



Germination and post-seminal development of cambuí (*Myrciaria floribunda* (H. West Ex Willd.) O. Berg.) in vitro

Germinação e desenvolvimento pós-seminal de cambuí (*Myrciaria floribunda* (H. West Ex Willd.) O. Berg.) in vitro

SANTOS, Hilda Rafaella da Silva⁽¹⁾; REZENDE, Leila de Paula⁽²⁾; SALVADOR, Tatiana de Lima⁽³⁾; FARIAS, Ana Rosa de Oliveira⁽⁴⁾; OLIVEIRA, Débora Sofia Pimentel de⁽⁵⁾; LEMOS, Eurico Eduardo Pinto de⁽⁶⁾

⁽¹⁾ 0000-0003-3893-125X; Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Rio Largo, Alagoas (AL), Brasil. hildarafaella@gmail.com

⁽²⁾ 0000-0002-9283-8745; Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Rio Largo, Alagoas (AL), Brasil. leilarezende02@hotmail.com

⁽³⁾ 0000-0001-6276-280X; Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Rio Largo, Alagoas (AL), Brasil. tatianalima.salvador@gmail.com

⁽⁴⁾ 0000-0002-1593-5293; Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Rio Largo, Alagoas (AL), Brasil. arfarias2015@gmail.com

⁽⁵⁾ 0000-0001-5665-6664; Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Rio Largo, Alagoas (AL), Brasil. dspo1997@gmail.com

⁽⁶⁾ 0000-0002-0299-5676; Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Rio Largo, Alagoas (AL), Brasil. eurico@ceca.ufal.br

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

Myrciaria floribunda (h. West ex Willd.) O. Berg, known as cambuí, is a fruit shrub of Family Myrtaceae. It's mainly propagated by seeds and presents slowness unevenness in the germinative process. For methods of asexual germination, like the in vitro cultivate of *M. floribunda*, there are few reports, requiring further studies. This paper aimed to evaluate the in vitro germination of seeds of *M. floribunda*, in different storage times, growing media and genotypes. The seeds were taken from ripe fruits of *M. floribunda*, grown in the experimental orchard of CECA/UFAL in Rio Largo – AL. The outline was entirely randomized, in a factorial scheme of 4x2x2, in four storage times ($\pm 8^{\circ}\text{C}$ of refrigeration for 7 days, 15 days and 30 days) and at room temperature for 24 hours; two growing media (água + sacarose and MS) and two genotypes colors of *M. floribunda* (red and Orange), 5 repetitions and 3 seeds per plot. The água + sacarose media provided a bigger germination percentual, root and aerial part length, and the MS media contributed for a bigger number of leaves in seedlings of *M. floribunda*. The viability of this fruit shrub seeds in the study was affected by long storage periods at $\pm 8^{\circ}\text{C}$ temperature. The genotype type (red of orange) have little or none influence in the evaluated variables.

RESUMO

A *Myrciaria floribunda* (H. West ex Willd.) O. Berg, conhecida como cambuí, é uma frutífera arbustiva, da família Myrtaceae. É propagada principalmente por sementes e apresenta lentidão e desuniformidade no processo germinativo. Para métodos de propagação assexuada, como o cultivo in vitro de *M. floribunda*, há poucos relatos, necessitando de estudos mais aprofundados. O presente trabalho objetivou avaliar a germinação in vitro de sementes de *M. floribunda*, em diferentes tempos de armazenamento, meios de cultivo e genótipos. As sementes foram retiradas de frutos maduros de *M. floribunda*, cultivados no pomar experimental do CECA/UFAL em Rio Largo – AL. O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2x2, sendo quatro tempos de armazenamento (refrigeração a $\pm 8^{\circ}\text{C}$ por 7 dias; 15 dias e 30 dias) e temperatura ambiente por 24 h; dois meios de cultivo (água + sacarose e MS) e duas cores de genótipos de *M. floribunda* (vermelho e laranja), 5 repetições e 3 sementes por parcela. O meio água + sacarose proporcionou maior porcentagem de germinação, comprimento de raiz e de parte aérea e o meio MS contribuiu para um maior número de folhas em plântulas de *M. floribunda*. A viabilidade das sementes da frutífera em estudo, foi afetada por longos períodos de armazenamentos em temperaturas a $\pm 8^{\circ}\text{C}$. O tipo de genótipo (vermelho ou laranja) possui pouca ou nenhuma influência sobre as variáveis avaliadas.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 22/02/2022

Aprovado: 09/05/2022

Publicação: xx/xx/2022



Keywords:

Myrtaceae, cambuízeiro, seed.

