

# Autenticador de presença digital a partir de Reconhecimento Facial ou QR Code

Gabriel Vinicius Romera, Samuel Honorato,  
Igor Isnardi Barreto, Carlos Magnus Carlson Filho

romera.gv.s@gmail.com; samuel.hnt@hotmail.com;  
igorisnardibarreto@gmail.com; carlos.carlson@fatec.sp.gov.br

Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto

**Resumo:** Atualmente, as rotinas corporativas tendem a ser cada vez mais aceleradas, onde tarefas simples devem ser automatizadas a fim de que o recurso tempo seja bem utilizado. Uma atividade comum presente nesses ambientes é o registro de presença, que na maioria dos métodos apresenta inconsistências e problemas de escalabilidade. Logo, como esse processo pode ser otimizado a partir do uso de tecnologia? Para isso, este projeto tem como objetivo desenvolver uma aplicação que a partir do reconhecimento facial ou leitura de um QR Code registre a presença dos indivíduos participantes de uma reunião, evento ou aula de forma digital. O aplicativo foi construído utilizando as tecnologias Python, juntamente a suas bibliotecas opencv2 e face-recognition para reconhecimento facial e comparação das imagens fornecidas, NextJS, NestJS, React e Typescript para composição do frontend e backend, além das tecnologias PostgreSQL e RabbitMQ para repositório de dados e serviço de mensagens, respectivamente. Assim, o texto trata de todo o desenvolvimento do aplicativo passo a passo, desde a produção das telas e criação do banco de dados até um exemplo prático de utilização pelo usuário final.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial, Presença Digital, Machine Learning, Reconhecimento Facial.

***Abstract:** Nowadays, corporate routines tend to become increasingly fast-paced, where simple tasks should be automated so that the time resource is well utilized. A common activity in these environments is attendance tracking, which, in most methods, exhibits inconsistencies and scalability issues. Therefore, how can this process be optimized through the use of technology? For this, the purpose of this paper is to develop an application that, through facial recognition or QR Code scanning, digitally records the attendance of individuals who are participating in a meeting, event, or class. The application was built using the technologies Python, along with its libraries OpenCV2 and face-recognition, is used for facial recognition and comparison of provided images. NextJS, NestJS, React, and Typescript are utilized for building the frontend and backend components. Additionally, technologies like PostgreSQL and RabbitMQ are employed for data storage and messaging services, respectively. Therefore, the text will cover the entire app development process step by step, from screen production and database creation to a practical example of user usage.*

**Keywords:** Artificial Intelligence, Digital Presence, Machine Learning, Facial Recognition.

## 1. Introdução

### 1.1. Estilo de vida atual e seu reflexo nos processos empresariais

Com o advento das grandes revoluções industriais, a estrutura e estilo de vida da maioria da população, dando ênfase à classe trabalhadora, mudaram drasticamente (HOBSBAWM, 2012). Com isso, grande parte da rotina atual se dá pelo reflexo das grandes cargas horárias de trabalho praticadas na época, reduzindo o tempo disponível e caracterizando esse cotidiano rápido e estressante o qual é vivido hoje.

Com isso, ao se realizar uma tarefa deve-se considerar todas as formas e sempre optar pela mais simples, a fim de poupar um recurso tão escasso, o tempo. Como é de se esperar, em ambientes corporativos e acadêmicos isso não será diferente e soluções que maximizem a eficiência das horas laborais são necessárias.

Ainda dentro destes ambientes, uma atividade comum observada em ambos é a necessidade do registro de presença de determinado indivíduo, que muitas vezes, dependendo do método, muito tempo é desperdiçado. A partir daí, a seguinte questão vem à tona, como automatizar o registro de presença de forma a otimizar o tempo em ambientes empresariais e acadêmicos a partir de um aplicativo?

Para sanar esta dúvida, este artigo abordará acerca do desenvolvimento de uma aplicação que automatize e possibilite a gestão da presença de usuários centralizada, visando uma diminuição das horas laborais gastas em uma rotina que pode ser otimizada com a tecnologia.

Atualmente vivemos na aclamada era da informação, onde há um amplo acesso à informação, o que possibilitou a evolução exponencial nas mais diversas áreas da tecnologia, promovendo avanços nos mais diversos setores (SILVA; ALBUQUERQUE; VELOSO, 2019).

Portanto, fica evidenciada uma necessidade de adaptação e melhoria constante em todos os processos e atividades das corporações, onde aquela que tiver capacidade de seguir uma melhoria contínua será favorecida nos quesitos agilidade e flexibilidade do processo produtivo (GONÇALVES, 2000). Segundo Moraes e Castrucci (2012), a automatização se dá pela utilização de técnicas e conceitos a fim de construir ferramentas que proporcionem aumento na eficiência ou produtividade de uma tarefa a partir das informações recebidas.

A partir das informações apresentadas é possível verificar a necessidade da automatização assistida de recursos tecnológicos está se tornando cada vez mais notória, o que proporciona grandes investimentos ao setor.

