

MATURIDADE FISIOLÓGICA E MORFOLÓGICA DE SEMENTES DE QUARESMEIRA (*Tibouchina granulosa* Cogn.)

Patrícia Moreira e Silva¹, Jhonatan Willian Moreira², Sybelle Barreira³

¹Engenheira Florestal, CEPI Hermógenes Coelho, Araçuaçu-GO, Brasil.

²Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, Brasil.

Email: jhonatanw@discente.ufg.br

³ Professora Doutora da Escola de Agronomia, departamento de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, Brasil

Recebido em: 15/08/2022 – Aprovado em: 15/09/2022 – Publicado em: 30/09/2022

DOI: 10.18677/EnciBio_2022C20

RESUMO

A *Tibouchina granulosa* Cogn., planta da família Melastomataceae, que apresenta imenso potencial ornamental enfrenta grande dificuldade para produção de mudas, problema enfrentado por viveiristas e tecnólogos de sementes e que pode estar relacionado à época ideal da colheita de sementes da espécie. Atualmente existe uma procura crescente por sementes de espécies nativas principalmente para a utilização destas em programas de restauração ecológica e de conservação de recursos naturais. Diante disso o objetivo deste trabalho foi caracterizar a melhor época para a colheita de frutos de *Tibouchina granulosa* Cogn. que resultem em sementes de boa qualidade e vigor. Foram coletadas amostras de frutos em três matrizes da espécie, uma parte dos frutos coletados foi submetido a extração de sementes e colocados sob teste de germinação, totalizando cinco coletas e cinco replicações de cada coleta. Os frutos ainda passaram por avaliação de suas características fisiológicas e morfológicas. Houve germinação em todos os períodos analisados, mesmo que em baixas porcentagens. O período que mais se destacou em relação a germinação, espessura, tamanho e peso dos frutos foi AC3, que corresponde a 21 dias após antese, sendo possivelmente a época mais indicada para coleta, produção de mudas e que podem ser usados para indicativos de maturidade fisiológica. A produção de mudas de *Tibouchina granulosa* Cogn. é possível em viveiro, utilizando-se a época ideal de coleta e analisando parâmetros morfológicos de matrizes superiores, além de coleta e armazenamento adequados.

PALAVRAS-CHAVE: Germinação, maturidade fisiológica, produção de mudas.

PHYSIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL MATURITY OF SEEDS OF QUARESMEIRA (*Tibouchina granulosa* Cogn.)

ABSTRACT

Tibouchina granulosa Cogn., a plant of the Melastomataceae family, which has immense ornamental potential, faces great difficulty in producing seedlings, a problem faced by nurserymen and seed technologists and that may be related to the ideal time of harvesting seeds of the species. Currently there is a growing demand for seeds of native species, especially for use in ecological restoration programs and conservation of natural resources. The objective of this work was to characterize the best time to harvest *Tibouchina granulosa* Cogn. fruits that result in seeds of good quality and vigor. Fruit samples were collected from three matrices of the species, a part of the collected fruits were submitted to seed extraction and placed under germination test, totaling five collections and five replications of each collection. The fruits also underwent evaluation of their physiological and morphological

characteristics. Germination occurred in all analyzed periods, even if in low percentages. The period that stood out in relation to germination, thickness, size and weight of the fruits was AC3, which corresponds to 21 days after anthesis, possibly being the most indicated time for collection, seedling production and that can be used as an indicator of physiological maturity. The production of seedlings of *Tibouchina granulosa* Cogn. is possible in nurseries, using the ideal time of collection and analyzing morphological parameters of superior matrices, besides adequate collection and storage.

KEYWORDS: Germination, physiological maturity, seedling production.

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são formações complexas, pela sua alta diversidade, interações e dinâmica e isso as torna frágeis e vulneráveis, sujeitas a distúrbios de intensidade, duração e frequência variáveis (CHAZDON; URIARTE, 2016). Nesse sentido é necessária a proteção de florestas maduras remanescentes e fragmentos florestais, além da restauração florestal das áreas degradadas com o objetivo de manutenção ou ampliação da sua biodiversidade.

A *Tibouchina granulosa* é da família Melastomataceae, nativa da Mata Atlântica. Espécies do gênero *Tibouchina* são conhecidas popularmente como quaresmeiras, apresentando imenso potencial ornamental, as quais são recomendadas para arborização de praças e jardins, em razão da sua forma bem copada, bela floração, do porte e da folha-gem em períodos com ausência de flores. Apresenta flores que vão de tons roxo à rosa e pode atingir 12 m de altura e o seu tronco 40 cm de diâmetro. Floresce nos meses de julho e setembro e seu fruto amadurece de dezembro a fevereiro. Além disso, possui algumas particularidades como importantes indicadores biológicos no biomonitoramento ambiental da Floresta Atlântica e manutenção alimentar de insetos polinizadores (LOBO *et al.*, 2018).

Atualmente existe uma procura crescente por sementes de espécies nativas principalmente para a utilização destas em programas de restauração ecológica e de conservação de recursos naturais, como decorrência de uma conscientização sobre questões ambientais. Porém, tem-se observado déficit deste insumo básico, principalmente porque a maioria das áreas florestais encontra-se em estágio avançado no processo de fragmentação.

Além disto, existem inúmeras dificuldades na produção de sementes e mudas de espécies nativas, muitas vezes relacionadas com questões como a baixa qualidade (fisiológica e genética) de sementes, a baixa diversidade de matrizes produzidas ou disponibilizadas, assim como poucos locais para colheita de sementes, que constituem um dos maiores entraves para o avanço nos programas de restauração ecológica, como ocorre com essa espécie, a *Tibouchina granulosa* Cogn.