Palavras-Chave:

Myrtaceae, cambuízeiro, semente.

Introdução

A família Myrtaceae apresenta espécies frutíferas nativas que possuem grande potencial para serem transformadas em frutíferas de expressão econômica. São encontradas desde plantas rasteiras a grandes árvores, sendo considerada uma das famílias mais importantes economicamente da mata Atlântica brasileira, pois está ligada à recuperação de áreas degradadas e ao enriquecimento de florestas secundárias (Serafin et al., 2007), ocupando a oitava posição em diversidade no Nordeste (Stadnik et al., 2016).

O cambuizeiro (*Myrciaria floribunda* (H. West ex Willd.) O. Berg) apresenta porte arbustivo com folhas pequenas, frutos pequenos e globosos do tipo baga, apresentando uma variação de coloração que parte do amarelo, laranja, vermelho, vinho e roxo quando maduros, e possui grande potencial nutricional, ornamental e farmacológico, devido sua alta concentração de ácido ascórbico, além de ser rica em óleos essenciais (Paiva, 2013; Santos, 2017).

Para a germinação de sementes de *M. floribunda*, assim como para diversas mirtáceas, a literatura indica um comportamento germinativo lento e desuniforme em períodos menores que 30 dias. Testes com diferentes luminosidades, temperaturas, substratos, umidades, armazenamentos etc., são realizados para se observar o comportamento germinativo desta família e checar o motivo da lentidão desse processo (Santos et al., 2004).

A germinação depende de diversos fatores internos e externos à semente, e a temperatura e a luminosidade podem fornecer várias informações sobre o comportamento germinativo de várias espécies, onde a temperatura altera a velocidade de absorção de água e das reações bioquímicas (Santos et al., 2004).

Poucos são os relatos de cultivo *in vitro* de *M. floribunda*, da introdução ao processo de aclimação. Tratando-se de uma espécie em processo de domesticação, todo o processo relacionado ao seu cultivo ainda depende de estudos. No entanto, o sucesso desse processo depende de alguns fatores que vão desde o estabelecimento de um protocolo eficiente até a manipulação da semente, seu processo de esterilização, meio de cultivo, temperaturas ideais de armazenamento de sementes, dentre outros fatores, os quais são etapas a serem observadas para alcançar o sucesso da propagação *in vitro* desta frutífera (Reis et al., 2008).

A cultura de tecidos é uma técnica também conhecida por cultivo *in vitro*, que tem grande relevância nas áreas agrícolas e florestais, um dos seus objetivos é manipular plantas em nível molecular (Andrade, 2002; Quisen, Angelo, 2008). A técnica consiste em utilizar pequenos fragmentos de tecido vivo (explantes), onde passam por processo de desinfestação, são isolados e cultivados em meio de cultura, e tem por objetivo obter uma nova planta igual a originária. O cultivo *in vitro* é um procedimento relevante na propagação de plantas em diferentes espécies. Em frutíferas nativas essa técnica é incipiente, com plantas apresentando-se em estado selvagem e com grande variabilidade genética (Almeida, 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação in vitro de sementes de *M. floribunda*, em diferentes tempos de armazenamento, meios de cultivo e genótipos.

Metodologia

Localização

O trabalho foi realizado no período de abril a julho de 2019, no Laboratório de Biotecnologia Vegetal (BIOVEG) do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, em Rio Largo, AL (latitude 9° 29' 45", longitude 35° 49' 54" W e 127m de altitude).