Uma pesquisa realizada pela Pegasystems, uma empresa de softwares para negócios, juntamente com a iResearch, entrevistou diversos gestores responsáveis pelo processo operacional de empresas de vários continentes. Dos entrevistados, 71% deles apontaram que a automatização de processos administrativos, com foco na tomada de decisão por IA (Inteligência Artificial), é o caminho para o futuro, otimizando processos e impactando positivamente o mercado (PEGASYSTEMS, 2022).

## **1.2. Ascensão da IA e o reconhecimento facial**

Não é novidade que a inteligência artificial e suas aplicações estão em ascensão nos dias atuais, e ferramentas utilizadas para processamento de imagem têm ganhado mais notoriedade. Neste âmbito, processar uma imagem nada mais é que utilizar técnicas e procedimentos sucessivos que a transformem em um objeto mais prático de se extrair informações, sendo esses relacionados a algum tipo de medida física ou de algum nível cognitivo (CASTRO et al., 2022).

Assim, como apontado por Tramontin (2016), é importante que máquinas possam realizar a identificação de pessoas a partir de seus rostos, permitindo que uma nova área de desenvolvimento de aplicações tecnológicas baseadas em sistemas de IA forneça soluções para as mais diversas áreas, como a biometria, segurança, Big Data, entre outros.

## **1.3. Machine Learning**

O *machine learning* ou “aprendizado de máquina” no português é um termo em constante uso atualmente, tratando-se, de forma sucinta, uma técnica que consiste da utilização de algoritmos e ferramentas de forma a emular o funcionamento do cérebro humano e fazendo com que a máquina obtenha a capacidade de resolver questões até antes impossíveis com os operadores anteriormente existentes (IBM, [2022]).

Com isso, a partir de um grande volume de dados, ferramentas e algoritmos capazes de processar todas as informações, para a máquina é possível traçar padrões e a partir deles identificar as características de novos elementos inseridos no sistema sem mesmo tê-los visto uma única vez.

#### **1.4. Otimização de rotinas com uso da tecnologia**

Segundo a RICOH Portugal (2017), em um estudo realizado pela Ricoh Europa em diversos países europeus, revelou que os desperdícios de tempo laboral mensal nas corporações com atividades não otimizadas ou que poderiam ser automatizadas variou de 3,6 a 5,6 dias e em entrevista à Martin, CEO da Ricoh Portugal e Espanha, completou dizendo que a tecnologia exerce papel fundamental nos processos, onde, se utilizada de forma inteligente, possibilita ao colaborador atribuir um valor real à empresa.

Assim, observa-se uma necessidade cada vez mais notória de redução tanto de tempo como esforço em tarefas repetitivas do dia-a-dia, possibilitando a otimização dos processos e proporcionando tempo hábil para realizar tarefas mais complexas. Tanto no meio corporativo quanto no acadêmico temos tais cenários, onde há uma necessidade crescente de aproveitamento de tempo, seja em uma reunião de negócios ou ministração de um conteúdo extenso e complexo.

Portanto, a criação de ferramentas que facilitem ou automatizam a realização de tarefas simples e repetitivas torna-se necessária, aumentando o tempo hábil existente nas rotinas das instituições para que possa ser mais bem aproveitado. Logo, é primordial automatizar processos simples, visto que, tais ambientes podem ser caóticos quanto à administração de tempo.

Por conta disso, o registro da presença em uma reunião empresarial a qual pode ser feita de forma simples como papel e caneta ou realizando a confirmação diretamente com um controlador de acesso. No meio acadêmico não é diferente, inconvenientes como esquecimento de sua realização, repetitividade, atrasos dos participantes, necessidades de ausentar-se, são alguns dos mais comuns, transformando uma atividade simples em algo que demanda tempo e, dependendo do método, diminuindo a veracidade e integridade das informações contidas.

## **2. Justificativa**

O tema escolhido justifica-se a partir da ideia de otimização de tempo no meio corporativo e acadêmico estar cada vez mais recorrente, vista a necessidade de encurtar o tempo médio de desenvolvimento de atividades nas rotinas desses ambientes. Além disso, a inteligência artificial é uma área que se encontra em constante expansão e a partir de suas tecnologias tem trazido soluções para os mais variados setores, chamando a atenção do mercado.

## **3. Objetivo**

O projeto autenticador de presença tem como objetivo desenvolver um aplicativo digital que utilize ferramentas de IA para reconhecimento facial e do QR Code, o qual englobe todo o processo de registro de presença descrito anteriormente em algo mais dinâmico e prático, recebendo todas as informações e funcionando como uma ferramenta de automatização, além de garantir a segurança, veracidade e integridade dos dados recebidos e gerados e nulificar os inconvenientes mencionados.

## **4. Metodologia**

Realização de uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório, dissertativa e qualitativa buscando compreender o meio corporativo e acadêmico para produção de um artigo científico que detalhe o desenvolvimento de uma aplicação de caráter exploratório, qualitativa e utilizando um método dedutivo para melhoria do processo de registro de presença.