A etapa de produção de mudas é fase fundamental para obtenção da uniformidade das plantas. Nessa fase, o tipo de substrato, tipo de ambiente protegido, o volume de recipiente, a irrigação, a adubação e o manejo correto das operações de produção são condições imprescindíveis para o sucesso da muda em campo. A escolha das sementes interage com os substratos exercendo influência na produção de mudas (SILVA *et al.*, 2017). A classificação das sementes por tamanho ou massa é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e para a obtenção de mudas de tamanho uniforme ou de maior vigor. Souza *et al.*, (2017) recomendam o uso de sementes maiores e mais pesadas em

Myrciaria dúbia e Silva *et al.*, (2017) de sementes maiores de *Euterpe oleracea*, produzindo mudas mais vigorosas.

Diante desta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a melhor época para a colheita de frutos de *Tibouchina granulosa* Cogn. que resultem em sementes de qualidade e vigor, observando suas características morfológicas e fisiológicas, para auxiliar sua produção de mudas em viveiros e melhoria da sua taxa de sua germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Goiás – UFG, situada no campus Samambaia, no município de Goiânia, Goiás, 16°40'43" Sul, 49°15'14" Oeste. e 730 m de altitude, sendo uma região que compõem parte do bioma Cerrado que caracteriza a vegetação da porção central do país. Apresenta um clima tropical de acordo com a Köppen e Geiger, a classificação do clima é Aw. Goiânia tem uma temperatura média de 22,8 °C, e sua precipitações anuais médias de 1600mm.

Foram coletadas amostras de frutos em três matrizes da espécie *Tibouchina granulosa* Cogn, selecionadas de forma que estivessem com boa aparência fitossanitária e distâncias mínimas de 500 metros entre matrizes.

A matriz I se encontra na Alameda Ingá - Chácara Califórnia, Goiânia – GO, dentro da Universidade, latitude 16°36'23.34"S e longitude 49°15'32.15"O, a matriz II se encontra na Rua R-8, 70-214 - Vila Itatiaia, nas proximidades da Universidade Federal de Goiás, latitude 16°36'21.94"S e longitude 49°15'18.95"O, e a matriz III está localizada na Escola de Agronomia, Chácara Califórnia, também dentro da Universidade, latitude 16°35'53.86"S e longitude 49°16'43.11"O.

Os frutos foram coletados com auxílio de podão e tesoura de poda, uma vez na semana, nas três matrizes selecionadas, durante cinco semanas consecutivas. Os frutos extraídos das matrizes foram colocados em sacos de papéis devidamente identificados com a data da coleta e número da matriz.

Após a coleta, as amostras foram conduzidas ao Laboratório de Reprodução de Espécies Florestais (REFLOR), localizado na Universidade Federal de Goiás. Uma parte dos frutos coletados das matrizes foi submetido a extração de sementes e colocados sob teste de germinação no dia da coleta. Outra parte dos frutos coletados das matrizes, foram armazenados em sacos de papéis e identificados, para serem replicados nas quatro semanas posteriores. Totalizou-se cinco coletas e cinco replicações de cada coleta (Tabela 1).

TABELA 1. Datas e siglas utilizadas para cada ato da coleta e suas replicações.

Semana	Ato de Coleta	Replicação 1	Replicação 2	Replicação 3	Replicação 4
1 ^a	26/04/2017 (AC1)	03/04/2017 (R1AC1)	10/05/2017 (R2AC1)	17/05/2017 (R3AC1)	24/05/2017 (R4AC1)
2 ^a	03/05/2017 (AC2)	10/05/2017 (R1AC2)	17/05/2017 (R2AC2)	24/05/2017 (R3AC2)	31/05/2017 (R4AC2)
3 ^a	10/05/2017 (AC3)	17/05/2017 (R1AC3)	24/05/2017 (R2AC3)	31/05/2017 (R3AC3)	07/06/2017 (R4AC2)
4 ^a	17/05/2017 (AC4)	24/05/2017 (R1AC4)	31/05/2017 (R2AC4)	07/06/2017 (R3AC4)	14/06/2017 (R4AC4)
5 ^a	24/05/2017 (AC5)	31/05/2017 (R1AC5)	07/06/2017 (R2AC5)	14/06/2017 (R3AC5)	21/06/2017 (R4AC5)

AC = ato de coleta, R – Replicação. R1 – 7 dias. R2 – 14 dias. R3 – 21 dias. R4- 28 dias.

Para cada ato de coleta foi colocado sob teste de germinação quatro repetições de 25 sementes em cada tratamento, sendo 04 tratamentos, totalizando 100 sementes para cada uma das três matrizes, de forma que cada matriz some um total de 5 repetições de testes de germinação com 100 sementes por tratamento para cada coleta. As coletas foram realizadas durante 5 semanas consecutivas, obtendo um total de 15 tratamentos no fim do experimento. O delineamento experimental utilizado, em todas as avaliações, foi o inteiramente casualizado.

Os frutos que foram encaminhados para o laboratório REFLOR e separados em bandejas para a retirada das sementes dos frutos. A extração das sementes foi realizada com auxílio de pinças, lupas e estilete, devido ao tamanho reduzido das sementes alojadas dentro do fruto de tegumento duro. As sementes eram separadas de acordo com cada matriz que haviam sido coletadas.

Depois de retiradas e separadas dos frutos, as sementes foram colocadas em gerbox com auxílio de pinças, sobre papel autoclavado e umedecido com água purificada para reduzir as probabilidades de desenvolvimento de fungos. Os gerbox eram identificados de forma a se diferenciar as repetições para cada matriz.

Após a realização do teste de germinação no ato da coleta, os frutos restantes foram novamente armazenados em sacos de papéis identificados, com a data de coleta e então armazenados sob temperatura ambiente, para que fosse possível a sua replicação nas semanas seguintes.

