

SISTEMA DE MONITORAMENTO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO: APLICAÇÃO DE RECONHECIMENTO FACIAL PARA SEGURANÇA PATRIMONIAL

**Matheus de Oliveira Alves Bastos, Igor Moreno Laranjeira, João Gabriel
Andrade de Freitas, Wagner dos Santos Clementino de Jesus**

Fundação Vale Paraibana de Ensino - Unidade Centro / Informática, Rua Paraibuna, 75, Jardim São Dimas - 12245-020 - São José dos Campos - SP, Brasil, matoabastos@gmail.com, igormlaranjeira@gmail.com, joaogabrielaf786@gmail.com, wagner.univap@gmail.com.

Resumo

A crescente sensação de insegurança tem intensificado a busca por alternativas de proteção residencial. Este artigo apresenta um estudo sobre o desenvolvimento de um sistema de segurança patrimonial baseado em reconhecimento facial por câmeras, aliado a ferramentas de design gráfico para uma interface intuitiva e acessível. O objetivo foi criar uma solução capaz de reduzir vulnerabilidades e oferecer maior confiabilidade ao usuário. Técnicas de reconhecimento facial de alta precisão e monitoramento inteligente, combinadas a um design simplificado, tornaram o sistema funcional e fácil de usar. Os resultados apontaram eficiência no reconhecimento de indivíduos e no posicionamento estratégico das câmeras, assegurando maior cobertura e proteção dos ambientes. O estudo evidencia a relevância da proposta e sua contribuição prática para fortalecer a segurança doméstica em diferentes contextos residenciais.

Palavras-chave: segurança patrimonial; reconhecimento facial; interface intuitiva; monitoramento inteligente.

Curso: Técnico em informática

Introdução

Pesquisas no estado de São Paulo indicaram aumento em crimes como lesão corporal, latrocínio, estupro e homicídios no trânsito nos dez primeiros meses do ano, em comparação com o mesmo período anterior (DURAN, 2024), reforçando a necessidade de adoção de medidas de prevenção. Nesse contexto, destacam-se recursos tecnológicos capazes de inibir práticas criminosas, registrar evidências e gerar provas confiáveis para investigações.

Nos grandes centros urbanos, a busca por proteção patrimonial tem se intensificado, pois os moradores enfrentam riscos constantes relacionados à violência. Entre as alternativas disponíveis, os sistemas de monitoramento por câmeras têm se consolidado como solução eficiente, auxiliando na vigilância contínua e dificultando a ação de invasores. Com o avanço das tecnologias digitais, é possível ir além da simples gravação de imagens, incorporando técnicas de inteligência artificial que potencializam a identificação e o controle de pessoas em diferentes situações (Silva; Fernandes, 2021).

Com base nesse cenário, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema residencial que integra câmeras wi-fi a técnicas de reconhecimento facial. A solução tem como objetivo diferenciar indivíduos previamente cadastrados daqueles que não possuem cadastro, autorizando ou restringindo o acesso a determinadas áreas, oferecendo assim uma camada adicional de segurança. O projeto é concebido para ser aplicado em residências comuns, utilizando ferramentas de baixo custo ou gratuitas, o que amplia seu potencial de utilização em diferentes contextos sociais e econômicos.

Além de priorizar a segurança, a proposta considera acessibilidade e facilidade de uso. Para isso, o sistema contará com uma interface simples, intuitiva e adaptada a diferentes perfis de usuários, de modo que até pessoas com pouca familiaridade tecnológica possam utilizá-lo de forma eficiente. Ao aliar usabilidade a um recurso inovador, o projeto representa uma contribuição significativa para o fortalecimento da segurança patrimonial, promovendo maior sensação de tranquilidade, confiança e controle sobre o ambiente doméstico para os moradores.

Metodologia

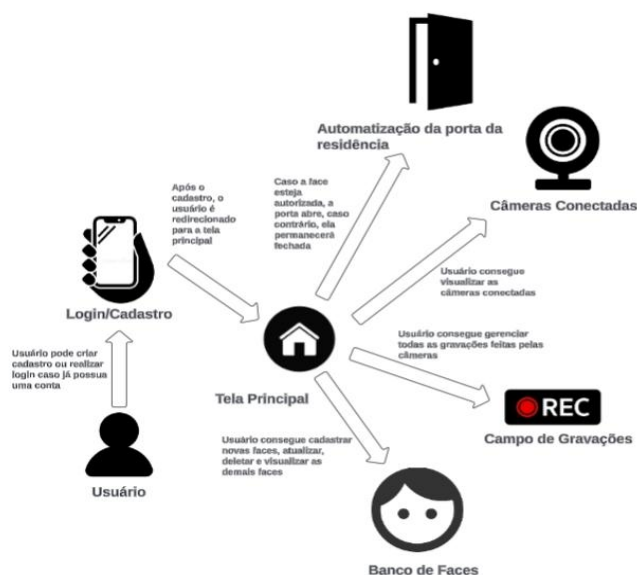
A linguagem de programação *Python* foi escolhida por sua simplicidade, clareza e poder de processamento, além da ampla disponibilidade de bibliotecas externas que permitem a integração de recursos avançados (Villan, 2019). Para a interface do usuário, utilizou-se a biblioteca *KivyMD*, versão atualizada do *Kivy*, que combina *Python* com a *Kv language* (*Kvlang*), responsável pela organização declarativa dos widgets na tela. Essa separação entre lógica e interface facilita a manutenção e permite maior liberdade para atualizações (Souza, 2023).

