

12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

SISTEMA DE DETECÇÃO DE PESSOAS SEM MÁSCARA EM IMAGENS UTILIZANDO A PLATAFORMA AZURE COGNITIVE SERVICES (FACE)

BRENO M. PARRA¹, JÚLIA MIANOVICHI², LÍVIA S. FERREIRA³, AFONSO C. TURCATO⁴, RODRIGO P. PANTONI⁵

¹ Estudante do Curso Técnico em Automação Industrial Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Câmpus Sertãozinho, brenoparra.stz.bp@gmail.com

² Estudante do Curso Técnico em Automação Industrial Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Câmpus Sertãozinho, j.mianovich@aluno.ifsp.edu.br

³ Estudante do Curso Técnico em Automação Industrial Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Câmpus Sertãozinho, f.livia@aluno.ifsp.edu.br

⁴ Docente e coorientador do trabalho, Câmpus Sertãozinho, afonso.turcato@ifsp.edu.br

⁵ Docente e orientador do trabalho, Câmpus Sertãozinho, rpantoni@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

RESUMO: Em meio a pandemia de COVID-19, a utilização de máscaras vem sendo uma importante prática, sobretudo em locais fechados, como supermercados, lojas, escolas etc. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo detectar pessoas sem máscara em imagens digitais, capturadas por câmeras de baixo-custo, utilizando a plataforma *MS Azure Cognitive Services (Face)*, a fim de notificar o sistema para gerar um alerta. Foi desenvolvido um protótipo que invoca a API (*Application Programming Interface*) do *MS Azure Cognitive Services* – Módulo de Reconhecimento Facial. Foram analisadas cinquenta imagens, com o intuito de analisar o desempenho da biblioteca. Os resultados comprovam que a utilização de técnicas de reconhecimento facial e a *Cloud Computing* têm permitido que, com poucos recursos de hardware, análises complexas de imagens possam ser realizadas com precisão.

PALAVRAS-CHAVE: detecção em imagens; máscara; reconhecimento facial, COVID-19.

PERSONAL DETECTION SYSTEM WITHOUT MASK IN IMAGES USING THE AZURE COGNITIVE SERVICES PLATFORM

ABSTRACT: In the midst of the COVID-19 pandemic, the use of masks has been an important practice, especially in closed places, such as supermarkets, stores, schools, etc. In this sense, this work aims to detect unmasked people in digital images, captured by low-cost cameras, using the *MS Azure Cognitive Services* platform, in order to notify the system to generate an alert. A prototype was developed that invokes the API (*Application Programming Interface*) of *MS Azure Cognitive Services* - Facial Recognition Module. Fifty images were analyzed to analyze library performance. The results prove that the use of facial recognition techniques and *Cloud Computing* have allowed that, with few hardware resources, complex image analysis can be performed with precision.

KEYWORDS: detection in images; mask; facial recognition, COVID-19.

INTRODUÇÃO

Um sistema de reconhecimento facial funciona recorrendo-se a consultas em banco de dados com o propósito de acessar as características faciais capturadas por meio de uma câmera. Assim, o sistema consegue analisar diversas características do rosto gravado/fotografado (a distância entre os

olhos, o tamanho do nariz e da boca, a linha da mandíbula, dentre outras), que são armazenadas para eventual necessidade de comparação futura desses dados com outros (FILHO, 2021).

Em meio a pandemia de COVID-19, vários especialistas e empresas que dominam as técnicas de reconhecimento facial buscaram implementar algoritmos inteligentes com a finalidade de reconhecer se as pessoas estão ou não utilizando máscaras em vídeos e fotos, o que gerou novas implementações em bibliotecas de reconhecimento facial como *OpenCV*, *TensorFlow/Keras* e *MS Azure Cognitive Services*. Pesquisadores têm publicado integrações e testes bem-sucedidos como em Deb (2021), Künas et al. (2020), Khalil (2021) etc. A aplicação desses sistemas seria principalmente para notificar os clientes de estabelecimentos ou análise em ambientes públicos fechados.