A gerbox foi acondicionada na estufa de germinação tipo mangelsdorf, com temperatura constante de 30 °C. A germinação foi avaliada pela porcentagem de plântulas normais, no final do teste (BRASIL, 2009). O monitoramento do experimento foi semanal, acompanhados durante 30 dias e o critério utilizado para verificar se ocorreu germinação foi a protrusão da radícula. Sementes consideradas germinadas passaram por contagem e não germinadas descartadas.

Os frutos de cada matriz que foram conduzidos para laboratório passaram por avaliação a cada ato de coleta, de acordo com seus parâmetros morfológicos e fisiológicos que foram descritos separadamente. Foram separados 10 frutos de cada matriz para serem analisados, a cada coleta de material, tiveram sua descrição observando características como: diâmetro, tamanho, peso e coloração dos frutos. Essa determinação foi possível com o auxílio de paquímetro para mensuração do tamanho e espessura dos frutos e balança eletrônica do tipo semi analítica para mensuração do peso. A coloração dos frutos foi avaliada de forma visual quando os mesmos foram extraídos das matrizes, foi utilizado o parâmetro de cor utilizado por Lopes *et al.*, (2005).

Os dados coletados relativos à quantidade de sementes germinadas foram avaliados por meio de análise de variância e os valores médios foram comparados aplicando-se o teste *Tukey*, adotando-se o nível de 5% de probabilidade utilizando o software Assistat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise estatística para as diferentes épocas em que as sementes foram coletadas e submetidas a teste de germinação, nota-se que existe um comportamento diferente entre matrizes, mesmo sendo coletadas na mesma época e sendo colocadas sob teste de germinação no mesmo período, as sementes coletadas de *T. granulosa* Cogn. germinam em quantidades significativamente diferentes de acordo com cada matriz, ou seja, nota-se a existência de matrizes de

maior germinabilidade em relação a outras, também existindo épocas em que a mesma matriz apresentou melhor ou pior germinação em relação a períodos anteriores.

Quando as matrizes foram submetidas a teste de anova constatou-se efeito significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, a germinação diferente de algumas matrizes em relação a outras no mesmo período de coleta. Nas cinco semanas em que foram coletadas sementes dos frutos para teste da germinação percebe-se que só houve diferenças significativas entre matrizes na AC2 e AC3, em que nesses períodos também houve uma maior porcentagem de germinação em relação a AC1, AC4 e AC5. Sendo possível notar a existência de diferença significativa entre germinação de matrizes, existindo então uma matriz superior em relação a outras.

Ao analisar as médias de germinação das três matrizes diferentes submetidas a teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 2), nos períodos significativos em germinação, a existência dessa diferença entre matrizes fica mais evidente, pois nota-se que a matriz I atingiu valores médios maiores em germinação quando comparada a matriz II e matriz III, mesmo sendo coletadas e submetidas a teste no mesmo período. A matriz I se diferencia significativamente da matriz III, pois a matriz III atingiu taxas menores de germinação e a matriz I valores maiores, já a matriz II atingiu taxas intermediárias em germinação, porém não sendo suficiente para se diferenciar significativamente da matriz I nem da matriz III.

TABELA 2. Teste de Tukey (5%) para a germinação das matrizes nos diferentes períodos de coleta AC2 e AC3.

Médias de tratamentos	AC2	AC3
Matriz I	7.500 a	8.250 a
Matriz II	3.250 ab	4.000 ab
Matriz III	2.000 b	3.250 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. AC2 – segundo período de coleta de 28 dias. AC3 – terceiro período de coleta de 28 dias.

Essa diferença entre germinação das matrizes no mesmo período de coleta, pode ter sido afetada principalmente pela localização das matrizes, pois a matriz I e II que obtiveram as maiores taxas médias de germinação, encontram-se localizadas em ambientes com outras espécies, favorecendo a interação e troca de pólen, com maiores presenças de polinizadores, como as abelhas.

A *T. granulosa* Cogn. possui uma floração em massa que é um fator de grande atratividade aos animais polinizadores, aumentando as chances de polinização cruzada, garantindo maior produção de frutos e sementes, o que provavelmente ocorre nas matrizes I e II. A matriz I e II são árvores mais jovens e menores em altura, o que também pode facilitar a presença de polinizadores. A família Melastomataceae possui polinização predominante por abelhas de grande a médio porte é favorecida pelas anteras poricidas e flores altamente hercogâmicas (BRITO *et al.*, 2017).

A dispersão de sementes em Melastomataceae é heterogênea (BRITO *et al.*, 2017), mas não observou-se este comportamento na matriz III que está em localização mais isolada, com a presença de poucas espécies ao seu redor para interação e troca de pólen, além de ser uma espécie que está mais senescente com menores taxas de floração e portanto, sendo menos atrativa aos animais

polinizadores, produzindo também frutos com sementes menos vigorosas, além de possuir uma maior altura dificultando o acesso de diversos polinizadores.

Na avaliação da capacidade germinativa das sementes, nas cinco coletas diferentes obteve-se germinação em todos os períodos, mesmo que em baixas taxas, fato que possivelmente pode estar associado à imaturidade fisiológica da semente quando coletada em alguns períodos em relação a outros. O tempo mínimo necessário para a germinação das sementes foi de sete dias. Ao realizar a análise estatística a 5% de probabilidade pelo teste F, observou-se que a germinação das matrizes de *T. granulosa* Cogn. nos diferentes períodos se diferenciam significativamente (p -valor menor que 0,05).

