

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
YGOR MATIAS ARATAQUE

MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DE MURICI:
REVISÃO DE LITERATURA

CERES – GO
2021

YGOR MATIAS ARATAQUE

**MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DE MURICI:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale.

**CERES – GO
2021**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

A663m Arataque, Ygor Matias
Métodos de Propagação de Murici: Revisão de
Literatura / Ygor Matias Arataque; orientador Dr.
Luís Sérgio Rodrigues Vale. -- Ceres, 2021.
21 p.

TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Ceres, 2021.

1. Byrsonima crassifolia. 2. Dormência . 3.
Propagação vegetativa. 4. Vigor. I. Vale, Dr. Luís
Sérgio Rodrigues, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo:

Nome Completo do Autor: Ygor Matias Arataque
Matrícula: 2016103200210436
Título do Trabalho: Métodos de propagação de Murici

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:
Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: janeiro/22
O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 19 de janeiro de 2022.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- Ygor Matias Arataque, 2016103200210436 - Discente, em 19/01/2022 10:43:29.
- Luis Sergio Rodrigues Vale, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/01/2022 09:43:20.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 349056
Código de Autenticação: 2bd34b981a





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos quatorze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e um, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do acadêmico Ygor Matias Arataqueço Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2016103200210436, cujo título é "Métodos de propagação de Murici". A defesa iniciou-se às 13 horas e 01 minutos, finalizando-se às 14 horas e 40 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 7,93 no trabalho escrito, média 8.6 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,26 pontos, estando o estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assam a presente.

(Assinado Eletronicamente)

Luís Sérgio Rodrigues Vale

(Assinado Eletronicamente)

Leandro dos Santos Soares

(Assinado Eletronicamente)

Renata de Castro Marques Carvalho

Documento assinado eletronicamente por:

- Leandro dos Santos Soares, TÉCNICO EM AGROPECUARIA, em 14/12/2021 14:49:36.
- Renata de Castro Marques Carvalho, Renata de Castro Marques Carvalho - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10651417000410), em 14/12/2021 14:49:13.
- Luis Sergio Rodrigues Vale, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/12/2021 14:47:21.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/12/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 340437
Código de Autenticação: 118a0a7c6c



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Ceres
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000
(62) 3307-7100

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, sendo a grande razão de todas as coisas acontecerem.

Dedico à minha família que me apoiou na minha graduação.

Dedico à minha querida e amada mãe que não mediu esforços para que nada faltasse, e por todo suporte que ela me proporcionou até aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por ser meu escudo e fortaleza, por conceder-me muita saúde e pela grande oportunidade de graduar no Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

Agradecer à minha família por todo apoio na graduação e que está na torcida nessa etapa final do curso, em especial à minha querida Ivana Maria Matias, minha mãe que tanto amo e me ajuda.

Agradeço também ao meu professor e orientador Prof. Dr. Luís Sérgio Rodrigues Vale por toda disposição e auxílio que me proporcionou, além da contribuição que ofereceu a este trabalho.

Agradeço aos colegas e amigos servidores que deram atenção e suporte nos procedimentos para que o trabalho acontecesse.

“A sabedoria que vem do alto é antes de tudo pura; depois, pacífica, amável, compreensiva, cheia de misericórdia e de bons frutos, imparcial e sincera”.

Tiago 3:17.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi elaborar uma revisão bibliográfica sobre os métodos de propagação do muricizeiro. O murici tem um papel muito importante no mercado nacional, principalmente para pessoas de baixa renda ou agricultura familiar e o extrativismo é a forma mais comum de exploração nas regiões que possuem plantas do muricizeiro. Para obtenção de semente com boa germinação o estágio de maturação dos frutos é de extrema importância, logo as sementes que são destinadas para propagação de mudas ou porta-enxertos devem ser de estágio completo de maturação. As sementes de murici possuem baixa taxa de germinação, são irregulares e lentas, isso, tanto em condições naturais quanto em condições em viveiro, inviabilizando esse método de propagação para produção de mudas. Na propagação vegetativa o uso de hormônio de indução de enraizamento em estacas de murici pode ser uma estratégia interessante, mas os resultados geralmente não são promissores. Os efeitos positivos deste método quase não diferem quando não é aplicado o indutor hormonal. As metodologias utilizadas na propagação vegetativa por estacas de caule não obtiveram resultados satisfatórios na utilização de tratamentos com AIB de acordo com vários relatos. Para alguns autores o método de alporquia é recomendado para a produção de mudas de murici com resultados satisfatórios na melhoria do enraizamento.

Palavras-chave: *Byrsonima crassifolia*, dormência, propagação vegetativa, vigor.

ABSTRACT

The objective of this work was to elaborate a bibliographical review on the methods of propagation of the muricize tree. Murici plays a very important role in the national market, especially for low-income people or family farming, and extractivism is the most common form in regions that have muricize trees. In order to obtain seeds with good germination, the ripening stage of the fruits is extremely important, so the seeds that are destined for propagation of seedlings or rootstocks must be at a complete stage of maturation. Murici seeds have a low germination rate, are irregular and slow, both in natural conditions and in nursery conditions, making this propagation method unfeasible for the production of seedlings. For vegetative propagation the use of rooting hormone in murici cuttings can be an interesting strategy, but the results are generally not promising. The positive effects of this method hardly differ when hormonal inducers are not applied. The methodologies used in vegetative propagation by stem cuttings did not obtain satisfactory results in the use of treatments with IBA. For some authors, the layering method is recommended for the production of murici seedlings with satisfactory results in improving rooting.

