

REGULADOR DE CRESCIMENTO E VÁCUO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAFÉ ARÁBICA¹

Laura Pereira Salomão Soares²; Francielle de Souza Guimarães³; Patrick Martins Barbosa Brito⁴; Luana Coimbra Pereira⁵; Yohanna Christien Ferreira Carvalho⁶; Tallita Alves Silva do Valle⁷; Tainá Costa Araújo⁸; Felipe Marins Dias⁹; Silvio de Jesus Freitas¹⁰

¹ Trabalho realizado no Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes – RJ.

² Graduanda em Agronomia, bolsista de iniciação científica/ CNPq – UENF, salomao@pq.uenf.br

³ Engenheira Agrônoma, doutoranda em Produção Vegetal – UENF, francielle_uenf@hotmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, pmb.brito@live.com

⁵ Graduanda em Agronomia – UENF, coimbraluana10@gmail.com

⁶ Graduanda em Agronomia – UENF, yohanna.christien@yahoo.com.br

⁷ Engenheira Agrônoma, tallitadovalle@gmail.com

⁸ Graduanda em Agronomia, bolsista de extensão – UENF, araujo.tainac@gmail.com

⁹ Engenheiro Agrônomo, felipe.marins.dias@gmail.com

¹⁰ Professor titular, Dsc em Produção Vegetal – UENF, freitassj@yahoo.com.br

RESUMO: O seguinte trabalho objetivou verificar a germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas de café arábica da variedade Catucaí 785-15 submetidas à aplicação de regulador de crescimento e do vácuo. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, no fatorial 2x4, sendo com e sem a presença de vácuo e com quatro doses do regulador de crescimento Stimulate[®] (0, 5, 10 e 15 ml), com quatro repetições constituídas por 25 sementes cada, após os tratamentos as sementes foram acondicionadas em rolos de papel e em seguida foram transferidas para BOD reguladas com temperatura constante de 30°C. A contagem de germinação foi realizada aos 15° e 30° dia após a aplicação dos tratamentos, sendo que no último dia as plântulas também foram avaliadas com relação ao vigor sendo classificadas como plântulas normais e plântulas fortes, além de mensurar a massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular e o comprimento da raiz. Foi observado que os tratamentos 2 e 3, que foram tratados com vácuo e doses de 5 e 10 ml de Stimulate[®], respectivamente, foram superiores aos 5 e 8, tratados com 0 e 15 ml, nessa ordem, do regulador de crescimento em avaliação de vigor de plântula no 15° dia após a semeadura. No 30° dia em avaliação de plântulas normais, o tratamento 2 (vácuo + 5 ml de Stimulate[®]) foi superior ao tratamento 8 (15 ml de Stimulate[®]), e em avaliação de vigor (plântula forte), o tratamento 2 (vácuo + 5ml Stimulate[®]) apresentou um resultado superior aos tratamentos 4 (vácuo + 15 ml Stimulate[®]), 5 (0 ml de Stimulate[®]) e 8 (15 ml de Stimulate[®]). Foi possível constatar que o vácuo e o regulador vegetal influenciaram no vigor e desenvolvimento da plântula.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, Stimulate[®], vigor de sementes.

