

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CAFÉ POR MEIO DE IMAGENS DIGITALIZADAS¹

Gabriel Castanheira Guimarães², Sttela Dellyzete Veiga Franco da Rosa³, Ana Izabella Freire⁴; Ana R. Calixto da Silva Chaves⁵, Rodrigo Santos Ribeiro Pinto⁶

¹ Trabalho realizado com apoio da Embrapa Café, UFLA, CNPq, Capes e FAPEMIG

² Mestrando em Fitotecnia, DAG/UFLA, midi_br@yahoo.com.br

³ Pesquisadora Embrapa Café, DAG/UFLA, sttelarosa@embrapa.br

⁴ Graduanda em Agronomia, bolsista PIBIC/CNPq, DAG/UFLA, anabellafr1987@yahoo.com.br

⁵ Graduanda em Agronomia, bolsista PIBIC/CNPq, DAG/UFLA, ana_calixto16@hotmail.com

⁶ Agrônomo, Bolsista Embrapa Café, DAG/UFLA, rodrigoparaíso@hotmail.com

RESUMO – A análise de imagens digitais consiste na geração de dados dimensionais, como largura, comprimento e área, ou atributos, como cor e textura de uma imagem capturada, e a sua mensuração por meio de métodos de contagem ou frequência. A utilização de análise de imagens para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes tem sido considerado um método objetivo, econômico e prático. Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de comparar os resultados da avaliação da qualidade fisiológica de sementes de café obtidos no testes de germinação com aqueles obtidos da análise de imagens digitalizadas. Foram utilizados trinta e dois lotes de sementes de café, os quais foram submetidos à análises convencionais e a análise de imagens por meio do programa computacional WINFOLIA[®]. Muito embora pesquisas adicionais são necessárias para a confirmação dos resultados, foi observado que o método da análise de imagens pode fornecer com precisão a germinação e o vigor das sementes de café de um modo mais prático, econômico e antecipado que o teste convencional.

Palavras chave: *Coffea arabica* L., viabilidade, vigor, germinação.

EVALUATION OF PHYSIOLOGIC QUALITY OF COFFEE SEEDS USING AN IMAGE SYSTEM

ABSTRACT – The digital image system is based in the creation of dimensional data, like how wide, large the image can be or its area, or in a qualitative analysis, color and the sharpness of an image, and the measure by means of counting or frequency. Image system used to evaluate the physiological quality of the seeds has been studied as one practical, economic and efficient. Knowing that, this work was performed with the objective to compare the results of the evaluation of the physiological quality of coffee seeds obtained in the germination tests with the results of the digital images analyses. In the tests were used thirty two lots of coffee seeds submitted to conventional analyses and image analyses using the software WINFOLIA[®]. Even knowing that additional researches are needed to obtain the certain about the results, we could see with this paper that the image system can provide with precision the germination and the vigor of coffee seeds in a more practical, economical and faster way than the conventional tests.

Key words: *Coffea arabica* L., viability, vigor, germination.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura no Brasil é uma das atividades agrícolas de maior expressão, tanto pelo volume de recursos financeiros envolvidos, como pelo emprego de significativa quantidade de mão de obra, com decisiva contribuição no desenvolvimento dos municípios nas regiões produtoras (Rena & Maestri, 1986).

As lavouras de café são implantadas a partir de mudas e um dos pontos críticos para sua produção é a obtenção de sementes de qualidade, principalmente vigor. Muitas etapas e cuidados devem ser dispensados durante a produção das sementes, que deve ser finalizada com a análise para avaliação da qualidade final das sementes visando garantir alta viabilidade e vigor para formação das mudas com a qualidade necessária para à implantação de lavouras vigorosas e produtivas. Entretanto a avaliação da qualidade de sementes de café constitui-se numa etapa trabalhosa e demorada, já que depende da retirada do pergaminho para a realização do teste de germinação, que tem duração mínima de trinta dias, ou da retirada dos embriões, atividade que exige muita habilidade e tempo do laboratorista, quando se deseja resultados mais rápidos utilizando o teste de tetrazólio.

A avaliação da qualidade das sementes por meio de análise de imagens é uma técnica estudada para várias culturas e tem se mostrado promissora para automação da avaliação de testes de viabilidade e vigor em sementes, com potencial inclusive para reduzir o tempo necessário para emissão dos resultados (Hoffmaster, 2003).

