

Facial Presence Control: Identificação de padrões faciais com Inteligência Artificial

ANDREY PEREZ DEL BELLO¹; ÉRIC RUAN DA SILVA SANTOS¹; LUIS HILARIO TOBLER GARCIA²; ELOIZA MARTINS PRIMO CAPELOCI²

¹ Discente em Big Data no Agronegócio na FATEC Pompeia “Shunji Nishimura”, Pompeia-SP.

² Docente em Big Data no Agronegócio na FATEC Pompeia “Shunji Nishimura”, Pompeia-SP

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a criação de um sistema de chamada eletrônica para controle de frequência nas atividades acadêmicas ou eventos certificados. Esse controle é feito através da verificação da presença desses participantes, utilizando um algoritmo de processamento de imagens baseado em técnicas de inteligência artificial. A pesquisa tem foco no controle de eventos acadêmicos, encontros entre professores e alunos em ambiente escolar, prevê o desenvolvimento de um algoritmo baseado na tecnologia conhecida como *Face Recognition*, que automatize a identificação dos participantes destes eventos pelo reconhecimento facial. Esta tecnologia propõe a identificação facial com o reconhecimento de diversos ângulos ou até mesmo com a presença de objetos que possam dificultar o reconhecimento de forma automática, promovendo a listagem de todas as pessoas presentes em sala de aula. Pretende-se também promover a simulação de uma plataforma de validação de presença de pessoas, onde arquivos CSV serão utilizados para armazenamento de dados de cada indivíduo cuja frequência será verificada pelo algoritmo de reconhecimento facial. Utilizou-se a linguagem de programação *Python*, a biblioteca *Face Recognition*, que apresenta assertividade de 99,38%. Conclui-se que, usando desta tecnologia permite-se indicar de forma mais justa a frequência verdadeira do aluno em ambiente escolar, monitorando o tempo em sala, controlando as entradas e saídas, calculando a presença baseada no tempo de permanência do aluno dentro do ambiente da sala de aula e assim atribuindo a ele a sua frequência verdadeira.

Palavras-chave: Processamento de Imagem. *Face Recognition*. Chamada eletrônica.

INTRODUÇÃO

O sistema de chamada acadêmica é fundamental no ambiente educacional, pois permite o registro da presença dos alunos nas aulas, acompanhando seu progresso e participação.

Atualmente a maioria dos sistemas deste tipo é alimentado manualmente pelos professores. Seu funcionamento foi analisado criteriosamente e com isso foram considerados, em alguns aspectos, pontos negativos, sendo eles: a forma

com que os alunos podem se prejudicar devido a distrações durante a execução da chamada ou atrasos emergenciais e a possibilidade de o professor errar durante o lançamento manual, atribuindo falta a um aluno que está participando da aula.

Diante desse cenário, o projeto buscou desenvolver soluções para essas adversidades por meio da implementação de tecnologias inovadoras. O objetivo é melhorar a alimentação dos dados de frequência dos alunos e proporcionar maior segurança aos professores, evitando que erros nos lançamentos prejudiquem seus alunos.

Dentre as várias tecnologias disponíveis, o Reconhecimento Facial surge como uma solução com um potencial impactante para a era da tecnologia. Essa tecnologia apresenta um potencial significativo, trazendo diversos benefícios para a humanidade, como a automação de processos e o reforço da segurança.

Através desta tecnologia, é possível automatizar o processo de registro de presença, eliminando a necessidade de chamadas manuais e reduzindo as chances de erros, economizando tempo e se dedicando mais às atividades administrativas.

Com a automação do processo de chamada, os professores podem direcionar seus esforços para interações mais significativas em sala de aula e para o planejamento de aulas mais eficazes. Além disso, a coleta e o registro automatizados de dados de presença facilitam a geração de relatórios precisos e o monitoramento contínuo do desempenho dos alunos, possibilitando intervenções oportunas quando necessário.

A implementação de um sistema de Reconhecimento Facial promete trazer uma série de benefícios significativos para o ambiente educacional, ao modernizar o processo de chamada, os alunos permanecerão dentro do ambiente de estudo tendo maior regularidade e a se envolver ativamente nas atividades acadêmicas.

Além de sua aplicação no contexto acadêmico, o sistema de reconhecimento facial pode contribuir significativamente para a segurança geral dos alunos e de toda a equipe de colaboradores da instituição de ensino. Ao implementar medidas de controle de acesso baseadas em reconhecimento facial é possível restringir o acesso a áreas sensíveis do campus, garantindo assim um ambiente mais seguro para todos.