Keywords: *Byrsonima crassifolia*, dormancy, vegetative propagation, vigor.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – <i>Byrsonima crassifolia</i>: árvore muricizeiro, floração e formação do fruto, fruto maduro	03
Figura 2 – Folhas, flores e frutos de murici	04
Figura 3 – Pirênios de murici contendo uma, duas e três sementes.....	05
Figura 4 – Fases da germinação do caroço do murici.....	06
Figura 5 – Mudanças de murici em sacos de polietileno e substratos.....	08
Figura 6 – Método de propagação por alporquia..	10
Figura 7 – Planta enxertada por garfagem no topo em fenda cheia	11
Figura 8 – Planta de muricizeiro enxertada por borbulhia	11
Figura 9 – Formação de mudas de muricizeiro em tubetes.....	12
Figura 10 – Embriões e planta de muruci de cultivo <i>in vitro</i>.....	13

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
3. REVISÃO DE LITERATURA:	3
3.1. MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DE MURICI.....	3
3.1.1. Propagação por semente	4
3.2. Propagação vegetativa	9
3.3. Cultivo in vitro de Muricizeiro	12
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
5. REFERÊNCIAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o mercado do murici ainda está crescendo e a procura pelo fruto para fim comercial tem aumentado bastante e algumas pequenas comunidades na região do Cerrado têm buscado o murici como sua fonte de renda. Segundo o IBGE (2006), o extrativismo é a forma de exploração mais comum nas regiões que possuem plantas de muricizeiro e a sua comercialização em feiras livres tem proporcionado fonte de renda para população local. Em relação a áreas degradadas a planta do muricizeiro tem sido uma boa opção ecológica (VALLILO, 2007).

O murici tem um papel muito importante no mercado nacional, principalmente para pessoas de baixa renda ou agricultura familiar. Segundo Araújo (2009), os frutos de murici podem ser utilizados em vários comerciais/econômicos por diversas formas, desde sucos, sorvetes, licores, doces e polpas. Indo além, em escala industrial, Garritano et al. (2010), cita que o murici possui um óleo em sua estrutura que pode ser extraído e produzido em forma de alimento e também de cosméticos. Assim, novos estudos científicos com a cultura do murici podem gerar impacto positivo, visando o aprimoramento e busca de técnicas para facilitar o manejo ideal do plantio à colheita.

Em relação à adaptação do muricizeiro na região do Cerrado brasileiro as plantas de murici têm obtido bons resultados em seu desenvolvimento. Foi observado a floração e frutificação no terceiro ano após a emergência das sementes. Segundo Bizão et al. (2016), em seus estudos com muricizeiro (*B. cydoniifolia* A. Juss), obteve-se melhor desenvolvimento em relação à altura da planta nos períodos mais quentes e com precipitação.

Um ponto importante a se notar em relação a morfologia do murici segundo Matheus e Lopes (2007), está na morfologia dos envoltórios das sementes, sendo necessários tanto para as áreas da arqueologia e fitopatologia e também para os estudos nos processos de armazenamento, testes de qualidade, vigor, germinação até nos métodos de propagação das espécies. Há poucos estudos avançados em relação a planta do muricizeiro, e a busca por resultados satisfatórios e principalmente para o aumento na produção do fruto do murici trará grandes benefícios socioeconômicos. Oliveira (1993), citou em seu trabalho que além de experimentos relacionados à plântula, outros fatores importantes a serem estudados é a

propagação, identificações para cada região específicas e também para auxiliar no âmbito ecológico.

Vasconcelos Filho (2008), observou que alguns anos atrás já havia uma grande carência de resultados reais para melhorar os ganhos econômicos e ambientais com a cultura, observando ainda que a maior parte da exploração da fruta de murici é feita de forma extrativista. O objetivo deste trabalho foi pesquisar e fazer uma revisão de literatura sobre os métodos de propagação do muricizeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi elaborado com pesquisa de literatura em revistas, livros e periódicos relacionados com o tema proposto.

3. REVISÃO DE LITERATURA:

3.1. MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DE MURICI

Distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais do Brasil, o muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.) é uma espécie frutífera da família Malpighiaceae, nativa da Amazônia. Os frutos de murici possuem tamanhos e pesos variados, com diâmetros de 0,7 e 2,2 cm e peso entre 1,0 e 6,0 g. É um fruto composto por sementes recobertas por endocarpo (pirênio), coriáceo ou pétreo (drupóide), carnosos e oblongos, provindo de ovário tricarpelado e, cada carpelo contém um óvulo (BARROSO et al. 1999).

A planta de murici possui folhas e cascas (Figura 1) com potencial antioxidante e anti-inflamatório. Pesquisas tem mostrado que o fruto de murici possui um potencial muito significativo na saúde humana, desde fontes energética, lipídios, fibras alimentares, cálcio e vitamina C (CARVALHO & NASCIMENTO, 2016). Segundo Sihag (1995), o muricizeiro é uma espécie alógama e autocompatível. Porém, em um estudo realizado por Pereira e Freitas (2002), observaram um baixo vingamento dos frutos, em flores submetidas a autopolinização, tendo em vista que os agentes polinizadores da planta do muricizeiro são as abelhas dos gêneros *Centris*, *Epicharis* e *Paratetrapedia* (RÊGO; ALBUQUERQUE, 2006).



Figura 1: *Byrsonima crassifolia*: árvore muricizeiro (a); floração e formação do fruto (b); fruto maduro (c).

Fonte: Lima (2015).

