

Metodologia para classificação de café em grãos utilizando imagens digitais

Pedro Ivo de Castro Oyama¹

Evandro Luis Linhari Rodrigues²

Lúcio André de Castro Jorge³

¹Aluno de mestrado em engenharia de elétrica, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, pedro.oyama@gmail.com;

²Professor do departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP;

³Pesquisador, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

O café tem desempenhado um importante papel na economia brasileira desde o começo do século XIX, movimentando tanto o mercado interno como o externo. No ano de 2011 o café representou 3,4% do volume total de exportações, movimentando um montante de US\$8,7 bilhões. Naturalmente, o valor de mercado de uma safra de café é diretamente proporcional à qualidade apresentada pelos grãos. Para se analisar a qualidade de uma safra, cooperativas de café classificam em laboratório amostras, identificando os diversos tipos de defeito e impureza. Esse processo é feito visualmente por especialistas e apresenta as desvantagens de ser lento, subjetivo, e suscetível a falhas humanas, além de necessitar de profissionais bem treinados. Visando minimizar essas desvantagens, uma metodologia de classificação por imagens digitais é proposta. As imagens de amostras são capturadas com o auxílio de um aparato que conta com um ambiente de luz controlado, protegido de iluminação externa, contendo uma câmera de vídeo apontada para uma plataforma de cor azul, sobre a qual são colocadas as amostras. A segmentação é realizada comparando-se os valores RGB de cada pixel. Com um simples algoritmo de rotulação os grãos são individualizados e identificados. O processo de classificação é dividido em duas etapas – classificação por forma e classificação por cor. Nos dois casos são utilizadas redes neurais artificiais do tipo *Perceptron* Multicamadas. Dois métodos para a análise de cor foram comparados – classificação por histogramas globais de cor e classificação *pixel-a-pixel*. O primeiro método foi avaliado utilizando-se vários espaços de cor, e obteve-se o melhor resultado com o modelo HSV, com uma taxa de acerto de 74,33%. O segundo método foi avaliado apenas com o espaço de cor HSV e obteve-se uma taxa de acerto de 70,50%. Para a análise de forma foram testados separadamente descritores clássicos da literatura: assinaturas, descritores de Fourier, descritores genéricos de Fourier, momentos de Zernike, modelo autorregressivo, e um conjunto de descritores mais básicos. O conjunto de descritores básicos proporcionou o melhor resultado, apresentando uma acurácia de classificação de 52,83%. O processo de cruzamento de resultados intermediários – classificação por cor e por forma – para a obtenção da classificação final ainda precisa ser desenvolvido.

Apoio financeiro: Cooxupé

Área: Qualidade de Produtos Agropecuários