

SENSOR DE IDENTIFICAÇÃO DOS ESTÁGIOS DE COLORAÇÃO DE FRUTAS E SUAS VARIACÕES PARA DEFICIENTES VISUAIS - SIFDEV

João Witor Bilio Flores¹, Caio Eduardo de Moraes Lacerda², Jonierson de Araújo da Cruz³

¹Estudante do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: jwittorbiliu@gmail.com

²Estudante do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio – IFTO. e-mail: caioeduardomoraisla@gmail.com

³Professor de Física do Campus Araguaína– IFTO. e-mail: <jonierson.cruz@ifto.edu.br>

Resumo: Os desafios diários enfrentados por pessoas com deficiência visual são inúmeros, entre eles, destacamos a dificuldade para realizar compras de frutas em estabelecimentos comerciais. Estudos apontam que a aparência externa dos frutos, sobretudo da coloração do epicarpo, é o primeiro parâmetro adotado pelos consumidores na sua escolha. A coloração é o atributo de qualidade mais atrativo para o consumidor, uma vez que está associado a maturação, o frescor e ao sabor do fruto. Diante deste cenário, o presente projeto tem como finalidade ajudar deficientes visuais na seleção e compra de frutas de boa qualidade em estabelecimentos comerciais. Para tanto, estamos desenvolvendo um equipamento que identifica e comunica ao usuário o tipo de fruta e a coloração do seu epicarpo (camada mais externa). Seu desenvolvimento envolveu a utilização das plataformas Arduino UNO e Raspberry Pi, além de sensores, atuadores e componentes eletrônicos. O dispositivo conta ainda com um pedestal, equipado com sensores ultrassônicos e altos falantes, com a missão de comunicar automaticamente, à medida que detecta uma pessoa próxima, sua funcionalidade e manuseio. O desempenho do equipamento foi testado com diferentes tipos de frutas, incluindo tonalidade de cores diferentes. Os resultados obtidos convergem para o objetivo do projeto, uma vez que, tivemos êxito em identificar e realizar a comunicação sonora da espécie de fruto e do seu respectivo epicarpo.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Processamento de imagens; Tecnologia Assistiva

1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelam que a dificuldade de enxergar, mesmo com óculos ou lentes de contato é a deficiência mais frequente entre a população do Brasil. Os números da época mostram que mais de 35 milhões de brasileiros estão vivendo com baixa visão ou cegueira. Ainda no ano de 2010, foi aprovada a Lei Federal nº 10 098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Há de reconhecermos que a instituição desta lei contribui para minimizar os diversos desafios e obstáculos enfrentados pelos deficientes visuais em sua rotina diária, dentre eles, a locomoção nas ruas, realização de compras e utilização de transporte público.

Os avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas possibilitaram o surgimento de diversos equipamentos que proporcionaram melhorias na qualidade de vida dos deficientes em seus ambientes de estudo, trabalho e lazer, como, por exemplo, dispositivos sonoros nos semáforos e impressoras de texto em braille.

Os cenários relatados nos parágrafos anteriores são animadores, porém, seus efeitos práticos não atingem uma parcela significativa da população, uma vez que, de acordo com o estudo divulgado pela

Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2011, estima-se em mais de um bilhão o número de pessoas que necessitam de um ou mais produtos assistivos, isto é, de recursos que geram autonomia pessoal e vida independente do usuário (GALVÃO FILHO, 2009).

Ciente da realidade apontada na seção anterior e movido pelo desejo em contribuir no desenvolvimento de produtos assistivos, em particular a pessoas com deficiência visual, decidimos produzir um equipamento que pretende auxiliar, pessoas cegas e com baixa visão a escolher e comprar frutas de boa qualidade em estabelecimentos comerciais.

A opção em colaborar na melhoria da qualidade de vida desta parcela da população surgiu após percebemos a falta de preparo dos comércios em receber clientes com deficiência visual. Dentre elas destacam a falta de funcionários capacitados para auxiliá-lo na escolha dos produtos.

