

0110.....000101111110  
0110110000110011  
1010100011001001  
0010001100.....1101



# Um rosto na multidão

Sistemas de reconhecimento facial se popularizam no Brasil e já são usados para evitar fraudes no comércio, identificar vestibulandos, monitorar viajantes e realizar o check-in de passageiros

Rodrigo de Oliveira Andrade

Foi-se o tempo em que digitar uma senha ou encostar o dedo no sensor de leitura de impressão digital integrado aos aparelhos de smartphone eram as únicas maneiras de desbloqueá-los e acessar seu conteúdo. Hoje, os últimos modelos já contam com sistemas de reconhecimento facial. Essa tecnologia biométrica, também usada no controle de acesso a instalações, check-in de companhias aéreas, processos de investigação criminal e transações comerciais, vem se popularizando rapidamente à medida que empresas de diferentes segmentos se dão conta de suas múltiplas formas de aplicação. O mercado global de biometria facial deve alcançar US\$ 9,8 bilhões em 2023, mais que o dobro do ano passado, segundo a consultoria norte-americana Research and Markets.

“A biometria facial busca reconhecer as pessoas pelas características intrínsecas de seu rosto”, explica o cientista da computação Tiago de Freitas Pereira, pesquisador da Escola Politécnica Federal de Lausanne (EPFL) e do Instituto de Pesquisa Idiap, ambos na Suíça. Trata-se de um entre vários sistemas biométricos

existentes (ver Pesquisa FAPESP nº 255). “Embora nós, humanos, sejamos capazes de reconhecer essas características sem esforço, a tarefa de definir um conjunto de regras e implementá-las em um sistema de computador para fazê-lo de maneira automática e sem erros não é tão simples”, ressalta o engenheiro eletricitista José Mario De Martino, professor da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e coordenador do Laboratório de Visualização Científica Galileu da instituição.

O primeiro passo para desenvolver o sistema é elaborar um algoritmo capaz de identificar as características discriminantes da face, os chamados pontos nodais, como a distância entre os olhos, a largura do nariz, o tamanho do queixo e a linha da mandíbula. Em seguida, é preciso estabelecer um método para mapear esses pontos nas imagens, e outro para classificá-los e compará-los. “A partir de uma imagem estática ou em vídeo capturada por uma câmera, o sistema detecta a face e mapeia seus pontos nodais”, esclarece a engenheira elétrica Olga Regi-

A biometria facial reconhece o indivíduo pelas características únicas de seu rosto

FOTO: LÉO RAMOS CHAVES; ILUSTRAÇÃO: FABIO OTUBO



na Bellon, professora do Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Em seguida, explica a pesquisadora, que também coordena o Grupo Imago de Pesquisa em Visão Computacional, Computação Gráfica e Processamento de Imagens da UFPR, é construída uma representação matemática das características do rosto e gerado um código biométrico, espécie de assinatura facial única, que fica armazenado em um banco de dados. No futuro, sempre que a pessoa for submetida ao sistema de reconhecimento facial será gerada uma sequência numérica digital de seu rosto para ser comparada ao código arquivado.

### RECONHECENDO VESTIBULANDOS

O uso dessa tecnologia tem crescido no mundo todo, inclusive no Brasil. A Fuvest, responsável pelo vestibular de universidades como a de São Paulo (USP), vai usar o reconhecimento facial no processo seletivo de 2019 a fim de aumentar a segurança do exame e agilizar a identificação dos candidatos. A ideia é que o sistema substitua a coleta da impressão digital feita em papel e complemento o uso do documento oficial e a assinatura do indivíduo. O reconhecimento deverá se basear nas fotos que os candidatos enviam no ato de inscrição e que ficam armazenadas no banco de dados da Fuvest. No dia da avaliação, o sistema poderá confrontar o rosto dos vestibulandos com os dados armazenados.

O Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) também decidiu adotar a tecnologia para elevar a segurança de transações

## Os dois tipos de tecnologia

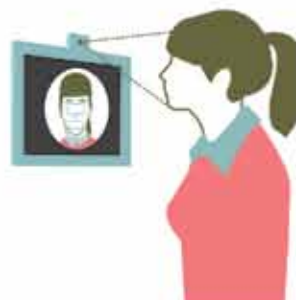
Os métodos de biometria facial disponíveis no mercado se baseiam no mapeamento e na modelagem bi e tridimensional do rosto

### SISTEMA 2D



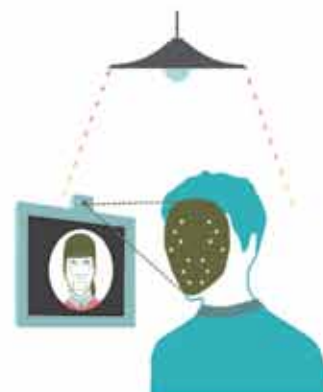
1

Leva em conta a altura e a largura da face durante o processo de identificação e medição dos pontos nodais do rosto (distância entre os olhos, tamanho do queixo, largura do nariz etc.)