As sementes de *M. floribunda* foram obtidas de frutos maduros de coloração vermelho e laranja, cultivados no pomar experimental do CECA/UFAL em Rio Largo – AL. Os frutos foram coletados, acondicionados em sacos de papel, identificados pela cor do genótipo, levados ao laboratório BIOVEG e despolidos para a retirada das sementes e eliminação da polpa.

Para a introdução in vitro, foram utilizadas sementes secas por 24h em temperatura ambiente (testemunha), sementes acondicionadas em sacos de papel e plásticos, sendo essas armazenadas em geladeira (baixas temperaturas $\pm 8^{\circ}\text{C}$) por 7, 15 e 30 dias. Posteriormente, todas as sementes passaram pela quebra do tegumento, com o auxílio de um penetrômetro de bancada digital (modelo PTR 300).

Em seguida, a desinfestação foi realizada em câmara de fluxo laminar, onde as sementes foram imersas em álcool 70% por 1 minuto, e lavadas em água destilada estéril. Posteriormente, as sementes foram imersas em hipoclorito de sódio (2,5%) por 10 minutos e receberam tríplice lavagem em água destilada estéril.

Após desinfestação, em câmara de fluxo laminar, as sementes foram introduzidas em frascos de vidro transparente contendo 30 ml do meio MS (Murashige & Skoog, 1962), e meio ágar com adição de sacarose.

O meio ágar com adição de sacarose e sem adição de sais e nutrientes foi gelificado com 6g L⁻¹ de ágar e 30g L⁻¹ de sacarose, e o meio MS com todas as concentrações de sais foi gelificado com 6g L⁻¹ de ágar e 30g L⁻¹ de sacarose. Todos os meios de cultura tiveram o pH ajustado para 5,8 e autoclavagem a 121°C por 20 minutos. Após introdução, os frascos com as sementes foram mantidos à 25 \pm 2°C, em fotoperíodo de 16 horas e densidade de fluxo luminoso de 36 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Após 30 dias, foi avaliada a germinação das sementes submetidas aos tempos de armazenamento e após 90 dias do estabelecimento in vitro, foram avaliadas comprimento de raiz, comprimento da parte aérea e número de folhas. As avaliações foram realizadas mediante a um paquímetro digital (modelo – MTX 316119).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 4 x 2 x 2 (4 tempos de armazenamento – 24 h, 7 dias, 15 dias e 30 dias; 2 meios de cultura – Ágar com adição de sacarose e MS normal; e 2 genótipos de *M. floribunda* – Vermelho

e Laranja), totalizando 16 tratamentos, 5 repetições com 15 sementes por parcela e 3 sementes por frasco, totalizando 240 sementes. Os dados experimentais foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Aos 30 dias após a introdução in vitro das sementes de *M. floribunda* observou-se a porcentagem de germinação (Tabela 1).

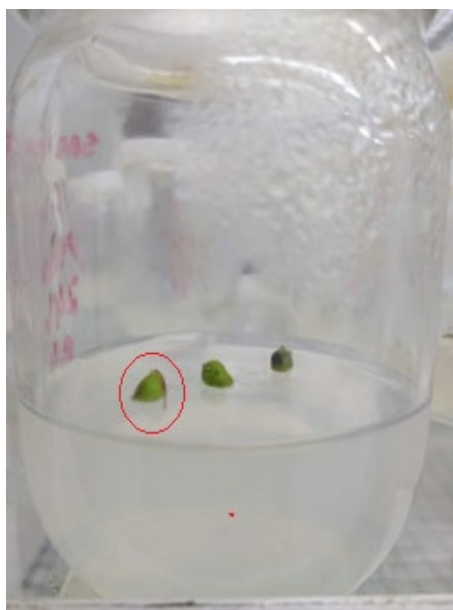
Tabela 1. Porcentagem de germinação das sementes de *M. floribunda*, nos diferentes meios de cultura, tempo de armazenamento e genótipo, 30 dias após a introdução.

