

USO DE IMAGENS COMPUTADORIZADAS PARA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE CAFÉ

Felipe de Lima Vilela¹; Sttela Dellyzete Veiga Franco da Rosa²; Miller B. McDonald³; Mark A. Bennett³

¹ Graduandos em Agronomia, Universidade Federal de Lavras/DAG/Sementes, CP 37, 37200-000, Lavras/MG, felipevilela15@gmail.com.

² Pesquisadora, Embrapa Café, CP 37, 37200-000, Lavras/MG, sttelaveiga@ufla.br.

³ Pesquisadores, The Ohio State University, 2021 Coffey Road, 43210, Columbus/OH, mcdonald.2@osu.edu; bennett.18@osu.edu.

RESUMO: A utilização de imagens computadorizadas para avaliação de vigor de sementes é tida como promissora, visto a capacidade em estimar, com eficiência e sem erros humanos, as expressões de vigor como crescimento, uniformidade de plântulas e velocidade de germinação. O software SVIS (*Seed Vigor Imaging System*) analisa e processa as imagens do teste de germinação, marca todas as plantulas, mensura o comprimento e, com este dado, gera um valor médio de crescimento e uniformidade. Com estes dois valores o software calcula um índice de vigor, que é função das porcentagens atribuídas a cada valor de crescimento e uniformidade. Assim, na busca de testes rápidos e eficientes para a avaliação do vigor de sementes de café, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de utilização do software SVIS para esta cultura. Foram utilizados oito lotes de sementes das cultivares Rubi, Catuai, Acaiá e Topázio, provenientes de dois anos sucessivos de produção para a realização do experimento. Foram instalados dois testes de germinação para avaliação pelo software. No primeiro teste foram realizadas leituras diárias para obtenção das melhores configurações do escaner, do software e também para conhecimento do melhor dia para obtenção das imagens após a sementeira. No segundo teste, foram realizadas avaliações segundo configurações definidas para se verificar a consistência entre os resultados do SVIS e as expressões de vigor avaliadas por meio do teste de germinação, para os mesmos lotes. Observou-se que os resultados dos índices de vigor obtidos do software SVIS foram consistentes com os resultados obtidos no teste de germinação e conclui-se que a configuração utilizada neste experimento, para sementes de café, mostrou-se potencialmente capaz de avaliar e diferenciar lotes de diferentes níveis de vigor.

Palavras-chave: SVIS, germinação, vigor.

USING COMPUTERIZED IMAGES TO EVALUATE COFFEE SEED VIGOR

ABSTRACT: The use of computerized images to evaluate seed vigor is promising, because of the capacity in estimate, with efficacy and without human mistakes, the vigor expressions as seedlings growth and uniformity, as also germination velocity. The software Seed Vigor Imaging System (SVIS) analyzes the germination test images, it marks all the seedlings, it measures the growth and, with this data, it makes an average of growth and uniformity. With those values (growth and uniformity), the SVIS makes a vigor index, that is function of percentage of each value. Therefore, looking for quick and efficient tests to evaluate coffee seeds vigor, the objective of this research was to evaluate the potential of utilization of the SVIS to this crop. It was used eight seed lots of the cultivars Rubi, Catuai, Acaiá and Topazio, from two years of harvest. It was installed two germination tests to be evaluated by the software. The first test it was realized daily counts to obtain the best configurations of the scanner, of the software and also to know the best day to obtain the images after planting. In the second test the evaluations were performed according to the defined configurations to verify the consistencies between the SVIS results and the results obtained from the other vigor expressions of the germination tests. It was observed that the results of the vigor index provided by the SVIS were consistent to the results obtained in the germination test and it concludes that the used configuration in this research, for coffee seeds, it was potentially able to evaluate and differentiate the lot with different vigor levels.

Keywords: SVIS, germination, vigor.

INTRODUÇÃO

Apesar da disponibilidade de testes para avaliação da qualidade fisiológica de sementes, é importante a busca por testes baratos, eficientes, rápidos e padronizáveis. Os testes convencionais de vigor nem sempre têm estas características, pois necessitam de reagentes, laboratórios e técnicos especializados para realização e avaliação dos mesmos, e de forma semelhante, não são facilmente padronizados, uma vez que sofrem influência de inúmeros fatores como temperatura, período de embebição, umidade inicial das sementes, entre outros. Além disso, estão sujeitos aos erros humanos.