GROWTH REGULATOR AND VACUUM IN THE GERMINATION OF ARABIC COFFEE SEEDS

ABSTRACT: This work had as objective to verify seed germination and the development of arabic coffee seedlings of the variety Catucaí 785-15 submitted to the application of growth regulator and vacuum. The experiment was conducted in a randomized block experimental design, in factorial 2x4, being with and without the presence of vacuum and with four doses of the Stimulate[®] growth regulator (0, 5, 10 and 15 ml), with four repetitions consisting of 25 seeds each, after the treatments the seeds were conditioned in rolls of paper and then transferred to BOD regulated with a constant temperature of 30°C. The germination count was performed on the 15th and 30th day after the application of the treatments, and in the last day the seedlings were also evaluated in relation to the vigor being classified as normal seedlings and strong seedlings, besides measuring the fresh and dry mass of the aerial part and the root system and the root length. It was observed that treatment 2 and 3, which were treated with vacuum and doses of 5 and 10 ml of Stimulate[®], respectively, were higher than 5 and 8, treated with 0 and 15 ml, in that order of the growth regulator, in evaluation of seedling vigor on the 15th day after sowing. On the 30th day in evaluation of normal seedlings, treatment 2 (vacuum + 5 ml of Stimulate[®]) was higher than treatment 8 (15 ml Stimulate[®]), and in vigor evaluation (strong seedling), treatment 2 (vacuum + 5ml Stimulate[®]) presented a superior result to treatments 4 (vacuum + 15 ml Stimulate[®]), 5 (0 ml Stimulate[®]) and 8 (15 ml Stimulate[®]). It was possible to verify that the vacuum and the vegetal regulator influenced the vigor and development of the seedling.

KEY WORDS: *Coffea arabica*, Stimulate[®], seed vigor.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Internacional do Café (2018), em 2019 o Brasil prosseguirá na liderança mundial de produção cafeeira, com uma produção estimada de, aproximadamente, 58,5 milhões de sacas no ano-safra (2019/20),

dados referentes a produção total das duas espécies exploradas comercialmente, *Coffea arabica* e *Coffea canephora*. A espécie de maior importância comercial no país é o café arábica, este possui propagação sexuada, normalmente feita por mudas oriundas de sementes, pois por ser uma planta autógama, a homogeneidade na lavoura permanece alta nas gerações seguintes, mantendo plantas com características agrônômicas, de produtividade, vigor, comprimento do ciclo e porte bem similares, ao contrário do café conilon, em que a propagação deve ser feita por mudas oriundas de clones, pois a espécie é alógama. A semente de café, em geral, é plana convexa, sulcada longitudinalmente no meio separando os lados, sendo constituída por um embrião, endosperma e um envoltório coberto por uma película chamada de pergaminho (Dedecca, 1957). Sabendo da importância da semente de café arábica na cadeia produtiva é interessante ter sementes com alto vigor, com rápida e alta taxa de germinação, para ter maior eficiência e menor perda de plântulas no processo produtivo.

Um dos procedimentos que poderiam melhorar a velocidade da germinação e o vigor da plântula é a aplicação de tratamento a vácuo na semente e a aplicação de um estimulante constituído de reguladores vegetais. O ambiente com vácuo vai permitir a retirada dos gases presentes nos poros da semente, permitindo maior entrada de água ou maior entrada de água com estimulante, podendo favorecer os processos fisiológicos de germinação na semente (Vieira et al, 1998). O seguinte trabalho busca observar a taxa de germinação da semente, o vigor e desenvolvimento da plântula após a aplicação de regulador vegetal e de vácuo no tratamento da semente.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Estadual do Norte Fluminense em Campos dos Goytacazes – RJ, foram utilizados frutos de café da variedade Catucaí 785-15 provenientes de um produtor de sementes certificada localizado no município de Marechal Floriano – ES. As sementes foram descascadas e colocadas para secar em terreiros suspensos até atingirem umidade de 30%. No laboratório as sementes tiveram os pergaminhos removidos manualmente.

O experimento foi conduzido em DIC, sob esquema fatorial 4x2, sendo quatro doses do produto comercial Stimulate® (0; 5; 10 e 15 ml por kg de sementes) e dois processos para embeber as sementes (com e sem vácuo). Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes. As sementes de cada tratamento (100 sementes) foram pesadas para a determinação da quantidade de Stimulate® referente a cada dosagem, o produto foi diluído em 100ml de água destilada. O tempo que as sementes permaneceram embebidas sob vácuo foi baseado no trabalho de Vieira (1998), onde o tempo de vácuo foi intermitente, sendo 3 minutos de vácuo, seguido por 3 minutos sem vácuo e em seguida mais 4 minutos de vácuo. As sementes dos tratamentos sem vácuo permaneceram embebidas em 100 ml de água destilada por 10 minutos.