Pode se observar um pico em germinação das sementes em alguns períodos de coleta em relação a outros (Tabela 3), pois no período da primeira coleta (AC1) obteve-se baixas taxas de germinação a partir dessa coleta, os valores em porcentagem de germinação aumentaram, atingindo maiores taxas na segunda coleta (AC2) e na terceira (AC3), atingindo o ápice da germinação neste período e que decrescem respectivamente na quarta (AC4) e na quinta coleta (AC5). Mendes-Rodrigues *et al.*, (2019) também observaram baixa germinabilidade (14%) para sementes de *T. granulosa* Cogn.

TABELA 3. Taxa de germinação nos diferentes períodos de coleta.

Período	Germinação total (%)
AC1	12 c
AC2	51 ab
AC3	62 a
AC4	19 bc
AC5	16 bc

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. AC1 – primeiro período de coleta de 28 dias. AC2 – segundo período de coleta de 28 dias. AC3 – terceiro período de coleta de 28 dias. AC4 – quarto período de coleta de 28 dias. AC5 – quinto período de coleta de 28 dias.

Quando submetidas as médias de germinação das matrizes nos diferentes períodos de atos de coletas a teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 6), é possível perceber que no período da terceira coleta (AC3) ocorre a maior taxa de germinação entre os períodos. Sendo significativamente superior ao período da AC1, AC4 e AC5, não sendo significativamente maior apenas do período da segunda coleta (AC2), em que ambas foram os períodos de maiores taxas de germinação.

O período das coletas AC1, AC4 e AC5 não se diferenciam significativamente, possivelmente pelo fato das matrizes nesses períodos possuírem menores taxas de germinação (Tabela 3), não sendo períodos indicados para realizar a coleta de sementes. Já as coletas AC2 e AC3, são períodos com maior taxa de germinação, sendo indicados para coletas de frutos e extração de sementes para produção de mudas, pois provavelmente são períodos pós floração em que se inicia a maturação dos frutos e as sementes tendem a ter maior vigor e germinação. As coletas AC2 e AC3 que são as melhores épocas de coleta estão a aproximadamente 21 dias após a antese.

De acordo com a análise estatística da germinação das sementes nas diferentes matrizes nos períodos do ato da coleta em comparação com suas replicações a 5% de probabilidade pelo teste F é possível perceber que há diferença significativa (p-valor menor que 0,05) em todos os períodos de coleta em germinação, com relação as replicações dos mesmos. As sementes de *T. granulosa* Cogn. apresentaram potencial germinativo nos cinco diferentes períodos de coleta, depois de coletadas os frutos e armazenados por um determinado tempo, as sementes dos mesmos conseguiram manter um potencial germinativo, suportando então o processo de armazenamento.

O armazenamento é um fator determinante para o sucesso da germinação e o fato da *T. granulosa* Cogn. ser ortodoxa, auxilia neste processo. O armazenamento é uma estratégia para assegurar a qualidade fisiológica da semente, sendo uma prática muito eficaz que conserva a viabilidade das sementes e mantém o seu vigor por um tempo mais prolongado, garantindo assim a germinação da espécie e conseqüentemente a sua propagação. As sementes ortodoxas são menos sensíveis a perda de água, ou seja, que toleram à dessecação a baixos teores de água crítico, que varia para cada espécie. (FÉLIX *et al.*, 2017).

As médias de germinação obtidas no ato da coleta e das respectivas replicações foram submetidas a teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A partir disso, foi possível observar que os diferentes períodos apresentaram comportamentos de germinação semelhantes, em que o AC1 apresentou baixas taxas de germinação na coleta, porém quando submetido a armazenamento e posteriormente colocado para germinação isso fez com que se obtivesse maiores taxas de germinação das sementes.

O AC1 e replicações com 7, 21 e 28 dias não apresentaram diferenças significativas justamente pelo fato da semelhança de baixa germinação nesses períodos, apresentando germinação de 12% no ato da coleta, 17% com 7 dias após armazenamento da coleta, 17% com 21 dias e 24% com 28 dias de armazenamento, porém a replicação do AC1 com 14 dias apresentou diferenças significativas em germinação em relação aos outros períodos, sendo o período que ocorreu o ápice em germinação chegando a 64% de germinação, isso pode ser explicado pois, quando coletadas as sementes de AC1 estavam em um período que ainda estava ocorrendo floração, em que as sementes ainda apresentavam imaturidade fisiológica.

A fase de máxima qualidade das sementes coincide com o ponto de maturação fisiológica, que compreende as transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais que sucedem no óvulo fertilizado (LOPES *et al.*, 2005). Então, quando sementes são coletadas ainda apresentando imaturidade fisiológica, isso contribui para baixas taxas de germinação, pois as mesmas ainda necessitam de um tempo para alcançar a maturação, que pode ser alcançada sob o processo de armazenamento, pois as sementes podem continuar se desenvolvendo durante o processo de secagem do fruto.

O comportamento de melhores médias de germinação depois do processo de armazenamento se repete na AC2, AC3 e AC4, em que as sementes apresentaram maiores médias de taxa de germinação após serem coletadas e armazenadas durante 14 dias. Na AC2 e AC3 o ato da coleta não foi significativo em germinação comparando as replicações com 7 e 14 dias, porém foram significativas aos outros períodos de replicações, com 21 e 28 dias. A não diferenciação pode ter ocorrido pois, quando ocorreu a coleta das sementes, as mesmas já estavam aptas a germinar, pois foram os períodos que se destacaram em germinação e as sementes

provavelmente estavam no período de maturidade fisiológica. Portanto, quando armazenadas, aumentam seu potencial germinativo, pois as mesmas necessitam de tempo para alcançar a maturidade completa dos frutos, mais não significativo como na primeira semana (AC1) que haviam sido coletadas, período que antecede a maturidade.

