



ENGENHARIAS
FEMIC MAIS

Caio Henrique Braga Teixeira

Guilherme Tadeu Almeida Sardinha Marques

Héber Stavrakas Gaipo

Pedro Henrique Pereira

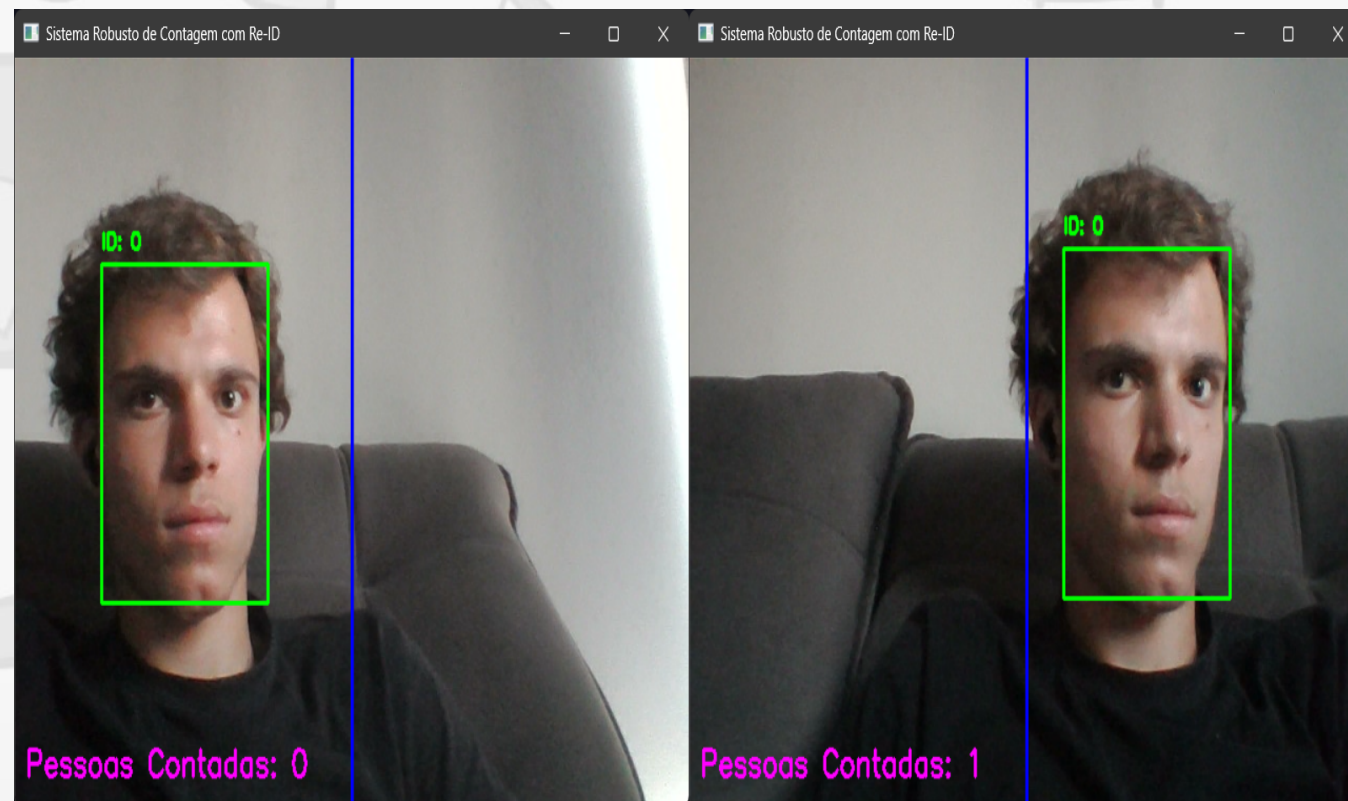
Karolliny Danielle Santos

Marcos Alberto Saldanha

**Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade
Divinópolis**

Divinópolis, Minas Gerais, Brasil

Controle Inteligente de Acesso com Reconhecimento Facial e Re-identificação



Apresentação



- Sistemas de contagem de pessoas, essenciais para a segurança e gestão de espaços, frequentemente apresentam uma falha crítica: não conseguem distinguir indivíduos. Se uma pessoa entra e sai várias vezes do mesmo local, ela é contada a cada passagem, gerando dados de lotação imprecisos e pouco confiáveis. Essa limitação compromete desde o planejamento de eventos até a segurança em ambientes comerciais.
- Nosso projeto soluciona este problema através da Inteligência Artificial. Desenvolvemos um sistema que não apenas detecta rostos, mas os ****re-identifica****. Isso significa que o sistema sabe quando uma pessoa já vista retorna ao ambiente, garantindo uma contagem precisa de indivíduos ****únicos**** e oferecendo uma ferramenta robusta para o monitoramento inteligente de fluxo de pessoas.