Segundo Teixeira, Cícero & Dourado Neto (2003), tem sido observada uma evolução favorável ao aperfeiçoamento de técnicas computadorizadas, mais sensíveis para a captação e mais precisas para o processamento e extração de informações úteis para a indústria de sementes, definindo-se uma amplificação de sensibilidade por vias digitais.

O software WINFOLIA[®], propriedade da empresa Regent (2005) foi desenvolvido para realizar uma mensuração da área foliar de plântulas, à partir da captura das imagens em “scanners” e posterior análise das mesmas, com auxílio de um programa computacional.

Diante disso, o objetivo nessa pesquisa foi avaliar metodologias para a determinação da qualidade fisiológica de sementes de café, utilizando a técnica de análise de imagens por meio do software WINFOLIA.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório Central de Sementes do Departamento de Agricultura da UFLA, durante o período de dezembro de 2010 até fevereiro de 2011.

Foram utilizados trinta e dois lotes de sementes de café (*Coffea arabica* L.), com diferentes níveis de qualidade fisiológica, obtidos em lavouras da UFLA. As sementes foram submetidas ao teste de germinação, onde foram avaliados a porcentagem de protrusão radicular, de plântulas normais aos quinze e trinta dias Brasil, 2009), de plântulas normais fortes e fracas e massa seca da parte aérea e de raízes.

Ao final do teste de germinação foram capturadas as imagens dos hipocótilos das plântulas, os quais foram retirados das plântulas com o auxílio de um bisturi. As imagens foram processadas e digitalizadas por meio do software WINFOLIA[®], específico para a medição da área foliar, resultando nas medições da área média por plântula, área total dos hipocótilos, perímetro médio e perímetro total dos hipocótilos. Estes resultados foram, então, correlacionados aos resultados obtidos no teste de germinação.

Para a análise de correlação utilizou-se o software ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise dos resultados observou-se que houve correlação significativa entre os valores de área total dos hipocótilos das plântulas, obtida da análise de imagem correlacionou-se e todos os demais resultados de avaliação da qualidade fisiológica das sementes de café, obtidas por meio do teste de germinação. Ressalta-se a alta correlação obtida entre esta variável e a porcentagem de plântulas normais aos 30 dias, de 80 %, ao nível de 1% de significância. O valor da área média de hipocótilo por plântula apresentou correlação significativamente apenas com a porcentagem de plântulas normais aos 30 dias, de normais fracas, embora com menores coeficientes de correlação.

Os valores de perímetro total de hipocótilos também apresentou correlação com os resultados de todos os testes convencionais de avaliação da qualidade fisiológica das sementes de café utilizados, destacando-se o alto coeficiente de correlação desta variável com a porcentagem de plântulas normais aos 30 dias e de protrusão radicular. Os valores de perímetro médio de hipocótilo das plântulas não apresentou correlação com qualquer dos demais resultados de avaliação da qualidade por meio do teste de germinação. O resultado da análise de imagens digitalizadas que melhor se correlacionou com o resultado final do teste de germinação, ou seja, a porcentagem de plântulas normais aos trinta dias, foi a área total de hipocótilos das plântulas avaliadas neste trabalho.

CONCLUSÃO

A utilização da análise de imagens com o auxílio do programa WINFOLIA[®] é um método promissor para a avaliação da viabilidade e vigor de lotes de sementes de café utilizando especialmente a área total de hipocótilos de plântulas.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro para participação no VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil.

Tabela 1. Coeficientes de correlação entre os resultados dos testes convencionais e de análise de imagem. SDA-área total de hipocótilos. MDA-área média de hipocótilo. SDP-perímetro total de hipocótilos. MDP-perímetro médio de hipocótilo. MSA-massa seca de parte aérea de plântula. MSR-massa seca de raízes de plântulas. Plântula-massa seca de plântula. N30-porcentagem de plântulas normais. N Fraca-porcentagem de plântulas normais fracas. N Forte-porcentagem de plântulas normais fortes. Mortas-porcentagem de plântulas mortas. FLSCO-porcentagem de plântulas com folhas cotiledonares abertas aos 45 dias. Níveis de significância: ns – não significativo; * - significativo ao nível de 5%; ** - significativo ao nível de 1%.