Como é característica dessa espécie o baixo potencial germinativo mesmo em ambientes com condições e recursos adequados, mesmo depois do armazenamento no período de 14 dias a AC2, AC3 consegue se elevar esse potencial germinativo mais não a ponto de ser significativo. Estudos mostram que a baixa germinabilidade está relacionada à ausência de embriões em suas sementes, característica comum em Melastomataceae, como também pode representar inadequações reprodutivas para as condições locais, por exemplo, a qualidade do solo. (MENDES-RODRIGUES *et al.*, 2019).

Na coleta AC4 nota-se um comportamento semelhante ao do período da AC1, AC2, e AC3 em que provavelmente o ato da coleta AC4 é um período posterior a maturidade dos frutos as sementes obtiveram baixa germinabilidade no ato da coleta, porém quando submetidas a armazenamento esse potencial germinativo aumenta significativamente em relação aos outros períodos, se destacando o armazenamento com 14 dias. Na AC4 foi observado germinação de 19% no ato da coleta, 14% com 7 dias, 54% com 14 dias, 12% com 21 dias e 0% com 28 dias.

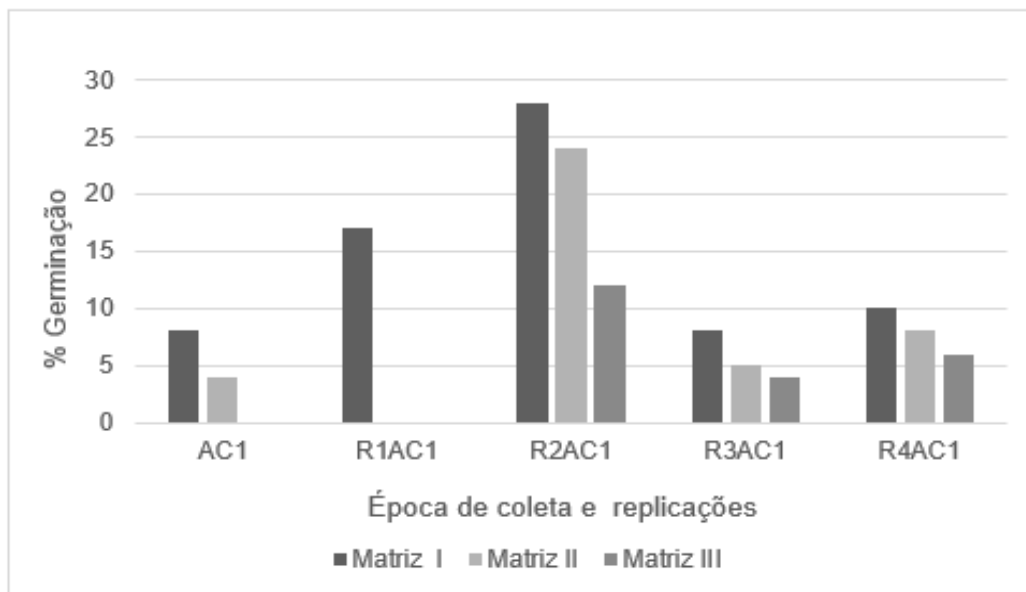
No período AC5 pode-se observar através das médias de taxas de germinação que somente ocorreu germinação no ato da coleta, em baixos valores, não ocorrendo germinação nas replicações. Algumas sementes se tornam dormentes após passarem por processo de maturação, comportamento confirmado por Lopes *et al.*, (2005) que observaram que as sementes de *T. granulosa* Cogn. tornam-se dormentes, apresentando baixa porcentagem de germinação ao atingirem a maturidade fisiológica. Como a qualidade das sementes e o padrão de germinação em algumas Melastomataceae do Cerrado também podem estar relacionados à presença de alumínio, a presença deste elemento em solos do Cerrado pode ser uma desvantagem para a espécie e afetar negativamente a germinação (MENDES-RODRIGUES *et al.*, 2019).

Para entender o comportamento da espécie quando submetida a processo de armazenamento (gráficos 1-5), pode-se notar a confirmação desse comportamento padrão entre matrizes nos diferentes períodos de coletas e replicações. Em todos os períodos observou-se que as sementes alcançam melhores taxas de germinação quando submetidas armazenamento de 14 dias, uma hipótese para esse comportamento é que o desenvolvimento das sementes pode continuar ocorrendo durante o lento processo de secagem em que são submetidas no armazenamento, em condições ambiente, quando as sementes são mantidas dentro do fruto (NAKAGAWA *et al.*, 2005). O único período analisado que não seguiu esse comportamento padrão é o período da coleta AC5 (Tabela 4), pois provavelmente as sementes já se encontravam em um período de pós maturação fisiológica e apresentavam dormência natural.

Ao analisar de forma geral a germinação ao decorrer dos períodos, percebe-se que a germinação ocorreu em pequenos picos ao longo do tempo, como na figura 2, que se tem o pico de germinação com a replicação de 14 dias, chegando a atingir valores de 28% de germinação na matriz I, 24% na matriz II e 12% na matriz III, que decaem significativamente, chegando a 10% na matriz I, 8% na matriz II e 6% na matriz III. A tendência de dispersão inicial, final e média da germinação ao longo do tempo também foi observada por Mendes-Rodrigues *et al.*, (2019), que está

associada à dormência, e esse caráter permite a formação de banco de sementes no solo para Melastomataceae.

