

## TESTES PARA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE CAFÉ

Felipe de Lima Vilela<sup>1</sup>; Sttela Dellyzete Veiga Franco da Rosa<sup>2</sup>; Miller B. McDonald<sup>3</sup>; Mark A. Bennett<sup>3</sup>; Débora de Matos Pereira<sup>1</sup>; Murilo Ferraz Tosta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graduandos em Agronomia, Universidade Federal de Lavras – DAG/Sementes, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras-MG, [felipevilela15@gmail.com](mailto:felipevilela15@gmail.com).

<sup>2</sup> Pesquisadora, Embrapa Café/UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras-MG, [sttelaveiga@ufla.br](mailto:sttelaveiga@ufla.br).

<sup>3</sup> Pesquisadores, The Ohio State University, 2021 Coffey Road, Room 202. Zip code 43210, Columbus/OH. [mcdonald.2@osu.edu](mailto:mcdonald.2@osu.edu);

**RESUMO:** Na busca por incrementos na produção e produtividade da cultura do cafeeiro, instituições de pesquisa têm buscado melhorias no cultivo, no processamento, no melhoramento genético e na qualidade da bebida de café, porém, pouco relacionado à qualidade das sementes. O vigor é o principal componente da qualidade de sementes e determina o potencial para a conservação das sementes e a produção de mudas. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de testes que sejam eficientes e rápidos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de café, uma vez que estas possuem rápida perda de viabilidade e vigor. Assim, o objetivo desta pesquisa foi comparar diferentes testes para avaliar o vigor de sementes de café, comparando os resultados com o desempenho das mudas produzidas em viveiro. Foram utilizados oito lotes comerciais de sementes provenientes de duas safras consecutivas, das cultivares Rubi, Catuaí, Acaia e Topázio. As sementes foram submetidas aos testes de germinação, protrusão radicular aos 15 dias, índice de velocidade de germinação, folhas cotiledonares aos 45 dias, teste de frio, envelhecimento acelerado, análise de imagens e qualidade das mudas em viveiro. Foi realizada uma análise de variância e de comparação de médias, bem como, uma análise de correlação entre os resultados dos diferentes testes utilizados. Conclui-se que, dentre os testes utilizados neste trabalho, o teste de envelhecimento acelerado e o SVIS são os testes mais promissores para a classificação de lotes de sementes de café de diferentes qualidades fisiológicas. Entretanto, entende-se que pesquisas complementares são ainda necessárias para se confirmar o potencial dos mesmos e, principalmente, a sua correlação com o desempenho das mudas produzidas em condições de viveiro.

Palavras-chave: teste de germinação, teste de frio, envelhecimento acelerado, SVIS.

## TESTS FOR EVALUATING COFFEE SEED VIGOR

**ABSTRACT:** Looking for increasing in the yield and productivity of coffee fields, research institutions are looking for changes in the crop system, processing, genetics and in the drink quality, however, almost not related to the quality of seeds. Vigor is the most important component of the quality that determines the conservation potential and seedlings production. Therefore, it's necessary to develop new tests that are efficient and fast to evaluate the coffee seeds physiological quality, it knowing that these seeds are quickly losing viability and vigor. The objective of this research was to compare different vigor tests to assess the physiological potential of different commercial coffee seed lots, comparing the results with the real seed lots performance in the nursery. It was used 8 commercial coffee seed lots from 2 different years of harvest from the cultivars Rubi, Catuai, Acaia and Topazio. The seeds were submitted to the germination test, seed protrusion at 15 days, germination velocity index, open cotyledonary leaves at 45 days, cold test; accelerated aging test and seedlings quality in the nursery (emergency velocity index, leaves area, trunk diameter, dry mass of roots and shoots, percentage of emergency). It was realized an analysis of variance and average comparison, also, a correlation analysis between the several results of the different tests. It can be concluded that, among the used tests in this research, the accelerated aging test and SVIS are the most promised tests to score the coffee seed lots with different quality. However, it understands that complementary researches are necessary to confirm the potential of the tests, and also, the correlation with the quality of the produced seedlings in the nursery.

teste de germinação, teste de frio, envelhecimento acelerado, SVIS.

Keywords: Germination test, cold test, accelerated aging test, SVIS.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de café, um dos produtos agrícolas de maior importância no mercado internacional, sendo *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre as espécies mais cultivadas.