Segundo Argenta et al. (2013), a aparência externa dos frutos, sobretudo da coloração do epicarpo, é o primeiro parâmetro adotado pelos consumidores na sua escolha. Sobre esse assunto Teixeira (2013) afirma que a aparência do produto é essencial aos consumidores no momento da sua compra, uma vez que tendem a preferir produtos de cor homogênea e com mais brilho. Ainda segundo a autora, a cor é um atributo sensorial importante, uma vez que está intimamente relacionada com o frescor do produto.

2 METODOLOGIA

O presente projeto foi desenvolvido em três etapas, que se sucederam à medida que os objetivos forem atingidos.

A primeira delas consistiu em desenvolver um equipamento, usando Arduino UNO, sensores e atuadores, que pudesse detectar os estágios de coloração de uma fruta. Como alternativa para acomodar e proteger o circuito elétrico, foi construído uma caixa utilizando placas de PVC. Para avaliar a eficiência do dispositivo foi utilizado réplicas de bananas de diferentes tonalidades.

A etapa seguinte consistiu na produção de um pedestal. O mesmo tem a função de servir de apoio ao equipamento e de informar aos usuários como manipulá-lo. Nas laterais e na parte frontal do pedestal foram instalados sensores ultrassônicos e altos falantes. Conectados e controlados via placa Arduino UNO, com auxílio de um módulo MP3 DFPlayer, esses dispositivos foram ajustados de modo a enviar uma comunicação em áudio ao usuário assim que aproximam do pedestal. A mensagem transmitida explica o funcionamento do equipamento. Caso o usuário tenha dificuldade em captar ou interpretar a mensagem, foi

disponibilizado na parte superior do pedestal uma placa em braille contendo o mesmo texto enviado em áudio.

Motivados em expandir as funcionalidades do equipamento, na terceira e última etapa do projeto, dedicamos ao desenvolvimento de um algoritmo que possibilitasse detectar o tipo de fruta e a coloração da sua parte mais externa (epicarpo). Os códigos do algoritmo foram elaborados utilizando a linguagem de programação Python e a biblioteca multiplataforma OpenCV, mais especificamente a HarCascade, escolhido devido sua capacidade de gerar um classificador que permite o reconhecimento de imagem a partir de imagens falsas e positivas.

Após a realização de testes, com réplicas de frutas e frutas verdadeiras, para verificar sua eficiência, o algoritmo foi implementado num Raspberry Pi, dispositivo eletrônico compacto, constituído de uma placa do tamanho de um cartão de crédito, no qual estão presentes os principais componentes de um computador.

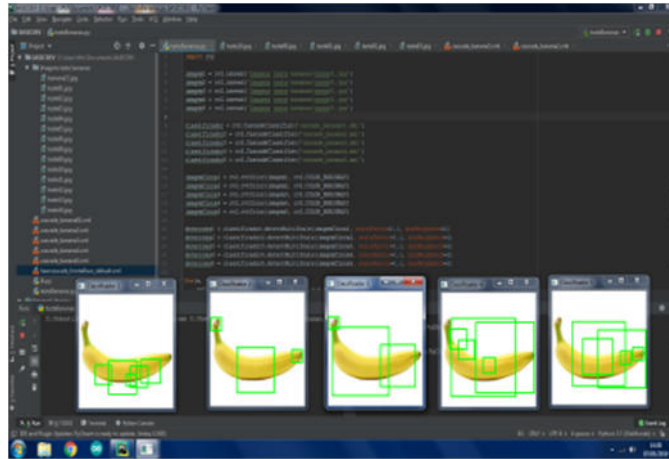
O Arduino UNO, assim como os sensores e atuadores utilizados nas primeiras etapas do projeto para realizar a tarefa de identificar o tipo de fruta e a coloração do seu epicarpo, foram substituídos por um Raspberry Pi 3 model B, acompanhado de uma câmera v2 com 8MP e sensor Sony IMX219.