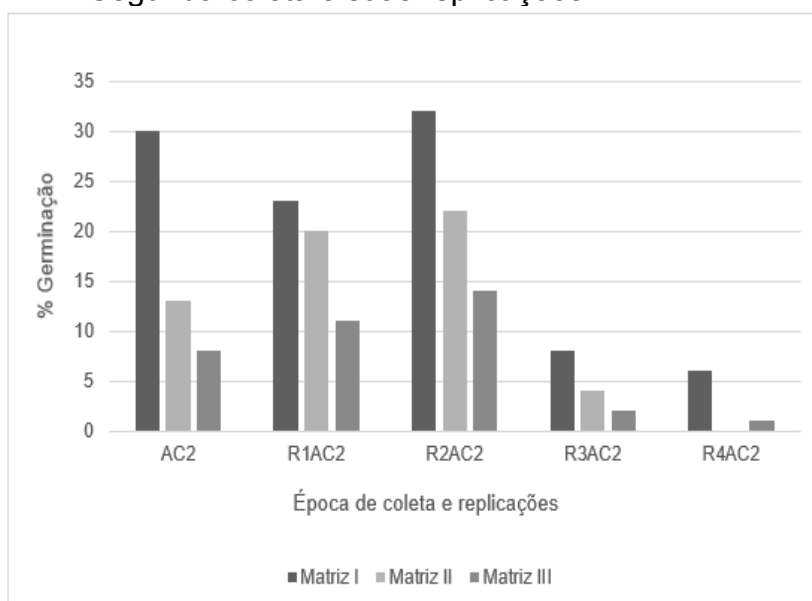
FIGURA 1. Primeira coleta e suas replicações.



Fonte: Autores (2017).

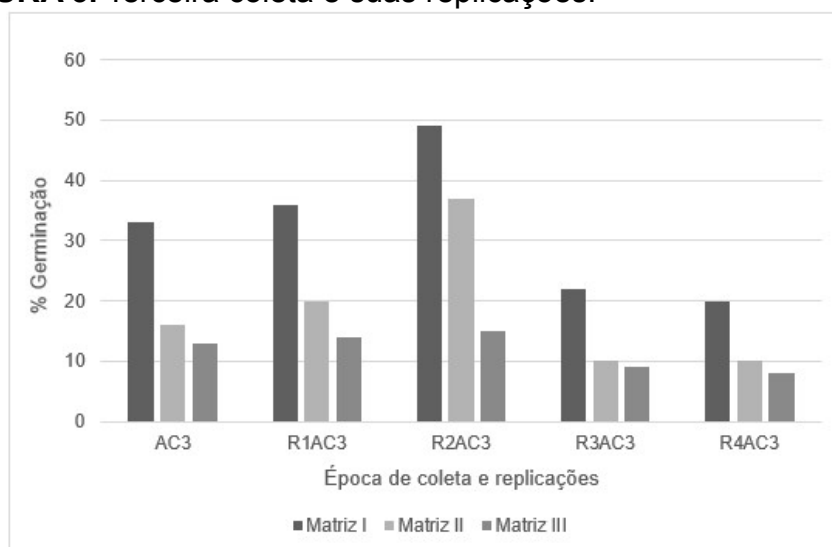
A coleta AC2 (figura 3), foi um dos períodos de destaque em germinação para todas as três matrizes, não sendo superior apenas a AC3 (figura 4) que foi o período em que se teve as melhores taxas em germinação para todas as matrizes, logo esses períodos são os mais indicados para a coleta de sementes, porém os valores encontrados em taxa de germinação corroboram para a existência de uma melhora da taxa de germinação das sementes depois de seu armazenamento e secagem, que fica mais evidente aos 14 dias de armazenamento em todos os períodos.

FIGURA 2. Segunda coleta e suas replicações.



Fonte: Autores (2017).

FIGURA 3. Terceira coleta e suas replicações.

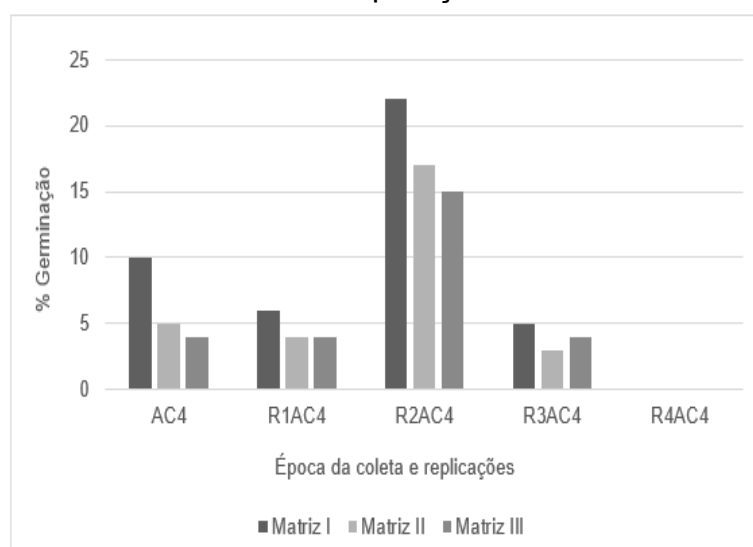


Fonte: Autores (2017).

A coleta AC4 (figura 5) foi um período em que se obteve baixas taxas de germinação das matrizes, provavelmente por ser um período pós maturação dos frutos, em que as sementes começaram a perder seu vigor. As taxas de germinação também ocorreram em forma de pico, em que se obteve uma melhora na germinação das matrizes com as replicações com 14 dias de armazenamento.

Barroso *et al.*, (2017) em estudo sobre qualidade de sementes de *Physalis ixocarpa* Brot. em diferentes níveis de maturação do fruto, verificaram que aquelas obtidas de frutos em estágio mais avançado de maturação apresentam maior frequência relativa de sementes germinadas, o que ajuda explicar, pelo menos em parte, a ocorrência de um grande número de sementes abortadas encontradas na espécie estudada, sugere-se que os frutos que são desenvolvidos primeiro tendem a ter maior disponibilidade de nutrientes se desenvolvendo primeiro, já as sementes que se desenvolvem tardiamente podem ter poucos recursos para seu desenvolvimento, ocorrendo então o aborto das sementes, assim como a senescência antecipada do fruto.