Apesar dos consideráveis esforços para a viabilização da propagação vegetativa e micro-vegetativa de plantas de café, estas ainda são propagadas por meio de mudas produzidas diretamente a partir de sementes. No entanto, as sementes de café apresentam germinação lenta e desuniforme, além de possuírem alta sensibilidade à dessecação e baixo potencial de armazenamento. Estes fatores dificultam a avaliação da germinação e do vigor, pois são requeridos

longos períodos para a obtenção dos resultados, além do que também dificultam a produção de mudas em condições de viveiro.

Alguns autores conceituam vigor de sementes como o potencial da semente em produzir uma plântula com todas as estruturas essenciais para gerar uma planta normal e produtiva (ISTA, 1987), ou como aquela propriedade das sementes que determina o potencial para a emergência rápida e uniforme e para o desenvolvimento de plântulas normais sob uma ampla faixa de condições de campo (AOSA, 1983). Porém, torna-se difícil a definição de um teste de vigor capaz de indicar com precisão o potencial de um lote sob as mais diversas adversidades. Além disto, vigor de sementes é um aspecto qualitativo e também comparativo, ou seja, não se estima vigor de um lote isoladamente, mas sim, com o objetivo de comparação entre lotes (Carvalho, 1986; Nakagawa, 1994).

As empresas produtoras de sementes e os laboratórios credenciados ao Ministério da Agricultura utilizam basicamente dois testes para avaliação da qualidade fisiológica das sementes de café, que são os testes de germinação e de tetrazólio. Porém estes testes nem sempre predizem o real potencial de desempenho das sementes no viveiro ou no campo e, portanto, torna-se importante a identificação de testes de vigor eficientes para avaliar o desempenho das sementes sob condições adversas ou de estresse.

Copeland & McDonald (1995) enfatizaram que testes de vigor podem ser um importante diferencial na produção de sementes e também na tomada de decisões comerciais e de marketing da empresa. Para a estimativa do potencial fisiológico e de vigor das sementes, alguns testes são recomendados para outras culturas, como teste de frio para milho (Gill & Delouche, 1973), condutividade elétrica para ervilha (ISTA, 1987; Hampton, 1992), envelhecimento acelerado para soja (Egli & TeKrony, 1995), entre outros.

Com relação aos testes para avaliar o vigor de sementes de café, não há resultados conclusivos, apesar dos esforços de vários pesquisadores para a definição de testes apropriados a esta espécie (Costa & Carvalho, 2006; Macedo et al., 2008). Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o potencial de diversos testes para estimar o desempenho de sementes de café.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Sementes de *C. arabica* L das cultivares Rubi, Catuai, Topázio e Acaíá colhidas no estádio cereja, nos campos experimentais da Universidade Federal de lavras, durante dois anos consecutivos (safra 2007 e 2008), foram submetidas aos seguintes testes.

*Teste de germinação e expressões do vigor:* a porcentagem de plântulas normais foi determinada no teste de germinação, realizado em quatro sub-amostras de 50 sementes, em germinador à 30°C, na presença de luz. Aos 30 dias as plântulas foram avaliadas, segundo os critérios das RAS (Brasil, 1992). Foram, ainda, avaliadas no teste de germinação, a porcentagem de plântulas normais aos 15 dias, de plântulas com folhas cotiledonares aos 45 dias e, o índice de velocidade de germinação, computando-se as contagens diárias de sementes germinadas, com o cálculo feito por meio da fórmula proposta por Maguire (1962) e por Edmond & Drapala (1958).

*Avaliação das mudas em viveiro:* as mudas foram produzidas em viveiro, utilizando-se saquinhos de polietileno perfurado nas dimensões de 11 x 22cm, e substrato padrão (CFSMG, 1999) e semeadura direta de duas sementes por saquinho, os quais foram cobertos com dois centímetros de substrato. As seguintes avaliações foram realizadas: a) *porcentagem de emergência* - realizada quando se constatou a estabilização da emergência, computando-se as plântulas emergidas; b) *Índice de velocidade de emergência* - calculado utilizando-se os dados de contagens diárias de plântulas emergidas, por meio da fórmula proposta por Edmond e Drapala (1958); c) *Avaliação das mudas* - após 180 dias do início do experimento, foram avaliados os parâmetros de formação de mudas (*diâmetro de caule, altura das mudas, área foliar, massa seca do sistema radicular e da parte aérea e número de pares de folhas verdadeiras*).

*Teste de frio:* foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes distribuídas em caixas plásticas contendo mistura de areia e terra, na proporção de 1:1, com umidade ajustada para 70% da capacidade de retenção. As caixas foram mantidas a 10°C, em câmara fria por sete dias e, então, transferidas para câmaras de crescimento a 30°C. A contagem de plântulas emergidas foi realizada no trigésimo dia.