### **4.1. Tipo de pesquisa**

O projeto categoriza-se como pesquisa de desenvolvimento, onde há como objetivo principal o estudo e desenvolvimento de uma ferramenta que ofereça uma solução tecnológica para um dado problema, sendo tanto para fins empresariais ou acadêmicos.

### **4.2. Amostragem de dados**

Os dados tratados no sistema serão fotos e informações dos próprios usuários do aplicativo, captados no momento de seus cadastros. Antes de serem registradas, as fotos serão filtradas e tratadas para que o sistema possa reconhecer, posteriormente, o usuário.

### **4.3. Coleta de dados**

Os dados serão captados a partir do cadastro do próprio usuário, contando com informações básicas sobre o mesmo, além de uma foto para que possa ser identificado pelo sistema.

### **4.4. Tecnologias e Ferramentas utilizadas**

No desenvolvimento do aplicativo serão utilizadas as tecnologias Nextjs, React e Typescript para construção do frontend, enquanto o backend será composto por Nestjs e Typescript. Será utilizado para repositório de dados o PostgreSQL, além do RabbitMQ para serviço de mensagens.

Para o reconhecimento facial do sistema e realizar as comparações será utilizada a linguagem Python, juntamente às bibliotecas opencv2 e face-recognition, onde, além do reconhecimento farão a comparação dos padrões das imagens cadastrais dos usuários com as fornecidas ao sistema para registro da chamada.

## **5. Fundamentação Teórica**

O presente projeto tem como fundamentação teórica a literatura que abarca conceitos básicos do *machine learning*, utilizando-o para reconhecimento de padrões e a partir deles realizar a comparação entre o modelo “aprendido” e elementos informados ao sistema.

## 5.1. Linguagens de programação e bibliotecas

A linguagem TypeScript, segundo Melo (2020), é um aglomerado de funcionalidades e maneiras mais eficazes de produzir códigos JavaScript, ou seja, ela apresenta mais recursos e ferramentas que auxiliam na criação de projetos de maior escala, como a tipagem estática e a orientação a objetos.

Já o React é uma biblioteca JavaScript utilizada para criação de interfaces frontend, simplificando as conexões entre o HTML, CSS, JavaScript e o todos outros itens presentes em uma página, ou seja, o React serve para facilitar o desenvolvedor na criação de suas aplicações frontend, além de ser uma ferramenta open source (ROVEDA, 2023).

## 5.2. Frameworks

As tecnologias Nest.js e o Next.js citados anteriormente tratam-se de frameworks, tendo as seguintes características:

- Nest.js: assim como apontado por Rangel (2023), é um framework escrito em TypeScript para servidores que utilizam o Node.js, possuindo um aglomerado de funções e recursos que auxiliam no desenvolvimento de códigos.
- Next.js: trata-se de um framework para a biblioteca React, adicionando várias funcionalidades à mesma, melhorando a performance da aplicação React e da indexação do conteúdo da página, ou seja, melhorando os motores de busca (ROCHA, 2020).

## 5.3. Bibliotecas de Implementação

Como citado anteriormente, este projeto utiliza as bibliotecas opencv2 e face-recognition dentro da linguagem de programação Python, possuindo as seguintes funcionalidades:

- Opencv2: de acordo com Marques (2018), é uma biblioteca desenvolvida para dar suporte a projetos que utilizem visão computacional, possuindo diversas funções de captura, processamento e manipulação de dados visuais.
- Face-recognition: trata-se de uma biblioteca desenvolvida para reconhecer rostos em imagens, fazer manipulações e comparações (GEITGEY, 2020).

## 5.4. Repositório de dados

O PostgreSQL é um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados), sendo escolhido para o projeto pela nossa familiaridade com a ferramenta e por suas principais características, sendo elas, assim como apontadas por Hesley (2007), trata-se de um sistema de código aberto, robusto, seguro e extensível, por conta de seu acervo de ferramentas em seu ecossistema para os mais variados usos.

## 5.5. Serviço de mensagens

A ferramenta RabbitMQ é um serviço de mensageria que permite que o tráfego de mensagens ocorra de forma prática e confiável, possuindo interface própria e suporte a diversas linguagens de programação, o que facilita sua implantação, além de ser capaz de distribuir avisos e administrar a fila de eventos em segundo plano (MARQUES, 2018).

O mesmo foi selecionado justamente pela confiabilidade, agilidade de implantação e a praticidade agregada pela existência do menu nativo.

## **6. Desenvolvimento do protótipo**

Aqui será descrito e demonstrado de forma simples e objetiva os componentes que formam o protótipo da solução proposta.

### **6.1 Banco de dados**

Assim como pode ser observado na figura 1, para facilitar o entendimento, a modelagem do banco com suas entidades e relacionamentos foram esquematizadas na plataforma dbdiagram.io.

