao elevado teor de água das sementes ou à baixa concentração de substâncias inibidoras presentes no fruto ou na própria semente (Fonseca & Freire, 2003). Apesar da importância da espécie, existem poucos estudos sobre a morfologia de frutos e sementes, parâmetros importantes para o processo de germinação.

Análises da morfometria de sementes e frutos fazem-se necessárias devido à importância dessas estruturas na identificação botânica e na propagação da espécie (Aquino et al., 2009). Adicionalmente, o processo de maturação fisiológica possui relevância em programas de melhoramento, tecnologia de sementes, conservação e produção de mudas.

Carvalho & Nakagawa (2000) destacaram que, no ponto de maturidade fisiológica, as sementes alcançam o máximo de vigor e viabilidade, o que pode ser indicado pelo acúmulo máximo de matéria seca e de parâmetros adicionais, tais como peso, tamanho e teor de umidade. Alves et al. (2005) acrescentaram, ainda, que este processo geralmente é acompanhado por visíveis mudanças no aspecto externo e na coloração dos frutos e das sementes.

Portanto, devido à escassez de estudos sobre as características morfométricas dos frutos e sementes, e sua relação com o estabelecimento de plântulas, este trabalho objetivou estudar a morfometria de frutos e sementes, bem como a determinação de indicativos para maturidade fisiológica de sementes de *I. laurina*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *I. laurina* foram coletados manualmente de seis árvores ocorrentes na zona urbana de Marechal Cândido Rondon-PR. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é o subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes (temperatura média superior a 22°C) e com tendência de concentração das chuvas nesse período; nos invernos, ocorrem geadas pouco frequentes (temperatura média inferior a 18°C), com precipitação média anual de 1.500 mm.

Os frutos foram beneficiados através da remoção da sarcotesta e, posteriormente, as sementes foram lavadas em água corrente. Foram mensurados 25 frutos de *I. laurina* de cada estágio de maturação fisiológica por análise da refletância em espectro vermelho, verde e azul com o analisador de cor (ACR-1023 da Instrutherm<sup>®</sup>), e as imagens obtidas foram reproduzidas em *software* específico de reprodução de cores (Photoshop CS6), estabelecendo-se as cores representadas na Tabela 1.

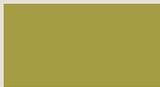
Para cada estágio de maturação, os frutos foram mensurados utilizando-se régua milimétrica para obtenção do comprimento (cm) e paquímetro digital para o diâmetro (mm). As sementes foram selecionadas visualmente e separadas em duas classes, tomando-se como base o tamanho das sementes, sendo o comprimento (maior dimensão) mensurado com régua milimétrica.

O teor de água das sementes foi determinado conforme Brasil (2009), utilizando quatro subamostras de 25 sementes, retiradas de uma amostra geral de todo o lote de sementes; foram então colocadas em cápsulas de alumínio em estufa a 105°C ± 3°C, por 24 h, e os resultados foram expressos em porcentagem. Conjuntamente à determinação do teor de água, mensurou-se o peso de matéria seca das sementes (MSS), obtendo-se a média do peso das subamostras, expresso em gramas.

A massa fresca de sementes (MFS) e frutos (MSF) foi mensurada utilizando-se balança de precisão (±0,001 g) em quatro subamostras de 25 unidades.

Para o teste de germinação, utilizou-se areia autoclavada, sendo as sementes colocadas para germinar entre areia e as bandejas acondicionadas em câmara de germinação (BOD) com fotoperíodo

**Tabela 1.** Valores médios de cores RGB de frutos de *Inga laurina* em função do estágio de maturação.  
**Table 1.** Mean values of RGB colors of fruits of *Inga laurina* as a function of stage of maturation.

Coloração do epicarpo	Caracterização visual	R	G	B
	verde	121	140	20
	verde-amarelo	164	157	66
	amarelo	239	222	140
	marrom	198	173	99

RGB= Valores de refletância em espectro vermelho, verde e azul com o analisador de cor (ACR-1023 da Instrutherm).

de 12 h de luz, a 25°C e umidade de 80%. As avaliações foram realizadas diariamente, sendo consideradas plântulas normais germinadas aquelas que apresentavam sistema radicular maior do que 2 mm e parte aérea com comprimento total mínimo de 3 cm. Os dados foram expressos em porcentagem de plântulas normais germinadas (Brasil, 2009).

