



Teor de umidade dos pirênios de *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunt

Renata Carvalho da Silva^{a*}, Bruno Aúrelcio Campos Aguiar^a , Flávia Bezerra Souza^a ,
Eduardo Tranqueira da Silva^a , Yandro Santa Brigida Ataíde^a , Priscila Bezerra de Souza^a

^a Universidade Federal do Tocantins, Brasil

* Autor correspondente (renatacsilva@uft.edu.br)

INFO

Keywords

Cerrado
native specie
stove

Palavras-chaves

Cerrado
espécie nativa
estufa

ABSTRACT

*Humidity content in pyrenes of *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunt*

The present work aimed to evaluate the density contents present in the pyrenes of *Byrsonima crassifolia* shortly after beneficiation (initial humidity) and post-beneficiation (final humidity) using the greenhouse method (BRASIL, 1992). After the definition of the initial humidity, the intermittent drying procedure started, which was carried out with all pyrenes immediately after beneficiation for 15 times of 30 minutes in the oven at 40°C and then weighed. Upon reaching the weight balance point (28.06 g), therefore, the dry basis moisture test was performed. The results obtained in the average of the five repetitions were of 49.71% of humidity in the pyrenes initial humidity and 6.3% of the final humidity, therefore the pyrenes of *Byrsonima crassifolia* endured the dehydration of 43.41% reaching low levels of humidity, but it is within the normal range, since it is a species of the orthodox group. This way it is inferred that the pyrenes of *Byrsonima crassifolia* are in adequate conditions for storage and submission to germination tests.

RESUMO

O presente trabalho objetivou-se avaliar os teores de umidade presente nos pirênios de *Byrsonima crassifolia* logo após o beneficiamento (umidade inicial) e pós-beneficiamento (umidade final) utilizando o método de estufa (Brasil, 1992). Após a definição da umidade inicial, iniciou o procedimento de secagem intermitente, essa foi realizada com todos os pirênios logo após o beneficiamento por 15 vezes de 30 minutos na estufa a 40°C em seguida pesados. Ao atingir o ponto de equilíbrio do peso (28,06 g), por conseguinte foi realizado o teste de umidade base seca. Os resultados obtidos na média das cinco repetições foi de 49,71% de umidade nos pirênios umidade inicial e 6,3% a umidade final, portanto os pirênios de *Byrsonima crassifolia* suportaram a desidratação de 43,41% atingindo níveis baixos de umidade, mas está dentro do padrão de normalidade, visto que é uma espécie do grupo das ortodoxas. Desta forma infere-se que os pirênios de *Byrsonima crassifolia* estão em condições adequadas para o armazenamento e submissão a testes de germinação.

Received 14 November 2019; Received in revised from 18 May 2020; Accepted 15 June 2020

INTRODUÇÃO

Byrsonima crassifolia apresenta ampla gama de distribuição geográfica no território brasileiro, ocorrendo espontaneamente, com maior frequência e abundância, nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Carvalho e Nascimento, 2008). O fruto do tipo drupóide, com formato globoso ou oblongo, oriundo de ovário tricarpelado, contendo cada carpelo um óvulo é explorado de forma extrativista por pequenas comunidades tanto para consumo próprio como para a sua comercialização (Pereira e Freitas, 2002).

As sementes são classificadas em dois grupos distintos com relação ao comportamento no armazenamento. No primeiro estão às ortodoxas, que se mantém viáveis após dessecação até um grau de umidade em torno de 5% e podem ser armazenadas sob baixas temperaturas por um longo período. No segundo grupo têm-se as recalcitrantes, ou sementes sensíveis à dessecação, que não sobrevivem com baixos níveis de umidade, o que impede o seu armazenamento por longo prazo (Roberts, 1973).

Para que se possa obter sementes de alta qualidade, é necessário observar vários aspectos durante a realização dos processos a que essas sementes são submetidas antes de sua utilização nos plantios. Um dos aspectos mais importantes é o grau de umidade das sementes, já que o conhecimento dessa característica permite a escolha dos procedimentos mais adequados para a colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento, o que possibilita a preservação da qualidade física, fisiológica e sanitária. Determinações periódicas do grau de umidade, entre a colheita e a utilização nos plantios, permitem a identificação de problemas que porventura ocorram ao longo das diferentes fases do processamento e possibilitam a adoção de medidas adequadas para a sua solução (Marcos Filho et al., 1987).