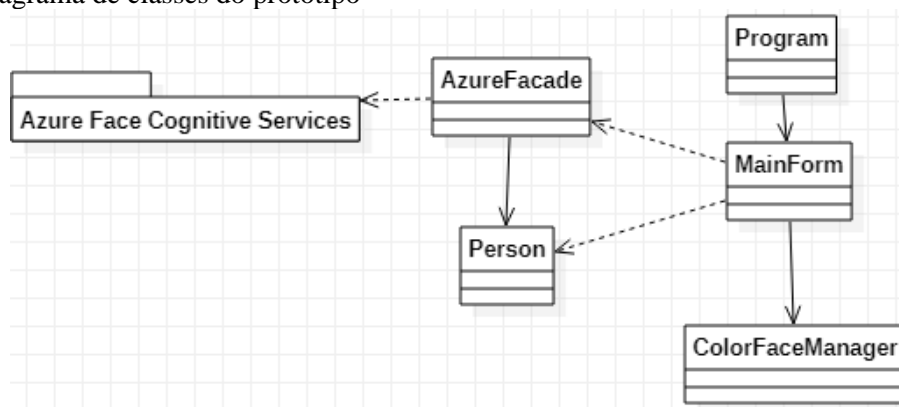
A grande vantagem do *MS Azure Cognitive Services* é que não há necessidade de realizar o treinamento das amostras. Além disso, todo o processamento é realizado remotamente (*Cloud Computing*). Contudo, é necessário que o aplicativo desenvolvido tenha conexão com a internet, pois os serviços são invocados remotamente.

Assim, o objetivo deste trabalho é implementar um sistema de reconhecimento facial para detecção de pessoas sem máscara em imagens digitais, capturadas por câmeras de baixo-custo, utilizando a plataforma *MS Azure Cognitive Services* (2021), com a finalidade de notificar o sistema para gerar um alerta.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi implementado um protótipo em linguagem C#, utilizando o ambiente Visual Studio 2019. A figura 1 apresenta o diagrama de classes do aplicativo. Foi criada a classe *AzureFacade*, cujo propósito é de abstrair as chamadas às funções complexas (controladas por *threads* de natureza assíncrona por chamar funções remotas) da biblioteca do Azure da Microsoft.

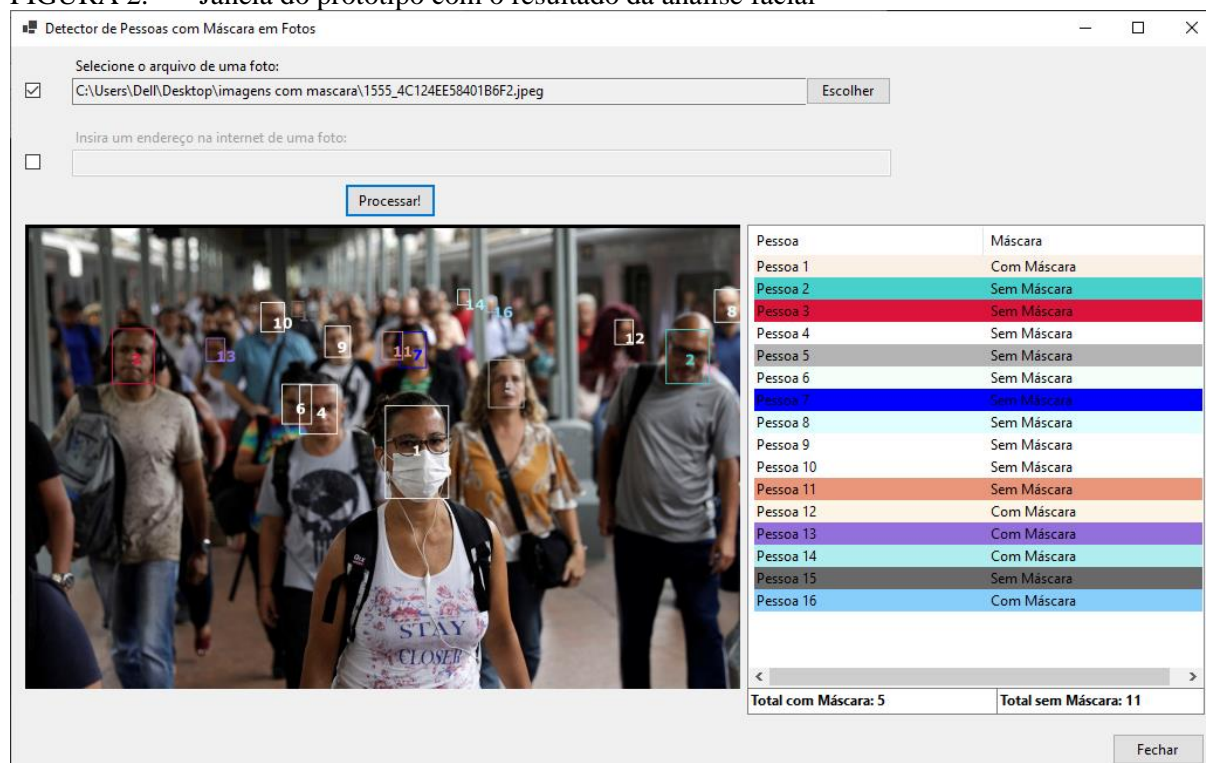
FIGURA 1. Diagrama de classes do protótipo



As funções da classe *AzureFacade* para detecção de rostos sem máscara passam como argumento o caminho de uma imagem ou o endereço da imagem da web e retornam uma lista de pessoas (classe *Person*) incluindo o atributo booleano *usesMask*.