GENÓTIPO	TEMPO DE ARMAZENAMENTO	GERMINAÇÃO (%)	
		ÁGAR + SACAROSE	MS
<i>M. floribunda</i> (Laranja)	24h	93,33	46,67
	7 dias	73,33	66,67
	15 dias	40,00	33,33
	30 dias	46,67	20,00
<i>M. floribunda</i> (Vermelho)	24h	80,00	6,67
	7 dias	53,33	40,00
	15 dias	60,00	13,33
	30 dias	13,33	33,33

As sementes de *M. floribunda*, obtiveram uma maior germinação no genótipo laranja, no meio ágar + sacarose, atingindo 93,33% e 73,33% nos tratamentos 24h e armazenadas 7 dias a $\pm 8^{\circ}\text{C}$ respectivamente, seguido de 46,67% e 40,00% de germinação nos tratamentos 30 e 15 dias armazenadas a $\pm 8^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Figura 1). Já para o meio MS no genótipo laranja, a maior porcentagem de germinação foi aos 7 dias armazenadas a $\pm 8^{\circ}\text{C}$, obtendo-se 66,67%, em seguida 46,67%, 33,33% e 20,00% de germinação nos tratamentos 24 h, 15 dias e 30 dias armazenadas a $\pm 8^{\circ}\text{C}$.

Figura 1.

Germinação de sementes de M. floribunda, após 30 dias de introdução.



Para as sementes germinadas do genótipo vermelho no meio ágar + sacarose, houve 80,00% e 60,00% de germinação nos tratamentos 24h e 15 dias armazenadas a $\pm 8^{\circ}\text{C}$ respectivamente, seguida de 53,33% e 13,33% de germinação aos 7 e 30 dias armazenadas a $\pm 8^{\circ}\text{C}$ de modo respectivo. Para o meio MS no genótipo vermelho, foi onde apresentaram as menores porcentagens de germinação, onde 40,00% de germinação aos 7 dias de armazenamento a $\pm 8^{\circ}\text{C}$ foi a maior, acompanhado de 33,33%, 13,33% e 6,67% de germinação nos seguintes tratamentos 30 dias, 15 dias armazenadas a $\pm 8^{\circ}\text{C}$ e 24h temperatura ambiente.

A temperatura interfere na germinação das sementes, a partir da sua influência sobre a velocidade de absorção de água e por afetar as reações bioquímicas (Carvalho & Nakagawa, 2000). Para algumas espécies, o desempenho germinativo das sementes é favorecido por temperaturas constantes, como em *Eugenia rostrifolia* D. Legrand (Santos et al., 2004), enquanto para outras como *Caryophyllus aromaticum* L., o ideal é a alternância de temperatura (Maeda et al., 1991), e tem aquelas que respondem com insensibilidade a temperatura utilizada, como foi verificado nas sementes de *Campomanesia adamantium* Camb (Scalon et al., 2009), porém, as sementes quando mantidas armazenadas em temperaturas abaixo de 10°C podem apresentar uma queda no seu potencial germinativo, diferentes daquelas sementes armazenadas em temperatura ambiente. Temperaturas abaixo da ótima tendem a reduzir a velocidade do processo de germinação (Carvalho & Nakagawa, 2000).

Valores médios para porcentagem de germinação de dois genótipos de sementes de cambuí obtidos em diferentes meios de cultivo encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Dados médios de germinação de dois genótipos de sementes de cambuí, avaliadas em diferentes tempos de armazenamento e meios de cultura.

GENÓTIPO + MEIO	TEMPO DE ARMAZENAMENTO			
	24h	7 dias	15 dias	30 dias
1	2,80 a*	2,20 a	1,20 a	1,40 a
2	1,40 a	2,00 a	1,00 a	0,60 a
3	2,40 a	1,60 ab	1,80 ab	0,40 c
4	0,20 a	1,20 a	0,40 a	1,00 a

Nota: *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

1.Laranja – Ágar+Sacarose 2.Laranja – MS 3.Vermelho – Ágar+Sacarose 4.Vermelho – MS

Considerando-se o teste de médias para os tratamentos avaliados, por meio dos efeitos das interações, foi observado que os fatores são independentes, ou seja, o comprimento de um fator independe da variação de outro fator. Sementes do genótipo de cambuí vermelho incisos em solução de ágar+sacarose aos 7, 15 e 30 dias mostram diferença significativa para o tempo em dias de germinação. Observa-se que a maior média de germinação foi obtida no tempo de armazenamento de 24h. Os tempos de armazenamento de 15 e 7 dias proporcionaram a segunda e terceira maior média de germinação, respectivamente. Enquanto, que aos 30 dias de armazenamento, pôde-se observar decréscimo na germinação de sementes.