No Norte do Brasil onde está localizada a cidade de Belém, a produção do fruto do murici acontece entre outubro a janeiro. É uma pequena proporção na

produção do fruto do muricizeiro ocorre entre fevereiro e maio. Na Amazônia Oriental do Brasil existem espécies de forma espontânea com outras proporções na produção de sementes, e pode ter uma pequena variação (Figura 2) nesses mesmos inícios, pico e término de produção (CARVALHO; MÜLLER, 2006).



Figura 2: Folhas, flores e frutos de murici.

Fonte: Camillo (2018).

3.1.1. Propagação por semente

Segundo Carvalho e Müller (2006), para obtenção de sementes com boa germinação o estágio de maturação dos frutos é de extrema importância, logo as sementes que são destinadas para a produção de mudas devem ser de estágio completo de maturação. Estas características são com epicarpo amarelo e polpa do fruto mole. Além de alto índice de germinação os frutos de completo estágio de maturação também facilitam no trabalho de despulpamento e limpeza da semente (endocarpos). Uma observação importante em relação à coleta dos frutos é que, não o bastante o fruto ser climatérico, o murici fruto não deve ser colhido direto das árvores e sim coletados após se desprenderem da planta-mãe, ou seja, os que estão caídos sobre o chão (GURGEL, 2016).

Segundo Carvalho (2001), as sementes de murici são ortodoxas e podem ser armazenadas de formas convencionais. Em um trabalho realizado por Carvalho et al. (2005), consideraram que existe sim uma possibilidade de armazenar sementes do muricizeiro podendo chegar até 10 anos ou mais. Porém, deve-se seguir alguns critérios como procedimento de secagem e armazenamento em temperatura igual ou

inferior a 18° C negativos, e a semente deve estar com níveis de teores de água próximos a 5% e com embalagens a prova de vapor d'água. Uma observação importante nesse estudo é que quanto maior o tempo de armazenamento nessas condições maior a porcentagem de viabilidade e de germinação de sementes de murici. Segundo Carvalho e Müller (2006), uma das possibilidades desse aumento é referente ao grau de resistência dos endocarpos do congelamento e descongelamento da semente. Algumas literaturas trazem recomendações relacionadas ao período de armazenamento da semente do muricizeiro para produção de mudas, que caso após o procedimento de limpeza e remoção dos resíduos do fruto do murici e neste não for procedido o método de armazenamento (que envolve a secagem ideal para o mesmo) a semeadura deve ser feita de imediato. Se optar por deixar armazenado, o caroço deve passar pelo procedimento de secagem para que chegue próximo a 5% de teor de água (CARVALHO; MÜLLER, 2006).

A propagação por sementes tem um grande papel em relação a variabilidade populacional de plantas, isso acontece pela recombinação dos genes, e esse método tem vantagens de ter propagação com longevidade e mais vigor no enraizamento, porém tem a desvantagem relacionado a demora para atingir o ciclo de maturação (FERRARI; GROSSI; WENDLING, 2004). A propagação do murici via propagação sexuada na agricultura tem a sua retratação via do caroço onde este tem uma estrutura trilocado em seu interior. A grande maioria dos caroços possuem em seu interior três sementes, porém essa quantidade pode variar de uma a três sementes e com lóculos seminíferos individualizados (CARVALHO; NASCIMENTO e MULLER, 2006). Para propagação do murici a parte mais utilizada na propagação é o caroço possuindo em sua maioria três sementes internas (triloculado), mas existem também os caroços com uma ou duas sementes em lóculos individuais (Figura 3).



Figura 3: Pirênios de murici contendo uma, duas e três sementes.

Fonte: Carvalho (2006)

Os pesos dos pirênios podem variar dependendo do genótipo e, em menor intensidade, dentro dos genótipos. Um levantamento feito sobre peso com 100 caroços de muruci, em relação à planta-matriz com endocarpos com teor de umidade de 7,5%, podem variar entre 24,5 a 70,0 g; os frutos maiores tendem ter pesos maiores de caroço. Há uma diferença em relação ao caroço e a semente. As sementes podem ter apenas 10,0% e 19,0% do peso do caroço (CARVALHO; NASCIMENTO e MULLER, 2006). Existe uma grande dificuldade de separar o caroço das sementes devido a estrutura rígida deste. Então, as sementes “nuas” nem sempre são utilizadas na propagação da espécie (GURGEL, 2016).

Alguns trabalhos trazem essa dificuldade de germinação devido essa estrutura física. Alberto et al. (2011), observaram que a porcentagem de germinação foi muito baixa e também com uma baixa velocidade de emergência. O percentual encontrado na germinação nesse estudo foi de 2% sobre um total de 152 unidades experimentais e o resultado deste corrobora com o de Vasconcelos Filho (2008), que estudou semente do gênero *Bysonima* e se deparou também com uma baixa taxa de germinação e de grande demora na emergência das plântulas.

Outro trabalho muito interessante a ressaltar foi o de Carvalho et al. (2009), que retratam a relação de algumas variáveis, como: período de dias e porcentagem de germinação do caroço (pirênio) do muruci (Figura 4) - estes obtiveram - 50% de germinação em um período de 200 dias. Os autores também concluíram que essa baixa taxa de germinação está relacionada a estrutura física do caroço do muruci, que possuem dificuldades de penetração de umidade no caroço e conseqüentemente, inviabiliza a quebra da dormência.



Figura 4: Fases da germinação do caroço do muruci.

Foto: Carvalho (2018).

