



149 – SOLUÇÃO COMPUTACIONAL PARA MENSURAR FIRMEZA DOS TOMATES

ATHOS FERREIRA DUARTE; ALEXANDRE CARVALHO SILVA; CLARICE APARECIDA MEGGUER; LUCIANA EDUARDO DE SOUZA FERREIRA; LIGIA CHRISTINE OLIVEIRA SOUSA; JOÃO CARLOS SOARES DE SOUZA

¹ INSTITUTO FEDERAL, CAMPUS MORRINHOS, GO

INTRODUÇÃO

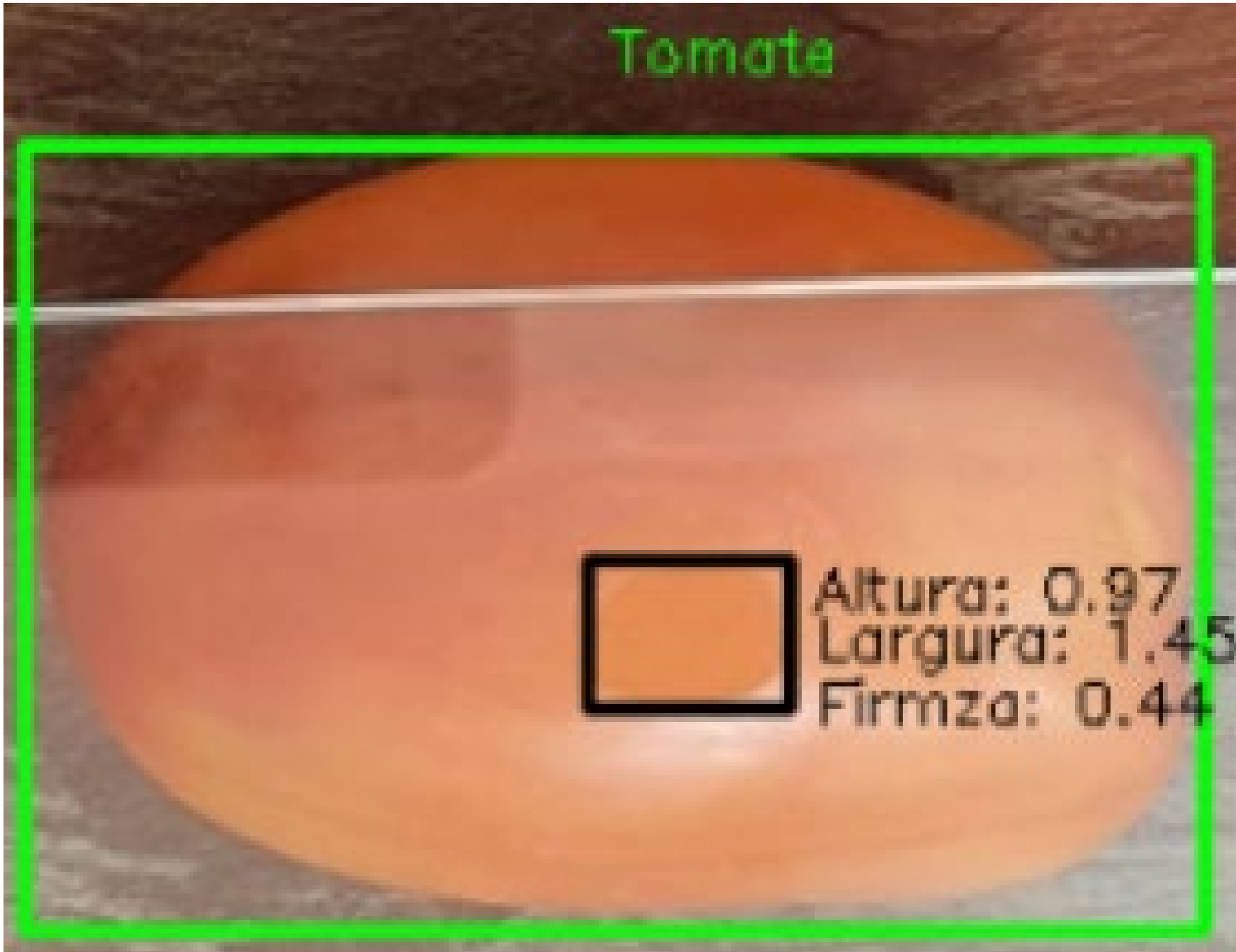
O Brasil é um dos maiores produtores de tomate do mundo, ocupando a 5ª posição global. A produção de tomate no país desempenha um papel vital na geração de renda e empregos, com uma produção anual de aproximadamente 3.679.160 toneladas. Este projeto visa aprimorar pontos críticos da colheita e do processamento dos tomates, utilizando análise da firmeza dos tomates. A firmeza é um parâmetro crucial na avaliação pós-colheita, pois descreve o estado físico do fruto com base na pressão aplicada e na deformação resultante. O método de aplanação é amplamente utilizado para medir a firmeza dos tomates. No entanto, apresenta desafios operacionais, principalmente na obtenção das medidas de deformação. Este projeto propõe o uso da visão computacional para automatizar o processo de medição da firmeza, visando solucionar os problemas do método tradicional e oferecer uma solução de baixo custo e alta precisão.

METODOLOGIA

Aquisição de Imagens: Para a obtenção das imagens, utilizamos um aplanador equipado com uma câmera posicionada verticalmente, direcionada para o objeto a ser medido. LEDs foram usados para controle da iluminação, garantindo a padronização das condições ambientais. O fundo do aplanador foi preparado com uma cor contrastante para destacar os objetos de interesse.



Implementação do Software de Análise de Imagens: Desenvolvemos um software na plataforma Windows, utilizando Python, OpenCV e NumPy. O software lê a imagem, localiza a deformação gerada pela lâmina do aplanador, identifica suas dimensões e calcula a firmeza do tomate.



RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados mostraram uma forte correlação entre os valores obtidos pelo método de visão computacional e o método tradicional de aplanação. A correlação significativa de **0,8589** indica que o sistema proposto é bastante preciso em relação ao método convencional. Além disso, o **Erro Quadrático Médio (MSE)** foi de **0,00447**, sugerindo uma baixa variabilidade entre os valores medidos. O **Root Mean Square Error (RMSE)** de **0,41** reflete a precisão da solução. Os experimentos foram realizados com amostras de tomates de diferentes variedades e estados de maturação. As medições obtidas pelo software foram consistentes e mostraram uma boa concordância com as medições tradicionais, confirmando a eficácia da abordagem proposta. A solução baseada em visão computacional mostrou-se eficiente e confiável para medir a firmeza dos tomates. A correlação significativa com o método tradicional indica que a abordagem pode ser utilizada como uma alternativa viável e de baixo custo.

Os principais benefícios incluem:

- . **Automatização:** Redução do erro operacional e aumento da consistência.
- . **Custo:** Solução de baixo custo acessível para pequenos e grandes produtores.
- . **Eficiência:** Processo mais rápido e menos suscetível a variabilidades humanas.

A solução tem potencial para ser desenvolvida em um produto de mercado, beneficiando produtores agrícolas ao melhorar o controle de qualidade pós-colheita. Futuramente, a ferramenta pode ser expandida para analisar outros parâmetros de qualidade dos tomates e de outros frutos.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos, pelo apoio técnico e financeiro, e aos colaboradores que contribuíram com a coleta de dados e a realização dos testes.