

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
CÂMPUS SAPIRANGA
CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

BENJAMIN WALTER MAUSS DO SANTOS, KÉLLEN DA ROCHA KERN

**ZODAK: AUTOMATIZAÇÃO DO REGISTRO DE PRESENÇA
ESCOLAR ATRAVÉS DE RECONHECIMENTO FACIAL**

Sapiranga
2022

Resumo

A tecnologia tem se disseminado rapidamente ao redor do mundo (FERNANDES, 2018). Novos conceitos tecnológicos e novos avanços surgem todos os dias, alguns deles para melhorar a qualidade de vida, tornando as atividades rotineiras mais fáceis e automáticas, ou então servindo como distração do mundo atual, a fim de proporcionar diversão. No contexto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, campus Sapiranga (IFSUL Sapiranga), percebeu-se que o tempo gasto durante cada período de aula para fazer a verificação das presenças dos alunos poderia ser aproveitado de outra maneira caso existisse alguma alternativa para as chamadas nominais. Pensando sobre isso, esse trabalho tem como objetivo demonstrar o processo de desenvolvimento do protótipo de um *software* que irá possibilitar a automação do registro de presenças, por meio de detecção por reconhecimento facial das pessoas presentes na sala de aula.

Sumário

1. Introdução	5
1.1. Justificativa.....	6
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. Objetivo geral.....	7
1.2.2. Objetivos específicos	7
2. Referencial teórico.....	8
2.1. Biometria, o que é e como funciona.	8
2.2. A Visão Computacional e como ela pode nos ajudar hoje em dia.	9
2.3. Entendendo o Reconhecimento facial	9
2.4. Métodos de registros de presenças	11
2.5. Sistemas Semelhantes	12
3. Metodologia	13
3.1. Linguagens Utilizadas	14
3.1.1. Linguagem Python	14
3.1.2. Bibliotecas opencv	15
3.1.3. Linguagem PHP	15
3.1.4. Banco de dados MariaDB	15
3.2. Descrição de funcionalidades	15
3.2.1. Interface Web - Cadastro e Visualização:	15
3.2.2. Banco de Dados	16
3.2.3. Armazenamento de imagens e dados faciais	16
3.2.4. Reconhecimento facial	16
3.3. O reconhecimento facial e como ele é processado	16
4. Resultados	19
4.1. Desenvolvimento da Interface Web	19
4.1.1. Tela de Login	19
4.1.2. Tela Inicial	20
4.1.3. Cadastro de Alunos	20
4.1.4. Relatório de Alunos	21
4.1.5. Cadastro de Turmas	21
4.1.6. Relatório de Turmas	22
4.1.7. Relatório de Horários	22
4.1.8. Relatório de Presenças	23
4.1.9. Tela de Erro	23
5. Considerações finais	24
6. Referências.....	25

1. Introdução

A tecnologia tem se disseminado rapidamente ao redor do mundo (FERNANDES, 2018). Novos conceitos tecnológicos e novos avanços surgem todos os dias, alguns deles para melhorar a qualidade de vida, tornando as atividades rotineiras mais fáceis e automáticas, ou então servindo como distração do mundo atual, a fim de proporcionar diversão. A tecnologia está tão presente na nossa rotina que muitas vezes não a percebemos.

Marc Weiser, considerado o pai da computação ubíqua, vislumbrou há uma década atrás que, no futuro, computadores habitariam os mais triviais objetos: etiquetas de roupas, xícaras de café, interruptores de luz, canetas, etc, de forma invisível para o usuário. (ARAUJO, 2003)

A inteligência artificial (IA) está a cada dia ocupando um lugar de maior destaque em diversas áreas do conhecimento. Uma das mais exploradas na IA é o reconhecimento de imagens, através de visão computacional (LACERDA, 2021), como, por exemplo, na detecção de câncer de pele através de uma foto tirada de um melasma que o indivíduo possua (CARVALHO, 2021). Outro grande exemplo é a utilização dela como método de segurança pública em aeroporto, ajudando na procura por suspeitos, ou na detecção de objetos impróprios para aquele ambiente (LACERDA, 2021)

A Visão Computacional é a base de algumas tecnologias e está se tornando cada dia mais comum aos nossos olhos, e tende a dominar as próximas décadas (LACERDA, 2021). Essa tecnologia já traz diversos benefícios para a sociedade. Com base nisso, percebe-se que seria eficaz unir esse sistema com o ambiente escolar, auxiliando os professores e trazendo uma automatização das listas de presença dos alunos.