Por isto, novos testes têm sido desenvolvidos com o objetivo de melhorar a eficiência e a rapidez dos testes para avaliação de vigor. Um exemplo é o software que avalia o desempenho de plântulas, utilizando o teste de germinação, chamado *Seed Vigor Imaging System* (SVIS), desenvolvido pela *The Ohio State University*. Este programa

analisa as imagens do teste de germinação, medindo o comprimento das plântulas e a uniformidade entre elas e, apresenta um índice de vigor que é expresso em função do crescimento médio das plântulas e da uniformidade deste crescimento.

Hoffmaster et al. (2005) em estudos com soja e milho, concluíram que a utilização de imagens computadorizadas permite inferir sobre graus de deterioração e vigor das sementes, por meio da medição das plântulas obtidas após três dias da semeadura. Peñaloza et al. (2005) trabalhando com alface e Sekharan (2006) com soja, encontraram resultados satisfatórios com relação ao uso do SVIS para avaliação do vigor, no entanto estes resultados não podem ser extrapolados para todas espécies, havendo necessidade de adequação da metodologia para cada material específico.

O SVIS já foi padronizado para algumas culturas, e vem sendo utilizado por várias empresas produtoras de sementes. O software foi padronizado para soja, alface, algodão, tomate, e vem sendo estudado por cientistas conveniados a *The Ohio State University* para as culturas milho, café, nabo, cenoura, uva, entre outras.

As vantagens deste teste incluem rápida obtenção de resultados e boa precisão, já que não envolvem erros humanos de avaliação, de cálculo, de estimativas e medições (Hoffmaster, et al., 2003; Hoffmaster et al., 2005; Sako et al., 2001).

Assim, objetivou-se com este trabalho estudar o desempenho do software em estimar o vigor de sementes de café (*Coffea arabica* L.) e diferenciar os lotes, avaliando-se a possibilidade de que o SVIS possa ser recomendado para a cultura do café.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de café, provenientes de campos experimentais da Universidade Federal de Lavras, das cultivares Rubi, Catuaí, Acaí e Topázio, provenientes de duas safras consecutivas, totalizando oito lotes. Após processadas, as sementes foram armazenadas, em câmara fria e seca (10°C e 55% de umidade relativa do ar), com grau de umidade em torno de 15% bu, até a realização dos testes, no *Seed Biology Program*, da *The Ohio State University*.

Inicialmente foi instalado um teste de germinação para auxiliar na definição das melhores configurações e ajustes do software para a cultura do café. Após esta padronização foram instalados dois testes de germinação. O primeiro teste foi instalado com o objetivo de fornecer dados sobre a germinação do lote e também para fornecer dados referentes às expressões de vigor. O segundo teste foi utilizado para a captura das imagens a serem processadas pelo software SVIS. Ambos os testes foram instalados simultaneamente e segundo as normas da Regras para Análises de Sementes/RAS (Brasil, 1992).

Foram utilizados 4 repetições contendo 30 sementes sem pergaminhos. As imagens do teste de germinação foram capturadas aos 15 dias após a instalação do teste, com resolução de 100dpi, com fundo anteparo preto. Após a captura das imagens pelo scanner, as imagens foram processadas por meio do software SVIS, o qual foi desenvolvido para a cultura de soja. A configuração do programa foi ajustada para a análise das plântulas com tamanho máximo de 3cm (índice de crescimento 1000) e plântulas com 0cm (índice de crescimento 0). As combinações testadas para obtenção dos índices de vigor foram 30-70 (30% Crescimento-C e 70% Uniformidade-U), 50-50 (50% C e 50% de U) e 70-30 (70% de C e 30% de U).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e, para as comparações de médias, foi utilizado o Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada através do programa Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