O sistema também pode ser integrado a um sistema de segurança com medidas de emergência como alertas automáticos em casos de presenças suspeitas ou não autorizadas, fornecendo assim um benefício adicional de proteção para toda

a comunidade acadêmica. Ao coletar e comparar os dados faciais com os registros armazenados, o sistema garante uma identificação precisa dos alunos presentes, minimizando assim as chances de erros decorrentes de procedimentos manuais suscetíveis a falhas.

Como forma de reconhecimento facial foi feita uma abordagem que não necessita de várias imagens para treinamento do algoritmo, a biblioteca *Face Recognition*,

(...)Construída usando o estado da arte da dlib, outra famosa biblioteca, a *Face Recognition* foi criada utilizando técnicas de deep learning, possui acurácia de 99.38% no benchmark Labeled Faces in the Wild, um famoso benchmark público para ferramentas de reconhecimento facial. (Sidarta Lu Ye Almeida, 2021)

Por ter essa porcentagem de acurácia, ela é útil e contribui de forma eficaz para o desenvolvimento do sistema de chamada. A tecnologia *Face Recognition* coleta 128 pontos do rosto, armazenando em uma lista as coordenadas de cada ponto, por esses motivos ela foi usada no desenvolvimento do sistema de chamada -(RECONHECIMENTO..., 2022).

Utilizou-se a linguagem de programação *Python* (VAN ROSSUM, 2023) no acesso a *webcam* para captura das imagens, na conexão com o banco de dados e no reconhecimento facial.

Para armazenamento das fotos e simulação de um banco de dados de universidade foi utilizado o sistema de gerenciamento de banco de dados *MySQL*, em sua versão gratuita que também possui uma interface de gerenciamento simples e de fácil usabilidade que tem compatibilidade com a linguagem de programação *Python*.

Em função do aprimoramento do presente sistema de chamada acadêmico, o trabalho *Facial Presence Control* visa não apenas implementar a tecnologia de reconhecimento facial de forma eficaz, mas também avaliar continuamente seu impacto e aprimorar sua funcionalidade. Dessa forma, o projeto pretende contribuir para a melhoria contínua da experiência acadêmica, promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico, seguro e inclusivo para todos os alunos e educadores envolvidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a criação dos códigos fonte, utilizou-se a plataforma de desenvolvimento (IDE) conhecida como Visual Studio Code em sua versão 1.83.1 (MICROSOFT, 2023). A plataforma Visual Studio Code oferece suporte a diversas linguagens de programação e pode ser usada até mesmo como bloco de notas. Para o desenvolvimento do sistema de reconhecimento facial e a integração com um banco de dados foi utilizada a linguagem de programação *Python* na versão 3.9.8, reconhecida por sua versatilidade e ampla gama de bibliotecas disponíveis para os mais diversos tipos de aplicações.

Para implementar o reconhecimento facial, foi utilizado a biblioteca *Face Recognition* na versão 1.4.0 (ADAM GEITGEY, 2017) a qual oferece funcionalidades robustas para a detecção e análise de faces humanas.

Para estabelecer a conexão com o banco de dados *MySQL* foi utilizado a biblioteca do *Python* de nome *mysql* na versão 2.2.9 (ORACLE, 2023). Seu uso possibilitou o armazenamento e recuperação de dados relacionados às imagens e informações dos alunos.

Para a manipulação de arquivo *CSV (Comma-Separated Values)*, usados para a simulação de uma plataforma de validação de presença de cada indivíduo, incluindo o processamento dos resultados obtidos, utilizou-se a biblioteca *Pandas* (WES MCKINNEY, 2023), cujo uso é geralmente voltado para área de ciência de dados com *Python*.

Os arquivos *CSV* são formatos de arquivos de texto amplamente utilizados em ambientes de escritório. Eles seguem um formato regulamentado pelo RFC 4180 (IBM, 2023), que estabelece padrões para a ordenação de bytes e o uso de um formato de terminador de linha específico, com valores separados por vírgulas. Essa estrutura torna os arquivos *CSV* uma escolha comum para armazenar e compartilhar dados tabulares de maneira eficiente e interoperável em várias aplicações.

Vale destacar que a biblioteca *OpenCV (Open Source Computer Vision Library)* foi fundamental para acessar a *webcam* e efetuar a captura das imagens dos ambientes de aula em tempo real (INTEL, 2023).