Explicando de forma sucinta o modelo presente na figura 1, é possível observar que a tabela "organization" é a responsável por armazenar os dados primários de uma organização, como seu nome, descrição, etc. Uma organização pode se relacionar diretamente com x usuários (users) e y matérias (subjects), o relacionamento é feito a partir das tabelas organization\_users e organization\_subjects, respectivamente. Uma matéria pode se relacionar com uma ou mais aulas (schedules), que por sua vez pode ter vários registros de presença (attendances). Um usuário pode pertencer à várias aulas, esse vínculo é feito pela tabela schedule\_users. Além disso, um registro de presença (da tabela attendances) tem relacionamento com apenas um usuário por vez, feito por sua coluna "userId".

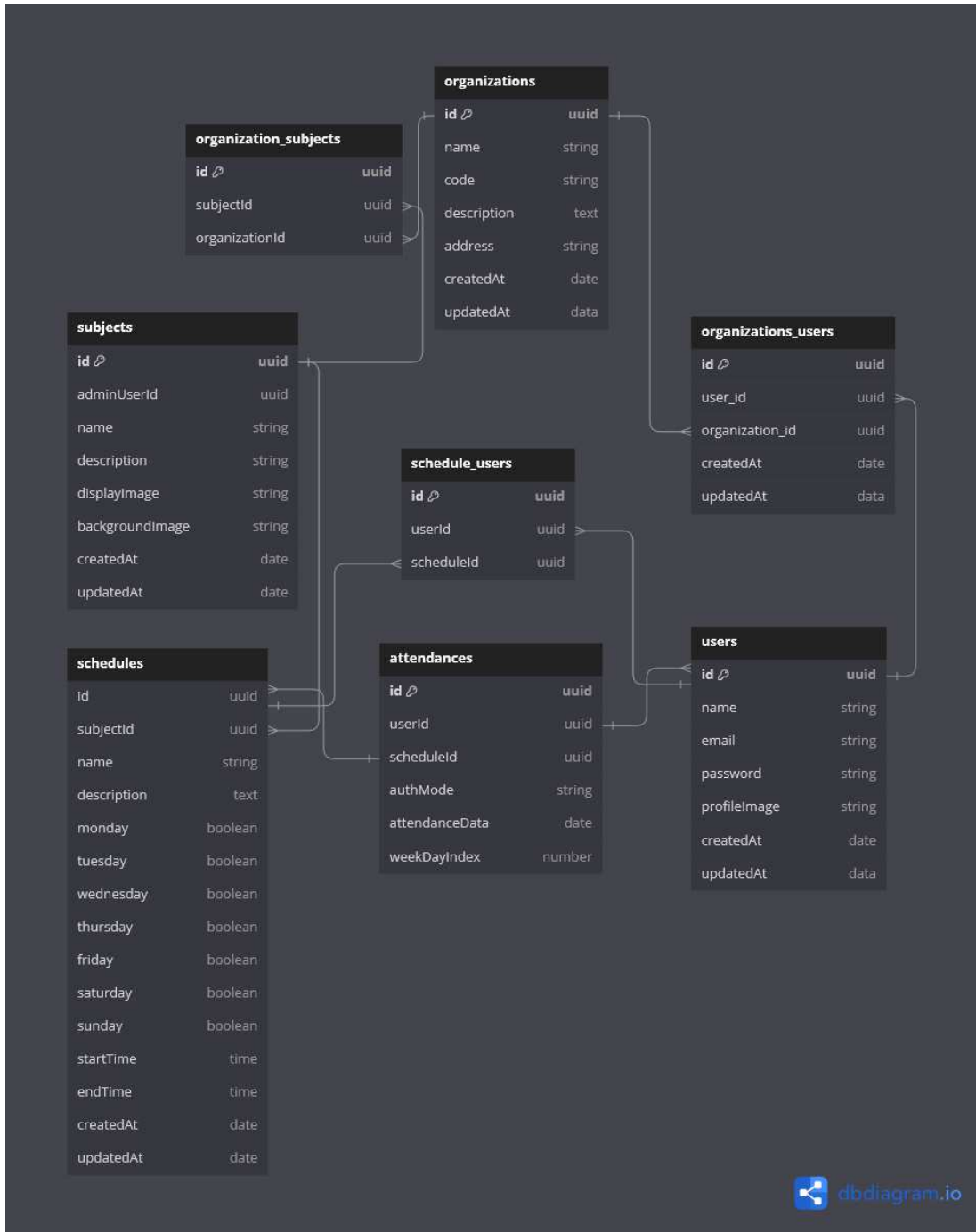


Figura 1. Modelagem Banco de Dados

## 6.2 Interfaces da aplicação

Nesta seção serão mostradas e comentadas as telas que apresentam as funcionalidades do protótipo.

### 6.2.1 Interface de aulas

Na tela presente na figura 2 é possível ver as presenças registradas, horários e dias das aulas que irão ocorrer, fazer o upload das fotos para reconhecimento, gerar um convite para que o usuário possa ser adicionado à aula e gerar um QR Code para que o registro de presença possa ser realizado.