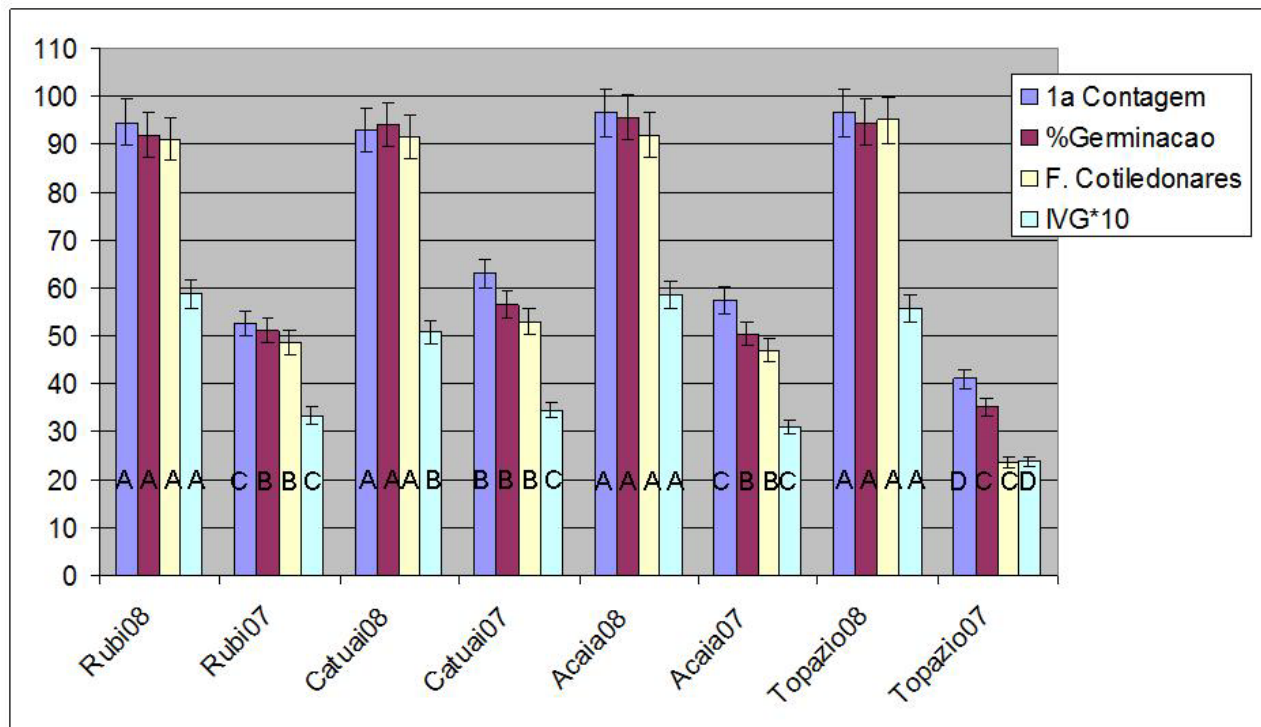
Observa-se pelos resultados do teste de germinação (Figura 1) que os lotes apresentaram diferenças significativas para todas as variáveis mensuradas. Pode ser observado no gráfico que os resultados da germinação e das diversas expressões de vigor classificaram, igualmente, os diferentes lotes quanto à qualidade fisiológica. Ressalta-se que os resultados do SVIS, nas três combinações de valores para as componentes crescimento e uniformidade do cálculo do índice de vigor, propiciaram resultados semelhantes e com altos coeficientes de correlação com as avaliações obtidas do teste de germinação.

A Figura 2 ilustra a janela inicial do software, com as plântulas de café já mensuradas pelo software. Observa-se que, embora desenvolvido para soja, o SVIS processou adequadamente as imagens das plântulas de café capturadas aos 15 dias após a semeadura. O software marcou as sementes, estimou o crescimento total e a uniformidade para cada repetição, calculando os valores médios dos índices de vigor, apresentados na Figura 3. Nesta figura encontram-se os valores dos índices médios de vigor para cada lote, onde se pode observar resultados semelhantes aos mostrados na Figura 1. Foi possível observar também, pelas médias dos índices de vigor, um maior número de categorias, indicando que o software é capaz de classificar as sementes em um maior número de classes de vigor do que os demais testes avaliados, mostrando-se mais sensível na comparação dos lotes de diferentes níveis de vigor.

A utilização deste software pode ser interessante, principalmente em situações de adversidades ambientais, em que a diferenciação precisa entre lotes é capaz de prever desempenhos também diferenciados na etapa de produção das mudas. Além disto, trata-se de um teste rápido que utiliza o próprio teste de germinação para avaliação. O teste

pode ser muito eficiente na utilização comercial, uma vez que as imagens do teste de germinação podem ser salvas em arquivo eletrônico, permitindo posterior acesso às imagens. Avaliações do vigor de sementes de café são bons indicativos para prever o desempenho das sementes no viveiro, visto que são requeridos longos períodos para a produção de mudas e o estabelecimento da cultura no campo.