Objetivos



- Desenvolver um sistema inteligente de controle de acesso capaz de detectar, reconhecer e re-identificar indivíduos de forma automatizada, garantindo uma contagem precisa de pessoas em um ambiente monitorado por vídeo.
- **Objetivos Específicos:**
 - Implementar um modelo de detecção facial para localizar rostos em tempo real.
 - Extrair "assinaturas" biométricas únicas (*embeddings*) de cada rosto detectado.
 - Desenvolver uma lógica de re-identificação (Re-ID) para reconhecer indivíduos que retornam ao campo de visão da câmera.
 - Integrar os módulos em um pipeline funcional para a contagem precisa de pessoas únicas, evitando duplicidades.

Metodologia



- O sistema foi desenvolvido em Python, utilizando a biblioteca OpenCV para processamento de imagem. A lógica segue um pipeline que combina diferentes modelos de redes neurais pré-treinadas:
- **Detecção de Rosto:** Um modelo **ResNet-SSD** analisa cada quadro do vídeo para localizar rostos.
 - **Extração de Características:** Para cada rosto encontrado, um modelo **MobileFaceNet** gera um vetor numérico (embedding) que funciona como uma assinatura biométrica única.

Metodologia



- **Re-identificação:** O *embedding* é comparado a uma base de dados de rostos já vistos. Se houver uma correspondência, o indivíduo recebe o mesmo ID de antes. Se não, um novo ID é criado.
- **Contagem:** Uma linha virtual na tela serve como ponto de controle. A contagem só é incrementada quando uma pessoa com um ID ainda não registrado cruza essa linha.



Resultados alcançados



O sistema implementado atingiu com sucesso seus objetivos, validando a eficácia da abordagem:

- **Detecção Robusta:** O modelo identificou rostos com alta precisão em tempo real, mesmo com pequenas variações de pose e iluminação.
- **Re-identificação Precisa:** O sistema foi capaz de atribuir um ID único a cada pessoa e, crucialmente, reconhecê-la corretamente em aparições futuras, resolvendo o problema da contagem múltipla.
- **Contagem Exata:** A contagem final refletiu o número real de indivíduos únicos que passaram pela área monitorada, fornecendo dados confiáveis e acurados.

Aplicabilidade dos resultados no cotidiano da sociedade



A tecnologia desenvolvida tem aplicabilidade direta e de alto impacto em diversas áreas:

- **Comércio e Varejo:** Controle preciso da lotação de lojas para cumprir normas de segurança e análise do fluxo de clientes para otimização do layout.
- **Eventos:** Gestão de público em shows, feiras e conferências, garantindo que a capacidade máxima não seja excedida.
- **Segurança Corporativa e Condominial:** Monitoramento de áreas restritas, identificando de forma única quem entra e sai.

Aplicabilidade dos resultados no cotidiano da sociedade



- **Transporte Público:** Análise do fluxo de passageiros em estações para otimizar a logística e a distribuição de recursos.

O trabalho surgiu da percepção de que a tecnologia atual de contagem era falha e da necessidade de criar uma solução mais inteligente e confiável para a gestão de espaços.

Criatividade e inovação



- A inovação central do projeto não está apenas em usar o reconhecimento facial, mas na **integração da detecção com a re-identificação (Re-ID)**. Enquanto a maioria dos sistemas simples apenas detecta uma presença, o nosso cria uma "memória" visual, permitindo que o sistema saiba quem é quem ao longo do tempo.
- A criatividade reside na combinação de diferentes modelos de IA (um para detectar e outro para gerar a "assinatura") em um pipeline coeso e eficiente, transformando uma tecnologia complexa em uma solução prática para um problema real e amplamente presente em nosso cotidiano.

Considerações finais



- Este projeto demonstrou ser possível criar um sistema de controle de acesso altamente preciso e confiável utilizando ferramentas de Inteligência Artificial. Ao solucionar o problema da contagem múltipla, oferecemos uma ferramenta poderosa para a gestão de segurança e logística em qualquer ambiente com fluxo de pessoas.
- O trabalho valida que a combinação inteligente de diferentes modelos de IA pode gerar soluções robustas para desafios do mundo real. Como próximos passos, o sistema pode ser expandido para incluir listas de acesso (pessoas autorizadas/não autorizadas) e análise comportamental, abrindo ainda mais possibilidades de aplicação.

Agradecemos à Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) pelo suporte acadêmico e aos nossos orientadores, Marcos Alberto Saldanha e Karolliny Danielle Santos, pela mentoria e direcionamento essenciais ao longo de todo o desenvolvimento deste projeto.



9ª Feira Mineira de Iniciação Científica



De 08 a 28 de novembro de 2025

Realização



Associação Mineira de
Pesquisa e Iniciação Científica

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



Apoiadores e parceiros

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