*Envelhecimento Acelerado:* foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes acondicionadas sobre suporte de tela, em caixas gerbox, contendo 40 mL de água abaixo da tela, mantidas em câmara de envelhecimento, sob 41°C ± 1°C e 100% de umidade relativa do ar. Foram utilizados 3 tempos de envelhecimento, de 3, 5 e 7 dias.

*Seed Vigor Imaging System (SVIS):* teste de germinação foram instalados conforme metodologia citada anteriormente para a captura de imagens em scanner invertido, com resolução de 100dpi e fundo anteparo preto, após 15 dias do início do teste. As imagens foram processadas por meio do software SVIS e os índices de vigor foram calculados. Os índices de vigor são expressos em valores de 0 a 1000 e são calculados em função das médias de crescimento total e de uniformidade de crescimento das plântulas, nas proporções combinadas de 30, 50 e 70%.

Foi realizada uma análise de variância e de comparação de médias, bem como, uma análise de correlação entre os resultados dos diferentes testes utilizados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das avaliações da qualidade fisiológica das sementes, onde pode-se observar a classificação dos lotes, obtida no teste de comparação de médias. Pode-se constatar pelos resultados do teste de germinação, apenas três categorias classificadas quanto à qualidade fisiológica. Classificações semelhantes foram obtidas dos resultados dos testes de primeira contagem da germinação, porcentagem de folhas cotiledonares, SVIS 30-70 e teste de frio. Os índices de velocidades de emergência das plântulas em viveiro não foram eficientes para diferenciar os lotes de sementes de café, quanto ao desempenho fisiológico.

**Tabela 1.** Resultados das avaliações da viabilidade e vigor das sementes correspondentes aos diferentes lotes de sementes de café. UFLA/Embrapa Café/The Ohio State University, 2008/2009.

Variáveis	Acaiaí08	Catuai08	Rubi 08	Topázio 08	Acaiaí07	Catuai07	Rubi07	Topázio07	CV%
Prim.Contagem	96 a	94 a	93 a	92 a	53b	56 b	11 d	40 c	5.73
Germinação	83 a	91 a	89 a	85 a	29 c	44 b	14 d	23 c	6.62
Fls. Cotiled.	92 a	91.5 a	91 a	95 a	47 b	53 b	48.5 b	23.5 c	6.67
IVE Maguire	1.36 a	1.42 a	1.36 a	1.44 a	1.2 a	1.29 a	1.30 a	1.34 a	10.44
IVE Edmond	76.07 a	72.03 a	75.90 a	71.85 a	88.07 a	79.96 a	78.80 a	77.52 a	12.74
Env. Acel.3d	79.5 b	90 a	88.5 a	91 a	0 d	21 c	22.5 c	0 d	10.31
Env. Acel.5d	56 c	83 a	73.5 b	87 a	2 e	10.5 d	16 d	0 e	16.04
Env. Acel.7d	31.5 b	35.5 b	19.5 c	66.5 a	0 d	0 d	0 d	0 d	15.83
SVIS 70-30	440 b	458 b	509 a	503 a	333 c	434 b	295 c	241 d	8.11
SVIS 50-50	547 b	560 b	608 a	598 a	400 d	488 c	343 e	295 e	7.27
SVIS 30-70	653 a	662 a	706 a	692 a	468 c	542 b	392 d	348 d	7.46
Teste de Frio	41 a	49 a	54 a	39 a	0.5 c	23 b	15 b	4 c	13.95

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas linhas não diferem entre si estatisticamente, pelo teste Scott Knott com 5% de probabilidade.

Observa-se ainda, pela Tabela 1, que os testes de Envelhecimento Acelerado com tempo de 5 dias, bem como o teste SVIS 70-30 e 50-50, destacam-se como promissores para a avaliação do vigor de sementes de café, uma vez que proporcionaram classificação dos lotes com maior número de categorias.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados do teste de correlação entre os diversos testes utilizados para a avaliação da qualidade fisiológica dos lotes de sementes de café, onde podem ser constatados os baixos coeficientes de correlação entre os índices de velocidade de emergência com os demais testes. Vale ressaltar que os testes apontados como os mais promissores para a classificação dos lotes de sementes de café, de acordo com a qualidade fisiológica, apresentaram altos coeficientes de correlação entre si e baixos níveis de significância.

**Tabela 2.** Valores dos coeficientes de correlação e níveis de significância do teste de correlação entre os diversos testes de avaliação da qualidade dos lotes de sementes de café. UFLA/Embrapa Café/The Ohio Stat University, 2008/2009.

