



GUI touch-screen para dispositivo de análise de azeite/óleo vegetal

Touch-screen GUI for olive/vegetable oil analysis device

Diego André Szklarczyk *, Alberto Yoshihiro Nakano[†], Matheus Bogo Polidório[‡]

7 de outubro de 2021

RESUMO

Atualmente diferentes análises são usadas em alimentos de elevado valor comercial agregado, como o azeite de oliva, para identificar possíveis modificações no produto e proteger o consumidor de adulterações. Muitas dessas técnicas, porém, demandam que amostras de determinado lote do produto sejam retiradas e processadas em local geograficamente distante do ponto de coleta das amostras. Este trabalho tem como objetivo investigar a viabilidade da portabilização de um dispositivo de coleta de imagens digitais, de forma a permitir a amostragem do produto em campo e sem a violação da embalagem original. Para a validação e teste de conceito foi realizada a integração a um protótipo existente uma interface gráfica ao usuário (GUI) *touch-screen* baseada no *framework* QT, escrita em C++ e Python. Atualmente o protótipo pode ser alimentado por uma fonte externa ou um banco de baterias. Para avaliar o funcionamento, amostras de uma embalagem de óleo vegetal foram coletadas, usando as funcionalidades já implementadas. As imagens foram capturadas com sucesso e armazenadas em um dispositivo de armazenamento externo.

Palavras-chave: Azeite de oliva. Portátil. *Touch screen*. *Graphical user interface* (GUI)

ABSTRACT

Currently, different analyzes are used in foods of high commercial value, such as olive oil, to identify possible contamination in the product and to protect the consumer from adulteration. However, many of these techniques demand that a certain batch of the product to be taken and processed in a geographically distant location from the collection point of the samples. This work aims to investigate the feasibility of the portability of a digital image collection device, in order to allow the sampling of the product in the field without violating the original packaging. To validate and test the concept, a touch-screen graphical user interface (GUI) based on the QT framework, written in C++ and Python, was integrated to an existing prototype. Currently the prototype can be powered by an external source or a battery bank. To assess the functionality, a sample of a vegetable oil package was collected, using the features already implemented. Images were successfully captured and stored on a external storage device.

Keywords: Olive oil. Portable. Touch screen. Graphical user interface (GUI)

1 INTRODUÇÃO

O azeite de oliva extravirgem possui um elevado valor comercial agregado quando comparado com os demais produtos de mesma categoria alimentícia como, por exemplo, os óleos de milho, soja e girassol. Em temperatura ambiente o azeite de oliva pode ser facilmente misturado com óleos de menor valor agregado, fazendo com que este seja um alvo fácil para processos de adulteração (KARBASIAN; GIVIANRAD; RAMEZAN, 2015). Nessa situação a distinção a olho nu entre um produto alterado e um puro torna-se difícil para um consumidor

*  Coordenação de Engenharia Eletrônica, UTFPR-TD;  dieszk@alunos.utfpr.edu.br.

†  Coordenação de Engenharia Eletrônica, UTFPR-TD;  nakano@utfpr.edu.br.

‡  Coordenação de Engenharia Eletrônica, UTFPR-TD;  matheusbpoli@gmail.com.



leigo. Segundo Aued-Pimentel et al. (2002), entre 1993 e 2000 cerca de 18,2 % das amostras de azeite de oliva analisadas possuíam algum contaminante de qualidade inferior.

Os testes realizados para discriminar os produtos adulterados dos puros costumam ser custosos, além de depender do deslocamento das amostras até o local de análise, que pode ser geograficamente distante do ponto de coleta do produto. Em trabalho anterior por Polidorio et al. (2020), foi proposta criação de um equipamento de baixo custo capaz de analisar amostras de azeite de oliva/óleo vegetal de forma precisa e não invasiva. O princípio de funcionamento do equipamento se baseia na aquisição de imagens digitais das amostras em análise, as quais são posteriormente processadas digitalmente e submetidas a métodos para classificação, como o *Principal Component Analysis* (PCA) e o *Linear Discriminant Analysis* (LDA).

As amostras, porém, ainda deveriam ser retiradas e deslocadas fisicamente até o local onde a coleta das imagens e o processamento seriam realizado. Tornar o sistema em desenvolvimento portátil e de fácil uso permitiria uma análise preliminar *in loco* para agentes de fiscalização, além de reduzir o nível de conhecimento técnico necessário para operá-lo. Com isso em mente, é possível portabilizar o equipamento de coleta, tornando-o móvel e simples de ser usado?

Neste trabalho serão apresentadas as metodologias utilizadas para a portabilização do dispositivo. Uma tela de *touch-screen* será usada para disponibilizar ao usuário uma interface gráfica capaz de controlá-lo sem a necessidade de demais periféricos, gerenciando as variáveis necessárias, os processos de calibração e de coleta. Os dados coletados serão armazenados em um dispositivo de armazenamento USB de preferência do usuário.