Após 90 dias do estabelecimento in vitro das sementes de *M. floribunda* observou-se que para a variável comprimento de raiz (cm) houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Comprimento da raiz (cm) nas sementes de *M. floribunda*, em diferentes meios de cultura, tempo de armazenamento e genótipo, 90 dias após o estabelecimento in vitro.

MEIO	TEMPO DE ARMAZENAMENTO	GENÓTIPO
Ágar+Sacarose - 2,02 a MS - 1,18 b	24 h - 1,98 a*	Vermelho - 1,42 b Laranja - 1,78 a
	7 dias - 1,96 a	
	15 dias - 1,45 b	
	30 dias - 1,02 c	

Nota: *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

O meio ágar + sacarose apresentou um melhor resultado para o comprimento da raiz em sementes de *M. floribunda*, com uma média e 2,02 cm, diferindo estatisticamente do meio MS (1,18 cm) (Tabela 3). O meio de cultura adequado, para a propagação in vitro, deve ser adaptado para cada espécie a qual requer uma fonte de energia exógena, pois não dispõem de condições adequadas para a realização da fotossíntese, assim, a sacarose tem sido a fonte de carbono mais utilizada no meio de cultura (Ferreira et al., 2002).

Meios de cultura que contêm altos níveis de sais, como, por exemplo, o MS, podem inibir a iniciação de raízes, podendo ser substituído pela metade da concentração, como o MS $\frac{1}{2}$, quando o objetivo for o enraizamento. Os autores associam o benefício dos baixos níveis de sais no meio à necessidade de baixas concentrações de nitrogênio na formação de raízes (George et al., 2008), o que foi observado neste trabalho, em que as sementes introduzidas em meio ágar + sacarose apresentaram um maior comprimento da radícula de *M. floribunda*, aos 90 dias (Tabela 3). O conteúdo de carboidratos atua como um fator importante à rizogênese, já que a iniciação radicial requer energia (Golle et al., 2012).

A emissão da radícula e seu desenvolvimento também foram influenciados pelo tempo de armazenamento no qual as sementes foram submetidas (Tabela 3). Os tratamentos temperatura ambiente, por 24 horas, e armazenamento por 7 dias a $\pm 8^{\circ}\text{C}$, não apresentaram diferença significativa, com uma média de 1,98 cm e 1,96 cm raízes, respectivamente. Aos 15 dias, sob armazenamento a $\pm 8^{\circ}\text{C}$, a radícula apresentou um menor comprimento (1,45 cm), diferindo estatisticamente dos demais tempos de armazenamento (Tabela 3), porém, sementes armazenadas por um período de 30 dias, apresentaram a menor média geral (1,02 cm).

A coloração do genótipo de *M. floribunda* influenciou no desenvolvimento da radícula, pois sementes retiradas de genótipos com frutos laranja, apresentaram uma maior média de comprimento de raiz (1,78 cm). Trabalhos afirmam que, a coloração pode influenciar no desempenho germinativo de sementes, onde Tomaz et al. (2011) observaram que sementes de araçá-amarelo (*Psidium cattleianum* Sabine L.) apresentaram uma porcentagem de germinação superior ao araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine L.). Antunes et al. (2012), em trabalho com germinação de sementes de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), justificaram para a diferença no potencial germinativo das sementes de pitangueira roxa e pitangueira vermelha, a possível diferença de maturação fisiológica no dia da colheita dos frutos ou a qualidade do lote das sementes. Provavelmente a cultivar de *M. floribunda* laranja seja mais vigorosa e, conseqüentemente, suas sementes possuam mais reservas, o que pode justificar um maior enraizamento (Figura 3).