Vasconcelos Filho (2008), também afirma em seu estudo que as sementes de murici possuem baixa taxa de germinação, irregulares e lentas, isso, tanto em condições naturais quanto em condições em viveiro, inviabilizando esse método de propagação para produção de mudas. Para tentar amenizar essa inviabilidade, vários estudos vêm sendo empregado com objetivo de quebra da dormência da semente do murici. Porém, ainda não se tem métodos de quebra de dormência eficazes e de resultados satisfatórios.

MORAIS JÚNIOR et al. (2015), verificou que uso de pré-embebição dos pirênios do murici da espécie *Byrsonima crassifolia* L. Rich em solução de ácido giberélico por um período de 24h com concentração de 500mg L⁻¹, resultou-se em melhor tempo médio de germinação (TMG), estando mais ou menos 15 dias de diferença comparado a testemunha que obteve a média de 34 dias (TMG).

Esses resultados anteriores corroboram com um estudo feito por MURAKAMI et al. (2011), que obtiveram melhores resultados em porcentagem dias de germinação (PDG) de 54% das 25 unidades de pirênios do tratamento. Em cada bandeja, foram dispostas seis fileiras espaçadas entre si de seis centímetros num período de 60 dias. O estudo foi com frutos maduros do endocarpo íntegro do murici embebidos com ácido giberélico (1 g L⁻¹) e por 24h, semeados em câmara de germinação, variando a temperatura de 25 e 35°C, e ou em céu aberto. Os substratos utilizados foram de areia lavada umedecendo-a em tempo mais quentes do dia.

Uma abordagem interessante a se tratar, é referente a dormência da semente de murici, se é do tipo física ou fisiológica. Calzavara (1970), Carvalho et al. (1998) e Carvalho et al. (2007), retrataram em seus estudos que os pirênios de murici sempre tem germinação, mesmo em proporção baixa. Concluíram até então, que, o fator da baixa taxa de germinação aconteceria pela dificuldade relacionada a estrutura física do endocarpo “barreira para a quebra da dormência”, e isso, fez proporcionar-se uma hipótese de problemas de dormência física e não fisiológica.

Porém, Sautu et al. (2007), obtiveram resultados na semente do murici da espécie *Byrsonima crassifolia* referente a dormência fisiológica e neste trabalho os autores classificaram esta espécie de murici como de tipo de dormência fisiológica. Dentre os resultados obtidos estavam com tempo médio de germinação maior do que 30 dias e também classificação de semente permeável ou casaco de frutas. Outro trabalho que corrobora com resultado da semente de murici ter a dormência fisiológica

foi o de MORAIS JÚNIOR et al. (2015), que observou comportamentos semelhantes de dormência fisiológica na semente de murici. Os autores, para isso utilizaram duas variáveis nesse estudo, uma com método de esmerilhamento superficial da parede dos pirênios (ESPP), que faz com que haja embebição do embrião imediato a umidade do substrato e o outro método é o de fragmentação dos pirênios (FP). Esse último, pode ter prejudicado e causado problema no desenvolvimento do embrião e sua morte. Os procedimentos (ESPP) e (FP) fizeram que houvesse uma ruptura do tegumento e um aumento na velocidade da germinação, porém, os resultados não foram satisfatórios em relação ao percentual total final da germinação do embrião, tanto pelos métodos de ESPP e FP. Essas concordâncias demonstraram que o método de quebra de dormência física da semente do murici tem desvantagens, pois, há uma sensibilidade do embrião ao meio externo após a embebição com a umidade do substrato, reduzindo assim a taxa de germinação. A partir desses estudos colocou-se em campo a hipótese de que a semente de murici tem problemas relacionados a dormência fisiológica também. Esses trabalhos foram bem úteis para a entendimento sobre a dormência e possivelmente utilizar os resultados significativos para aplicar na prática e conseguir ter o máximo de produção de mudas possível pelo método de propagação por sementes.

A utilização de substrato (Figura 5) para propagação de murici é um assunto muito importante e tem vários trabalhos relatando efeitos significativos para a propagação.



Figura 5: Mudas de murici em sacos de polietileno e substratos.

Fonte: www.naturezabela.com.br/2012/12/murici-byrsonima-crassifolia-l-rich (2012).

REGES et al. (2015), estudaram efeitos de diferentes tipos de substratos em sementes de murici (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.), avaliando o nível de germinação em cada um dos substratos: substrato comercial (testemunha); substrato comercial + areia grossa lavada (1:1); esterco bovino + substrato comercial + solo (1:1:3); esterco bovino + solo (2:3); casca de arroz carbonizada + substrato comercial + solo (1:1:3); substrato comercial + areia + solo (1:1:1); areia grossa lavada + solo (1:1). De acordo com os autores, o melhor resultado e significativo foi o substrato composto por casca de arroz carbonizada + substrato comercial + solo (1:1:3). Assim, os autores recomendam esse tratamento para obtenção significativa na viabilidade da germinação da semente de murici.

Esses resultados agregam um grande valor na hora da escolha de qual substrato utilizar para produção de mudas de murici. Resultados semelhantes foram obtidos por Pelizza et al. (2011), que estudaram a capacidade de enraizamento de microestacas de mirtilheiro (*Vaccinium ashei*) cv. Climax em diferentes tipos de substratos (Plantmax® + casca de arroz carbonizada (1:1); Húmus Fértil® e Vermicomposto Bovino) em ambiente protegido. O melhor substrato foi o substrato Plantmax® + casca de arroz carbonizada, estes foram mais favoráveis para a produção de mudas de mirtilheiro da cultivar Climax. Talvez, essa seja uma alternativa para a produção de mudas de murici.