FIGURA 4. Quarta coleta e suas replicações.

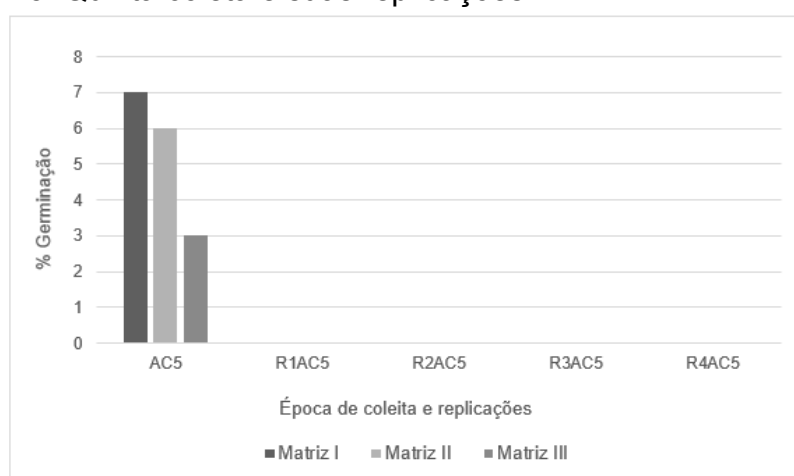


Fonte: Autores (2017).

A coleta AC5 (gráfico 6), foi o único período em que não obteve germinação nas replicações das matrizes, apenas no ato da coleta e em baixas porcentagens, provavelmente por que se trata de um período que as sementes já entraram em dormência pós maturação dos frutos, que é uma característica dessa espécie.

Logo, a produção de mudas de *T. granulosa* Cogn. é viável em viveiro, com realização de coleta na época adequada, em matrizes que sejam superiores em germinação e haja a etapa do processo de secagem dos frutos para aumento do potencial germinativo, durante o processo de armazenamento, por um período adequado. O procedimento de armazenamento para aumento do potencial germinativo é indicado quando se realiza coleta da *T. granulosa* Cogn. antes do período de maturação dos frutos.

FIGURA 5. Quinta coleta e suas replicações.



Fonte: Autores (2017).

Em todas as cinco coletas foram analisadas as características físicas e morfológicas dos frutos das sementes de *T. granulosa* Cong., para analisar se existe alguma relação com a época de maturação fisiológica das sementes, com base na análise estatística anova (Tabela 4) é possível notar que em todas as épocas os frutos se diferem significativamente em peso, espessura e comprimento dentro das matrizes, indicando então que a espessura, tamanho e peso dos frutos são diferentes de uma matriz para outra.

No teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade observou-se que a matriz I que foi a que mais se destacou em germinação em todos os períodos analisados, se difere significativamente também em espessura, peso e comprimento, apresentando maiores valores destes. Logo, maiores tamanhos e pesos desses frutos podem ser um indicativo de maturação dos frutos e qualidade das sementes. A coleta AC3 obteve os melhores valores médios de germinação, também apresentou valores médios maiores em espessura, tamanho e peso (Tabela 4).

Lopes *et al.*, (2015) observaram que na fase de maturação, o diâmetro, a massa e a matéria seca dos frutos e sementes de *Tibouchina granulosa* Cong. mantiveram-se em níveis praticamente constantes, o que confirma a maturação fisiológica das sementes da espécie, quando os frutos apresentam coloração marrom-escuro e cinza. Ademais, notou-se que os frutos com maior comprimento e largura são, em geral, mais pesados e tendem a ter maiores taxas de germinação.

TABELA 4. Comprimento, espessura e peso médio em cada coleta.

	Comprimento (mm)	Espessura (mm)	Peso (g)
AC1	9,80 a	6,80 b	0,271 b
AC2	9,15 a	6,72 b	0,269 b
AC3	9,54 a	7,46 a	0,305 a
AC4	8,55 b	6,75 b	0,277 b
AC5	7,88 b	6,39 b	0,213 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Quando se compara as médias das espessuras, comprimentos e pesos de todas as matrizes entre as cinco diferentes épocas é possível perceber que esses indicativos de maturação podem variar, em que épocas de maiores germinação como a AC3, obteve maiores valores médios em comprimento e peso, porém em épocas de germinação menores que provavelmente se tinha imaturidade fisiológica das sementes, como na AC1 também se obteve valores médios maiores em comprimento. O mesmo comportamento se repete com a espessura e peso, porém, as matrizes de AC3, AC4 e AC5 que obtiveram menores valores em germinação também obtiveram menores tamanhos e pesos, logo esses parâmetros podem ser usados para indicativos de maturidade fisiológica, porém não devem ser os únicos a serem analisados.

Com relação à coloração, verificou-se que os frutos da AC1 apresentaram uma coloração que varia entre verde e marrom claro, com pequenas pontuações vermelho-brilhantes, já na AC2 e AC3 as tonalidades foram se alterando, tomando tons um pouco mais escuros, passando para a coloração marrom escuro, já na AC4 e AC5 os frutos adquiriram um tom mais acinzentado e adquirindo coloração variando entre tons de cinza e amarelado.

A época AC2 e AC3 foram as que apresentaram maiores valores médios em germinação nos respectivos períodos analisados, sendo um possível indicativo de época de maturação dos frutos. Na espécie estudada, coincide a mudança de coloração de verde/marrom claro com pontuações avermelhadas para marrom escuro, com a melhora em germinação, que poderá ser um indicativo de quando essas cápsulas entram em maturação fisiológica podendo então ser colhidos os frutos.