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado simultaneamente ao teste de germinação, utilizando metodologia descrita por Labouriau (1983). A presença de poliembrionia levou à consideração do primeiro embrião desenvolvido. Em decorrência da observação de viviparidade das sementes, foi calculada a porcentagem de sementes vivíparas em cada estágio de maturação, contando-se manualmente o número de sementes vivíparas (apresentavam germinação no fruto) presentes em quatro amostras de 25 sementes.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos para as variáveis morfométricas de frutos e em esquema fatorial 4x2, sendo quatro estádios de maturação e dois tamanhos de sementes. Foram utilizados quatro repetições de 25 frutos e sementes para cada tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Sisvar (Pimentel-Gomes, 1987).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise morfométrica das sementes de *I. laurina*, inferiu-se que as sementes apresentam variabilidade de tamanhos nos diferentes estádios de maturação, sendo possível classificá-las em pequenas e grandes em cada estágio (Tabela 2). As sementes pequenas possuem comprimento médio de 0,79 cm e peso fresco médio de 0,54 g, enquanto as classificadas como grandes apresentam comprimento médio de 1,0 cm, com peso fresco de 1,01 g (Tabela 2).

Não houve diferença estatística ( $p \geq 0,05$ ) para o comprimento de frutos de *I. laurina* nos diferentes estádios de maturação (Tabela 3); os frutos apresentaram grande variabilidade morfológica para um mesmo estágio, não sendo um indicativo de maturidade fisiológica de sementes desta espécie (Tabela 3).

O diâmetro de frutos do estágio de maturação amarelo apresentou os maiores valores (19,0 mm), diferindo dos estádios verde-amarelo (13,7 mm) e marrom (12,95 mm), sendo os menores valores resultantes do estágio de maturação verde (4,32 mm) (Tabela 3). Os frutos apresentaram grau de umidade elevado de 80,6%, 70,6%, 83,4% e 74,9%, para os frutos classificados como verdes, verde-amarelos, amarelos e marrons, respectivamente, sem diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 3).

Esta variação biométrica dos frutos também foi observada por Caldeira & Albuquerque (2010), que observaram que os frutos de *Tectona grandis* L.f. atingem o máximo de diâmetro entre oito e dez semanas; a partir daí, o diâmetro diminui suavemente até a 14ª semana após a antese, à medida que o fruto começa a secar. No entanto, para esta espécie, os diásporos apresentaram maturação após a sua colheita precoce, não sendo atingida quando o fruto apresenta maior tamanho.

Resultados divergentes para morfologia de frutos também foram obtidos por Pereira et al. (2011) com jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.), que consideraram a biometria de frutos um índice visual ineficaz para auxiliar na determinação do ponto de maturidade fisiológica das sementes; porém, constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie. Conforme observado no presente trabalho, os maiores valores para o diâmetro dos frutos coincidem com a máxima germinação.

Diversamente, Moura et al. (2010) observaram correlação positiva entre o diâmetro de frutos e o tamanho do fruto, a sua massa, a massa da polpa, a massa do pirênio e o número de sementes por fruto de

*Butia capitata* (Mart.) Beccari. Assim, a mensuração do diâmetro auxilia na seleção de sementes maiores, visando a obter maiores taxas de germinação e vigor de sementes.

Observou-se a presença de sementes poliembriônicas, sendo que a frequência de embriões extranumerários foi alta, chegando a apresentar a protrusão de até quatro embriões na mesma plântula. Como especificado por Mendes-Rodrigues et al. (2007), o *I. laurina* possui esta característica, além de as sementes dessa espécie serem de natureza recalcitrante, possuírem alta germinabilidade e teores de água de aproximadamente 55%.

Além disso, o *I. laurina* apresentou viviparidade que, segundo Fonseca & Freire (2003), pode estar relacionada com a permanência do teor elevado de água (de 62% a 52%) após a maturação das sementes e/ou com a baixa concentração de substâncias inibidoras presentes no fruto e/ou na própria semente. No presente trabalho, as sementes dos estádios de maturidade verde-amarelo, amarelo e marrom apresentaram valores médios maiores do que 50% de viviparidade, sendo os maiores valores obtidos em semente de frutos marrons (Tabela 4).