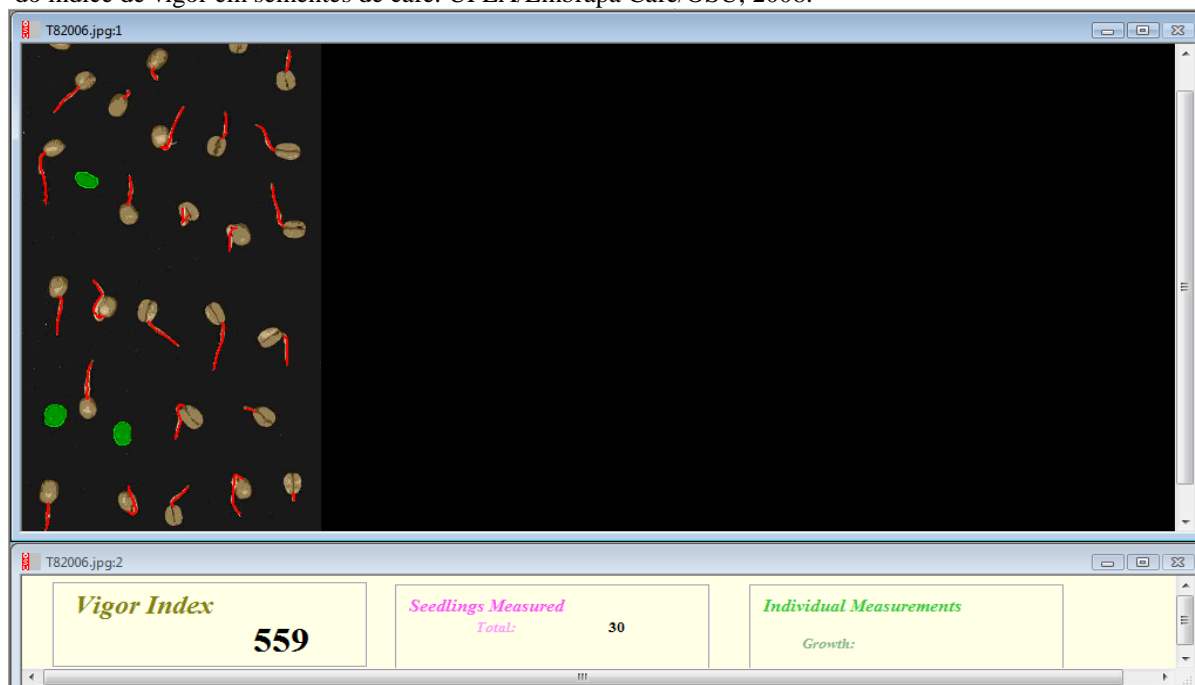
Figura 1. Resultados do teste de germinação dos diferentes lotes de sementes de café. UFLA/Embrapa Café/OSU, 2008.



Letras iguais indicam que as médias não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade (Scott Knott).