2

Depende da cooperação do indivíduo, que precisa olhar diretamente para a câmera para que ela capture sua imagem e faça o reconhecimento



3

Sofre interferência da iluminação do ambiente e pode ser iludido por meio da apresentação de amostras biométricas falsas, como fotos ou máscaras

comerciais e evitar fraudes. Em julho, lançou o sistema SPC Reconhecimento Facial, que pretende auxiliar lojistas a confirmarem a identidade de consumidores e garantir a lisura na concessão de crédito. Uma *webcam* instalada no estabelecimento captura o rosto do cliente e envia os dados ao sistema de reconhecimento facial do SPC, que faz a comparação com informações previamente armazenadas. O objetivo é que o sistema

seja alimentado de modo colaborativo por varejistas ou instituições ligadas ao SPC Brasil e venha a se somar a outras ferramentas de validação de crédito. A expectativa é de que 3 milhões de faces sejam cadastradas no primeiro ano de operação do sistema.

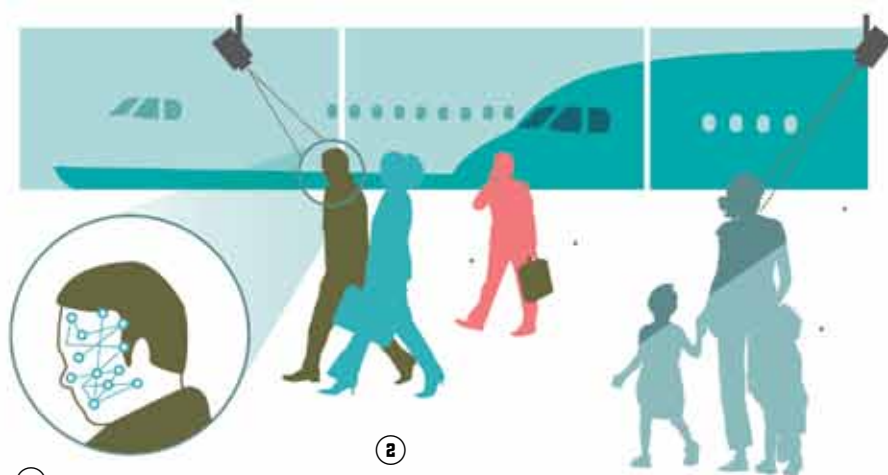
Há no mercado dois tipos de tecnologias de reconhecimento facial, a bidimensional e a tridimensional. A maior parte dos sistemas utilizados no país baseia-se no reconhecimento 2D, método que leva em conta apenas a altura e a largura da face no processo de identificação e medição dos pontos nodais. “Os sistemas bidimensionais mapeiam a variação de distância entre esses pontos comuns”, informa o engenheiro da computação Luciano Silva, professor do Setor de Ciências Exatas da UFPR.

Esse sistema depende da cooperação do indivíduo, que precisa olhar diretamente para a câmera para que ela capture sua imagem, faça o mapeamento dos pontos, gere o código biométrico e realize a comparação adequadamente. Nesses casos, o nível de acurácia pode chegar a 99%. “Um problema é que a biometria facial bidimensional pode sofrer interferência da iluminação do ambiente



Sistema de reconhecimento da FullFace: mapeamento do rosto a partir da estrutura óssea

## SISTEMA 3D



1

Faz imagens tridimensionais da face que capturam com detalhes a topografia do rosto. Assim como no sistema 2D, a imagem é transformada em um código biométrico, uma espécie de assinatura facial única

2

O indivíduo não precisa estar parado olhando para a câmera para que o reconhecimento seja feito. O sistema é empregado em 14 aeroportos brasileiros

3

Outra vantagem sobre o 2D é que ele funciona independentemente das condições de iluminação do ambiente de captura de imagem

FONTES ENTREVISTADOS, NEC E FULLFACE

em que a imagem é capturada”, destaca Olga Bellon, da UFPR. “Qualquer distorção, como sombreamento ou variação na posição do rosto, pode comprometer a análise”, completa a pesquisadora.