As sementes apresentaram redução lenta no teor de água durante o processo de maturação, sem diferenças entre os tratamentos. A falta de diferenças pode ser explicada pelo alto teor de água observado em todos os estádios, sendo uma característica da espécie a manutenção da umidade das sementes, possivelmente devido à alta recalcitrância das sementes (Tabela 4). Semelhantemente ao presente trabalho, Bonjovani & Barbedo (2008) destacaram que sementes de *Inga vera* Willd. subsp. *affinis* (DC.) T. D. Penn. são recalcitrantes e não sofrem alterações no teor de água e no potencial hídrico

**Tabela 2.** Comprimento e peso fresco de sementes (MFS) de *Inga laurina*.

**Table 2.** Length and fresh seed mass (MFS) of *Inga laurina*.

Classificação	MFS (g)	Comprimento (cm)
Pequenas	0,54 a	0,79 a
Grandes	1,01 b	1,00 b
CV%	30,14	

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

**Tabela 3.** Morfometria de frutos de *Inga laurina* (Sw.) Willd.

**Table 3.** Morphometry of fruits of *Inga laurina* (Sw.) Willd.

	Estádio de maturação				DMS
	verde	verde/ amarelo	amarelo	marrom	
Comprimento (cm)	6,56 a	6,56 a	7,68 a	7,18 a	1,73
	CV %	15			
Diâmetro (mm)	4,32 c	13,7 b	19,00 a	12,95 b	3,71
	CV %	18			
Teor de água (%)	80,6 a	70,6 a	83,4 a	74,9 a	18,8
	CV %	11,2			

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. CV= Coeficiente de variação.

dos embriões nos diferentes estádios de maturação. Adicionalmente, segundo Kikuti (2000), na maturidade fisiológica de sementes recalcitrantes, ocorre um declínio do teor de água das sementes, sendo, entretanto, não significativo quando comparado à fase de desidratação propriamente dita de sementes ortodoxas.

Houve interação significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os estádios de maturação e a morfometria de frutos de *I. laurina*. A porcentagem de germinação resultou em diferenças para sementes pequenas em relação ao estádio verde (61%), que apresentaram menores valores para porcentagem de germinação, diferenciando-o dos estádios verde-amarelo e amarelo, que apresentaram os maiores valores (91%) (Tabela 5).

Para sementes classificadas como grandes, os diferentes estádios de maturação não resultaram em diferenças, apresentando maior homogeneidade na porcentagem de germinação de *I. laurina*. Evidencia-se que a classificação de sementes em grandes para germinação de sementes de *I. laurina* proporciona

altos valores de porcentagem de germinação, independentemente da coloração do fruto.

Entretanto, se utilizadas sementes pequenas para germinação, devem-se priorizar sementes provenientes de frutos classificados de acordo com a coloração verde-amarelo e amarelo, possibilitando, desta maneira, considerar a coloração do fruto de *I. laurina* como um indicador de maturidade fisiológica. Corroborando com essa afirmação, Aguiar et al. (2007) e Fonseca et al. (2005) destacaram que a coloração do epicarpo pode ser considerada como um importante índice na determinação da maturidade fisiológica de sementes.

Em trabalho semelhante com uma espécie do gênero ingá (*I. vera*), Bonjovani & Barbedo (2008) avaliaram a maturidade fisiológica e a dessecação de sementes classificadas em quatro estádios conforme a espessura da sarcotesta e observaram que os estádios II (verde-claro) e III (amarelo) seriam de elevada qualidade fisiológica.

Resultados semelhantes aos encontrados na morfologia de sementes de *I. laurina* foram obtidos por Nietzsche et al. (2004), que estudaram o

**Tabela 4.** Viviparidade, umidade e matéria seca de sementes (MSS) de *Inga laurina* em função dos estádios de maturação e tamanhos de sementes.

**Table 4.** Viviparity, water content of dry seed of seeds (MSS) of *Inga laurina* as a function of maturation stages and seed size.

	Estádios de maturação				Média
	verde	verde/ amarelo	amarelo	marrom	
Teor de água (%)	62,75a	59,23a	55,33a	55,44a	54,45
CV %	11,1				
MSS (g)	6,13ab	6,47ab	9,95a	5,74 b	7,86
CV %	25,95				
Viviparidade	00 d	53,7 b	47,5 c	66,5 a	41,9
CV %	1,26				

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV= Coeficiente de variação.