Uma próxima etapa está planejada para ocorrer no segundo semestre deste ano, após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos. A mesma consistirá de uma pesquisa com o público alvo no intuito de coletar informações a respeito da funcionalidade do equipamento. Participarão da análise, membros da Associação dos Deficientes de Araguaína (ADA).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 1 podemos observar testes realizados com o classificador, desenvolvido utilizando a linguagem de programação Python e a biblioteca HarCascade. Inicialmente os testes foram realizados utilizando réplicas de bananas de diversas tonalidades de cores.

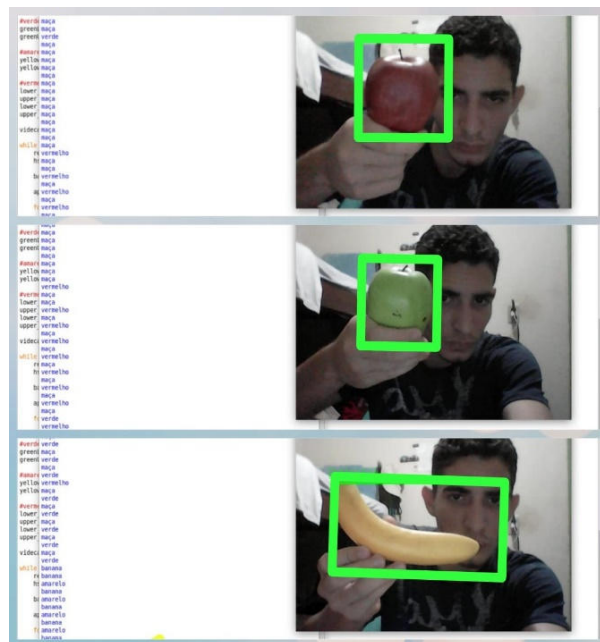
Figura 1 - Treinamento do classificador para a detecção de bananas



Fonte: Autores (2020)

Teste com o classificado também foram realizados com outras réplicas de frutas, como é possível conferir na Figura 2.

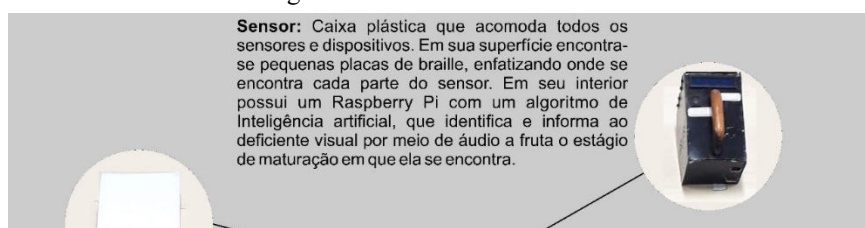
Figura 2 - Classificador treinando em diferentes frutas



Fonte: Autores (2020)

Na Figura 3 é apresentado os dispositivos que compõe o produto desenvolvido, bem com suas respectivas funções.

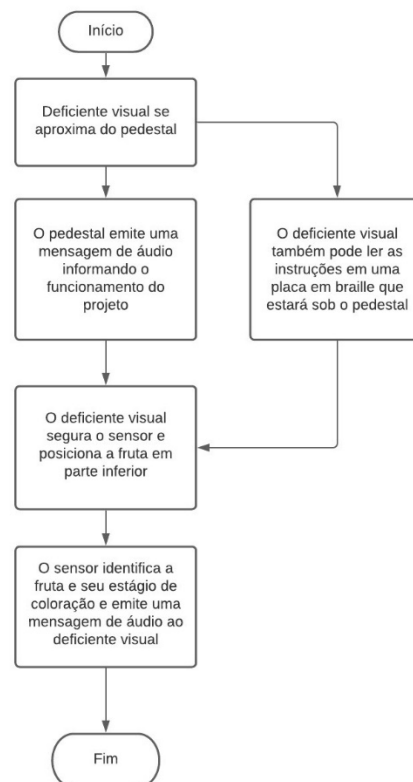
Figura 3 – Produto desenvolvido



Fonte: Autores (2020)

A rotina de funcionamento do produto é detalhada na Figura 4.

