

QUALIDADE DA LUZ E CARBOIDRATOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAFEIEIRO *in vitro*

Diego de Paula Pereira¹
Priscila Pereira Botrel²
Jéssica Azevedo Batista³
Denner de Souza Felipe⁴

Agroecologia e Produção Agrícola Sustentável

Resumo

A formação de mudas de cafeeiro pode demorar em função da germinação lenta e desuniforme das sementes. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência da qualidade da luz e tipos de carboidratos na germinação de sementes de cafeeiro cultivados *in vitro*. Foram utilizadas sementes de *Coffea arabica* L. cultivar Catuaí vermelho IAC-144 com a remoção manual do pergaminho. As sementes foram lavadas em água corrente por duas horas e desinfestadas com solução de cloro ativo a 2,5% durante 20 minutos. Para a germinação *in vitro*, as sementes foram estabelecidas em meio MS. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (5X5) constituído de 5 tipos de carboidratos (manitol, sacarose, glicose, frutose e ausência) e 5 espectros de luz (azul, vermelho, verde, branca e ausência). Posteriormente, o experimento foi mantido em sala de crescimento com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 16 horas de luz. Foram avaliados durante 32 dias a porcentagem de germinação, contaminação, oxidação e índice de velocidade de germinação. Maior germinação das sementes de cafeeiro foi alcançada em meio de cultura MS sem a adição de carboidratos adicionados ao meio de cultura. A frutose, como fonte de carboidrato, proporcionou a menor taxa de germinação das sementes de cafeeiro. Maiores índices de velocidade de germinação foram encontrados em sementes de cafeeiro cultivadas no espectro azul e no escuro, em meio de cultura sem a adição de carboidratos.

Palavras chave: *Coffea arabica*; açúcares; espectros de luz; micropropagação; protusão de radícula.

¹Graduado em Tecnologia da Cafeicultura. IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho – Laboratório de Biotecnologia: Cultura de Tecidos Vegetal, diegopereira.agro@gmail.com

²Prof. Dra. IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho – Laboratório de Biotecnologia: Cultura de Tecidos Vegetal, priscila.botrel@muz.ifsuldeminas.edu.br

³Me. Laboratorista Química, IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho – Laboratório de Biotecnologia: Cultura de Tecidos Vegetal, batistaja7@gmail.com

⁴Graduando em Engenharia Agrônoma. IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho – Laboratório de Biotecnologia: Cultura de Tecidos Vegetal, denner_sfelipe@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Alguns produtores relatam dificuldade na formação de mudas de cafeeiro devido à germinação lenta e desuniforme das sementes (RESENDE et al., 2009). A demora na formação das mudas pode alterar o planejamento de implantação de uma lavoura, pois, não havendo mudas no estágio adequado, perdem-se as melhores condições de plantio em campo, que geralmente acontecem no início da estação chuvosa.

A luz é um outro fator que interfere na germinação de sementes, sendo necessária para a germinação de algumas espécies, denominadas de fotoblásticas positivas. Porém, outras germinam melhor na limitação de luz, as quais são chamadas de fotoblásticas negativas, existindo ainda, as indiferentes, que não apresentam sensibilidade à luz (LOPES et al., 2005). Silva et al. (2005) verificaram que a primeira protrusão radicular em sementes de *Coffea arabica* cv. Rubi ocorreu no 5º dia de embebição em água e foi parcialmente inibida pela luz.

As sementes que necessitam de luz exibem dormência imposta pela casca, sendo que, a remoção do endosperma permite ao embrião germinar na ausência de luz. O efeito da luz sobre o embrião permite que a radícula penetre o endosperma, através de um processo de enfraquecimento enzimático das paredes celulares na região micrópila, próxima a radícula (TAIZ et al., 2017).

Neste sentido, vários trabalhos na área de cultivo *in vitro* de embriões e sementes, vêm sendo conduzidos. Estudos de suplementação dos meios de cultura com fontes exógenas de carboidratos e outros aditivos, são importantes para aumentar a taxa de germinação e conseguir plântulas com elevado potencial fisiológico para serem utilizadas como fontes de explante nas pesquisas que envolvem a embriogênese somática (NUNES et al., 2008).