Figura 2. Comprimento da raiz das sementes de *M. floribunda*, após 90 dias de introdução.



Para a variável comprimento de parte aérea (cm), não houve diferença significativa apenas para o tratamento cor, após 90 dias da introdução in vitro das sementes de *M. floribunda*, onde apresentaram uma média de comprimento de brotação nos valores de 4,97 cm e 5,07 cm, respectivamente para a coloração vermelha e laranja (Tabela 4).

Tabela 4. Comprimento da parte aérea (cm) de sementes de *M. floribunda*, em diferentes meios de cultura, tempo de armazenamento e genótipo, 90 dias após o estabelecimento in vitro.

MEIO	TEMPO DE ARMAZENAMENTO	GENÓTIPO
Ágar+Sacarose - 5,13 a MS - 4,92 b	24 h - 5,15 a	Vermelho - 4,97 a Laranja - 5,07 a
	7 dias - 5,26 a	
	15 dias - 4,95 ab	
	30 dias - 4,72 b	

Nota: *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

No meio ágar + sacarose foi obtido um maior comprimento de parte aérea, com uma média e 5,13 cm, diferindo estatisticamente do meio MS (4,92 cm) (Tabela 3). Uma vez estabelecida, a raiz tende a promover o crescimento da parte aérea assim como a parte aérea é fonte de intensa produção de auxina que, ao ser translocada para a base, estimula a formação de raízes (Cuzzuol et al., 1996).

Lédo et al. (2014), obtiveram 100% de germinação das sementes de *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg in vitro, utilizando meio de cultura sem concentração de sais de MS (Murashigue & Skoog, 1962) e maior desenvolvimento das plântulas em meio com metade da concentração

de sais do MS (1/2 MS). Estes autores citam que meios sem concentração de sais e com 1/2 MS apresentam potencial para estabelecimento de protocolos de propagação in vitro de *M. floribunda*.

Oliver (1997) observou que o meio MS com 100% dos seus sais e vitaminas utilizado para a multiplicação de cereja (*Prunus cerasus* L.), apresentou baixa taxa de multiplicação. Almeida et al. (2013), em trabalho com germinação in vitro de jenipapeiro (*Genipa americana* L.), observaram que na ausência de sais no meio, houve uma maior porcentagem de brotações (90%), e no tratamento com ausência total de sacarose, o número de brotos era comprometido significativamente.

O tempo de armazenamento a que as sementes foram submetidas antes da introdução in vitro influenciou significativamente, em partes, os resultados (Tabela 3). Sementes armazenadas em temperatura $\pm 8^{\circ}\text{C}$ por um período de 30 dias, mostrou a menor média de comprimento de parte aérea de plântulas de *M. floribunda* (4,72 cm), diferindo dos demais tratamentos, exceto daquelas armazenadas por um período de 15 dias (4,95 cm) (Tabela 3). O armazenamento em temperaturas baixas pode prejudicar a qualidade fisiológica das sementes de Myrtaceae, refletindo no menor número de brotos e raízes, e devido a curta viabilidade dessas sementes, a semeadura, seja em substrato ou em meio de cultura, deve ser feita imediatamente após a sua extração dos frutos, para que as mesmas não percam a qualidade fisiológica, e conseqüentemente, sua viabilidade e vigor (Silva, 2015). O número de folhas foi influenciado pelo tipo de meio de cultivo utilizado (ágar+sacarose ou MS) onde apresentaram médias de 6,11 cm e 6,69 cm, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 3. Número de folhas de plântulas de *M. floribunda*, em diferentes meios de cultura, tempo de armazenamento e genótipo, 90 dias após o estabelecimento in vitro.