Também se utilizou a biblioteca *Python* de nome *NumPy* (NUMPY, 2023), cujo objetivo é trabalhar com computação numérica, seu uso foi essencial para converter as imagens capturadas para byte, para então serem armazenadas em um banco de dados.

A biblioteca do *Python* de nome *Datetime* (PYTHON SOFTWARE FOUNDATION, 2023) e a biblioteca do *Python* de nome *dateutil*, através do seu método *parser* (GUSTAVO NIEMEYER, 2021), foram utilizadas para lidar com datas e horários, garantindo que as informações temporais de entrada e saída do aluno na sala de estudo, sendo registradas e analisadas adequadamente.

Para a validação do projeto, foi realizado um teste com 6 alunos, Andrey Perez Del Bello, Éric Ruan da Silva Santos, Gabriela Pellin Perosa, Matheus Prezia Rezende, Rafael Leal Brandão e Felipe Ferrari Petruzza.

Foram obtidas imagens tiradas de diferentes ângulos e formas, com *webcam* ou *smartphone*, olhando para a câmera ou não, as mesmas foram armazenadas no banco de dados e utilizadas para o treinamento do algoritmo.

A primeira imagem obtida foi do Andrey Perez Del Bello, tirada com a *webcam* do notebook de frente e sem olhar diretamente para a câmera, como mostrado na imagem 1.

Imagem 1 - Retrato de aluno para armazenar no banco de dados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A segunda imagem obtida foi do aluno foi o Éric Ruan da Silva Santos, cuja foto foi tirada com um *smartphone*, com boa iluminação e nitidez, com o mesmo olhando para a câmera através do espelho, como mostrado na imagem 2.

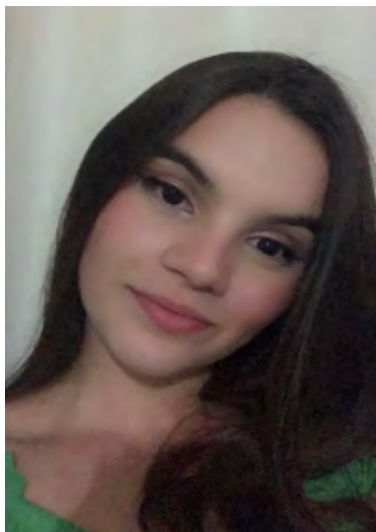
Imagem 2 - Retrato de aluno para armazenar no banco de dados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A terceira imagem obtida foi da aluna Gabriela Pellin Perosa, cuja foto foi tirada com boa iluminação e nitidez no estilo autorretrato, conforme Imagem 3.

Imagem 3 - Retrato de aluno para armazenar no banco de dados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A quarta imagem obtida foi do aluno foi Matheus Prezias Rezende, cuja foto de teste foi tirada com uma *webcam*, com alto nível de iluminação e com um grande campo de cenário, conforme Imagem 4.

Imagem 4 - Retrato de aluno para armazenar no banco de dados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A quinta imagem obtida foi do aluno Rafael Leal Brandão, cuja foto foi tirada de um *smartphone* com boa iluminação de fundo, conforme Imagem 5.

Imagem 5 - Retrato de aluno para armazenar no banco de dados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A sexta imagem obtida foi do aluno Felipe Ferrari Petruza, cuja foto foi tirada no estilo autorretrato com um *smartphone*, possui pouca iluminação e diversos objetos ao fundo como cadeiras e leds, conforme Imagem 6.

Imagem 6 - Retrato de aluno para armazenar no banco de dados



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi criada uma tabela no banco de dados *MySQL* chamada “alunos”, na qual foram criados 7 campos, sendo eles: registro, nome, cpf, rg, endereço, celular e foto_aluno, os quais são usados para simular a matrícula de um aluno. Os campos registro, CPF, RG, endereço e celular foram preenchidos com dados fictícios, apenas para demonstração, enquanto os campos nome e foto_aluno foram preenchidos com os dados dos 6 alunos que se voluntariaram para participar deste estudo, os quais assinaram um termo de consentimento de uso de suas imagens para esse projeto (Imagem 7).

