

Sistema de Monitoramento para Distanciamento Social Utilizando Recursos de Visão Computacional

Miriã Laísila Nascimento de Sousa, Rodrigo Luiz Ximenes e Talía Simões dos Santos Ximenes.

Resumo— Devido à alta transmissão do vírus *Sars-CoV-2* em ambientes fechados, este trabalho propõe a construção e a implementação de um sistema de monitoramento para distanciamento social, utilizando a linguagem de programação *Python*. A partir da análise de imagens obtidas por duas câmeras e da biblioteca *OpenCV* (*Open Source Computer Vision*), foi possível realizar a detecção e mapeamento dos indivíduos, com base no Registro Acadêmico (RA), que estiveram na mesma sala/laboratório. Este procedimento é realizado com técnicas de processamento digital de imagens e tratamento de dados. Assim, de acordo com a sua movimentação *indoor*, é possível prever possíveis pontos de contágio no local analisado.

Palavras-Chave— Processamento Digital de Imagens, Monitoramento, Distanciamento social, *OpenCV*, *Covid-19*.

Abstract— Due to the high transmission of the *Sars-CoV-2* virus in closed environments, this work proposes the construction and implementation of a monitoring system for social distancing, using the *Python* programming language. Using images obtained by two cameras and from the library *OpenCV* (*Open Source Computer Vision*), it was possible to accomplish detection and mapping of people, based on the Academic Record (AR), who were in the same room/laboratory. This procedure is performed with digital image processing and data treatment. Therefore, according to its *indoor* movement, it is possible to predict possible points of contagion in the analyzed location.

Keywords— Digital Image Processing, Monitoring, Social Distancing, *OpenCV*, *Covid-19*.

I. INTRODUÇÃO

O primeiro caso do novo coronavírus no Brasil foi confirmado em fevereiro de 2020. Isso gerou a necessidade de novos protocolos a serem adotados em todo o mundo, através do direcionamento da Organização Mundial da Saúde (OMS) [1]. O programa de vacinação no país está atualmente avançado, mas ainda há ocorrências de altas taxas de contaminação [2].

Tendo em vista essa situação, um dos maiores problemas que ainda persistem é traçar o mapeamento de transmissão do vírus entre as pessoas. Em ambientes fechados, como salas de aula e laboratórios, após a confirmação de um caso de *Covid-19*, o mapeamento permite ações rápidas de aviso e isolamento, para que a taxa de contaminação possa ser controlada.

Este projeto visa a implementação de um sistema produzido através da linguagem de programação *Python*, que realiza o monitoramento e mapeamento do cumprimento de distanciamento social. Com o uso de imagens obtidas pelas duas

câmeras de segurança TWG TW-8720 HB [3] internas do Laboratório de Telecomunicações da Faculdade de Tecnologia da UNICAMP e, com o uso da biblioteca *OpenCV* [4], é possível realizar a detecção da quantidade de interações e mapear as pessoas que estiveram no ambiente.

Caso sejam identificadas uma ou mais pessoas no ambiente monitorado que tenham testado positivo para *Covid-19*, será possível, através dos dados obtidos pelo sistema, traçar os instantes em que houve contato entre pessoas contaminadas e os demais usuários. A Figura 1 mostra o esquema geral do sistema proposto.

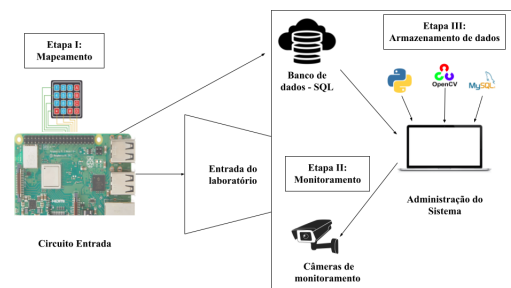


Fig. 1. Diagrama do sistema implementado

II. MATERIAIS E MÉTODOS

A. Detecção da movimentação e distanciamento

Além do sistema, feito em plataforma Linux, foi configurado um servidor que armazena os dados das quantidades de interações em nuvem, utilizando as linguagens *Apache2/MySQL/PHP*. Esses dados foram classificados em *Eventos* com base na distância entre as pessoas, calculadas pelo algoritmo proposto, no qual o sistema identifica movimentações. O fluxograma do algoritmo pode ser visto na Figura 2.

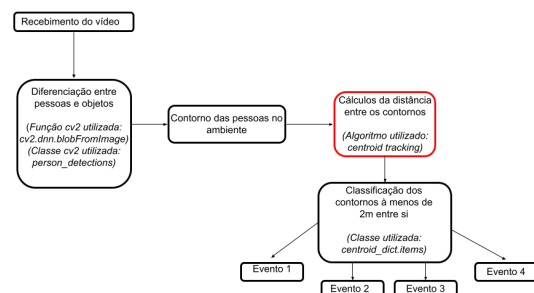


Fig. 2. Fluxograma do algoritmo em Python.

A Fig. 3 mostra o sistema realizando o monitoramento pelas câmeras de segurança (saída e entrada) da sala do laboratório.

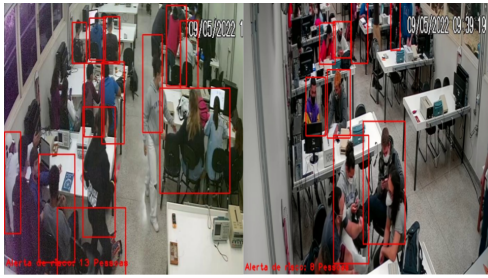


Fig. 3. Imagem das câmeras 1 e 2 em processamento.