Para o teste de germinação as sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel germitest, cobertas por uma terceira folha e, em seguida, confeccionou-se o rolo. O papel foi umedecido com água destilada na proporção de 1:3 (g do papel/mL de água). Foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes, num total de 100 sementes para cada tratamento. Os rolos contendo as sementes foram acondicionados em estufas incubadoras tipo BOD regulada com a temperatura de 30°C constante, e com fotoperíodo de 8h de luz e 16h escuro.

A primeira contagem de plântulas foi realizada aos 15 dias após a aplicação dos tratamentos, sendo consideradas plântulas germinadas aquelas que apresentaram comprimento de radícula superior a 1 cm, ao final do teste, 15 dias após a primeira contagem, foram consideradas as plântulas normais que apresentavam as estruturas essenciais perfeitas (parte aérea e radicular), sendo que estas foram classificadas como plântulas normais e plântulas normais fortes (mais vigorosas) de acordo com Brasil (2009). Ao final do experimento as plântulas normais foram avaliadas quanto ao comprimento da raiz, utilizando-se uma régua milimétrica, em seguida as raízes foram destacadas da parte aérea e foram avaliadas quanto a massa fresca e seca da raiz e da parte aérea com a ajuda de uma balança de precisão.

Os resultados das variáveis estudadas foram submetidos a análises de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, para cada procedência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da porcentagem do número de plântulas normais desenvolvidas aos 15 dias após os tratamentos serem aplicados estão discriminadas na tabela 1. Verificou-se que o tratamento T2 (Vácuo + 5 ml/kg Stimulate®) e T3 (Vácuo + 10 ml/kg Stimulate®) proporcionaram médias superiores quando comparadas com as médias dos tratamentos 5 e 8, ambos na ausência do vácuo. Estes resultados podem estar relacionados a maior eficiência no processo de embebição a vácuo. Quando a semente é imersa em água ou em solução e é aplicado o vácuo, nota-se em poucos segundos a saída de ar das sementes, várias bolhas saem das sementes e esses espaços são ocupados com a água ou a solução. Segundo Vieira (1992) o vácuo proporciona maior penetração das soluções contendo os reguladores de germinação nas sementes. Outro fator que pode ter favorecido e agilizado a germinação das sementes de café foi a maior concentração da solução contendo Stimulate® dentro das sementes embebidas a vácuo, visto que as sementes dos tratamentos T2 e T3 foram embebidas à vácuo em solução contendo o produto. Os reguladores de crescimento contidos no produto são a cinetina, ácido giberélico e ácido 4-indol-3-ilbutírico. De acordo Simpson (1990) o ácido giberélico é um conhecido inibidor de dormência em sementes maduras de muitas espécies. Segundo Vieira et al (1998) o ácido giberélico foi a substância

mais eficiente na quebra de dormência de sementes de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu. Resultados positivos na quebra de dormência com a aplicação de giberelinas com citocininas e de giberelinas com etileno foram verificados por Thomas et al (1975) em sementes de aipo. Ferreira et al (2018) trabalhando com sementes de diversas variedades de café arábica e a aplicação do Stimulate[®], verificaram maior índice de velocidade de germinação nas sementes tratadas com o regulador de crescimento, quando comparadas com as sementes não tratadas. Isso demonstra os efeitos positivos dos hormônios vegetais presente o desenvolvimento inicial de algumas variedades da planta de café.

Tabela 1– Efeito dos tratamentos na porcentagem plântulas normais (PN) aos 15 dias após a sementeira; e porcentagem de plântulas normais (PN) e fortes (PFO) aos 30 dias após a sementeira.