Imagem 7 - Tabela no banco de dados com os dados dos alunos que realizaram o teste

	registro	nome	cpf	rg	endereço	celular	foto_aluno
▶	1	Andrey Del Bello	1	1	rua	14	BLOB
	2	Eric Ruan da Silva Santos	2	2	rua	14	BLOB
	3	Gabriela Pellin Perosa	3	4	rua	14	BLOB
	4	Matheus Prezia Rezende	4	7	rua	14	BLOB
	5	Rafael Leal Brandao	7	4	rua	14	BLOB
	6	Felipe Ferrari Petruzza	0	9	rua	14	BLOB

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Também foi criado um arquivo no formato *CSV*, de nome “planilha.csv”, no qual foram armazenadas informações essenciais para a validação de presença de

um aluno, sendo elas: nome_aluno, data, hora_chegada, hora_saida, hora_total_em_sala, conclusao.

Esse arquivo é usado para armazenar dados obtidos diretamente do banco de dados *MySQL*, na tabela “alunos”, como os campos nome_aluno e foto_aluno além de outros dados inseridos de acordo com a lógica de funcionamento do algoritmo de reconhecimento facial.

Imagem 8 - Colunas criadas no arquivo “Planilha csv”.

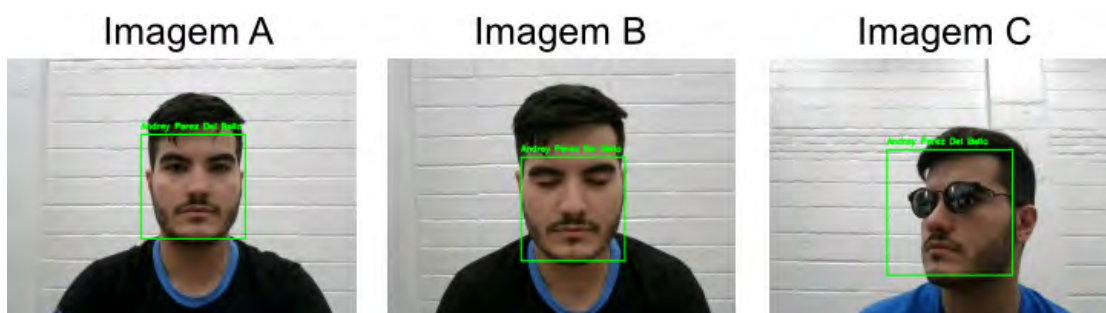
```
planilha_de_presença > planilha.csv  
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Destaca-se que no código principal foi feita a conexão com o banco de dados para extrair as informações necessárias para a inserção da presença ao aluno.

Foram coletadas imagens dos 6 alunos e nos testes preliminares usou-se a imagem do aluno Andrey Perez Del Bello, registrando com sucesso a chegada dele na sala através do reconhecimento facial no dia 26 de outubro de 2023 no horário 13:47:15, utilizando-se uma foto tirada de uma *webcam* em um ambiente com a boa iluminação (Imagem A).

Imagem 9 - Retrato de aluno para teste de reconhecimento facial.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O algoritmo identificou o aluno e verificou se já existia a entrada deste aluno em sala de aula, não identificando a entrada do aluno lançada nesta planilha, foi

lançado um novo registro com o nome, a data de reconhecimento e a hora chegada, como mostra na imagem abaixo.

Imagem 10 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,,,
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Após a conclusão da aula, o aluno Andrey Perez Del Belo saiu da sala no horário 15:02:47 e o algoritmo fez novamente o seu reconhecimento facial, mas nesta ocasião, para fins de teste, o aluno fechou os olhos, mostrando que o algoritmo é capaz de reconhecer um aluno mesmo que no momento da foto o estudante feche os seus olhos (Imagem B).

A lógica utilizada propõe verificar a planilha contendo os lançamentos de presença de alunos para verificar se o nome do aluno reconhecido pelo algoritmo já consta na planilha, constatando se o mesmo está ingressando a primeira vez na sala de aula ou se já entrou anteriormente e está retornando para a sala.

Como já havia um registro de entrada do aluno, o algoritmo insere as informações de saída, como hora saída e total de horas em sala.