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da qualidade da luz e tipos de carboidratos na germinação de sementes de cafeeiro cultivados *in vitro*.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais, localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho, MG.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial (5X5) constituído de 5 tipos de carboidratos (manitol, sacarose, glicose, frutose e ausência) e 5 espectros de luz (azul, vermelho, verde, branco e ausência), totalizando 25 tratamentos. Foram utilizadas 4 repetições por tratamento e 4 sementes por parcela.

Foram utilizadas sementes de *Coffea arabica* L. cultivar Catuaí vermelho IAC-144. A remoção do pergaminho foi realizada manualmente. Para a germinação *in vitro*, as sementes foram estabelecidas em meio MS semissólido (MURASHIGE; SKOOG, 1962), acrescido de 30 g L⁻¹ das diferentes fontes de carboidratos e 6 g L⁻¹ de ágar e pH ajustado para 5,7 ± 0,1 antes da autoclavagem.

Inicialmente, as sementes foram lavadas em água corrente por duas horas e desinfestadas com solução de cloro ativo a 2,5% durante 20 minutos. Após a desinfestação, o material vegetal foi lavado quatro vezes com água destilada e autoclavada. Foram inoculadas 4 sementes em frascos contendo o volume de 30 mL de meio de cultura cada. Os frascos foram mantidos em sala de crescimento, com os diferentes tratamentos (espectros de luz) com temperatura de 25 ± 1°C e fotoperíodo de 16 horas de luz.

Foram avaliados durante 32 dias a porcentagem de germinação, contaminação, oxidação e índice de velocidade de germinação (IVG), adaptado da fórmula de Maguire (1962), em que: $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$. Onde: G1 = número de sementes germinadas na primeira contagem; N1 = número de dias transcorridos até a primeira contagem; G2 = número de sementes germinadas na segunda contagem; N2 = número de dias transcorridos até a segunda contagem; Gn = número de sementes germinadas até a última contagem; Nn = número de dias transcorridos até a última contagem.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa estatístico Sisvar

5.6 (FERREIRA, 2011). Para as comparações de médias, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve influência significativa dos diferentes tipos de carboidratos na germinação, oxidação e IVG das sementes de cafeeiro. Os espectros de luz influenciaram somente no IVG. Não houve resposta significativa na interação entre os espectros de luz combinados com os diferentes tipos de carboidratos utilizados, em relação à germinação e oxidação das sementes de cafeeiro, no entanto, houve reflexos sobre o IVG. Quanto à contaminação, nenhum dos fatores influenciou significativamente neste parâmetro avaliado.

Observou-se que, a ausência de carboidratos adicionados ao meio de cultura proporcionou uma maior germinação das sementes (85,00%), porém, estatisticamente igual aos carboidratos sacarose (71,25%), glicose (70,00%) e manitol (66,25%). Maior oxidação das sementes foi verificada na ausência de carboidratos (47,50%). Ao ser utilizada frutose, como fonte de carboidrato, observou-se o menor desempenho germinativo (53,75%). Com relação à contaminação do meio de cultura, não houve diferenças significativas envolvendo a utilização de carboidratos (TABELA 1).

TABELA 1 – Influência dos tipos de carboidratos na germinação, oxidação e contaminação das sementes de cafeeiro, Muzambinho – MG, 2019.

Carboidratos	Germinação (%)	Oxidação (%)	Contaminação (%)
Ausência	85,00 a	47,50 c	10,00 a*
Sacarose	71,25 ab	21,25 ab	5,00 a
Glicose	70,00 ab	5,00 a	5,00 a
Frutose	53,75 b	7,50 ab	5,00 a
Manitol	66,25 ab	26,25 b	20,00 a

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Maior valor numérico de IVG foi encontrado no espectro azul na ausência de carboidratos (3,27) (TABELA 2). Resende et al. (2009) concluíram que a maior velocidade de germinação em sementes de *Coffea arabica* L., cultivar Rubi após 4 meses

de armazenamento ocorreu na ausência de luz.