A figura 2 apresenta a janela principal do protótipo. O usuário tem a opção de escolher uma imagem da web ou escolher alguma imagem com foto. Assim que escolhida a entrada, basta clicar no botão “Processar!”, que o aplicativo irá invocar as funções da biblioteca Azure. Assim que o processamento é realizado, para cada pessoa, é desenhado um retângulo e inserido um número dentro dele. A tabela do lado direito mostra a lista de pessoas detectadas com a linha pintada da cor do retângulo desenhado para cada pessoa. Foi desenvolvido também um mecanismo de escolha de cores aleatoriamente, que é gerenciado pela classe *ColorFaceManager*. Abaixo da tabela do lado direito há dois campos que totalizam o número total de pessoas usando ou não máscaras.

FIGURA 2. Janela do protótipo com o resultado da análise facial



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação do protótipo foi realizada analisando o total de cinquenta fotos atuais coletadas da internet com pessoas usando ou não máscara. A ideia foi analisar a eficiência na detecção de pessoas e se fazem uso da máscara em fotos rotineiras. As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados da análise de eficiência.

TABELA 1. Resultado da análise das imagens

Número de fotos	Pessoas analisadas	Pessoas detectadas com máscara	Pessoas detectadas sem máscara	Pessoas não detectadas	Pessoas detectadas erroneamente com ou sem máscara	Pessoas desfocadas na foto detectadas com sucesso
50	522	182	225	49	66	107

Verifica-se na tabela 1 que a quantidade de pessoas analisadas nas fotos totalizou 522 indivíduos. O sistema manteve bom índice de detecção, uma vez que consegue identificar as pessoas que estão utilizando máscara (182), assim como as pessoas que não estão utilizando (225). Além disso, consegue detectar pessoas desfocadas nas fotos (107), que é uma característica comum em fotos com muitas pessoas num cenário rotineiro (sem notificar as pessoas que a foto será tirada, como, por exemplo, num corredor de pessoas caminhando). Ainda em relação à tabela 1, o número de pessoas detectadas erroneamente (com ou sem máscara) foi de 66, assim como o caso de pessoas não detectadas (49), ambos os casos considerados como “erro” do sistema, que representou uma quantidade bem inferior do que os casos de acerto.

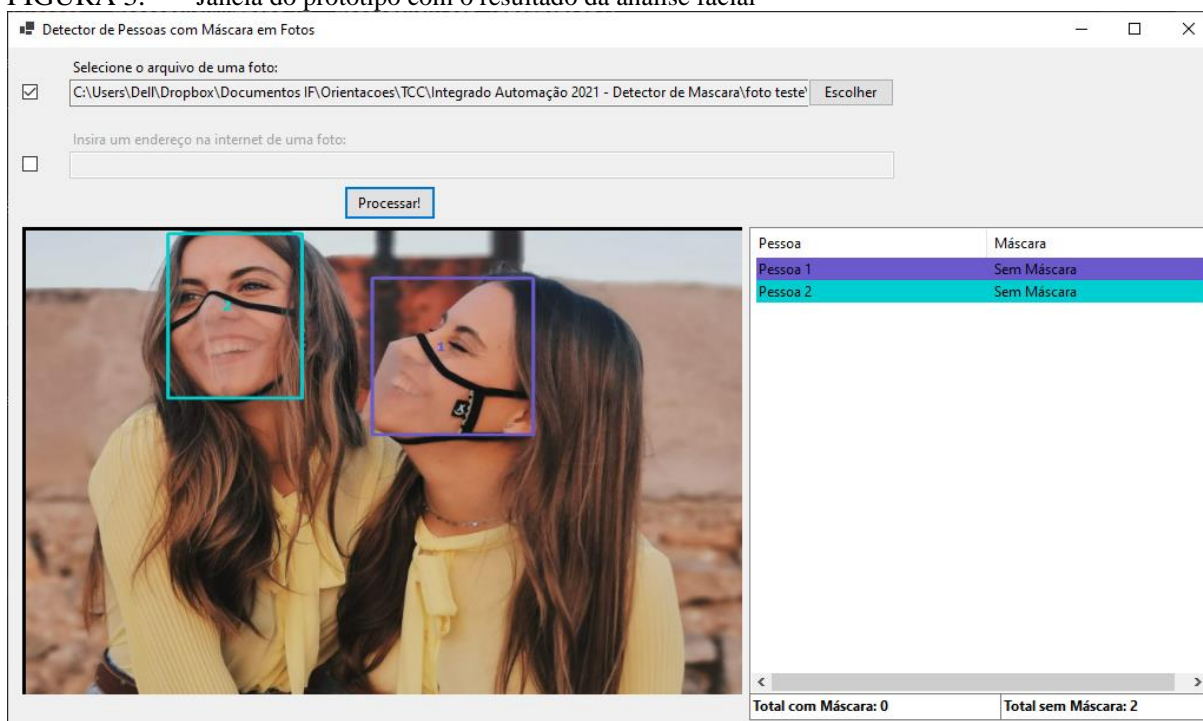
A tabela 2 apresenta alguns dados da tabela 1 em números percentuais. Os casos de sucesso representam 78% do total. Os casos de falha estão divididos em pessoas não detectadas (9,37%) e pessoas detectadas erroneamente com ou sem máscara (neste caso a pessoa estava com máscara mas era detectada como com máscara ou ao contrário).