Vale destacar que o algoritmo verifica se a coluna hora_total_em_sala for maior ou igual a uma hora e vinte minutos (1h20m) e menor ou igual a uma hora e cinquenta minutos (1h50m) então será atribuída presença ao aluno, mas se a condição for contrária, será atribuída falta ao aluno. É importante relatar que a condição proposta e as faixas de tempo usadas não seguem nenhuma métrica oficial, mas foram propostas apenas para a realização dos testes do projeto.

A Imagem 11 mostra o resultado da saída do estudante Andrey Perez Del Bello, seguindo o funcionamento do algoritmo descrito acima, registrando o tempo total em sala de uma hora, quinze minutos e trinta e dois segundos (01h15m32s).

Imagem 11 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Em um segundo teste de eficácia do algoritmo, o aluno Andrey Perez Del Bello passou pelo processo de reconhecimento facial com o uso de óculos de sol e ainda assim foi identificado pelo algoritmo. Além do uso de óculos, sua foto foi tirada de uma *webcam* contendo um fundo com uma boa iluminação, como mostra na Imagem C.

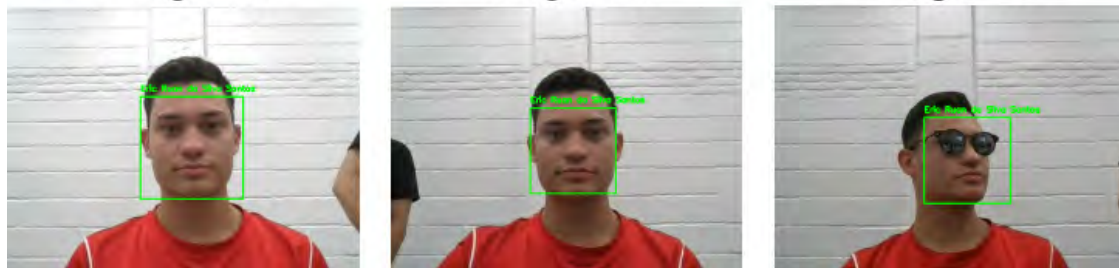
No próximo teste, o aluno Éric Ruan da Silva Santos entrou na sala, passando pelo processo de reconhecimento facial, que registrou a sua entrada no horário 13:25:38. Sua foto de reconhecimento foi tirada por uma *webcam* contendo uma pequena interferência no fundo e uma boa iluminação (Imagem A).

Imagem 12 - Retrato de aluno para teste de reconhecimento facial.

Imagem A

Imagem B

Imagem C



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Como seu nome não foi encontrado na planilha de frequência, seus dados foram adicionados para registrar a sua entrada, adicionado os campos nome, data e hora chegada.

Imagem 13 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,,,
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Após a conclusão da aula, o aluno Éric Ruan da Silva Santos realizou o reconhecimento novamente para sair da sala, registrando a sua saída no horário 15:03:15. Sua foto foi tirada de uma *webcam* com uma pequena interferência de fundo e boa iluminação (Imagem B)

Com o registro de saída do estudante, o algoritmo contabilizou o total de tempo do tempo que este permaneceu em sala de aula e concluiu que o resultado estava dentro da condição de maior ou igual a 01:20:00 e menor ou igual a 01:50:00, atribuindo presença a ele (Imagem 14).

Imagem 14 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Para fins de teste, o aluno Éric Ruan da Silva Santos registrou sua foto de rosto com óculos de sol, com uma imagem tirada de uma *webcam* com boa iluminação, com uma pequena interferência no fundo e com o rosto levemente virado e mesmo assim o algoritmo foi capaz de identificar o seu rosto normalmente (Imagem C).

Em seguida, o teste avaliou o reconhecimento da aluna Gabriela Pellin Perosa, que entrou na sala no horário 13:58:14, sendo registrado a sua entrada pelo algoritmo no mesmo horário. Sua foto de reconhecimento foi tirada por uma *webcam* contendo uma pequena interferência no fundo e uma boa iluminação (Imagem A).

Imagem 15 - Retrato de aluno para teste de reconhecimento facial.

Imagem A