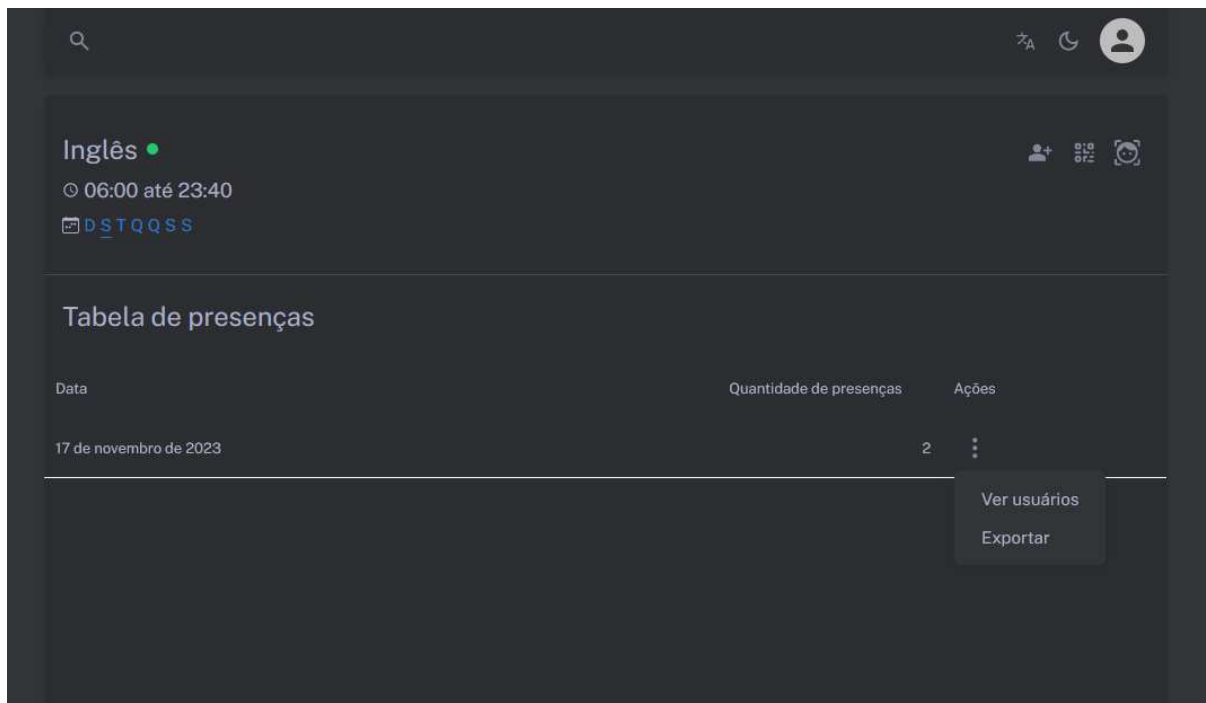


Figura 2. Interface de aulas

### 6.2.2 Usuários presentes

Na tela representada na figura 3, é possível observar quais são os usuários registrados na disciplina e se a presença foi realizada.

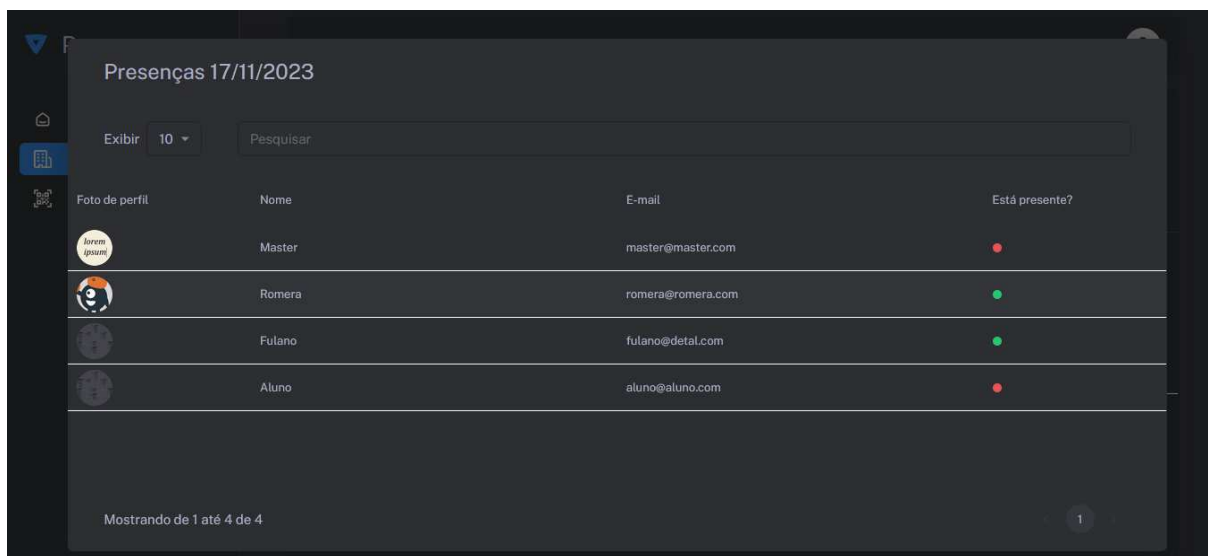


Figura 3. Tela de usuários presentes



### 6.2.3 Exibição do QR Code

Na figura 4, está representada a funcionalidade que gera o QR Code. Após ser solicitado, o QR Code será gerado e exibido na tela, sendo alterado a cada 5 segundos por questões de segurança