Quanto à segurança dos dados, foi empregada a biblioteca *Cryptography*, com o recurso *Fernet*. Esse esquema de criptografia simétrica é baseado no AES (*Advanced Encryption Standard*), considerado um dos algoritmos mais utilizados na proteção de informações digitais (Gupta, 2014). Ele embaralha os dados de modo que só podem ser recuperados com a chave correta, garantindo confidencialidade e integridade. Na prática, assegura a proteção de informações como e-mail, telefone e senhas contra acessos indevidos (Bray, 2019).

Para captura de imagens e reconhecimento facial, utilizou-se a biblioteca *OpenCV*, amplamente aplicada em projetos de visão computacional (Villan, 2019). Ela permite captura em tempo real, gravação de vídeo e detecção de faces, viabilizando o funcionamento do sistema de monitoramento. Os dados são armazenados em um banco de dados *MySQL*, escolhido por sua confiabilidade, eficiência e ampla utilização no mercado (Milani, 2007). O *MySQL*, como sistema de gerenciamento relacional, garante organização, acessibilidade e escalabilidade, sendo adequado a projetos de diferentes portes.

A Figura - 1 apresenta o fluxo do sistema de reconhecimento facial. O acesso ocorre por Login/Cadastro, que direciona o usuário à Tela Principal, onde é possível visualizar câmeras conectadas, controlar o reconhecimento (*REC*) e acessar gravações. O Banco de Faces permite cadastrar, visualizar, atualizar e deletar dados biométricos, fundamentais para a precisão do sistema.

Figura 1- Diagrama de funcionamento geral do Sistema



Fonte: Autores (2025)

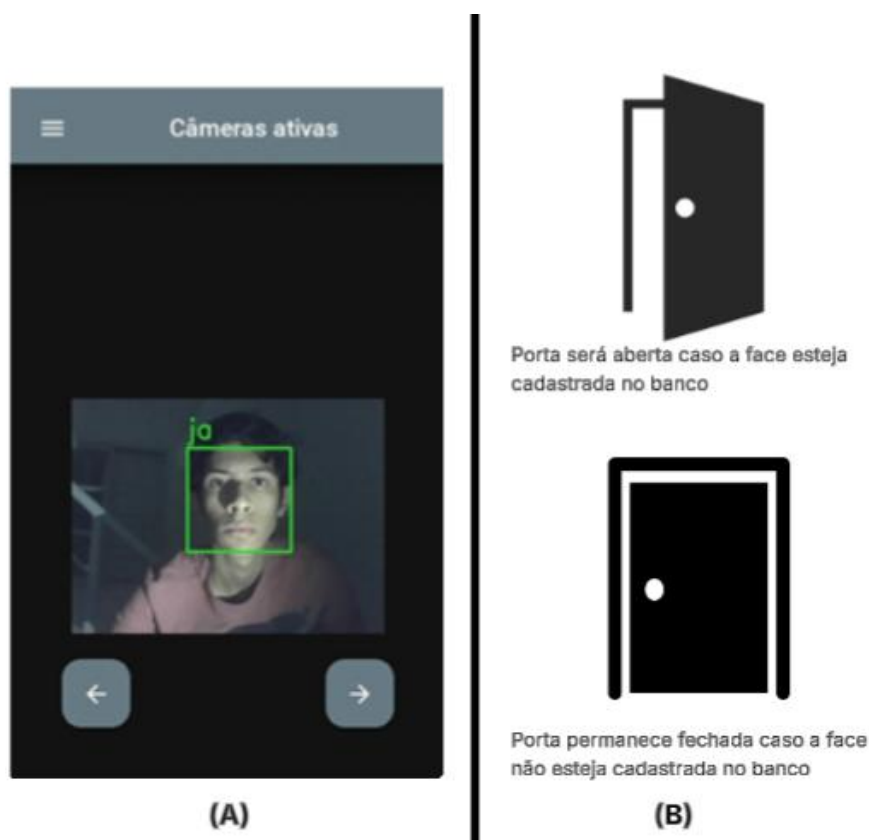
Durante o desenvolvimento, uma das dificuldades foi otimizar a câmera com o classificador *Haarcascade*, essencial para o reconhecimento facial. Como exige alto processamento, poderia causar lentidão se estivesse ativa em todas as telas. Para resolver, implementou-se uma lógica que a mantém ativa apenas na tela principal, garantindo desempenho estável.