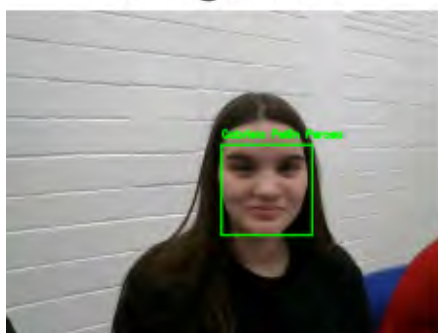
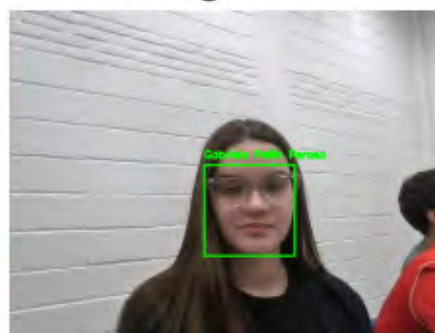


Imagem B



Como seu nome não foi encontrado na planilha de frequência, seus dados foram adicionados para registrar a sua entrada, adicionado os campos nome, data e hora chegada (Imagem 16).

Imagem 16 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
4 Gabriela Pellin Perosa,2023-10-26,13:58:14,,,
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Tendo concluído a aula, a aluna saiu da sala e o algoritmo reconheceu a sua ação por meio de uma *webcam* com interferência de fundo, em um ambiente com boa iluminação e ao contrário da primeira foto da aluna, dessa vez ela estava utilizando óculos, registrando o evento no horário 15:04:47 (Imagem B).

Com o registro de saída da estudante, o algoritmo contabilizou o total de tempo do tempo em sala de aula e concluiu que o resultado estava fora da condição de maior ou igual a 01:20:00 e menor ou igual a 01:50:00, atribuindo falta a estudante (Imagem 17).

Imagem 17 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
4 Gabriela Pellin Perosa,2023-10-26,13:58:14,15:04:47,01:06:33,Falta
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Na sequência o teste avaliou o reconhecimento do aluno Matheus Prezias Rezende, cuja foto foi tirada de uma *webcam* com iluminação alta e interferência de fundo, tendo ainda alguns pontos borrados na imagem. O aluno entrou na sala no horário 13:29:18, sendo registrado a sua entrada pelo algoritmo no mesmo horário (Imagem A).

Imagem 18 - Retrato de aluno para teste de reconhecimento facial.

Imagem A

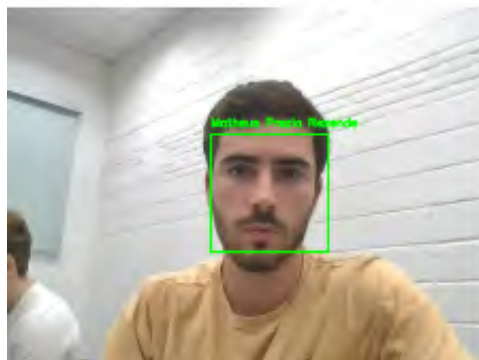
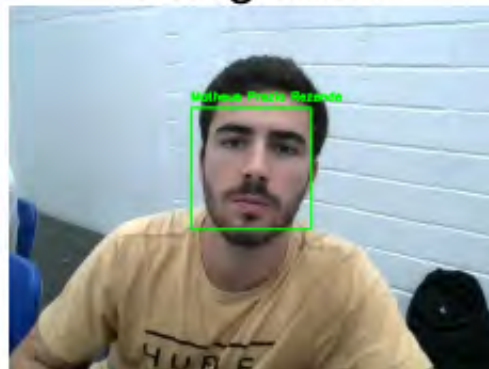


Imagem B



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Como seu nome não foi encontrado na planilha de frequência, seus dados foram adicionados para registrar a sua entrada, adicionado os campos nome, data e hora chegada (Imagem 19).

Imagem 19 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
4 Gabriela Pellin Perosa,2023-10-26,13:58:14,15:04:47,01:06:33,Falta
5 Matheus Prezias Rezende,2023-10-26,13:29:18,,,
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Neste teste o aluno saiu mais cedo, realizando o reconhecimento alguns minutos antes do final da aula através de uma foto tirada de uma *webcam* com uma boa iluminação e interferência de fundo no horário 14:50:23 (Imagem B).

O aluno chegou depois do horário e saiu mais cedo, mas atendeu a condição de tempo em sala de aula e por esse motivo foi atribuída presença a ele (Imagem 20).

Imagem 20 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
4 Gabriela Pellin Perosa,2023-10-26,13:58:14,15:04:47,01:06:33,Falta
5 Matheus Prezias Rezende,2023-10-26,13:29:18,14:50:23,01:21:05,Presenca
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

No teste abaixo, o aluno Rafael Leal Brandão, cuja foto foi tirada em pé em frente à câmera, de uma *webcam* e em um ambiente pouco iluminado, o aluno entrou na sala no horário 13:25:41, sendo registrado a sua entrada pelo algoritmo no mesmo horário (Imagem A).