Resultados semelhantes foram encontrados pelos autores Lopes *et al.*, (2005), ao observarem que a mudança de coloração dos frutos passou de vermelho-marrom para uma coloração menos brilhante e mais escuro (marrom-escuro) coincidindo com a época de maturação dos frutos. A utilização de características como coloração de frutos e sementes, para determinar o ponto de maturação fisiológica das sementes da espécie estudada, não é muito precisa, pois essas características são relativamente difíceis de serem determinadas, já que cada

pessoa tem percepção diferente das mesmas cores, portanto não é recomendada (LOPES *et al.*, 2005).

CONCLUSÕES

Houve germinação em todos os períodos analisados, mesmo que em baixas porcentagens. O período que mais se destacou em relação a germinação, espessura, tamanho e peso dos frutos foi AC3, que corresponde a 21 dias após antese, sendo possivelmente a época mais indicada para coleta e que podem ser usados para indicativos de maturidade fisiológica. As sementes de *T. granulosa* Cong. apresentaram potencial germinativo mesmo depois de coletadas e armazenadas por um determinado tempo, mantendo-se viáveis. Frutos com coloração marrom correspondem à épocas de maior germinação, que ocorre 21 dias após antese.

A produção de mudas de *T. granulosa* Cogn. é possível em viveiro, utilizando-se a época correta de coleta e analisando parâmetros morfológicos em matrizes superiores que sejam mais jovens, tenham maior presença de polinizadores e espécies ao seu redor para interação, além de coleta e armazenamento adequados.

REFERÊNCIAS

BARROSO, N. S.; SOUZA, M. O.; RODRIGUES, L. C. S.; PELACAN, C. R. Maturation stages of fruits and physiological seed quality of *Physalis ixocarpa* Brot. Ex Hormen. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n.3, e-151, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/PTjz7TCXNMQmzbBtffyr3Ns/?format=html&lang=en> doi: <https://doi.org/10.1590/0100-29452017151>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS5 2009. 395 p.

BRITO, V. L.; MAIA, F. R.; SILVEIRA, F. A.; FRACASSO, C. M.; LEMOS-FILHO, J. P.; et al.; Reproductive phenology of Melastomataceae species with contrasting reproductive systems: contemporary and historical drivers. **Plant Biology**, v. 19, n. 5, p. 806-817, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/share/5GYE7AKNH22V8UK5ABJ?target=10.1111/plb.12591> doi: <https://doi.org/10.1111/plb.12591>

CHAZDON, R. L.; URIARTE, M. Natural regeneration in the context of large-scale forest and landscape restoration in the tropics. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 709-715, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/share/MMVMMKWHAGPVAHEPPNUT?target=10.1111/btp.12409> doi: <https://doi.org/10.1111/btp.12409>

FÉLIX, F. C.; DOS SANTOS ARAÚJO, F.; DOS SANTOS FERRARI, C.; PACHECO, M. V. Dessecação e armazenamento de sementes de *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 1, p. 86-91, 2017. doi: <https://doi.org/10.5039/agraria.v12i1a5421>

LATOH, L. P.; DALLAGRANA, J. F.; PORTES, D. C.; MAGGIONI, R. DE A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Propagação vegetativa via estaquia caulinar de espécies do gênero *Tibouchina* spp. nas estações do ano. **Revista Eletrônica**

Científica da UERGS , v. 4, n. 1, p. 17-41, 2018. Disponível em: <http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/970> doi: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.41.17-41>

LOBO, T. F., OLIVEIRA, F. C., MORGADO, B. T., & SIQUEIRA, M. V. B. M. Diferentes Misturas de Substratos com Lodo de Esgoto Compostado Enriquecido e Substrato Comercial em Quaresmeira. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 7, n. 1, p. 326-340, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2279> doi: <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i1.p326-340>

LOPES, J. C.; DIAS, P. C., PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de sementes de Quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.8, p.811-816, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/sLrTsH3f9Z8fG3MpDFZggdf/abstract/?lang=pt>. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2005000800012>
MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq, 2005.

MENDES-RODRIGUES, C.; OLIVEIRA, P. E.; MARINHO, R. C.; ROMERO, R.; RANAL, M. A. Are the alien species of Melastomataceae and Bombacoideae a potential risk for Brazilian Cerrado?. **Open Access Library Journal**, v. 6, n. 1, p. 1-4, 2019.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; ZUCARELI, C. Maturação formas de secagem e qualidade fisiológica de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.45-53, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbs/a/PcxVFkcDLmKmcNbFHTqgC5H/abstract/?lang=pt> doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222005000100006>

SILVA, A. D. C. D., SMIDERLE, O. J., DE OLIVEIRA, J. M. F., & DE JESUS SILVA, T. Tamanho da semente e substratos na produção de mudas de açaí. **Advances in Forestry Science**, v. 4, n. 4, p. 151-156, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/4590> doi: [10.34062/afs.v4i4.4590](https://doi.org/10.34062/afs.v4i4.4590)

SOUZA, O.M.; SMIDERLE, O. J., DAS GRAÇAS SOUZA, A., ALVES CHAGAS, E., CARDOSO CHAGAS, P., BACELAR-LIMA, C. G., & SANTANA MORAIS, B. Influência do tamanho da semente na germinação e vigor de plântulas de populações de Camu-Camu. **Scientia Agropecuaria Scientia Agropecuaria**, v. 8, n. 2, p. 119-125, 2017. Disponível em: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172017000200004&lng=es&nrm=iso. doi: <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2017.02.04>.