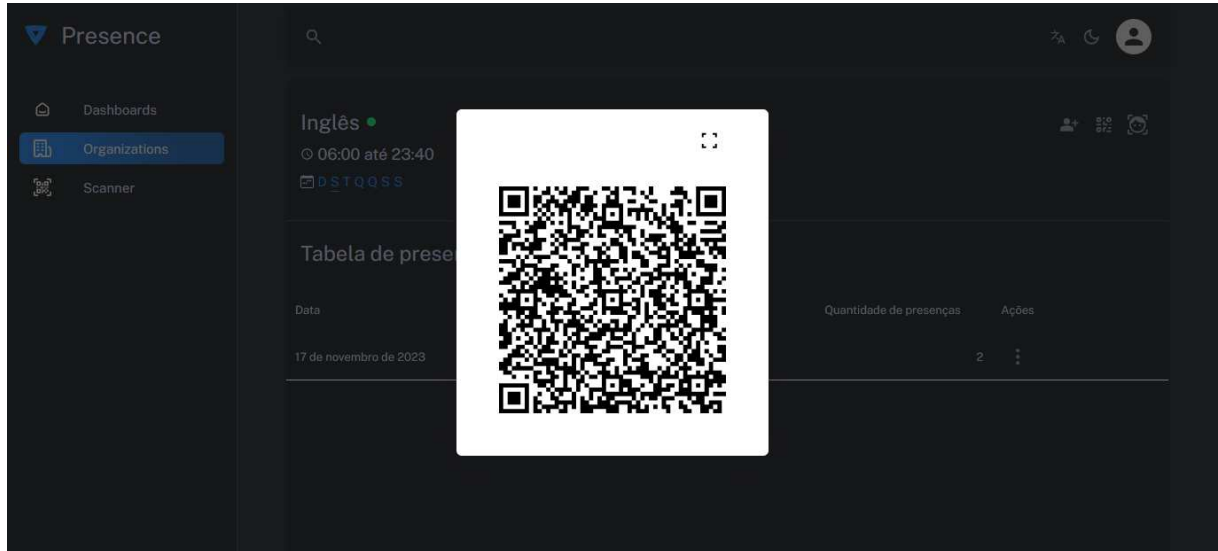


Figura 4. Tela de exibição do QR Code

## 7. Resultados e Discussões

Tanto o objetivo de realização de pesquisa bibliográfica para construção de um artigo científico quanto o desenvolvimento de uma aplicação que otimizasse o processo estudado foram atingidos. A figura 5 esboça um gráfico contendo os resultados que foram obtidos a partir dos testes com o reconhecimento facial que serão comentados de forma sucinta a seguir.