Por ocasião de maturidade fisiológica as sementes recém-colhidas apresentam-se com o máximo de vigor e alto conteúdo de umidade. O processo de secagem é uma operação necessária, pois o alto teor de umidade é uma das principais causas de queda do poder germinativo e do vigor para a maioria das sementes. Portanto, a secagem visa reduzir o teor de umidade das sementes em níveis que possibilitem uma melhor adequação das sementes para o seu armazenamento e, conseqüentemente, manter o vigor germinativo por mais tempo (Scremin e Dias, 2006)

As regras para análise de Sementes (Brasil, 1992) recomendam para todas as espécies florestais a utilização dos métodos de estufa a 105°C/24h,

103°C/17h e 130°C/17h para a determinação do grau de umidade das sementes. O método adotado como oficial pela International Seed Testing Association (1993), para a determinação do grau de umidade das sementes florestais, consiste na utilização de estufa com circulação de ar e temperatura de 103°C + 2°C durante 17 + 1 hora no entanto, devido a grande variação encontrada entre as espécies florestais, é necessária uma análise minuciosa das sementes florestais para que possa determinar a metodologia mais eficiente para cada espécie em particular. Além disso, os métodos demandam tempo para que o material seja submetido à secagem, procedimentos que impedem a imediata utilização do material, uma vez que devem estar em condições adequadas para não facilitar possíveis proliferações de fungos.

Há poucas informações sobre as formas mais adequadas de determinação do grau de umidade para a maioria das espécies florestais nativas, como é o caso da espécie *Byrsonima crassifolia* o que tem gerado dificuldades em padronizar os procedimentos básicos de comparação com dos resultados de umidade (Ramos e Bianchetti, 1990).

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os teores de umidade presente nos pirênios de *Byrsonima crassifolia* logo após o beneficiamento (umidade inicial) e pós-beneficiamento (umidade final) utilizando o método de estufa (Brasil, 1992).

MATERIAL E MÉTODOS

No período de janeiro de 2015 a abril de 2016 o experimento foi conduzido no TERRAQUARIUM área florestal do Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA, Palmas-TO, sob as coordenadas 10°16'96 S e 48°20'3 W.

O clima da região é marcadamente estacional com duas estações bem definidas, com cerca de seis meses de seca compreendendo o período de inverno e seis meses de chuva que correspondem ao verão. A temperatura média anual varia entre 25° a 29° C° e a precipitação média anual varia de 1.200 a 2.100 mm sendo que os maiores valores de precipitação ocorrem na região norte do Estado que se encontra sobre influência do Bioma Amazônico (Seplan, 2012).

Os frutos de *Byrsonima crassifolia* foram coletados aleatoriamente em 40 matrizes de um plantio cultivado por agricultores que extraem a polpa para comercialização, em um fragmento de Cerrado *sensu stricto* localizado no Reassentamento Mariana, localizado a 17 km do município de Palmas-TO, após a coleta os frutos foram transportados para o Laboratório de Sementes do CEULP/ULBRA, Palmas-TO.

Posteriormente foram separados 1000 frutos da

espécie *Byrsonima crassifolia* para pesagem, os mesmos foram agrupados em 10 amostras de 100 unidades respectivamente para obter o peso inicial de cada amostra. Após a pesagem dos frutos, os mesmos foram depositados em um recipiente com água por 48 horas para facilitar o beneficiamento dos frutos e extração dos pirênios.

Determinou-se o grau de umidade inicial e após a desidratação dos pirênios (umidade final) pelo método de estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 24 horas, a água contida nas sementes foi expelida em forma de vapor pela aplicação do calor sob condições controladas, ao mesmo tempo em que são tomadas precauções para reduzir a oxidação, a decomposição ou a perda de outras substâncias voláteis durante as operações (Brasil, 2009). Foram realizados em recipientes com seis centímetros de diâmetro, com cinco repetições de cinco gramas. As repetições foram pesadas em uma balança digital GEHAKA AG 200, com precisão de 0,001 g, sendo que os resultados foram expressos em porcentagem com duas casas decimais. A determinação do grau de umidade baseou-se na perda de peso das sementes quando secas em estufa.