Resultados

O objetivo principal da aplicação foi alcançado, resultando em um sistema eficiente que utiliza câmeras *Wi-Fi* de forma criativa para a segurança patrimonial. A interface simples favorece o acesso por diferentes perfis de usuários, e o reconhecimento facial apresentou bom desempenho, em adição à automatização da porta, que teve seus objetivos alcançados. As gravações foram organizadas em uma seção própria, permitindo rápida visualização dos registros e ampliando a sensação de segurança, diante disso, é notória a capacidade de atualizações futuras na aplicação, como por exemplo, a implementação de uma pré visualização após cadastrar uma face.

De modo geral, a integração entre interface intuitiva e reconhecimento facial demonstrou ser viável e de baixo custo, evidenciando o potencial de tecnologias acessíveis na segurança residencial. Ao cadastrar uma face no sistema, será permitida sua permissão para abrir a porta da residência, a guardando no banco de faces e comparando com a face que está a ser exibida na câmera, assim como é visto na Figura - 2 (A), que ilustra a tela principal do sistema reconhecendo o integrante João Gabriel com o nome teste "ja", para chegar a esta tela, será necessária a criação de um login, inserindo email e senha. A Figura – 2 (B) ilustra o funcionamento da automatização da porta de acordo com o reconhecimento facial, caso a face não esteja registrada, a porta permanecerá fechada, caso contrário, ela será aberta. O processo apresentado evidencia a simplicidade e usabilidade do sistema em conjunto com sua capacidade de reconhecimento efetiva.

Figura 2 - Tela principal do sistema e sua relação com a automatização da porta



Fonte: Autores, 2025

Discussão

A implementação da técnica de reconhecimento facial revelou desafios significativos, sobretudo no que se refere à complexidade dos algoritmos utilizados e à necessidade de ajuste de parâmetros para diferentes condições de uso. Observou-se também a dificuldade em reduzir o tempo de execução do processamento, visto que, em versões iniciais, a aplicação apresentava lentidão que comprometia a experiência do usuário. Para mitigar essa limitação, foram realizadas otimizações no tratamento das imagens e na lógica interna do sistema, resultando em maior eficiência e consistência. Tais aspectos ressaltam a relevância de equilibrar precisão, desempenho e usabilidade em aplicações que empregam reconhecimento facial.

Conclusão

Considerando a aplicação das técnicas de reconhecimento facial e a superação dos desafios inerentes a sua implementação, o sistema atingiu de forma satisfatória o propósito de reforçar a segurança patrimonial. A solução desenvolvida apresenta não apenas uma interface gráfica, mas também intuitiva, o que amplia seu alcance para diferentes perfis de usuários, devido sua maior segurança domiciliar através da automatização da porta e seu baixo custo. Além disso, os resultados obtidos com o uso da câmera evidenciam o potencial da aplicação enquanto ferramenta prática de monitoramento. Dessa forma, o sistema se destaca como uma alternativa viável e acessível, demonstrando que recursos tecnológicos simples podem oferecer grande contribuição para o fortalecimento da proteção residencial.

Referências

BRAY, S. W. **Implementing Cryptography Using Python**. Birmingham: John Wiley & Sons, 2020.

DURAN, Pedro. *São Paulo registra alta de 4 crimes violentos em 2024*. CNN Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/blogs/pedro-duran/nacional/sao-paulo-registra-alta-de-4-crimes-violentos-em-2024/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

GUPTA, P. C. **Cryptography and network security**. Nova Delhi: PHI Learning Private Limited, 2014

MILANI, A.; **MySQL – Guia do Programador**. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2007.

SILVA, Vitor Bianchi da; FERNANDES, Paulo Henrique. **Home Guard: Sistema de Reconhecimento Facial para Proteção Residencial**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Instituto Federal de São Paulo, São Paulo, p.40. 2021.

SOUZA, Luiz Felipe Camargo. **Desenvolvimento de software para cálculo de desempenho de aeronaves voltado ao aerodesign**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p.22. 2024.

VILLAN, A. F.; **Mastering OpenCV 4 with Python**. Birmingham: Packt Publishing, 2019.