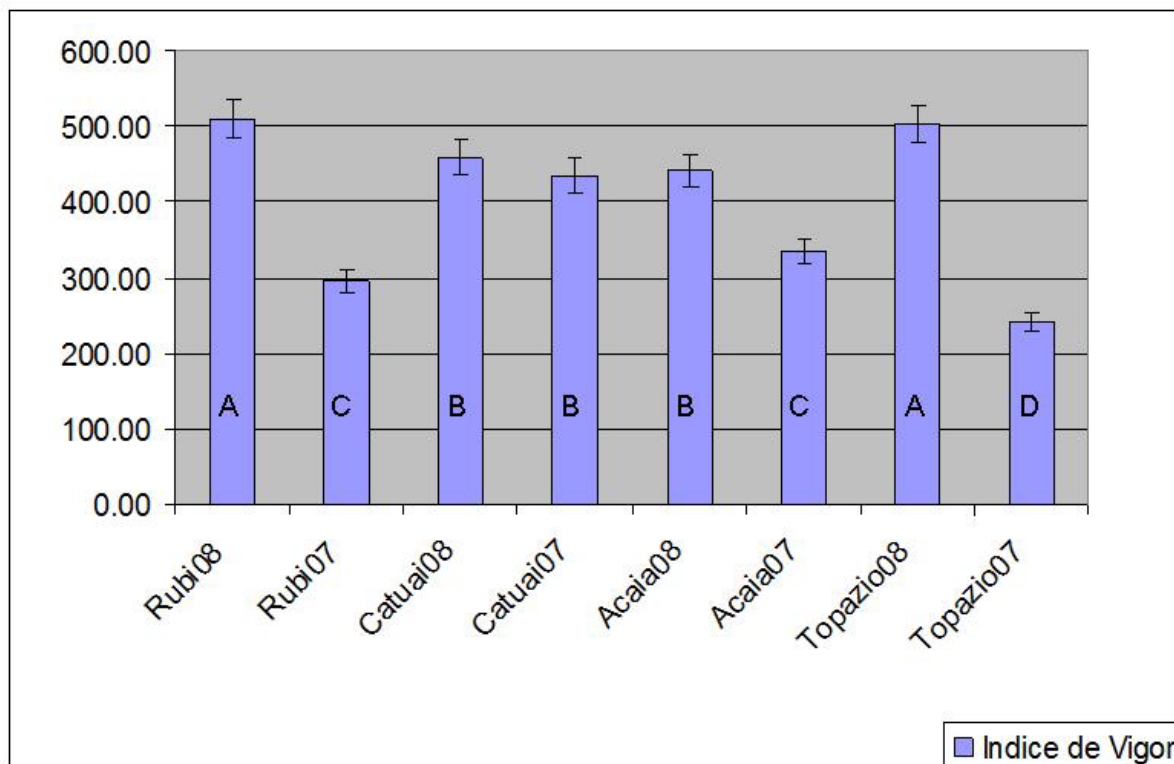
1ª Contagem - porcentagem de protrusão radicular aos 15 dias; %Germinação - porcentagem de plântulas normais aos 30 dias; F. Cotilédones - porcentagem de plântulas com folhas cotilédones abertas aos 45 dias; e IVG*10 - índice de velocidade de germinação multiplicado por 10.

Figura 2. Imagem da janela inicial do software *Seed Vigor Imaging System (SVIS)* em utilização na mensuração do índice de vigor em sementes de café. UFLA/Embrapa Café/OSU, 2008.



A janela *Vigor Index* é a etapa do processo onde o software apresenta o índice de vigor da repetição do teste de germinação em análise, calculado com os valores de crescimento (medido pelo comprimento total da plântula, marcadas em vermelho), e uniformidade (medido pelas diferenças relativas dos comprimentos das plântulas, além de considerar o número de sementes não germinadas). As sementes não germinadas são marcadas na cor verde). Em outra janela do programa, *Seedlings measured*, é apresentado o número de sementes avaliadas.

Figura 3. Resultados médios dos índices de vigor obtidos pelo software *Seed Vigor Imaging System (SVIS)*. UFLA/Embrapa Café/OSU, 2008.



Letras maiúsculas iguais na indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o teste *SVIS*, utilizado para sementes de café, mostrou-se potencialmente capaz de avaliar e diferenciar lotes de diferentes níveis de vigor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- HOFFMASTER, A.L., FUJIMURA, K., MCDONALD, M. B., and BENNETT, M. A. An automated system for vigor testing three-day-old soybean seedlings. *Seed Science and Technology*, 2003, vol. 31, no. 3, p. 701-713.
- HOFFMASTER, A.L., XU, L., FUJIMURA, K., MCDONALD, M.B., BENNETT, M.A., and EVANS, A.F. (2005). The OSU Seed Vigor Imaging System (SVIS) for soybean and corn seedlings. *Journal of Seed Technology*, in press.
- PEÑALOZA, P., RAMIREZ-ROSALES, G., MCDONALD, M.B., BENNETT, M. A.. Lettuce (*Lactuca sativa* L.) seed quality evaluation using seed physical attributes, saturated salt accelerated aging and the seed vigour imaging system. *Electronic Journal of Biotechnology* ISSN: 0717-3458. Vol.8 No.3, p.299-307. Issue of December 15, 2005.
- SAKO, Y.; REGNIER, E.; DAOUST, T.; FUJIMURA, K.; HARRISON, K. and MCDONALD, M. Computer image analysis and classification of giant ragweed seeds. *Weed Science*, 2001, vol. 49, no. 6, p. 738-745.

SEKHARAN, S.. *Aged soybean (Glycine max [L.] Merrill) seeds- their physiology and vigor assessment.* Dissertation of The Ohio State University, Graduate Program in Horticulture and Crop Science. 195p., 2006.