Com a umidade inicial definida, iniciou-se o processo de secagem intermitente de todo o material coletado. Os pirênios foram submetidos a 16 tempos de 30 minutos na estufa, com temperatura estável de 40°C , respectivamente.

A porcentagem da umidade foi calculada de acordo (Brasil, 2009).

$$U = \frac{100 (P - p)}{P - t}$$

Em que: U= umidade em (%); P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida; p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca; t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que os 1000 frutos in natura de *Byrsonima crassifolia* agrupados em 10 amostras de 100 unidades obtiveram um peso total de 1.911,75 g, respectivamente. O peso inicial dos pirênios de *Byrsonima crassifolia* utilizados no presente estudo após o beneficiamento foi de 1.464,98 g e o peso após secagem foi de 791,40 g (Figura 01). A secagem intermitente dos pirênios possibilita observar a perda de água em cada etapa, a desidratação ocorre através da perda de peso, as iniciais, portanto a diminuição é maior, visto que a quantidade de água contida é mais concentrada, nas

demais o peso vai diminuindo e estabilizando, mantendo pouca diferença entre as pesagens, isso infere-se que os pirênios estão no ponto de equilíbrio da desidratação.

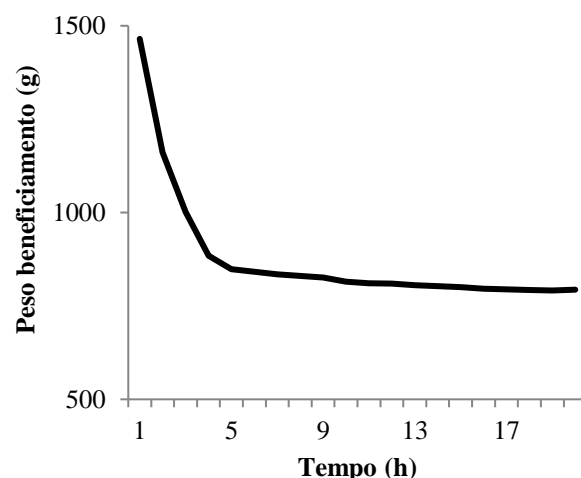


Figura 01- Desidratação dos pirênios de *Byrsonima crassifolia* durante secagem intermitente.

Observa-se para os teores de umidade inicial das cinco repetições dos pirênios de *Byrsonima crassifolia* foi de 49,71% (Tabela 01), dados estes que corroboram com Wetzell, (1997) onde trabalhou com a umidade das espécies de *Byrsonima pachyphylla* A. Juss e *Byrsonima verbascifolia* (L) DC. onde o mesmo encontrou um teor de umidade inicial dos pirênios de *Byrsonima pachyphylla* de 41 e 40% para *Byrsonima verbascifolia*.

No processo de desidratação, foi possível notar a diminuição do peso dos pirênios de *Byrsonima crassifolia*, os mesmos perderam umidade até aproximar do ponto de equilíbrio, ou seja, quando o peso estabilizou (28,06 g), diante disso os pirênios estão em condições adequadas para posterior teste de umidade, teste de germinação e armazenamento. Barbedo et al. (1998), avaliaram vários gêneros de *Eugenia* e encontraram valores elevados de teor de umidade entre 40 a 70%. De acordo com Brüning et al. (2011) a espécie *Eugenia involucrata* obteve teor de umidade de 47,26%, já *Cupania vernalis* a umidade foi de 32,69% são pirênios sensíveis à dessecação e estas apresentaram elevados teores de umidade.

A média da umidade final dos pirênios de *Byrsonima crassifolia* foi de 6,3% (Tabela 02). Dados estes que corroboram com Kano et al. (1978) onde obtiveram 8,4% para teor de umidade dos pirênios de *Tabebuia sp* (Ipê-dourado). Cabral et al. (2003) afirmaram que o teor de água das sementes de *Tabebuia aurea* no início do período de armazenamento foi de 12,53%.

Tabela 01 - Valores de umidade inicial dos pirênios das cinco repetições da espécie *Byrsonima crassifolia*, após o beneficiamento/despolpa.