2 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA

No desenvolvimento da interface gráfica para o usuário foi empregado o *Framework QT* (QT, 2021), que oferece suporte para várias plataformas, como Linux, Windows e MacOS, além de prover ao usuário várias bibliotecas em C++ para agilizar o processo de desenvolvimento. As principais motivações para a escolha desse *framework* foram a compatibilidade com a plataforma de desenvolvimento *Raspberry Pi* (RPi), empregado no sistema de análise de azeite de oliva/óleo vegetal, as bibliotecas que facilitam a integração do RPi com a câmera digital RPi e tela *touch screen*, e também a licença aberta para uso livre. O sistema operacional em uso na plataforma RPi é o Raspian, baseado na distribuição Debian do Linux.

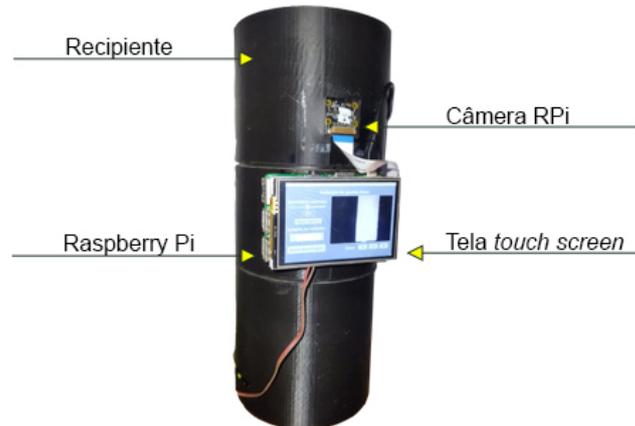
Os seguintes passos foram seguidos para o desenvolvimento:

1. A escolha do *Framework QT*, pelas características favoráveis ao projeto;
2. Modificação do dispositivo para suportar a instalação de uma tela *touch-screen* e um banco de baterias capaz de tolerar a potência demandada pelo dispositivo;
3. Desenvolvimento da interface gráfica a partir da linguagem C++ (CPPREFERENCE, 2020), usando as bibliotecas e funções disponíveis pela documentação do *framework QT*;
4. Adequação dos *scripts* em Python do protótipo original, que foram reescritos para permitir a compatibilidade com a nova interface gráfica e com as novas funções de armazenamento de dados do sistema;
5. Realização da aquisição de imagens de forma a validar o funcionamento do dispositivo, encontrar possíveis erros, e refinar a interface gráfica para melhor acomodar as funcionalidades exigidas.

3 RESULTADOS

O dispositivo desenvolvido com a interface gráfica do usuário pode ser observado na Fig. 1. A tela *touch screen* em uso possui 3,5 polegadas e elimina a necessidade do uso de periféricos extras, como monitor, teclado ou mouse.

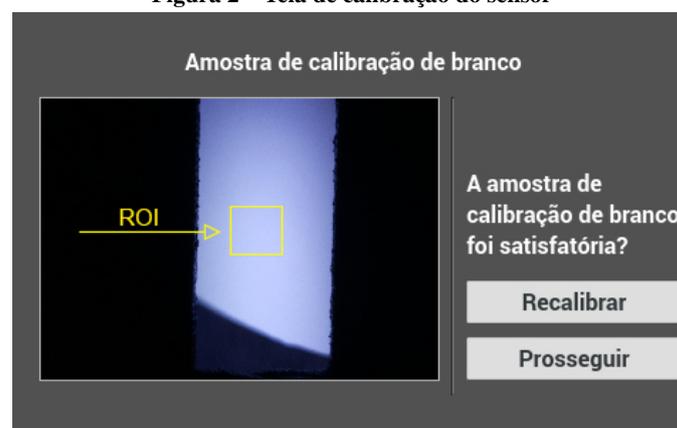
Figura 1 – Dispositivo para análise de azeite de oliva/óleo vegetal



Fonte: Autoria própria (2021).

A seguir serão descritas e discutidas as etapas de desenvolvimento da interface gráfica do usuário. A Fig. 2 mostra a tela para a coleta de uma amostra observada na tela *touch screen*, usada para a calibragem de balanço de branco da câmera. O balanço de branco, ou *white balance*, é um parâmetro que visa corrigir a intensidade das cores em uma imagem digital para compensar variações de "temperaturas" de diferentes fontes luminosas. Antes de realizar a calibração o usuário é orientado a inserir a amostra padrão no interior do aparelho. Esse procedimento é necessário para assegurar que todas as imagens sejam capturadas com os mesmos parâmetros de balanço de cor, uniformizando a captura das imagens.

Figura 2 – Tela de calibração do sensor



Fonte: Autoria própria (2021).