**Tabela 5.** Porcentagem de germinação de sementes de *Inga laurina* em função dos estádios de maturação e tamanhos de sementes.

**Table 5.** Germination percentage of seeds of *Inga laurina* as a function of maturation stages and seed size.

Tamanho	Estádio de maturação				Média
	verde	verde/ amarelo	amarelo	marrom	
	<b>Porcentagem de germinação</b>				
Pequenas	61,0 bB	91,0 aA	91,0 aA	67,0 aAB	77,5
Grandes	84,0 aA	90,0 aA	86,0 aA	81,00 aA	85,25
CV%	9,1				

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV= Coeficiente de variação.

**Tabela 6.** Índice de velocidade de emergência de sementes de *Inga laurina* em diferentes estádios de maturação e tamanho de sementes.

**Table 6.** Index of speed emergence of *Inga laurina* as a function of maturation stages and seed size.

Tamanho	Estádio de maturação				Média
	verde	verde/ amarelo	amarelo	marrom	
Pequenas	1,0462 aA	1,0597 aB	1,0617 aB	1,0610 aB	1,0571 a
Grandes	1,058 bA	1,0657 aA	1,0595 aA	1,0610 aA	1,0610 a
Média	1,0521 A	1,0606 B	1,0610 B	1,0627 B	
CV%	0,18				

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

tamanho das sementes de *Eugenia dysenterica* DC. Estes autores reportaram que as maiores sementes apresentaram as maiores quantidades de reservas nos cotilédones e, conseqüentemente, maior porcentagem de emergência e crescimento inicial das plântulas, garantindo maior possibilidade de sucesso na formação da muda.

Adicionalmente, Figliolia & Kageyama (1994) observaram, em *Ingá urguensis* Hook. et Arn., as seguintes associações: quando os frutos apresentaram coloração verde menos intensa e verde-claro, as sementes tinham de 83% e 86% de germinação, respectivamente, sendo que, na coloração verde-amarelada, o poder germinativo foi de 94% a 99%, valores semelhantes aos resultados obtidos no presente estudo.

O peso máximo de matéria seca da semente de *I. laurina* foi atingido independentemente do tamanho do fruto. No estágio de frutos com coloração amarela, foram alcançados os maiores valores (9,95 g), com rápida diminuição no peso de matéria seca em sementes do estágio marrom (5,74 g). Os maiores valores em massa seca de sementes no estágio amarelo podem indicar que a maturidade fisiológica seja atingida neste estágio. Segundo Carvalho & Nakagawa (2000), a semente, ao atingir o máximo peso de matéria seca, também atinge a maturidade fisiológica, e o máximo peso é mantido por algum tempo, podendo, no final, sofrer pequeno decréscimo, como resultado das perdas por respiração.

O IVE das sementes de *I. laurina* não apresentou interação ( $P > 0,05$ ) com o tamanho das sementes utilizadas. No entanto, menores valores de IVE foram calculados para sementes no estágio verde, quando

comparado aos outros estádios de maturação de sementes (Tabela 6). Estes resultados diferenciam-se dos obtidos por Nietzsche et al. (2004), em *Eugenia dysenterica* DC, segundo os quais as sementes maiores apresentam maiores valores de IVE.

Os resultados indicam que as sementes de frutos de coloração verde, apesar de apresentarem capacidade germinativa, não atingiram a maturidade fisiológica. As sementes provenientes de frutos de coloração verde-amarelo e amarelo, caracterizadas como de estádios intermediário e maduro respectivamente, atingiram a maturidade fisiológica; são, portanto, frutos indicados para a coleta e a obtenção de sementes capazes de produzir plântulas com maior vigor.

Adicionalmente, as sementes provenientes dos frutos marrons, apesar de apresentarem altos valores de IVE, não são indicadas para coleta, por apresentarem relevante perda de matéria seca e alta porcentagem de viviparidade.

#### 4. CONCLUSÃO

Sementes de *I. laurina* de frutos coletados no estágio de maturação verde-amarelo e amarelo, e classificadas como grandes atingiram a maturidade fisiológica, sendo, portanto, o tamanho da semente e a coloração dos frutos um indicativo de maturidade fisiológica em *I. laurina*.

#### STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 09/08/2013

Aceito: 27/01/2014

Publicado: 31/02/2014

---

**AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA**


---

**Deisinara Giane Schulz**

Departamento de Ciências Agrárias,  
Universidade Estadual do Oeste do  
Paraná – UNIOESTE, CEP 85960-000, Marechal  
Cândido Rondon, PR, Brasil  
e-mail: deisi\_gs@hotmail.com

**REFERÊNCIAS**

- Aguiar FFA, Pinto MM, Tavares R, Kanashiro S. Maturação de frutos de *Caesalpinia echinata* Lam., Pau – Brasil. *Revista Árvore* 2007; 31(1): 1-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000100001>
- Alves EU, Sader R, Bruno RLA, Alves AU. Maturação Fisiológica de Sabiá. *Revista Brasileira de Sementes* 2005; 27(1): 1-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000100001>
- Aquino NF, Ajala MC, Dranski JA, Ignácio VL, Malavasi MM, Malavasi UC. Morfometria de sementes de *Jatropha curcas* L. em função da procedência. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 2009; 8(2): 142-145.
- Bonjovani MR, Barbedo CJ. Sementes recalcitrantes: intolerantes a baixas temperaturas? Embriões recalcitrantes de *Inga vera* Willd. subsp. affinis (DC.) T. D. Penn. toleram temperatura sub-zero. *Revista Brasileira de Botânica* 2008; 31(2): 345-356.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: Mapa/ACS; 2009.
- Caldeira SF, Albuquerque MCF. Potencial fisiológico de diásporos de *Tectona grandis* L.f. derrubados pelo vento. *Acta Amazonica* 2010; 40(1):99-106. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672010000100013>
- Carvalho NM, Nakagawa J. *Sementes. Ciência, tecnologia e produção*. Jaboticabal: FUNEP; 2000.
- Figliolia MB, Kageyama PY. Maturação de sementes de *Inga uruguensis* Hook.et Arn. em floresta ripária do rio Moji-Guaçu, município de Moji-Guaçu SP. *Revista instituto florestal* 1994; 6: 13-52.
- Fonseca SCL, Freire HB. Sementes Recalcitrantes: Problemas na pós - colheita. *Bragantia* 2003; 62(2): 297-303. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052003000200016>
- Fonseca FL, Menegario C, Mori ES, Nacagawa J. Maturidade fisiológica das sementes do ipê amarelo, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl. *Scientia Florestalis* 2005; 69: 136-141.
- Kikuti ALP. *Aplicação de antioxidantes em sementes de cafeeiro visando à preservação da qualidade* [dissertação]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2000.
- Labouriau LG. *A germinação das sementes*. Washington: Secretaria Geral da OEA; 1983.
- Lorenzi H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: instituto Plantarum; 2008.
- Mendes-Rodrigues C, Ferreira WR, Lima JA, Dornelles MC, Ranal M, Santana DG. Germinação de embriões de duas espécies de Ingá (Mimosaceae). *Revista Brasileira de Biociências* 2007; 5(2): 561-563.
- Moura RC, Lopes NPS, Brandão DS Jr, Gomes JG, Pereira MB. Biometria de frutos e sementes de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), em vegetação natural no Norte de Minas Gerais, Brasil. *Biota Neotropica* 2010;10(2): 415-419. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032010000200040>
- Nietsche S, Gonçalves VD, Pereira MCT, Santos FA, Abreu SC, Mota WF. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. *Ciência agrotécnica* 2004; 28(6): 1321-1325. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542004000600014>
- Pereira S R, Giraldeili GR, Laura VA, Souza ALT. Tamanho de frutos e de sementes e sua influência na germinação de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* var. *stigonocarpa* Mart. ex Hayne, Leguminosae – Caesalpinoideae). *Revista Brasileira de Sementes* 2011; 33(1): 141-148. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000100016>
- Pimentel-Gomes F. *Curso de estatística experimental*. 12. ed. São Paulo: Nobel; 1987.
- Possette RFS, Rodrigues WA. O gênero *Inga* Miller (Leguminosae – Mimosoideae) no estado do Paraná, Brasil. *Acta Botânica Brasileira* 2010; 24(2): 354-368. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062010000200006>
- Souza VC, Lorenzi H. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII*. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2005.