Testes	Protr.	Germ	Fls.Cot.	IVEm	IVEe	EA_7d	EA_5d	EA_3d	SVIS7030	SVIS5050	SVIS3070	T. Frio
Protr.	1,00	0,95	0,92	0,27	-0,24	0,74	0,81	0,83	0,79	0,85	0,87	0,69
		<.0001	<.0001	0,1369	0,18775	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Germ		1,00	0,98	0,39	-0,37	0,78	0,92	0,93	0,85	0,89	0,90	0,78
			<.0001	0,0287	0,0348	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Fls.Cot.			1,00	0,38	-0,37	0,71	0,89	0,92	0,84	0,88	0,89	0,78
				0,0336	0,0368	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
IVGm				0,28	-0,25	0,71	0,81	0,84	0,80	0,85	0,87	0,72
				0,1259	0,1685	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
IVEm				1,00	-0,99	0,36	0,39	0,37	0,23	0,24	0,24	0,21
					<.0001	0,0441	0,028	0,0391	0,2108	0,1857	0,1785	0,2407
IVEe					1,00	-0,33	-0,38	-0,37	-0,23	-0,24	-0,24	-0,23
						0,0638	0,0326	0,0385	0,2113	0,1915	0,1881	0,1984
EA_7d						1,00	0,87	0,83	0,68	0,73	0,74	0,58
							<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0,0005
EA_5d							1,00	0,97	0,80	0,84	0,86	0,76
								<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
EA_3d								1,00	0,82	0,87	0,89	0,83
									<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
SVIS7030									1,00	0,99	0,96	0,75
										<.0001	<.0001	<.0001
SVIS5050										1,00	0,99	0,78
											<.0001	<.0001

SVIS3070											1,00	0,79 <.0001
T. Frio												1,00

Vale ressaltar que os resultados da avaliação das mudas produzidas serão ainda submetidos às mesmas análises e de correlação, aos mesmos testes

## CONCLUSÕES

Conclui-se que, dentre os testes utilizados neste trabalho, o teste de envelhecimento acelerado e o SVIS são os testes mais promissores para a classificação de lotes de sementes de café de diferentes qualidades fisiológicas. Entretanto, entende-se que pesquisas complementares são ainda necessárias para se confirmar o potencial dos mesmos e, principalmente, a sua correlação com o desempenho das mudas produzidas em condições de viveiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. s.l.: AOSA, 1983. 88p. (Contribution. n° 32 to the Handbook on Seed Testing).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N. M. Vigor de sementes. In: CÍCERO, S. M., MARCOS FILHO, J., SILVA, W.R. (Coord.) **Atualização em produção de sementes**. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p. 207-23.
- CFSMG. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. 1999. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª aproximação**. Viçosa, MG, 359 p.
- CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Café, Safra 2008, Segunda estimativa (Maio/2008). Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, 2008. Consulta no Site: [http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/2\\_levantamento\\_2008.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/2_levantamento_2008.pdf), realizada no dia 13 de Maio de 2008.
- Copeland, L.O., and M.B. McDonald. 1995. *Principles of Seed Science and Technology*. 3rd ed. Chapman and Hall, New York, NY.
- COSTA, P. de S. C. & CARVALHO, M. L. M. de. **TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA INDIVIDUAL NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.)** Ciência e agrotecnologia., Lavras, v. 30, n. 1, p. 92-96, jan./fev., 2006.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.S. The effects of temperature, sand and acerone on germination of okra seed. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**, New York, v. 71, p. 428-434, June, 1958.
- EGLI, D.B.; TEKRONY, D.M. Soybean seed germination, vigor and field emergence. **Seed Science and Technology**, v.23, p.595-607, 1995.
- Gill, N.S., and J.C. Delouche. 1973. Deterioration of seed corn during storage. *Proceedings of Association of Official Seed Analysts* 63:35-50.
- HAMPTON, J.G. Vigour testing within laboratories of the International Seed Testing Association: a survey. **Seed Sci. & Technol.**, Zürich. v.20, suppl.1, p.199-203. 1992.
- International Seed Testing Association (ISTA)**. 1987. *Handbook of Vigor Test Methods*. 2nd ed., International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
- Macedo, C.M.P.; Lopes, J.C.; Amaral, J.A.T.; Fonseca, A.F.A. Germinação e Vigor de Sementes de café Submetidas ao estresse com Alumínio. *Nota Científica, Scientia Agraria, Curitiba*, V. 9, n. 2, p. 235-239, 2008.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in relation evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântula. IN: R.D. VIEIRA, N.M. CARVALHO. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal, 1994. p.49-85.