Imagem 21 - Retrato de aluno para teste de reconhecimento facial.

Imagem A



Imagem B



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Como seu nome não foi encontrado na planilha de frequência, seus dados foram adicionados para registrar a sua entrada, adicionado os campos nome, data e hora chegada (Imagem 22).

Imagem 22 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
4 Gabriela Pellin Perosa,2023-10-26,13:58:14,15:04:47,01:06:33,Falta
5 Matheus Prezia Rezende,2023-10-26,13:29:18,14:50:23,01:21:05,Presenca
6 Rafael Leal Brandao,2023-10-26,13:25:41,,,
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O aluno realizou novamente o reconhecimento facial no final da aula, saindo da sala de aula no horário 15:07:02, tendo sua foto novamente tirada em pé, de uma *webcam* com baixa iluminação, agora utilizando óculos e ainda assim o algoritmo foi capaz de reconhecê-lo (Imagem B).

O aluno atendeu a condição de tempo em sala de aula e por esse motivo foi atribuída presença a ele (Imagem 23).

Imagem 23 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
4 Gabriela Pellin Perosa,2023-10-26,13:58:14,15:04:47,01:06:33,Falta
5 Matheus Prezia Rezende,2023-10-26,13:29:18,14:50:23,01:21:05,Presenca
6 Rafael Leal Brandao,2023-10-26,13:25:41,15:07:02,01:41:21,Presenca
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

No último teste, o aluno Felipe Ferrari Petruzza, chegou na sala de aula no horário 13:28:12, tendo sua foto sido tirada de uma *webcam* com boa iluminação e o mesmo estando de óculos, sendo registrado a sua entrada pelo algoritmo no mesmo horário (Imagem A).

Imagem 24 - Retrato de aluno para teste de reconhecimento facial.

Imagem A

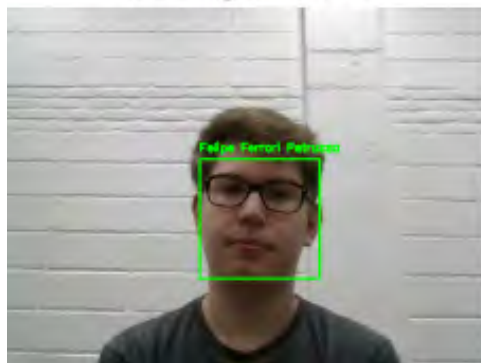
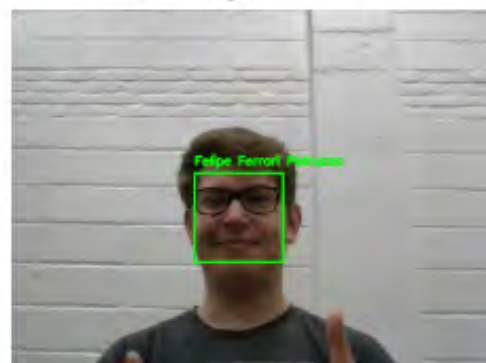


Imagem B



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Como seu nome não foi encontrado na planilha de frequência, seus dados foram adicionados para registrar a sua entrada, adicionado os campos nome, data e hora chegada (Imagem 25).

Imagem 25 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
4 Gabriela Pellin Perosa,2023-10-26,13:58:14,15:04:47,01:06:33,Falta
5 Matheus Prezia Rezende,2023-10-26,13:29:18,14:50:23,01:21:05,Presenca
6 Rafael Leal Brandao,2023-10-26,13:25:41,15:07:02,01:41:21,Presenca
7 Felipe Ferrari Petruzza,2023-10-26,13:28:12,, ,
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O aluno se atrasou ao sair da sala, realizando o reconhecimento facial no horário 15:19:26, tendo sua foto sido tirada de uma *webcam* com pouca iluminação, o aluno em questão estava utilizando óculos (Imagem B).

O aluno permaneceu na sala durante todo o período de aula, porém, apenas como forma de teste, foi registrado a saída do aluno com tempo maior ou igual a 01:20:00 e menor ou igual a 01:50:00, simulando que o aluno tivesse iniciado a aula no horário 13:28:12 e finalizado a mesma no horário 15:19:26. Por não atender a segunda condição foi atribuída falta ao aluno (Imagem 26).

Imagem 26 - Adição dos dados na planilha csv.