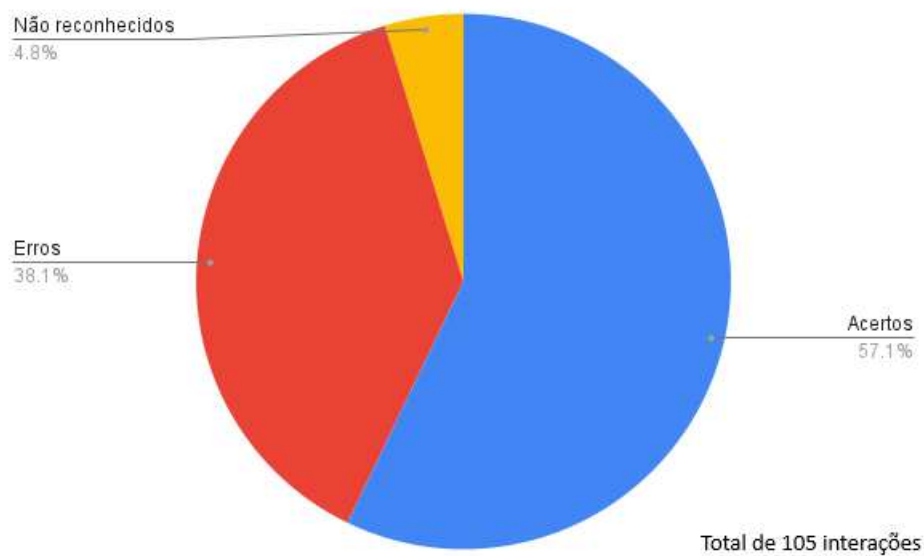


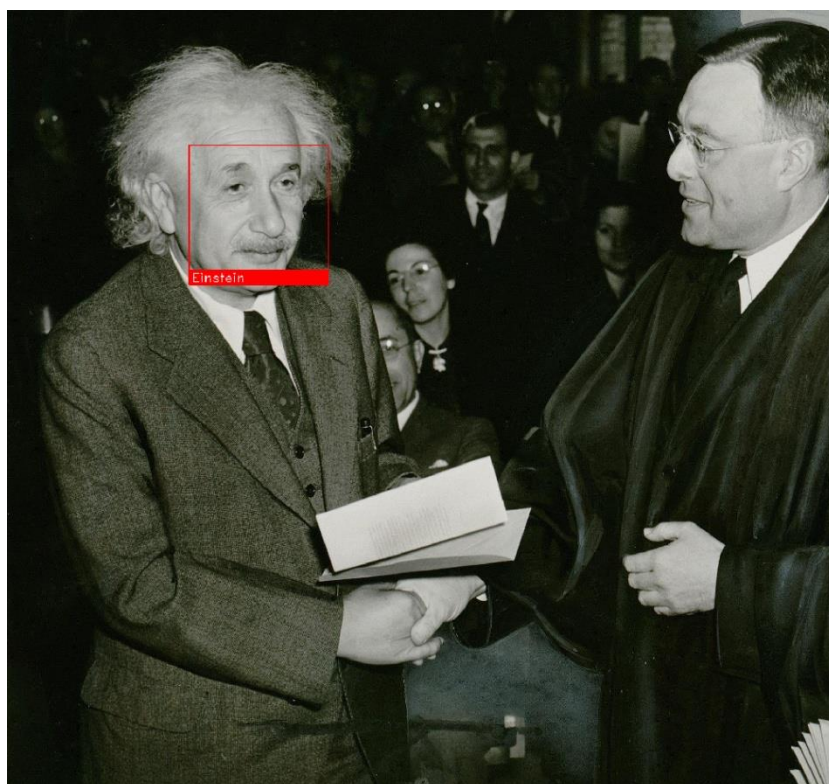
Figura 5. Gráfico do resultado de interações do reconhecimento facial

Após a implementação do aplicativo em um ambiente controlado, gerou resultados, na sua maioria, satisfatórios. O sistema teve um índice de acerto de 57,1% em um total de 105 interações, onde, para os testes, utilizou-se o rosto de uma mesma pessoa em diferentes cenários e situações. Tal precisão é impactada, principalmente, por questões envolvendo o nível de iluminação e à qualidade das fotos utilizadas, afetando diretamente na capacidade de reconhecimento. Na figura 6 há um exemplo de um erro do reconhecimento facial, envolvendo os problemas mencionados, onde o sistema, dentro de suas porcentagens de semelhança, erroneamente acreditou ter encontrado a pessoa buscada, gerando um falso positivo.



**Figura 6.** Exemplificação de um falso positivo

Já na figura 7 é possível observar um caso de acerto do sistema, onde ele foi capaz de reconhecer o rosto com precisão.



**Figura 7.** Exemplificação de acerto do reconhecimento facial

Para tal sucesso no reconhecimento é possível afirmar que as condições anteriormente descritas foram, de certa forma, melhor atendidas, resultando na capacidade do sistema reconhecer com precisão a face. Com isso, a partir desses resultados observou-se que o aplicativo contribuiu no processo de registro da presença, reduzindo o tempo necessário para fazê-lo, aumentando a confiabilidade, além da praticidade envolvida. No entanto, mesmo com resultados positivos será necessário observar o comportamento do sistema e usuários em um ambiente real.

A confiabilidade envolvendo o processo de autenticação via QR Code deve ser revista, onde métodos de torná-lo mais seguro devem ser pensados, uma vez que, uma chave de autenticação está sendo fornecida e da maneira a qual se encontra, formas de burlar o sistema de autenticação são possíveis, porém, se a organização optar por desativar essa funcionalidade, será possível.

Para registro da presença, quanto maior a quantidade de indivíduos em um determinado evento, maior será a quantidade necessária de fotos a serem enviadas. Logo, mesmo que a aplicação se proponha a automatizar tal processo, ela ainda assim possui problemas de escalabilidade, diminuindo a efetividade da solução.

## **8. CONCLUSÃO**

A conclusão do presente trabalho demonstrou que soluções envolvendo a aplicação da inteligência artificial e suas áreas em problemas ou automatizações de processos serão uma pauta cada vez mais comum, visto que hoje há diversas bibliotecas, comunidades e protótipos prontos para uso tornam o desenvolvimento mais prático e simples.

Para os próximos passos de desenvolvimento da ferramenta estariam em sua versão mobile, oferecendo maior comodidade para os usuários utilizarem da ferramenta por meio de seu smartphone.

A criação de API's para serviços externos que funcionem em conjunto com o sistema, para que facilite sua utilização e diminua a dificuldade de implantação nos mais diversos ecossistemas comerciais.