Além disso, esses sistemas de reconhecimento facial podem ser facilmente iludidos por meio dos chamados *spoofing attacks*, que consistem na apresentação de amostras biométricas falsas, como máscaras ou fotos, ao sensor de reconhecimento. No final do ano passado, uma empresa vietnamita conseguiu enganar o sistema do iPhone X, da Apple, ao usar uma máscara que simulava as feições do usuário original.

Os sistemas tridimensionais, por sua vez, são mais sofisticados. “Além de mapear informações do rosto em duas dimensões [altura e largura], também captam dados relativos à profundidade dos elementos da face. Esse tipo de captura consegue descrever de forma mais precisa toda a geometria facial”, explica Martino, da Unicamp.

A japonesa NEC é uma das principais fornecedoras da tecnologia no mundo. A empresa desenvolveu o Neoface, sistema de biometria facial tridimensional usado pela Receita Federal em 14 aeroportos

brasileiros para o reconhecimento de passageiros de voos internacionais. Implanteda em 2016, a tecnologia tem ajudado a identificar foragidos da polícia e suspeitos de contrabando e tráfico de drogas.

### IMAGEM ANGULADA

O cientista da computação Rafael Vida, gerente de soluções biométricas na empresa no Brasil, explica que a Neoface mapeia pontos específicos do rosto na região dos olhos, próximos às bochechas e da boca. “Uma vantagem do modelamento 3D é que ele permite a captura da face de forma angulada, em tempo real, sem que a pessoa precise estar parada olhando para a câmera”, ressalta. O sistema converte os dados sobre o rosto em um código que, uma vez armazenado, só pode ser acessado por meio do algoritmo desenvolvido pela própria empresa. “Não usamos a imagem do rosto em si para identificar a pessoa”, destaca Vida. “O reconhecimento se dá pela comparação entre as chaves biométricas, processo que demora menos do que 1 segundo.”

No Brasil, a startup paulista FullFace Biometric Solutions desenvolveu um algoritmo capaz de analisar até 1.024 pontos da topografia da face e gerar, em

menos de 0,05 segundo, medidas e proporções que permitem a criação de um código único para cada indivíduo, também sem precisar armazenar as fotos de seus rostos. “Diferentemente das soluções tradicionais, nossa tecnologia de reconhecimento 3D não se baseia em pontos cartilagosos, como a ponta do nariz ou o contorno das orelhas, mas na estrutura óssea”, explica o engenheiro civil Danny Kabiljo, diretor comercial da FullFace. “Isso permite ao sistema reconhecer rostos envelhecidos e até mesmo diferenciar variações mínimas na geometria do rosto de gêmeos idênticos.”

A tecnologia da FullFace, segundo a empresa, consegue reconhecer e memorizar características associadas ao rosto de cada indivíduo à medida que o identifica em diferentes angulações ou condições de iluminação. Essa característica se torna possível porque o sistema foi construído com base nas chamadas redes neurais convolucionais (CNN), conjunto de técnicas computacionais inspiradas em estruturas neurais de organismos inteligentes capaz de adquirir conhecimento pela experiência.

“Hoje em dia, as abordagens mais promissoras para o reconhecimento facial envolvem o uso de redes convolucionais profundas, que buscam extrair e comparar de maneira automática as características mais relevantes da face por meio da análise de extensos conjuntos de imagens de referências”, ressalta Martino.

Segundo Kabiljo, o sistema da FullFace, cuja precisão pode chegar a 99%, faz o reconhecimento facial mesmo se a pessoa estiver de óculos, barba, maquiagem ou tiver feito algum tipo de cirurgia plástica. A empresa tem 36 clientes, entre eles Serasa Experian, Itaú e a companhia aérea Gol, que adotou a tecnologia no ano passado para o check-in. Com o novo sistema, o passageiro só precisa instalar o aplicativo da companhia aérea e tirar uma foto do próprio rosto para confirmar o embarque.

A FullFace continua trabalhando no aprimoramento da tecnologia, de modo a aumentar sua acurácia e reduzir o tempo que o sistema leva para fazer a análise. Kabiljo explica que, de modo geral, empresas e pesquisadores no mundo todo estão trabalhando para que a tecnologia possa fazer o reconhecimento de faces em ambientes sem luz e determinar a idade e o gênero da pessoa analisada. ■