Percebe-se que em uma situação ideal, as câmeras deveriam ser instaladas no centro da sala com o foco alinhado para baixo e no ponto mais alto, pois melhor seria o enquadramento de toda a área monitorada.

B. Pós processamento e análise de dados

Com o registro dos usuários captados e a análise do monitoramento, é possível levantar situações de alerta para os *Eventos* ocorridos. Para a gestão rápida, os dados coletados são registrados em um banco de dados (*MySQL*) e apresentados de forma gráfica em uma página *web*. Para gerar os gráficos em nuvem, foi utilizada a ferramenta *Google Charts*.

A página permite que uma pessoa verifique se teve contato com um outro usuário contaminado pelo vírus da Covid-19, utilizando o Registro Acadêmico (RA). A Fig. 4 ilustra a página com a informação das datas/hora em que ocorreram o maior número de *Eventos* nos meses de Março, Abril e Maio.

Nota-se que no gráfico à esquerda há um retângulo de cor vermelha no dia (30/03/2022), devido à sua maior porcentagem de ocorrências. Devido ao fato da transmissão do vírus ocorrer na faixa de 1 a 14 dias [5], o gráfico à direita apresenta a filtragem de dados referentes ao dia sinalizado até 15 dias posteriores.

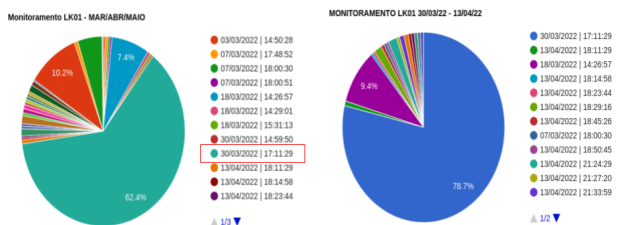


Fig. 4. Gráficos data/hora de interações nos meses de março, abril e maio e comparação da quantidade de *Eventos* dos dias 30/03/2022 à 13/04/2022

A partir dessa análise, os gráficos da Figura 5 mostram a relação entre as ocorrências dos *Eventos* 1, 2, 3 e 4 dos dias de 30/03/2022 a 13/04/2022.

Cada *Evento* corresponde ao contato de uma certa quantidade de pessoas a menos de 2m de distância: o *Evento1* entre

duas pessoas; o *Evento2* entre três pessoas; o *Evento3* entre quatro pessoas; e o *Evento4* entre mais de quatro pessoas.

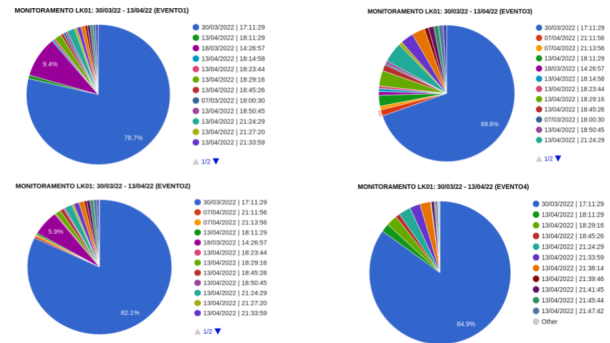


Fig. 5. Gráfico de *Eventos* do dia 30/04/2022 a 13/04/2022

A sequência de ações para uma prevenção em massa se dá por: Informação de um aluno contaminado → verifica o aluno no ambiente controlado a partir dos dados do sistema → classifica em eventos em que o sistema detectou aglomeração com a presença do aluno contaminado → ocorre um disparo de alerta a todos do grupo do evento que tiveram proximidade.

III. CONCLUSÕES

Os testes realizados no laboratório possibilitaram a captação de dados do monitoramento e o mapeamento dos dias em que a possibilidade de ocorrências de possíveis transmissões do Covid-19 durante os meses de março, abril e maio de 2022 seriam maior. Essa sinalização e análise serviu de alerta para aumentar a conscientização dentro do ambiente monitorado e um melhor gerenciamento do controle para aplicar/informar o isolamento quando houve casos de contaminação.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e à bolsa BAS/UNICAMP.

REFERÊNCIAS

- [1] Pinheiro.Chloé e Ruprecht.Theo. *Coronavírus: primeiro caso é confirmado no Brasil. O que fazer agora?* URL: saude.abril.com.br/medicina/coronavirus-primeiro-caso-brasil/.
- [2] Painel de casos de doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) no Brasil pelo Ministério da Saúde. *Painel Coronavírus*. URL: covid.saude.gov.br/.
- [3] TWG Security. *TW 8720 HB CÂMERA BULLET 2MP*. URL: <https://twgsecurity.com.br/produtos/4X1+Full+HD+2MP+Metal/TW+8720+HB+C%C3%A2mera+Bullet+2MP/>.
- [4] Cedro Technologies. *OpenCV: Uma breve introdução à visão computacional com python*. URL: blog.cedrotech.com/opencv-uma-breve-introducao-visao-computacional-com-python.
- [5] Laboratório de Análises Clínicas Hilab. *Por quantos dias a pessoa transmite a COVID-19?* URL: hilab.com.br/blog/transmissao-covid-19/.