3.2. Propagação vegetativa

A propagação vegetativa nada mais é do que a multiplicação assexuada de uma parte da planta, ou seja, por parte da raiz, caule ou da folha. A geração formada a partir desse método, será provavelmente uma parte idêntica da planta mãe e conseqüentemente, poderá ter ganhos na genética, em altas produtividades e na maior uniformidade da propagação. O ponto negativo desse método está nos riscos que podem ocorrer pelos fatos na dificuldade de enraizamento da parte da planta e ou falta de metodologias científicas que ajudam na aprimoramento das técnicas eficazes para a clonagem da geração de interesse (WENDLING, 2003).

Para propagação assexuada, é comum o uso de hormônios para melhores obtenções de resultados positivos em enraizamento das estacas como por exemplo

os hormônios: citocininas, ácido abscísico, etileno, auxinas e giberelinas estão diretamente ligados no procedimento de enraizamento da parte da planta na produção de mudas (FACHINELLO et al., 2005).

Uso de hormônio de indução de enraizamento em estacas de murici tem sido uma estratégia para tentar melhorar métodos de propagação da espécie que ainda tem carência de pesquisa com resultados significativos. Algumas literaturas trazem experimentos sobre esse assunto. Um exemplo disso foi de um estudos feitos por Santos et. al (2019), no uso do enraizador ácido indolbutírico (AIB), em estacas de muricizeiro para produção de mudas da espécie *Byrsonima gardneriana* utilizando-se estacas + folhas de 15 cm de comprimento e tratamentos com hormônio (5.000 ppm) e sem hormônio, não obtiveram resultados satisfatórios, apesar do uso do corte em cruzeta + uso de AIB promoverem um maior percentual de estacas enraizadas em substrato de subsolo. Souza et al. (2018), também obtiveram resultados semelhantes onde não houve diferença significativa comparando a testemunha com uso do tratamento de hormônio AIB com doses de 5.000 ppm em estacas semilenhosas de murici.

Experimento realizado por Junglos et al. (2013), testando a propagação vegetativa de *Byrsonima intermedia* pelo método de alporquia (Figura 6), em matrizes localizadas no município de Ivinhama-MS, nos 24 alporques, 12 destes, foram colocados gel de enraizamento na região do anelamento e a outra metade não tinha gel de enraizamento. Aos 75 dias, os autores concluíram que a propagação para a *B. intermedia* por alporque é indicada, pois, nesse estudo o resultado referente a apresentação de calos foi de 91,7% e não houve diferença significativa com o uso de gel.



Figura 6: Método de propagação por alporquia.

Foto: Barbara (2020).

Esses resultados corroboraram com outro estudo feito por Junglos et al. (2018), em propagação vegetativa em três espécies de floresta estacional semidecidual e o resultado obtido na espécie *B. intermedia* e também em *Endlicheria paniculata* pelo método da alporquia foi viável e recomendada pelos autores.

Para a obtenção do porta-enxerto, segundo Nascimento et al. (2016), deve ser obtido pelo uso de semente. A primeira opção é por garfagem no topo em fenda cheia quando a planta estiver com idade de 4 e 6 meses após a repicagem (Figura 7).



Figura 7: Planta enxertada por garfagem no topo em fenda cheia.

Foto: Nascimento (2016).

A segunda opção é pelo método da borbulhia e a planta deve estar com idade entre 8 e 10 meses (Figura 8). É importante destacar que o diâmetro deve estar em torno de 0,8 cm no local em que será inserido o escudo.



Figura 8: Planta de muricizeiro enxertada por borbulhia.

Foto: Nascimento (2016).

Na produção de mudas de muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.)), estudo feito por Silva et al. (2017), testando o desenvolvimento vegetativo em porta-enxertos com diferentes concentrações de nutrientes no substrato obtiveram melhores resultados aos 120 dias com adubação de 6 g de NPK, na formulação 18-18-18 no substrato. Rozane et al. (2009), testando uso de adubação mineral de NPK em porta-enxerto de limoeiro cravo em tubetes, obtendo resultados significativos com doses suficientes de 920 mg/dm⁻³ N, 790 mg dm⁻³ K e 100 mg dm⁻³ P.

Silva et al. (2017), testando uso de NPK para a propagação de muda de *Byrsonima crassifolia* via porta-enxerto obteve-se resultados satisfatórios para formulação 18-18-18. Essa formulação foi aplicada 120 dias após o transplante com dosagem no substrato de 6 g de NPK.

Já em relação ao uso de recipientes para a propagação de murici CARVALHO e NASCIMENTO (2016), recomendam para mudas não enxertadas uso de saco de polietileno 17 cm de largura e 27 cm de altura e espessura de 100 micra. E para propagação de mudas enxertada recomenda-se saco de polietileno com tamanho de 18 cm por 35 cm e espessura de 200 micra, através de porta-enxerto. E outra opção é o uso de tubetes como forma de recipiente para formação de mudas de murici com dimensão de 288 cm³.



Figura 9: Formação de mudas de muricizeiro em tubetes.

Foto: Nascimento (2016).

3.3. Cultivo in vitro de Muricizeiro

O cultivo *in vitro* tem sido uma técnica bastante utilizada por vários países inclusive o Brasil. A clonagem das plantas por esse método tem crescido

bastante, onde a grande vantagem está na velocidade maior que nos métodos convencionais, como a uniformidade, proteção contra pragas e doenças (QUISEN & ÂNGELO, 2008; KERBAUY, 1997).

O uso alternativo para produção de mudas do murici via cultivo *in vitro* tem crescido muito e adotado por vários pesquisadores em busca de resultados eficientes e promissores (Figura 10).



Figura 10: Embriões e planta de murici de cultivo *in vitro*.

