

## Otimização de avaliações da uniformidade de maturação de grãos de *Coffea canephora* com uso de imagens

Rafael Nunes de Almeida<sup>1\*</sup>, Eliseu dos Santos Rodrigues<sup>1</sup>, Lucas Agnezi Tregge<sup>1</sup>, Marccone Comerio<sup>1</sup>, Rodrigo Altoé<sup>1</sup>, Rodrigo Barros Rocha<sup>1</sup>, Marcelo Curitiba Espindula<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper CPDI Norte).

\*rafael.almeida@incaper.es.gov.br

No programa de melhoramento de café (*Coffea canephora*) do Incaper, são comumente coletadas 20 características agrônômicas, dentre as quais, 16 consistem em avaliações empíricas (visuais via escala de notas). A uniformidade da maturação do grão, por exemplo, consiste no percentual de frutos maduros em relação à quantidade total de frutos da amostra. Se realizada via contagem, o tempo gasto para avaliar cada parcela pode comprometer a viabilidade de avaliações quando avaliado um maior número de genótipos, principalmente se houver breve intervalo de dias para colheita. Assim, é comum que a uniformidade seja avaliada de modo qualitativo, ainda que essa metodologia coloque em risco a precisão das avaliações. O uso de imagens para avaliações fenotípicas representa um método promissor na otimização dos programas de melhoramento. O objetivo foi investigar o potencial do uso de imagens digitais para otimização das avaliações da uniformidade de maturação dos grãos de café. Com o uso de câmera digital (resolução de 13 MP) de captura passiva, sob iluminação natural, em amostras alocadas em sacos de ráfia, imagens de 30 subamostras de grãos colhidas em experimentos nas Fazendas Experimentais do Incaper em Marilândia e Sooretama onde foram analisadas de forma automatizada e visual (contagem de grãos). Cada amostra continha entre 150 e 300 grãos. A metodologia de automatização considerou o uso do programa R, a partir das funções disponíveis no pacote “*imager*”, para reconhecimento das faixas de cores (HSV - matiz, saturação e brilho) nas imagens e contabilização da taxa de *pixels* com coloração referente aos espectros maduro ( $h < 0,17 \mid h > 0,75$  e  $s > 0,40$  e  $v > 0,30$ ); verdes ( $h > 0,17$  &  $h < 0,50$  &  $s > 0,20$  e  $v > 0,20$ ); ou passados ( $v < 0,1$  e  $s < 0,1$ ). A metodologia de avaliação visual considerou as mesmas imagens digitais, com avaliação via contagem de grãos maduros, verdes e passados. A contagem foi realizada com auxílio do programa ImageJ. O percentual de grãos maduros, verdes e passados de cada amostra, para ambas metodologias, foi armazenado em planilhas digitais. Para visualizar a dispersão dos valores para cada faixa de maturação, entre as metodologias, utilizou-se de gráficos do tipo boxplot. A relação entre as duas metodologias foi investigada via correlação de Pearson, considerando todas as faixas de maturação e também cada faixa, individualmente. As significâncias dos coeficientes foram testadas via Teste t ( $p < 0,05$ ). Os boxplots mostraram que houve tendência de menor dispersão dos percentuais de grãos maduros, verdes ou passados quando utilizado o método de automatização. Considerando os percentuais gerais, a correlação entre o método automatizado e o visual foi de 0,98. Para o percentual de grãos maduros na amostra, grãos verdes e grãos passados, a correlação entre os métodos foi de 0,79, 0,90 (significativas a 5% de probabilidade) e 0,22 (não significativa), respectivamente. A automatização na avaliação da uniformidade de maturação em cafés se mostrou uma ferramenta potencial para otimizar as avaliações em campo. Espera-se que, a partir desse estudo, adaptações na captura de imagens possam garantir ainda maior precisão e viabilidade do uso de imagens para otimizar as avaliações.

Palavras-chave: *Fenotipagem; Melhoramento genético; Cafeicultura; Inovação.*

Agradecimentos: Ao Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), à Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes) e à Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (Embrapa).