Figura 4 – Rotina de funcionamento



Fonte: Autores (2020)

Os resultados obtidos com o classificador são bastante animadores, uma vez que atendem satisfatoriamente nossos objetivos. É relevante destacar que tanto nos testes com réplica de frutas, com os realizados com frutas verdadeiras, o algoritmo desenvolvido mostrou-se eficiente em realizar a identificação da fruta e a correspondente coloração do seu epicarpo.

Atualmente estamos trabalhando no projeto de uma nova caixa para acomodar o Raspberry Pi e os demais componentes eletrônicos. Além disso, aguardamos a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto Federal do Tocantins (CEP/IFTO) para dar início a uma pesquisa com o público alvo, no intuito de coletar informações a respeito da funcionalidade do equipamento. A nossa expectativa é que essa pesquisa nos ajude a aperfeiçoar o equipamento, de modo a atender satisfatoriamente os usuários.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto tem o propósito de desenvolver um equipamento que permita auxiliar pessoas com deficiência visual a escolher bons frutos em estabelecimentos comerciais. Mesmo não sendo a solução para todos os problemas diários enfrentados pelos deficientes visuais, esperamos que nosso projeto venha a contribuir na melhoria da qualidade de vida dessas pessoas, propiciando autonomia, independência e inclusão social. Temos ainda a expectativa que nosso estudo possa servir como subsídio e inspiração a outros pesquisadores que queiram desenvolver pesquisa voltada a tecnologia assistiva e inclusão social.

REFERÊNCIAS

- ARGENTA, LUIZ CARLOS et al. **Diagnóstico da qualidade de maçãs no mercado varejista brasileiro**. Rev. Bras. Frutic. [online]. 2015, vol.37, n.1, pp.48-63.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 29 de set. 2019.
- BRASIL. **Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm>. Acesso em: 20 out. 2019.
- FERRARI, A. C. F.; DENARDI, D. F. A.. **A percepção dos cegos em relação à comunicação publicitária dentro dos supermercados**. In: Buzz: Seminário científico de comunicação Satc, 2017, Criciúma. Caderno de Artigos - 2017/1, 2017. v. 1. p. 9-28.
- GALVÃO FILHO, T. A. **A Tecnologia Assistiva: de que se trata?** In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.
- GUIMARÃES, Fernanda Jorge; CARVALHO, António Luís Rodrigues Faria; PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag. **Elaboração e validação de instrumento de avaliação de tecnologia assistiva**. Revista Eletrônica de Enfermagem, Goiânia, v. 17, n. 2, p. 302-11, jun. 2015. ISSN 1518-1944. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/fen/article/view/28815>>. Acesso em: 02 out. 2019.

IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 out. 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Relatório Mundial sobre a Deficiência (World Report on Disability). **The World Bank**. Tradução: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Governo do Estado de São Paulo, 2011. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44575/9788564047020_por.pdf;jsessionid=EF7CC1FFFE48C5BEAC0B0CE9B02FCA62?sequence=4>. Acesso em: 15 set. 2019.

Projeto de lei visa obrigar mercados a ajudar deficientes visuais em compras. G1 SC. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2015/04/projeto-de-lei-visa-obrigar-mercados-ajudar-deficientes-visuais-em-compras.html>>. Acesso em 15 de set. 2019.

REBOUÇAS, C.B.A. et al. **Avaliação da qualidade de vida de deficientes visuais**. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 69, n. 1, p. 72-78.

RODRIGUES, P. R.; ALVES, L. R. G. **Tecnologia Assistiva: uma revisão do tema**. Holos, Natal, v. 6, n.29, p. 170-180, 2013.

TEIXEIRA, B. D. A. **Caracterização dos fatores de escolha e compra de Frutas e Hortaliças pela população adulta do Distrito Federal**. Dissertação (Pós-Graduação em Nutrição Humana da Faculdade de Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2013.

TREVISAN, R.; TREPTOW, Rosa de Oliveira; GONÇALVES, Emerson Dias; ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; HERTER, Flávio Gilberto. **Atributos de qualidade considerados pelo consumidor de Pelotas/RS, na compra de pêssego in natura**. Revista Brasileira de Agrociência, v. 12, p. 371-374, 2006.