MEIO	TEMPO DE ARMAZENAMENTO	GENÓTIPO
Ágar+Sacarose – 6,11 b MS – 6,69 a	24h – 6,48 a*	Vermelho – 6,42 a Laranja – 6,38 a
	7 dias – 6,39 b	
	15 dias – 6,37 b	
	30 dias – 6,17 b	

Nota: *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

Para *M. floribunda*, observou-se que o número de folhas foi estimulado pela presença dos sais e vitaminas presentes no meio MS (Tabela 4). Castro et al. (2003), estudando a multiplicação in vitro de *Limonium brasiliensis* (Boiss.) Kuntze, verificaram que o meio MS e 50% MS revelou-se significativo para a variável número de brotações por explante, onde concentrações acima de 50% MS, houve uma diminuição do comprimento e número das folhas.

Podemos considerar que uma relação adequada entre os nutrientes minerais presentes no meio MS é importante para o desenvolvimento da massa foliar de diversas frutíferas (Souza et al., 1996).

O tempo de armazenamento no qual as sementes foram submetidas influenciou o número de folhas de plântulas de *M. floribunda* in vitro, onde, sementes que não passaram pelo período de armazenamento em temperaturas frias a $\pm 8^{\circ}\text{C}$, e que foram acondicionadas em temperatura ambiente por um dia antes da introdução in vitro, foram as que apresentaram a maior média para a variável número de folhas (Tabela 4).

Uma das principais hipóteses, quanto ao armazenamento, é que sementes podem sofrer injúrias quando armazenadas a baixas temperaturas, o que pode refletir no menor desenvolvimento das plântulas (Medeiros et al., 2000), o que foi confirmado neste trabalho (Tabela 4), além da tendência de rápida perda da viabilidade, nas condições avaliadas.

Para a variável cor (Tabela 4), o número de folhas não foi influenciado pelo genótipo estudado, com uma média de 6,42 e 6,38 folhas, respectivamente, para a coloração do fruto vermelho e laranja (Figura 3).

Figura 3. Comprimento da parte aérea e número de folhas das sementes de *M. floribunda*, após 90 dias de introdução.



Conclusões

A porcentagem de germinação de sementes de *M. floribunda*, em meio ágar + sacarose foi superior para os genótipos estudados.

O comprimento das raízes das plântulas de *M. floribunda*, foi influenciado pelas variáveis: meio de cultura, tempo de armazenamento das sementes e cor do genótipo.

Para as variáveis comprimento da parte aérea e número de folhas das plântulas de *M. floribunda*, cultivadas in vitro, a cor do genótipo não teve influência sobre o comportamento das mesmas.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. F. P. D. (2009). Propagação por enxertia de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e atemoia (*Annona squamosa* L. x *Annona cherimola* Mill.) em diferentes porta-enxertos de Annonaceae.
- Almeida, C. dos S., Lédo, A. S., Araújo, A. G. de, Silva, A. V. C. da, Junior, J. F. da S., Santos, J. E. dos, Ribeiro, M. M. de J., & Vilanova Neta, J. L. (2013). Efeito do meio de cultura na germinação in vitro jenipapeiro. *Scientia Plena*, 9(10).
- Antunes, L. E. C., Picolotto, L., Vignolo, G. K., & Goncalves, M. A. (2012). Influência do substrato, tamanho de sementes e maturação de frutos na formação de mudas de pitangueira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34, 1216-1223.
- Carvalho, N.M.; Nakagawa, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. (4.ed). Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- Castro, K., Schuch, M., & Braga, E. (2003). Multiplicação in vitro de *Limonium brasiliensis* (BOISS.) Kuntze: diferentes concentrações de BAP e sais minerais no meio de cultura. In CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS. Lavras: UFLA (p. 132).
- Cuzzuol, G. R. F., Gallo, L. A., & Crocomo, O. J. (1996). Enraizamento de cravo (*Dianthus caryophyllus* L.) in vitro e ex vitro. *Scientia agrícola*, 53, 60-66.
- de ANDRADE, S. R. M. (2002). Princípios da cultura de tecidos vegetais. *Embrapa Cerrados-Documentos (INFOTECA-E)*.
- Ferreira, M. D. G. R., Cárdenas, F. E. N, Carvalho, C. H. S. D., Carneiro, A. A., & Damião Filho, C. F. (2002). Resposta de eixos embrionários de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) à concentração de sais, doses de sacarose e renovação do meio de cultivo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24, 246-248.
- FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- George, E. F., Hall, M. A., & Klerk, G. J. D. (2008). The components of plant tissue culture media II: organic additions, osmotic and pH effects, and support systems. In *Plant propagation by tissue culture* (pp. 115-173). Springer, Dordrecht.
- Golle, D. P., Reiniger, L. R. S., Curti, A. R., & Benítez León, E. A. (2012). Estabelecimento e desenvolvimento in vitro de *Eugenia involucrata* DC.: influência do tipo de explante e do meio nutritivo. *Ciência Florestal*, 22(1), 207-214.
- Lédo, A. D. S., Barin, L. B., Silva, A. V. C. D., Sá, F. P. D., & Machado, C. D. A. (2014). In vitro germination and acclimatization of cambui tree type seedlings. *Ciência Rural*, 44, 1355-1359.
- Maeda, J. A., Bovi, M. L. A., Bovi, O. A., & do Lago, A. A. (1991). Germinação de Sementes de Craveira-da-Índia: Efeito de Temperatura, Polpa do Fruto e Tratamento Fungicida. *Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.
- Medeiros, A. D. S., Smith, R., Probert, R., & Sader, R. (2000). Comportamento fisiológico de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) em condições de armazenamento. *Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.
- Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum*, 15(3), 473-497.
- Oliver, J. (1997). Initiation of the Surinam cherry (*Eugenia uniflora*) in tissue culture. *Inligtingsbulletin Instituut vir Tropiese en Sbtropiese Gewasse*, 295, 5-6.