```
1 nome_aluno,data,hora_chegada,hora_saida,hora_total_em_sala,conclusao
2 Andrey Perez Del Bello,2023-10-26,13:47:15,15:02:47,01:15:32,Falta
3 Eric Ruan da Silva Santos,2023-10-26,13:25:38,15:03:15,01:37:37,Presenca
4 Gabriela Pellin Perosa,2023-10-26,13:58:14,15:04:47,01:06:33,Falta
5 Matheus Prezia Rezende,2023-10-26,13:29:18,14:50:23,01:21:05,Presenca
6 Rafael Leal Brandao,2023-10-26,13:25:41,15:07:02,01:41:21,Presenca
7 Felipe Ferrari Petruzza,2023-10-26,13:28:12,15:19:26,01:51:14,Falta
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

CONCLUSÃO

O trabalho apresentou, de maneira eficaz, uma solução que pode ser aplicada em diversos sistemas para o controle da presença de indivíduos em sala de aula ou eventos acadêmicos.

A partir dos métodos, tecnologias utilizadas e resultados obtidos e levando em consideração a precisão com que o algoritmo apresentou resultados através da captura de diversas faces, em diversos ângulos, ou com o uso de objetos e acessórios, foi possível confirmar a eficiência do uso de algoritmos de reconhecimento facial com este propósito. Sendo assim, conclui-se que o modelo desenvolvido atende de forma eficiente a aplicação.

Embora este projeto tenha alcançado resultados significativos, é notável que ainda há desafios técnicos a serem superados. Contudo, acredita-se firmemente que este estudo representa um passo significativo em direção a uma gestão mais eficaz e eficiente do controle de presença.

Para aprimorar ainda mais a aplicabilidade e a eficácia do sistema proposto, sugere-se pesquisas que se concentrem na integração de técnicas avançadas de

aprendizado de máquina e inteligência artificial para lidar com desafios adicionais, como condições de iluminação variáveis e identificação precisa em ambientes de grande escala. Este estudo reforça a importância da inovação tecnológica para aprimorar processos administrativos.

Por fim, conclui-se que toda a solução desenvolvida tem grande capacidade de melhoria para o determinado assunto citado ressaltando o potencial benéfico que soluções como esta podem ter no campo da educação e além, uma vez que o sistema reconhece os alunos e marque presença ou falta para eles de acordo com seu tempo em sala de aula, tendo como considerações finais o objetivo concluído do trabalho.

REFERÊNCIAS

AXMARK DAVID. et al. **MySQL Database**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.mysql.com/>. Acesso em: 29 out. 2023.

GEITGEY ADAM. **Recognize faces from Python or from the command line**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://pypi.org/project/face-recognition/>. Acesso em: 29 out. 2023.

IBM. **Alimentação de Identidade CSV (Valor Separado por Vírgulas)**. Tipo de Serviço CSV, 2023. Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/pt-br/sig-and-i/10.0.0?topic=management-comma-separated-value-csv-identity-feed>. Acesso em: 02 dez. 2023.

INTEL. **About**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://opencv.org/about/>. Acesso em: 29 out. 2023.

LU Y, Sidarta. ANÁLISE DE DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE ESTACIONAMENTO. **Análise de Desempenho de um Sistema de Estacionamento Inteligente Por Meio de Reconhecimento Facial Através da Reutilização de um Sistema de Câmeras de Segurança Pré-Existente no Ambiente**, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, p. 8-10, 23 set. 2021. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/228985/TCC_Completo_Sidarta_Lu_Ye_Almeida_V4%20\(2\).pdf](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/228985/TCC_Completo_Sidarta_Lu_Ye_Almeida_V4%20(2).pdf). Acesso em: 29 out. 2023.

MCKINNEY WES. **About pandas**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://pandas.pydata.org/about/>. Acesso em: 29 out. 2023.

MICROSOFT. **Documentation for Visual Studio Code**. Seattle. 2015. Disponível em: <https://code.visualstudio.com/docs>. Acesso em: 27 out. 2023.

NIEMEYER GUSTAVO. **dateutil - powerful extensions to datetime**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://pypi.org/project/python-dateutil/>. Acesso em: 29 out. 2023.

NUMPY. **About us**, 2023. Disponível em: <https://numpy.org/pt/about/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

Python Software Foundation. **Datetime — Tipos básicos de data e hora**. [S. l.], 2001-2023. Disponível em: <https://docs.python.org/pt-br/3/library/datetime.html>. Acesso em: 29 out. 2023.

RECONHECIMENTO Facial Tutorial - Opencv Python Deep Learning. Direção: DEV ideias. Gravação de DEV ideias. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=h4yCzclMOug&ab_channel=DevIdeias. Acesso em: 29 out. 2023.

VAN ROSSUM, G. **Python 3 Reference Manual**. Scotts Valley. 2009. Disponível em: <https://docs.python.org/3/reference/>. Acesso em: 27 out. 2023.