Fonte: Nogueira (2004).

Martendal et al. (2012), estudaram o método de cultivo *in vitro* de embriões zigóticos de Murici (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss.). O ensaio específico feito para testar a germinação de embriões zigóticos foi melhor com o tratamento com água e ágar, e além disso, não precisou ser adicionado sacarose e nem sais para otimizar o desenvolvimento dos embriões do murici. Com isso, o estudo *in vitro* dos zigóticos demonstraram melhores resultados em germinação com percentual de 95%, quando comparado com tratamento com a adição de sais ou sacarose.

Ao contrário, estudos feitos por Nogueira et al. (2004) e Castro et al. (2005), recomendaram o uso do meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962) e meio nutritivo WPM (MCCOWN e LLOYD, 1981). Pois esses obtiveram resultados satisfatórios em seus trabalhos. Nogueira et al. (2004), teve resultados eficientes na germinação de sementes e embriões com MS e WPM 50%, sem sacarose. E Castro et al. (2005), utilizando as concentrações de 100% de MS com adição de 30 g L⁻¹ de sacarose obteve resultados significativos no estudo de cultivo *in vitro* de embriões zigóticos de *Byrsonima verbascifolia* Rich.

A indução de calo tem sido uma maneira de testar a propagação do muricizeiro. Estudos publicados por Nogueira et al. (2007), referente a espécie *B. intermedia* A. Juss. utilizando como metodologia segmentos foliares com tamanho de 0,25 cm² extraídos de plântulas pré-estabelecidas *in vitro*, concluíram-se que para indução de calos recomenda-se 2,4 mg L⁻¹ de 2,4D no meio de cultura MS e observaram também que, acima dessa dose pode ocorrer declínio no resultado.

Resultados significativos e dosagens dispersas foram encontrados por Vasconcelos et al. (2012), sob a indução de calos em segmentos foliares de aroeira-do-sertão com tratamento de 0,0045 mg (4,52 µM) de 2,4D, e obtiveram nessa dosagem a maior taxa da calogênese e maior textura compacta e características não-embriogênicas. Em outro estudo de Rabello et al. (2008), obtiveram resultados satisfatórios com indução de calos em explantes de mamoeiro, sob tratamentos de reguladores de crescimento Cinetina e BAP em meio de cultura MS acrescido do ANA, que proporcionaram bons resultados na indução de calos em diversos tipos de explantes do mamoeiro *Carica papaya* "Tainung 01".

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A germinação de sementes de murici é muito baixa pelos estudos demonstrados, e também, com uma baixa velocidade de germinação. O percentual encontrado na germinação foi de mais ou menos 2% pelos os estudos.

Deve-se aprimorar e desenvolver técnicas de produção de mudas de murici por semente.

A quebra da dormência da semente do murici é ainda um tema a ser muito estudado, tendo em vista que há poucos resultados informando o melhor método de quebra de dormência. A semente de murici tem uma sensibilidade em seu embrião pelo método da quebra da dormência física, pois, o embrião pode morrer dias após início da germinação.

As metodologias utilizadas na propagação vegetativa por estacas de caule não obtiveram resultados satisfatórios na utilização de tratamentos com AIB. O método de alporquia é recomendado para a produção de mudas de murici tendo resultados satisfatórios por melhores enraizamento mesmo em diferentes estações do ano, como no verão e inverno.

As recomendações *in vitro* para obtenção de germinação de embriões de *B. cydoniifolia*, é indicado pelo meio de cultura com água e ágar, sendo o mais adequado e os embriões devem permanecer neste meio por 30 dias. E também indicado o uso de explantes foliares de murici-pequeno com uso de com dose de 2,4mg L⁻¹ de 2,4D.

Observa-se pelo estudo feito com revisão de literatura que deve-se desenvolver metodologias para propiciar o favorecimento da germinação das sementes e de técnicas para propagação vegetativa. Uma das opções é testar o sol e a exposição das sementes nesse ambiente tendo em vista que o sol é uma forma de indusir a quebra da dormencia, a relatos que esse método pode sim aumentar as chances de germinação do caroço do murici, porém não há estudos que certifica esse método e exposição ao sol.

5. REFERÊNCIAS

- ALBERTO, P. S.; SILVA, F. G.; CABRAL, J. S. R.; SALES, J. F.; PEREIRA, F. D. Métodos de superação da dormência de sementes de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich). **Semina**, v.32, n.3, p.1015-1020, 2011.
- ALMEIDA, E. I. B.; CORRÊA, M. C. M.; CAJAZEIRA, J. P.; QUEIROZ, R. F.; BARROSO, M. M. A.; MARQUES, V. B. **Cultivo de *Hylocereus* sp. com enfoque na propagação vegetativa, sombreamento e adubação mineral**. Revista Agro@mbiente On-line, Boa Vista, v. 10, n. 1, p. 65 - 76, jan./mar. 2016.
- ARAÚJO, R.R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. Dc.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas**. 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Semi Árido. Mossoró. 89p.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e Sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1 ed. 1999, 443 p.
- BIZÃO, N.; MURAKAMI, D. M.; BARBOSA, C. de H.; CHAVES, L. J.; TELLES, M. P. de C. **Avaliação do desenvolvimento do muricizeiro (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss) do banco de germoplasma da universidade federal de Mato Grosso**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 34.,2016, São Luis. Anais eletrônicos...São Luis: SBF, 2016. Disponível em: <http://tmeventos.com.br/frut2016/trabalhos/trab/trabalho_1407.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2021.
- CALZAVARA, B. B. G. **Fruteiras: abacaxizeiro, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro, murucizeiro**. Belém: IPEAN, 1970. 42p. (IPEAN. Série Culturas da Amazônia, 1).
- CARVALHO JUNIOR, W. G. O.; MELO, M. T. P.; MARTINS, E. R. Comprimento da estaca no desenvolvimento de mudas de alecrim-pimenta. **Ciência Rural**, v.39, n.7, 199-202, 2009.
- CARVALHO, A. V.; NASCIMENTO, W. M. O. **Caracterização físico-química e química da polpa de frutos de muruci**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 108, 1-17, 2016.