- Paiva, J. C. Q. C. D. (2013). Germinação e crescimento inicial de sementes de *myrciaria floribunda* (h. West ex willd) o. Berg. Sob efeito da submersão em água. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Repositório: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/4166>.
- Quisen, R. C., & Ângelo, P. D. S. (2008). Manual de procedimentos do Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Amazônia Ocidental. *Embrapa Amazônia Ocidental-Documentos (INFOTECA-E)*.
- Reis, É. S., Pinto, J. E. B., Rosado, L. D. S., & Corrêa, R. M. (2008). Influência do meio de cultura na germinação de sementes in vitro e taxa de multiplicação de *Melissa officinalis* L. *Revista Ceres*, 55(3), 160-167.
- Santos, C. M. R. D., Ferreira, A. G., & Áquila, M. E. A. (2004). Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, 14(2), 13-20.
- Santos, E. F., Lemos, E. E. P., Lima Salvador, T., & Araújo, R. R. (2017). Caracterização físico-química, compostos bioativos e atividade antioxidante total de frutos de cambuzeiro (*Myrciaria floribunda* O. Berg). *Revista Ouricuri*, 7(1), 064-079.
- Scalon, S. D. P. Q., Lima, A. A. D., Scalon Filho, H., & Vieira, M. D. C. (2009). Germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Campomanesia adamantium* Camb.: Efeito da lavagem, temperatura e de bioestimulantes. *Revista Brasileira de Sementes*, 31, 96-103.
- Serafin, C., Nart, V., Malheiros, Â., Cruz, A. B., Delle Monache, F., Gette, M. D. L. A., & Cechinel Filho, V. (2007). Avaliação do potencial antimicrobiano de *Plinia glomerata* (Myrtaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 17, 578-582.
- Silva, L. D. D. (2015). Germinação, organogênese e multiplicação in vitro de *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae). [Dissertação]. Repositório: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/705>
- Souza, G. M., & Goncalves, A. N. (1996). Otimização de meio de cultura para a bananeira (*Musa cavendishii* L.). *Scientia Agricola*, 53, 51-59.
- Stadnik, A., Oliveira, M. I. U. D., & Roque, N. (2016). Levantamento florístico de Myrtaceae no município de Jacobina, Chapada Diamantina, estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea*, 43, 87-97.
- Tomaz, Z. F. P., Galarça, S. P., Lima, C. S. M., Betemps, D. L., Gonçalves, M. A., & Rufato, A. D. R. (2011). Tratamentos pré-germinativos em sementes de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine L.). *Current Agricultural Science and Technology*, 17(1).