Tratamento	PN % (15 dias)	PN % (30 dias)	PFO % (30 dias)
1 (V + sem Stm)	75ab	89ab	48ab
2 (V + 5 ml/kg Stm)	89a	95a	61a
3 (V + 10 ml/kg Stm)	85a	92ab	47ab
4 (V + 15 ml/kg Stm)	71ab	86ab	33b
5 (sem V + sem Stm)	59b	84ab	28b
6 (sem V + 5 ml/kg Stm)	81ab	88ab	38ab
7 (sem V + 10 ml/kg Stm)	66ab	83ab	38ab
8 (sem V + 15 ml/kg Stm)	58b	79b	31 b
CV (%)	13,01	6,9	24,77

Média das colunas seguidas pela mesma letra não diferem a 5% de significância, pelo teste de Tukey. (V = vácuo; Stm = Stimulate)

Na Tabela 1 encontram-se também os resultados da contagem das plântulas normais (PN) e plântulas normais fortes (PFO) aos 30 dias após a sementeira. Para a variável PN (30 dias) verifica-se que o tratamento T2 proporcionou maior média quando comparado com a T8, não diferindo dos demais tratamentos. Observam-se para a variável PFO que o tratamento T2 proporcionou maiores médias quando comparado com as médias dos tratamentos T4, T5 e T8, sendo que os dois últimos foram embebidos na ausência do vácuo, outro fator de destaque é que os tratamentos T4 e T8 foram submetidos às maiores dosagens de Stimulate[®] o que pode ter prejudicado o vigor das plantas. O tratamento T2 apresentou cerca de 64,2% de plântulas normais fortes, já o tratamento T8 proporcionou cerca de 39,2% de plântulas normais fortes, isso indica o maior vigor das plântulas do tratamento T2 que foi embebido a vácuo em comparação com as sementes embebidas sem vácuo (T8).

Pode-se observar que os tratamentos influenciaram tanto a germinação das sementes quanto o seu desenvolvimento ao longo dos 30 dias após a germinação. Esse comportamento pode estar associado a melhor e mais rápida embebição das sementes pela aplicação do vácuo e pela presença dos reguladores de crescimento no seu interior. De acordo com Taiz & Zeiger (2009) a giberelina para algumas espécies tem uma ação de quebra de dormência, mas no geral esse hormônio age no alongamento celular e na divisão celular, já as citocininas agem principalmente no desenvolvimento celular e divisão celular.

Tabela 2 – Efeito dos tratamentos na massa fresca da parte aérea (MFPA); massa fresca da radícula (MFR); massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca da radícula (MSR) e comprimento de raiz (CR) de plântulas de café arábica.

Tratamento	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)	CR (cm)
1 (V + sem Stm)	0,34a	0,06 ^a	0,09a	0,007a	2,92a
2 (V + 5 ml/kg Stm)	0,38a	0,06 ^a	0,10a	0,008a	3,02a
3 (V + 10 ml/kg Stm)	0,38a	0,06 ^a	0,09a	0,008a	3,13a
4 (V + 15 ml/kg Stm)	0,39a	0,05 ^a	0,10a	0,007a	2,92a
5 (sem V + sem Stm)	0,40a	0,05 ^a	0,10a	0,007a	2,65a
6 (sem V + 5 ml/kg Stm)	0,37a	0,06 ^a	0,10a	0,007a	2,96a
7 (sem V + 10 ml/kg Stm)	0,37a	0,06 ^a	0,10a	0,008a	3,13a
8 (sem V + 15 ml/kg Stm)	0,38a	0,05 ^a	0,10a	0,006a	2,54a
CV (%)	5,84	13,24	7,59	14,36	10,76

Média das colunas seguidas pela mesma letra não diferem a 5% de significância, pelo teste de Tukey. (V = vácuo; Stm = Stimulate)

Na Tabela 2 onde encontram-se aos resultados de massa fresca da parte aérea e da raiz, massa seca da parte aérea e da raiz e comprimento de raiz podemos verificar que os tratamentos não proporcionaram diferenças significativas entre as médias para nenhuma destas variáveis estudadas. Alguns trabalhos verificaram efeitos positivos dos reguladores de crescimento no desenvolvimento de plântulas de café.