TABELA 2 – Influência dos tipos de carboidratos na germinação e espectros de luz no índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de cafeeiro, Muzambinho – MG, 2019.

Espectros	Carboidratos					Média
	Ausência	Sacarose	Glicose	Frutose	Manitol	
Branco	2,75 aA	1,57 aAB	2,34 abA	1,06 bB	1,79 aAB*	1,90
Azul	3,27 aA	2,33 aA	2,78 aA	2,58 aA	2,53 aA	2,70
Verde	2,38 aA	2,25 aA	2,23 abcA	1,98 abA	2,09 aA	2,19
Vermelho	2,92 aA	2,76 aA	1,48 bcC	1,81 abAB	2,20 aAB	2,23
Ausência	3,03 aA	2,24 aAB	1,10 cBC	0,95 bC	2,58 aA	1,98
Média	2,87	2,23	1,99	1,68	2,24	

* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O fitocromo é o sensor primário para a germinação regulada por luz, absorvendo fortemente comprimentos de onda do vermelho e vermelho-distante, no entanto, é capaz de absorver a luz azul (TAIZ et al., 2017).

Para Menezes et al. (2010), a maior porcentagem de germinação *in vitro* de sementes de goiabeira (*Psidium guajava* L.) é verificada na ausência de sacarose, porém, concluíram que a interação entre concentrações de sacarose e de ácido giberélico (GA3), foram capazes de promover maior velocidade de germinação nas sementes desta espécie.

Quanto menor o tempo de germinação, maior a velocidade de germinação, o que reflete no vigor da semente. A velocidade em que o processo de germinação ocorre é essencial para a sobrevivência e perpetuação da espécie, diminuindo o tempo de exposição da semente às adversidades do ambiente (SILVA, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Maior germinação das sementes de cafeeiro foi alcançada em meio de cultura MS sem a adição de carboidratos adicionados ao meio de cultura. A frutose, como fonte de carboidrato, proporciona a menor taxa de germinação em sementes de cafeeiro.

Maiores índices de velocidade de germinação foram encontrados em sementes de café cultivadas no espectro azul e no escuro em meio de cultura sem a adição de carboidratos.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>>. Acesso em: 16 mai. 2019.
- LOPES, J.C; CAPUCHO, M.T.; FILHO, S.M.; REPOSSI, P.A. Influência de temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de Bertalha. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 2, p.18-24, dez. 2005.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, mar-abr. 1962.
- MENEZES, T.P. de; RODRIGUES, F.A.; ASMAR, S.A.; PASQUAL, M. Sacarose e GA3 na germinação de sementes e no desenvolvimento *in vitro* de plântulas de goiabeira 'Pedro Sato'. **Plant Cell Culture & Micropropagation**, Lavras, v.6, n.2, p. 69-75, ago. 2010.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, p. 473-497, 1962.
- NUNES, C.F.; PASQUAL, M.; SANTOS, D.N.; CUSTÓDIO, T.N.; ARAÚJO, A.G. Diferentes suplementos no cultivo *in vitro* de embriões de pinhão-manso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.9-14, jan. 2008.
- RESENDE, M.L.; SILVA, T.T.A.; GUIMARÃES, R.M.; SILVA, E.A.A. Influência da luz e giberelina na velocidade de germinação das sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, Lavras, v. 4, n. 2, p. 149-154, jul-dez. 2009.
- SILVA, A. I. S.; CORTE, V. B.; PEREIRA, M. D.; CUZZUOL, G. R. F.; LEITE, I. T. de A. Efeito da temperatura e de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 815-824, out-dez. 2009.
- SILVA, E. A. A. da; TOROOP, P. E.; NIJSSE, J.; BEWLEY, J. D.; HILHORST, H. W. M. C. Exogenous gibberellins inhibit coffee (*Coffea arabica* cv. Rubi) seed germination and cause cell death in the embryo. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 56, n. 413, p. 1029-1038, 2005.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. Artmed, 6ª ed. Porto Alegre-RS, 2017. 888 p.