	SDA	MDA	SDP	MDP	MSA	MSR	Plântula
SDA		0.6667**	0.8912**	0.3328**	0.1855*	0.1599*	0.1889*
MDA	0.6667**		0.5792**	0.6725**	0.0480ns	0.1424ns	0.1472ns
SDP	0.8912**	0.5792**		0.5966**	0.0682ns	0.0934ns	0.1031ns
MDP	0.3328**	0.6725**	0.5966**		-0.1836*	0.0141ns	-0.0193ns
MSA	0.1855*	0.0480ns	0.0682ns	-0.1836*		0.0602ns	0.2384**
MSR	0.1599*	0.1424ns	0.0934ns	0.0141ns	0.0602ns		0.9837**
Plântula	0.1889*	0.1472ns	0.1031ns	-0.0193ns	0.2384**	0.9837**	
Prot Rad	0.7706**	0.3362**	0.6643**	0.0115ns	0.1388ns	0.1166ns	0.1384ns
N30	0.8065**	0.2747**	0.6846**	-0.0295ns	0.1503*	0.1137ns	0.1377ns
N Fraca	0.3120**	0.1784*	0.1732*	-0.1167ns	0.0889ns	0.2225**	0.2325**
N forte	0.3037**	0.0326ns	0.3477**	0.0922ns	0.0264ns	-0.1324ns	-0.1240ns
Morta	-0.7856**	-0.3270**	-0.6743**	0.0039ns	-0.1341ns	-0.1224ns	-0.1432ns
Anormal	-0.2103**	0.0645ns	-0.1608*	0.0698ns	-0.0744ns	-0.0284ns	-0.0410ns
FLSCO	0.5975**	0.4574**	0.4325**	0.1088ns	0.2448**	0.1647*	0.2043**

(Tabela 1.– Continuação)

	Prot Rad	N30	N Fraca	N forte	Morta	Anormal	FLSCO
SDA	0.7706**	0.8065**	0.3120**	0.3037**	-0.7856**	-0.2103**	0.5975**
MDA	0.3362**	0.2747**	0.1784*	0.0326ns	-0.3270**	0.0645ns	0.4574**
SDP	0.6643**	0.6846**	0.1732*	0.3477**	-0.6743**	-0.1608*	0.4325**
MDP	0.0115ns	-0.0295ns	-0.1167ns	0.0922ns	0.0039ns	0.0698ns	0.1088ns
MSA	0.1388ns	0.1503*	0.0889ns	0.0264ns	-0.1341ns	-0.0744ns	0.2448**
MSR	0.1166ns	0.1137ns	0.2225**	-0.1324ns	-0.1224ns	-0.0284ns	0.1647*
Plantula	0.1384ns	0.1377ns	0.2325**	-0.1240ns	-0.1432ns	-0.0410ns	0.2043**
Prot Rad		0.8846**	0.4332**	0.2437**	-0.9534**	-0.0337ns	0.4650**
N30	0.8846**		0.3604**	0.4024**	-0.9098**	-0.3810**	0.5141**
N Fraca	0.4332**	0.3604**		-0.7089**	-0.4265**	0.0675ns	0.2059**
N forte	0.2437**	0.4024**	-0.7089**		-0.2693**	-0.3544**	0.1866*
Morta	-0.9534**	-0.9098**	-0.4265**	-0.2693**		-0.0097ns	-0.4761**
Anormal	-0.0337ns	-0.3810**	0.0675ns	-0.3544**	-0.0097ns		-0.1836*
FLSCO	0.4650**	0.5141**	0.2059**	0.1866*	-0.4761**	-0.1836*	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. 398p.

HOFFMASTER, A.L.; FUJIMURA, K.; McDONALD, M.B.; BENNETT, M.A. An automated system for vigour testing three-day-old soybean seedlings. **Seed Science and Technology**, Zürich , 31, 701-713p. 2003

TEIXEIRA, E.F.; CICERO, S.M.; DORADO NETO, D. Noções básicas sobre imagens digitais: captura, processamento e reconhecimento voltados para a pesquisa em tecnologia de sementes. **Informativo ABRATES**, v. 13, n. 1, p.59-65, 2003.

RENA, A.B. & MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEIEIRO, 1, Poços de Caldas, 1986. **Anais**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.13-85.