Repetições	Pesos (g)			Umidade (%)
	Cadinho	Cadinho + Sementes	Cadinho + sementes após 105+/-3°C 24 h	
1	23,80	28,89	26,53	46,33
2	23,90	28,93	26,54	47,42
3	23,29	28,53	25,74	53,34
4	21,04	26,27	23,74	48,39
5	23,05	28,11	25,43	53,05
Total	-	-	-	248,53
Média	-	-	-	49,71

Tabela 02 - Tabela de umidade final dos pirênios de *Byrsonima crassifolia*, após a secagem.

Repetições	Pesos (g)			Umidade (%)
	Cadinho com tampa	Cadinho + Sementes	Cadinho + sementes após 105+/-3°C 24 h	
1	23,39	28,36	28,06	6
2	18,83	23,87	23,54	6,5
3	24,22	29,28	28,98	6
4	24,43	29,47	29,15	6
5	23,24	28,39	28,05	7
Total	-	-	-	31,5
Média	-	-	-	6,3

As relações da porcentagem de umidade (U%) confirmam a importância dessa variável no armazenamento das sementes florestais (Lorentz et al., 2006). Hartmann e Kester (1974) consideraram que as condições efetivas para o armazenamento compreendem uma combinação de umidade relativa de 10 a 50% e uma temperatura de 0 a 10°C. O teor de umidade das sementes é função da umidade relativa do ar, por sua vez, é influenciado pela temperatura de armazenamento.

Os teores de umidade para conservação de sementes de diferentes espécies, pelo período de um ano, variam de aproximadamente 11 a 14%, de acordo com Toledo & Marcos Filho, (1977) verificando-se redução na porcentagem de plântulas normais à medida que aumenta o teor de umidade das sementes. Para o armazenamento por períodos mais longos, as sementes devem apresentar teores de umidade inferiores a 11% (Kano et al., 1978).

Lorentz et al. (2006) em estudos com as espécies *Callistemon speciosus*, *Cassia fistula*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus robusta*, *Acacia caven*, *Delonix regia*, *Jacaranda mimosaeifolia* e *Pinus elliottii* observaram que os pirênios das mesmas deverão ser armazenados com umidade relativa inferior a 10%. Foi possível observar uma perda da umidade dos pirênios de *Byrsonima crassifolia*, 49,71% de umidade inicial para 6,3% de umidade final, tendo um índice de desidratação de 43,41% de água.

É importante ressaltar que os pirênios de *Byrsonima crassifolia* atingiram 6,3% de umidade após passar pela etapa de secagem intermitente e mesmo assim permaneceram viáveis para a germinação. Portanto pode-se inferir que os pirênios testados são classificados dentro do grupo das sementes ortodoxas, considerando que as mesmas toleraram à dessecação em níveis muito baixos de umidade. O teste de normalidade das médias obtidas nas repetições de umidade apresentou diferença estatística entre a umidade inicial e umidade final dentro do padrão de normalidade.

De acordo com Roberts, (1973) sementes ortodoxas são aquelas que suportam a desidratação com teor de água variando entre 5% e 7% sem perder a capacidade germinativa. Diante dos resultados, pôde-se observar que o teor de água das sementes da espécie *Byrsonima crassifolia* após a dessecação, manteve-se na faixa do “grau de umidade de segurança”; conforme Hong e Ellis (1996), sendo este correspondente à umidade que pode ser atingida com a secagem sem prejuízos à viabilidade das sementes.

Segundo Marangoni et al. (2014) as sementes de *Parapiptadenia rigida* podem ser desidratadas até atingir teor de umidade igual a 3,5% (base seca) sem a perda da viabilidade. Este valor não é limite, uma vez que não foram realizados testes abaixo de

3,5% de teor de umidade; a germinação das sementes de *Parapiptadenia rigida* ocorre satisfatoriamente em teores de umidade variando de 8,4 a 20,6% (base seca).

CONCLUSÃO

Os pirênios de *Byrsonima crassifolia* teve um comportamento característico de semente ortodoxa.

O grau crítico de umidade para os pirênios de *Byrsonima crassifolia* situa-se abaixo de 7% de água.