- CARVALHO, A. V.; NASCIMENTO, W. M. O. **O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] : avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento** / Fábio de Lima Gurgel, editor técnico. – Brasília, DF : Embrapa, 2016.
- CARVALHO, J. E. U. de. **Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o comportamento no armazenamento**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 60).
- CARVALHO, J. E. U. de.; MÜLLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 139).
- CARVALHO, J. E. U. de.; NASCIMENTO, W. M. O. do.; MÜLLER, C. H. **Propagação do muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.)**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 261).
- CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. do. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).
- CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. Propagação do Murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.). In: CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. **Produção de mudas de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. p. 87-99.
- CASTRO, A. H. F.; ALVARENTA, A. A.; PAIVA R.; GOMES, G. A. C. **Propagação do murici (*Byrsonima verbascifolia*) por cultivo in vitro de embriões**. Plant Cell Culture and Micropropagation, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2005.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Propagação vegetativa por estaquia. Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.69-109. 2005.
- FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 22p.
- GARRITANO, G.; JORGE, C.A.; GULIAS, A.P.S.M. Murici. In: VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; SILVA, D.B.; SANO, S.M.; FERREIRA, F.R. **Frutas nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília-DF. 2010.

GRZEBIELUCKAS, C.; CAMPOS, L. M. S.; SELIG, P. M.; ALBERTON, A.; MARINHO, S. V. **Análise econômica do plantio de murici - *Byrsonima verbascifolia*: um estudo em Arenópolis/Goiás**. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, SP, 12 a 15 de outubro de 2010.

GURGEL, F. L. **O muricizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento**. Embrapa. Brasília, DF. p.10, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. **Censo agropecuário 1996**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

JUNGLOS, M. S.; JUNGLOS F. S.; FERREIRA, E. A. Propagação vegetativa de *Byrsonima intermedia* (Malpighiaceae) pelo método de alporquia. *In*: 64º Congresso Nacional de Botânica: [anais]. Belo Horizonte, 10-15 de Novembro de 2013.

JUNGLOS, M. S.; JUNGLOS, F. S.; SILVA, F. T. A; MORAIS, G. A.; PEREIRA, Z. V. **Propagação Vegetativa em Três Espécies de Floresta Estacional Semidecidual**. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – V. 13, N. 2, Dez. 2018.

KERBAUY, G.B. Clonagem de plantas “*In vitro*”: uma realidade. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, v.1, n.1, p.30- 33, maio 1997.

MARTENDAL, C. DE O., BERNARDINO, M. M.; PEREIRA, F. D.; SILVA, F. G.; MENEZES, C. C. E. de.; MONTEIRO HARA, A. C. B. DE A. (2012). *In vitro* cultivation of zygotic embryos from Murici (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss.): **establishment, disinfection, and germination**; - doi: 10.4025/actasciagron.v35i2.15402. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 35(2), 221-229. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i2.15402>.

MATHEUS, M.T.; LOPES, J.C. **Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L**. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, n. 3, p. 08- 17, 2007.

MCCOWN, B. H.; LLOYD, G. **Woody Plant Medium (WPM) - A Mineral Nutrient Formulation for Microculture of Woody Plant Species**. 1981, HortScience, 16, 453-453.

MORAIS JÚNIOR, O. P.; LEÃO, É. F.; SILVA, F. C.; SILVA, D. C.; AGUIAR, J. T.; PEIXOTO, N. **Métodos para superação de dormência em sementes de murici**. v. 6 n. 1 (2015): Revista Agrotecnologia da UEG, unidade de Ipameri.

MURAKAMI, D. M.; BIZÃO, N.; VIEIRA, R. D. **Quebra de dormência de semente de murici**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.4, p.1257-1265, dez 2011.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia plantarum**, Copenhagen, v. 15, p. 473-497, 1962.

NOGUEIRA R. C.; PAIVA, R.; CASTRO, A. H.; VIEIRA, C. V.; ABBADE, L. C.; ALVARENGA, A. A. **Germinação in vitro de murici-pequeno (*Byrsonima intermedia* A. Juss.)**. Ciência e Agrotecnologia [online]. 2004, v. 28, n. 5 [Acessado em 21 de Novembro 2021], pp. 1053-1059. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000500012>>. Epub 29 Set 2010. ISSN 1981-1829. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542004000500012>.

NOGUEIRA, R. C.; PAIVA, R.; OLIVEIRA, L. M.; SOARES, G. A.; SOARES, F. P.; CASTRO, A. H. F. C.; PAIVA, P. D. O. **Indução de calos em explantes foliares de Murici-pequeno (*Byrsonima intermedia* A. Juss.)**. Ciência e Agrotecnologia [online]. 2007, v. 31, n. 2 [Acessado 21 Novembro 2021], pp. 366-370. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000200015>>. Epub 11 Jun 2007. ISSN 1981-1829. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000200015>.