A criação de uma estrutura modelo para que as fotos sejam tiradas atendendo as condições adequadas, diminuindo a taxa de erro do sistema, sendo composta por câmeras de alta definição instaladas nas portas da sala a qual o evento será feito, funcionando como uma extensão da aplicação.

Além disso, questões éticas e de privacidade devem ser avaliadas e claramente apresentadas antes da utilização pelos usuários, afinal, o sistema trabalha com informações pessoais e imagens dos usuários que devem ser manipulados e utilizados dentro das diretrizes da LGPD, por exemplo.

## Referências

CASTRO, Ana Paula G. et al. **LEVANTAMENTO DA LITERATURA DE RECONHECIMENTO FACIAL**. 2022. 16 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://adelpa-api.mackenzie.br/server/api/core/bitstreams/8a72f8a1-ef6e-44d6-9d96-c82d3be4b908/content>. Acesso em: 21 set. 2023.

GEITGEY, Adam. **Face-recognition 1.3.0**. 2020. Disponível em: <https://pypi.org/project/face-recognition/>. Acesso em: 03 out. 2023.

GONÇALVES, J. E. L. **Processo, que processo?** RAE - Revista de Administração de Empresas, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 8–19, 2000. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/37770>. Acesso em: 10 ago. 2023.

HESLEY. **Introdução ao PostgreSQL**: veja um pouco da história do PostgreSQL e saiba o que é o PostgreSQL. Veja um pouco da história do PostgreSQL e Saiba o que é o PostgreSQL. 2007. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-postgresql/6390>. Acesso em: 03 out. 2023.

IBM. **O que é machine learning?** [2022]. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/machine-learning>. Acesso em: 10 out. 2023.

HOBBSAWN, Eric. **A era das revoluções: 1789-1848**. São Paulo: Paz e Terra, 2012. 366 p. Tradução: Maria Tereza Lopes Teixeira, Marcos Penchel.

MARQUES, Rogério. **OpenCV: Uma breve introdução à visão computacional com python**. 2018. Disponível em: <https://www.cedrotech.com/blog/opencv-uma-breve-introducao-visao-computacional-com-python>. Acesso em: 03 out. 2023.

MARQUES, Rogério. **RabbitMQ: o que é e como utilizar**. 2018. Disponível em: <https://www.cedrotech.com/blog/rabbitmq-o-que-e-e-como-utilizar>. Acesso em: 21 set. 2023.

MELO, Diego. **O que é TypeScript? [Guia para iniciantes]**. 2020. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-typescript-guia-para-iniciantes/>. Acesso em: 04 ago. 2023.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: S.A., 2012.

PEGASYSTEMS INC. (Massachusetts, EUA). **Insufficient Investment in Technology Could Stifle Operations Effectiveness, Pega Research Finds: operations leaders say technology could have transformational impact on their teams’ efficiency and effectiveness**. Operations leaders say technology could have transformational impact on their teams’ efficiency and effectiveness. 2022. Disponível em: <https://www.pega.com/about/news/press-releases/insufficient-investment-technology-could-stifle-operations-effectiveness>. Acesso em: 10 ago. 2023.

RANGEL, Joao. **O que é NestJS? E para que serve NestJS?** 2023. Disponível em: <https://www.hcode.com.br/blog/o-que-e-nestjs-e-para-que-serve-nestjs>. Acesso em: 04 ago. 2023.

ROCHA, Albert. **Entendendo Next.js e aplicando suas funcionalidades**. 2020. Disponível em: <https://blog.geekhunter.com.br/o-que-e-next-js/>. Acesso em: 05 ago. 2023.

RICOH (Portugal). **Tecnologia pode poupar até 3,5 dias por mês aos trabalhadores portugueses**. 2017. Disponível em: <https://www.ricoh.pt/noticias-eventos/noticias/tecnologia-pode-poupar-ate-35-dias-por-mes-aos-trabalhadores-portugueses/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SILVA, Mayara Karla Dantas da; ALBUQUERQUE, Maria Elizabeth Baltar Carneiro de; VELOSO, Maria do Socorro Furtado. **REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO NOTICIOSA PELAS AGÊNCIAS DE FACT-CHECKING: DO ACESSO À INFORMAÇÃO AO EXCESSO DE DESINFORMAÇÃO**. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 410-426, maio. 2019. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1225/1142>. Acesso em: 10 ago. 2023.

ROVEDA, Ugo. **QUE É REACT: PARA QUE SERVE, COMO FUNCIONA E CARACTERÍSTICAS**. 2023. Disponível em: <https://kenzie.com.br/blog/react/>. Acesso em: 08 ago. 2023.

TRAMONTIN, Elder Dominghini. **ANÁLISE E APLICACÃO DE RECONHECIMENTO FACIAL EM SISTEMA EMBARCADO**. 2016. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Engenharia de Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/166102/TCC\\_Elder.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/166102/TCC_Elder.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 21 set. 2023.