De acordo com o trabalho de Ferreira et al (2018) realizado com sementes de diversas variedades de café arábica, a aplicação do regulador de crescimento Stimulate[®] nas sementes proporcionou maior altura de planta e maior massa seca de parte aérea em avaliação feita aos 150 dias após a sementeira para a variedade Catuaí Amarelo. Os tratamentos que

receberam o regulador de crescimento não se destacaram na massa seca de raiz, indicando que não houve efeito dos reguladores de crescimento no desenvolvimento da raiz.

No trabalho de Paiva (2002) foi realizado tratamentos de sementes de milho, cevada, soja e ervilha, o autor concluiu que a aplicação do regulador de crescimento giberelina não aumentou a porcentagem de emissão de radícula em relação a testemunha, porém foi observado que o regulador de crescimento proporcionou aceleração na germinação e superior crescimento caulinar nas espécies trabalhadas.

Segundo o trabalho de Georgin (2014), a aplicação de regulador de crescimento a base de ácido giberélico, citocinina e auxina em sementes de trigo não proporciona efeito significativo na comparação de massa seca de radícula em relação a testemunha período após a germinação, porém a massa seca da parte aérea do tratamento que recebeu o regulador de crescimento teve uma média superior a testemunha, indicando que houve efeito do regulador de crescimento no desenvolvimento inicial da espécie.

Diante dos resultados obtidos neste experimento podemos verificar que o regulador de crescimento e a técnica de embebição das sementes têm interferência na germinação e vigor das plântulas formadas, no entanto, recomendam-se novos estudos para a definição de tempo de embebição e dosagens mais adequadas dos reguladores de crescimento.

CONCLUSÃO

1. Pode se concluir que os reguladores de crescimento contidos na formulação do Stimulate® e a aplicação do vácuo têm interferência positiva na germinação inicial (aos 30 dias após a semeadura) e no vigor visual das plântulas formadas aos 30 dias após a semeadura.
2. Em relação ao desenvolvimento das plântulas o Stimulate® e a embebição a vácuo não proporcionaram efeitos positivos na massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular, assim como no comprimento das raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 365p, 2009.
- DEDECCA. Anatomia de Coffea. Bragantia, Campinas, 1957.
- FERREIRA, B. C; LIMA, S. F; SIMON, C. A; ANDRADE, M. G. O; ÁVILA, J; ALVAREZ, R. C. F. Effect of biostimulant and micronutriente on emergence growth and quality of arábica coffee seedlings. Coffee Science. Lavras; V. 13, n. 3, p. 324, 2018.
- GEORGIN, J; LAZZARI, L; LAMEGO, F. P; CAMPONOGARA, A. Desenvolvimento inicial de trigo (*Triticum aestivum*) com uso de fitohormônios, zinco e inoculante no tratamento de sementes. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM, Santa Maria; V. 18, p. 1318-1325, 2014.
- Organização Internacional do Café, Relatório sobre o mercado de café; dez. 2018. Disponível em: http://consorciopesquisacafe.com.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/relatorio_oic_dezembro_2018.pdf Acesso em: 03 de maio de 2019.
- PAIVA, S. A. V. Influência do ácido giberélico e da montemorelonita na germinação de sementes de cereais. Brasília, UniCEUB. Trabalho de conclusão de curso. Centro Universitário de Brasília – Faculdade de Ciências de Saúde; 2002
- SIMPSON, G.M. Seed dormancy in grasses. Cambridge: Cambridge Press, 297p. 1990.
- THOMAS, T.H; PALECITCH, D; BIDDINGTON, N.L; AUSTIN, R.B. Growth regulators and the phytochrome-mediated dormancy of celery seeds. *Physiologia Plantarum*, 35: 101-106, 1975.
- TAIZ, L; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, p. 819, 2009.
- VIEIRA, H. D; Da SILVA, R. F; BARROS, R. S –Efeitos de substâncias reguladoras de crescimento sobre a germinação de sementes de braquiário cv. Marandu. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, p. 143-148, Campos dos Goytacazes, 1998.
- VIEIRA, H. D. Respostas de sementes de *Stylosanthes humilis* de diferentes idades a promotores e inibidores da germinação. UFV. 63P(Tese de MS), 1992.