OLIVEIRA, E. C. **Morfologia de plântulas florestais**. In: AGUIAR, I. B.; PIÑARODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLA, M. B. (Ed.) Sementes florestais tropicais, Brasília: ABRATES, 1993. 175-214p. Paranaíba: **XII INIC, VIII EPG e II INIC Jr**: 2008.

PELIZZA, T. R.; DAMIANI, C. R.; ROSSI RUFATO, A. R.; SOUZA, A. L. K.; RIBEIRO, M. F.; SCHUCH, M. W. **Microestaquia em mirtilheiro com diferentes porções do ramo e substratos**. Bragantia [online]. 2011, v. 70, n. 2 [Acessado em 22 de Novembro 2021] pp. 319-324. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000200010>>. Epub 16 Ago 2011. ISSN 1678-4499. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000200010>.

PEREIRA, J. O. P. P.; FREITAS, B. M. **Estudo da biologia loral e requerimentos de polinização do murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.)**. Revista Ciência Agronômica, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.

QUISEN, R. C.; ÂNGELO P. C. S. **Manual de procedimentos do Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Amazônia Ocidental**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 44 p. - (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 61).

RABELLO, W. S.; CRUZ, L. M.; SCHMILDT, O.; AMARAL, J. A. T.; SCHMILDT, E. R. **Indução de calos em diferentes tipos de explantes de mamoeiro “Tainung 01”**.

In: XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba: [anais].

REGES, N. P. R.; SILVA, L. B.; CONCEIÇÃO, J. L.; MOTA, E. E. S.; SANTOS, M. P. dos. Germinação de murici (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) em diferentes substratos. In: IV Congresso Estadual de Iniciação Científica do IF Goiano: [anais]. Morrinhos-GO, 21- 24 de Setembro de 2015. Disponível em: <<https://www.anais.ueg.br/index.php/simpec/article/view/3623>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **A biologia da loração do muruci e a diversidade de abelhas**. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. Polinização do muruci. São Luís: EDUFMA; [Brasília, DF]: Ministério do Meio Ambiente, 2006. p. 33-47.

ROZANE, D. E.; PRADO, R. M.; NATALE, W.; BEUTLER, A. N.; SILVA, S. R.; BARBOSA, J. C. **Efeito das doses de nitrogênio, fósforo e potássio na nutrição e na produção do porta-enxerto de limoeiro cravo**. Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 31, n. 2, p. 255-260, 2009.

SANTOS, A. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, N. A.; SANTANNA, S. A. C DE.; PAVÃO, COSTA, J. M. DA S.; J. G. DA.; SOUZA, M. A. **Enraizamento de estacas de murici (*byrsonima gardneriana* a. juss) utilizando ácido indolbutírico na produção de mudas**. Curitiba, v. 5, n. 11, p. 26245-26263, nov. 2019 ISSN 2525-8761. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/4789/4412>>. Acesso em: 21/11/2021.

SAUTU, A.; BASKIN, J.N., BASKIN, C.C.; DEAGO, J.; CONDIT, R. Classification and ecological relationships of seed dormancy in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. **Seed Science Research**, Cambridge, v.17, p.127-140. 2007.

SIHAG, R. C. **Polinização, polinizadores e modos de polinização: importância ecológica e econômica**. In: ROUBIK, D. W. Polinização de plantas cultivadas nos trópicos. Rome: FAO, 1995. p.11-39. (FAO agricultural service bulletin, 118).

SILVA, J. C. O. da; GOMES, C. M. M.; SANTOS, G. A. M. dos; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Produção de porta-enxerto de muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K) com diferentes concentrações de nutrientes**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, 12 a 15 setembro, Fortaleza. Segurança hídrica: um

desafio para os engenheiros agrônomos do Brasil: [anais]. Fortaleza: AEAC: CONFAEAB, 2017.

Souza, M. A.; Santos, A. S.; Costa, J. G.; Pavão, J. M. S.; Santos, A. F. **Uso de hormônio na propagação vegetativa de *Byrsonima gardneriana* a. juss por estaquia**. Anais CONADIS... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/50885>>. Acesso em: 21/11/2021.

TAVARES, R. F. M.; NASCIMENTO, W. M. O. do; MALCHER, D. J. P.; MENDES, N. V. B. Produção de mudas de muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.) com diferentes concentrações de nutrientes. In: SEMINÁRIO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.

VALLILO, M.I.; PASTORE, J. A.; ESTON, M. R. DE.; GARBELOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E. DE. **Caracterização química e valor nutricional dos frutos de *Byrsonima myricifolia* Griseb (Malpighiaceae) – alimento de aves silvestres**. Revista do Instituto Florestal, v. 19, n. 1, p. 39-45, 2007.

VASCONCELOS FILHO, S. C. **Caracterização anatômica e histoquímica de folhas, calogênese e fitoquímica de calos de murici (*Byrsonima verbacifolia* (L.) Rich, ex Juss.)**. Dissertação (mestrado) Viçosa, MG. 2008. 70 p.

VASCONCELOS, J. N. C.; CARDOSO N. S. N.; OLIVEIRA, L. M.; SANTANA, J. R. F.; FERNANDEZ, L.G.; BELLO KOBLITZ, M.G.; SILVA, M.L.C. **Indução, caracterização bioquímica e ultra-estrutural de calos de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.)**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais [online]. 2012, v. 14, n. 4 [Acessado 21 Novembro 2021], pp. 592-597. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000400004>>. Epub 31 Jan 2013. ISSN 1983-084X. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000400004>.

WENDLING, I. **Propagação vegetativa**. In: SEMANA DO ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO, 1., 2003, Colombo. Florestas e Meio Ambiente: palestras. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. (Embrapa Florestas. Documentos, 88).