Ao clicar em prosseguir, o usuário é enviado para a tela mostrada na Fig. 3, onde alguns parâmetros importantes para a amostragem deverão ser calibrados. A intensidade luminosa interna do dispositivo varia entre 0% até 100% da capacidade de um controlador de corrente, responsável pelo controle da iluminação interna do dispositivo. Esse parâmetro é importante pois diferentes produtos analisados podem fazer com que a

imagem capturada apresente regiões de saturação, caracterizadas por uma coloração branca intensa, e que não são interessantes para a análise de dados, visto que a saturação não agrega informação para as análises. Regiões de maior interesse podem ser visualizadas usando os botões de *zoom*, disponíveis na região inferior direita da Fig. 3. O número de imagens por amostra deve ser configurado antes de continuar para a Fig. 4.

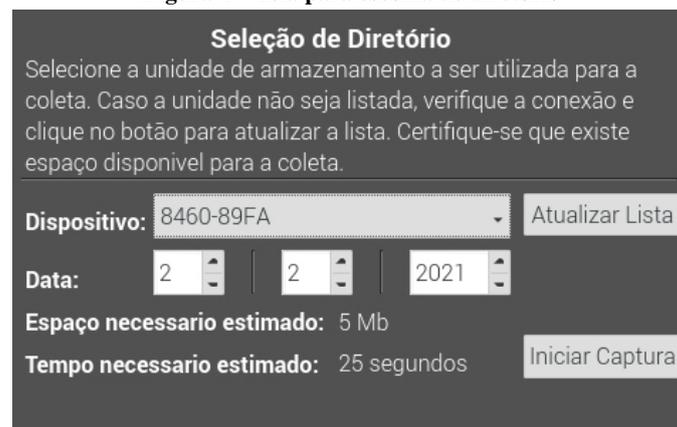
Figura 3 – Tela de ajustes da coleta



Fonte: Autoria própria (2021).

A Fig. 4 apresenta a tela para a escolha do local de armazenamento das imagens capturadas. O *software* usufrui do gerenciamento de montagem de discos já integrada no sistema Raspian. Atualmente estão implementadas funções para estimativa de tempo de coleta e de tamanho aproximado total a ser ocupado pelas imagens coletadas. Por ainda não possuir um sistema de *Real Time Clock* (RTC), a data de coleta deve ser inserida manualmente pelo usuário, com a finalidade de melhor organizar o processo de aquisição.

Figura 4 – Tela para escolha de diretório



Fonte: Autoria própria (2021).

O *framework* QT demonstrou possuir as ferramentas necessárias para a criação da interface gráfica para o dispositivo, além de oferecer a capacidade de interação com os níveis mais baixos de programação necessárias para o seu funcionamento, entre elas, a integração do RPi com a câmera RPi, com o *display touch screen*, e com o processo de armazenamento de dados. Até o presente momento de desenvolvimento o dispositivo foi capaz de operar e realizar coletas de imagens de forma portátil, sem o uso de periféricos externos além do dispositivo de armazenamento. Apesar de operacional, o protótipo ainda exige aprimoramentos de *software* e de *hardware*, de forma a aumentar sua robustez e apresentabilidade.



4 CONCLUSÕES

Mesmo em fase de desenvolvimento, o protótipo portátil do dispositivo já se apresenta funcional e hábil para realizar coletas. O *framework* utilizado se mostrou capaz de suprir as necessidades demandadas do projeto, além de demonstrar potencial para suportar possíveis implementações futuras. O teste bem sucedido da aquisição de imagens *in loco* confirma a possibilidade de portabilização do dispositivo, além de demonstrar grande praticidade e maior simplicidade para realizar a análise.

Um dispositivo portátil, de baixo custo e de fácil uso para análise de azeites de oliva/óleos vegetais pode ser uma ferramenta poderosa para fiscais, oferecendo uma análise preliminar de forma rápida e não invasiva, reduzindo consideravelmente a incidência de produtos adulterados no mercado.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq - Brasil.

REFERÊNCIAS

AUED-PIMENTEL, Sabria et al. Azeite de oliva: incidência de adulterações entre os anos de 1993 a 2000.

Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 61, n. 2, p. 69–75, 2002.

CPPREFERENCE. **C++ Reference Page**. : 2020. Disponível em: <https://en.cppreference.com/w/>.

Acesso em: 13 de set. de 2021.

KARBASIAN, Maryam; GIVIANRAD, Mohammad Hadi; RAMEZAN, Yousef. A rapid method for detection of refined olive oil as adulterant in extra virgin olive oil by differential scanning calorimetry. **Oriental Journal of Chemistry**, Oriental Scientific Publishing Company, v. 31, n. 3, p. 1735–1739, 2015.

POLIDORIO, Matheus Bogo et al. Desenvolvimento de um dispositivo de análise de azeites/óleo vegetal de baixo custo. **SICITE**, Toledo, nov. 2020.

QT. **Qt Reference Pages: Qt 5.15**. : 2021. Disponível em:

<https://doc.qt.io/qt-5/reference-overview.html>. Acesso em: 13 de set. de 2021.