TABELA 2. Percentuais dos Resultados

Número de fotos	Pessoas analisadas	Pessoas detectadas com sucesso	Pessoas não detectadas	Pessoas detectadas erroneamente com ou sem máscara
50	522	78%	9,37%	12,63%

Os casos de falha são caracterizados por fotos com pessoas desfocadas, com pessoas de perfil, usando máscaras transparentes, com rostos estampados, com cor de fundo semelhante a cor da máscara, com cor de máscara semelhante a cor da pessoa. A figura 3 mostra uma foto com duas pessoas utilizando máscaras transparentes (pessoas detectadas erroneamente com ou sem máscara).

FIGURA 3. Janela do protótipo com o resultado da análise facial



CONCLUSÕES

Os resultados comprovam que a utilização de técnicas de reconhecimento facial e a *Cloud Computing* têm permitido que, com poucos recursos de hardware, análises complexas de imagens possam ser realizadas com precisão.

O projeto passará para a fase de implantação da câmera de baixo custo. Com base nos resultados obtidos, será realizada uma pesquisa para posicionamento da câmera dentro de um estabelecimento fechado assim como para inclusão de sensores para automatização das tarefas de captura de fotos e disparo de alarme.

Por fim, a grande contribuição deste trabalho não é a utilização de técnicas de reconhecimento facial por si só, e sim a automatização deste processo contando com um suporte pronto da Microsoft Azure, que possui a implementação das técnicas específicas e a base de dados treinada para realização da detecção.

REFERÊNCIAS

DEB, C. Face Mask Detection system based on computer vision and deep learning using OpenCV and Tensorflow/Keras, 2021. Disponível em: <<https://github.com/chandrikadeb7/Face-Mask-Detection>>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

G1 GLOBO RIO. Câmeras com reconhecimento facial são instaladas em Copacabana durante o Carnaval. **G1 GLOBO [Online]**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/03/01/cameras-com-reconhecimento-facial-sao-instaladas-em-copacabana-durante-o-carnaval.ghtml>>. Acesso em: 20 abril 2021.

KASPERSKY. What is facial recognition, **Kaspersky [Online]**, 2021. Disponível em: <<https://www.kaspersky.com.br/resource-center/definitions/what-is-facial-recognition>>. Acesso em: 26 de março de 2021.

KHALIL, E. FaceMask Detection Using JAVA OPENCV, 2021. Disponível em: <<https://github.com/chandrikadeb7/Face-Mask-Detection>>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

KÜNAS, C.A.; PERUIS, L.; BUCHHOLZ, D.; PADOIN, E.L. Inteligência artificial e aprendizado de máquina: detector de máscara facial covid-19. In: XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UNIJUÍ, Ijuí, 2020. **Anais[...]**. Ijuí: UNIJUÍ, 2020. Disponível em <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/18225/16959>>. Acesso em: 15 de julho de 2021.

MS AZURE COGNITIVE SERVICES. MS Azure Cognitive Services/Face Recognition, 2021. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/services/cognitive-services/face>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

NOTÍCIAS R7. Câmeras de reconhecimento facial levam a 4 prisões no carnaval do Rio. **Notícias R7 [Online]**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/cameras-de-reconhecimento-facial-levam-a-4-prisoas-no-carnaval-do-rio-08032019>>. Acesso em: 21 de março de 2021.

FILHO, P. Z. Reconhecimento facial: compreendendo os limites de uso, **Conjur [Online]**, 2021. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2021-jun-26/opinio-reconhecimento-facial-compreendendo-limites-uso>>. Acesso em: 30 de julho de 2021.