Dessa forma, pode-se inferir no quanto menor o teor de umidade dos pirênios, menor sua atividade fisiológica e menor a atividade fisiológica dos agentes deterioradores, portanto maior tempo de armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvino FO, Rayol BP, Neto PAS, Muniz ALV, Ribeiro MS. Armazenamento e germinação de sementes de *Sclerolobium paniculatum* Vogel (leguminosae-caesalpinioideae). Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, supl.2, p.726-728, jul. 2007.
- Barbedo CJ, Marcos FJ. Tolerância à dessecação em sementes. Acta Botanica Brasílica, v.12, p.145-164, 1998.
- BattilanI JL, Scremin DE. Produção de sementes de espécies florestais nativas. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2006.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- Brasil. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009.
- Brüning FO, Lúcio AD, Muniz MFB. Padrões para germinação, pureza, umidade e peso de mil sementes em análises de sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul. Ciência Florestal, Santa Maria, v.21, n.2, p.193-202, abr.-jun., 2011.
<https://doi.org/10.5902/198050983221>
- Cabral EL, Barbosa DCA, Simabukuro EA. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Acta bot. bras. 17(4): 609-617. 2003.
<https://doi.org/10.1590/S0102-33062003000400013>
- Carvalho JEU, Nascimento WMO. Caracterização dos pirênios e métodos para acelerar a germinação de sementes de muruci do clone açu. Revista Brasileira de Fruticultura. Aboticabal, v.30, n.3, Sept., 2008.
<https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000300036>
- Davide AC, Silva EAA. Sementes florestais: produção de sementes e mudas de espécies florestais. Lavras: UFLA, 2008. 174p.
- Freitas JBS, Rafael MSS, Mereiros FS, Teófilo EM. Superação de dormência em sementes de murici (*Syrsonima crassifolia* H.B.K.). Congresso Brasileiro de Sementes, 12. Resumos. Informativo ABRATES 11(2):121, 2001.
- Hartmann HT, Kester DE. Propagacion de las plantas. México: Continental, 1974. 810p.
- Hong TD, Ellis RHA. Protocol to determine seed storage behaviour. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 55p. (Technical Bulletin, 1).
- International seed testing association. International rules for seed testing: rules 1992. Seed Science and technology, Zurich, v.21, p.231, 1993.
- Kano NK, Fátima MCM, Kageyama PY. Armazenamento de sementes de ipê-dourado (*Tabebuia* sp). IPEF n.17, p.13-23, 1978.
- Lorentz LH, Fortes FO, Lúcio AD. Análise de trilha entre as variáveis das análises de sementes de espécies florestais exóticas do Rio Grande do Sul. Revista Árvore, Viçosa, v.30, n.4, p.567-574, 2006.
<https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000400009>
- Marangoni BLD, Muniz MFB, Binotto R, Georgin J, Maciel CG. Influência do teor de umidade na germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* (BENTH.). Nativa, Sinop, v.2, n.4, p.224-228, out./dez, 2014.
<https://doi.org/10.14583/2318-7670.v02n04a07>
- Marcos FJ, Cicero SM, SilvanWR. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- Pereira JOP, Freitas BM. Estudo da biologia floral e requerimentos de polinização do muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.). Rev. Cienc. Agron. 33(2):5-12, 2002.
- Ramos A, Bianchetti, A. Metodologia para determinação do teor de umidade de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.3, p.9-16, 1990.
- Roberts EH. Predicting the storage life of seeds. Seed Science and Technology, Zurich, v.1, p.499-514, 1973.
- Schorn LA, Silva RGX, Magro BA. Secagem e armazenamento de sementes de *Albizia niopoides* Benth. e *Bauhinia forficata* Link. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v.8, n.2, p.225-231, abr./jun. 2010.
<http://dx.doi.org/10.7213/cienciananimal.v8i2.10856>
- Scremin DE, Bettilani L. Produção de mudas de espécies florestais nativas: manual. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2006. 43p. (Rede de sementes do Pantanal) ISBN 85-7613-086-6.
- Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (SEPLAN). Superintendência de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Base de Dados Geográficos do Tocantins - atualização 2012. Palmas, SEPLAN/DZE, janeiro/2012. CD-ROM. (Atualização de arquivos em escala 1:1.000.000 da Base de Dados Geográficos do Tocantins).
- Silva EAA, Davide AC, Carvalho LR. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. Revista Brasileira de Sementes, v.28, n.2, p.15-25, 2006.
<https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000200003>
- Toledo FF, Marcos FJ. Manual de sementes: tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.

Wetzel MMVS. Época de dispersão e fisiologia de sementes do cerrado. Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade de Brasília, 1997.