Esse projeto irá, não apenas, ajudar aos professores e alunos no ganho de tempo durante o período de aula, mas também, a realizar um controle mais eficaz e seguro dos alunos e de seus presenças, evitando, assim, que existam falsificações no sistemas de lista de presença por assinatura ou resposta, onde um aluno pode vir a assinar ou a responder por outro. Com esse sistema, só será marcada a presença caso o aluno realmente esteja em sala de aula.

Esse trabalho tem como objetivo demonstrar o processo de desenvolvimento do protótipo de um *software* que irá possibilitar a automação do registro de presenças, por meio de detecção por reconhecimento facial das pessoas presentes na sala de aula.

1.1. Justificativa

No contexto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, campus Sapiranga (IFSUL Sapiranga), percebeu-se que o tempo gasto durante cada período de aula para fazer a verificação das presenças dos alunos poderia ser aproveitado de outra maneira caso existisse alguma alternativa para as chamadas nominais. Durante um período de 45 minutos, em média 7 minutos são perdidos para fazer esse controle pelos professores. Sete minutos por período é um total de 65.33 horas de aula perdidas em um semestre de 20 semanas.

A IA está presente na nossa vida e cada vez mais os processos de tarefas rotineiras, ou seja, aquelas tarefas que não necessitam de criatividade, que é apenas uma repetição constante do mesmo processo, serão substituídas pela Inteligência Artificial (BRANDÃO, 2021), pois a IA nos traz uma resposta mais rápida e precisa para esse tipo de tarefa, assim podendo otimizar o tempo de forma muito mais organizada, sem precisar gastar horas fazendo algo que a IA faz em questão de minutos ou até de segundos.

Atualmente, no mundo escolar, existem diferentes formas de se realizar a verificação dos alunos presentes em sala de aula, podendo ser feita através da chamada nominal, a qual o professor chama, pelo nome, cada um dos alunos e registra a falta para aqueles que não estão presente; Existe a lista de presença, em que uma lista com o nome dos alunos é passada para que o aluno assine ao lado do seu respectivo nome; Existem os crachás, os quais são lidos e guardam a informações em um banco de dados.

Cada um desses métodos existem suas vantagens e desvantagens, onde podemos citar como a maior desvantagem a facilidade de fraude, ou seja, a facilidade de um aluno responder ou assinar por outro, ou então de levar o crachá do amigo e passar para que não seja contado o tempo de atraso desse aluno. Outra grande desvantagem é que todos esses sistemas dependem de uma pessoa ou de um objeto para funcionar, eles precisam que o professor chame, que alunos respondam, que não seja esquecido o crachá, que se tenha uma caneta para assinatura. Com o reconhecimento facial esse problema não existe, pois ele não depende de uma interação entre o indivíduo e o sistema. O simples fato de o aluno estar presente na sala é necessário para ser feita a validação.

Pensando sobre esse assunto, surgiu-se a ideia de fazer um projeto que ajudasse a IFSUL Sapiranga a resolver esse problema e, assim, poder se tornar referência para outras escolas, que poderão aderir ao projeto. Com o Zodak podemos facilitar o processo de

verificação dos alunos presentes, automatizando, mantendo todas as respectivas informações de maneira segura e de fácil acesso.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

- Automatizar o processo da realização do registro de presenças através de reconhecimento facial.

1.2.2. Objetivos específicos

- Pesquisar sobre a implementação do reconhecimento facial;
- Criação da página de administrador;
- Implementação da Biblioteca *Face_Recognition* para Python;
- Avaliar o grau de acurácia do algoritmo de reconhecimento facial para dispositivos móveis;
- Realizar testes com a aplicação junto com alunos voluntários.

2. Referencial teórico.

2.1. Biometria, o que é e como funciona.

Biometria, uma palavra de origem grega que em tradução significa *bio* como vida e *métron* como medida, ou seja, a “medida da vida” ou “medida biológica”. A biometria tem como objetivo automatizar a identificação de um indivíduo pelo que ele é, através de suas características físicas ou comportamentais. (MARCONDES, 2022).

Essa é a área da ciência que estuda como as características dos seres vivos podem ser únicas, ou tão diferentes entre cada ser humano, que possamos fazer uma identificação pessoal através desses dados. A biometria pega os traços da pessoa, os mede, computa e transforma em um identificador único, que é difícil de compartilhar, roubar ou alterar. Biometria é uma tecnologia utilizada para identificar ou verificar a identidade de uma pessoa por meio de características físicas ou comportamentais únicas e mensuráveis, como a impressão digital, reconhecimento facial, íris, voz, entre outros. (COSTA, et. al, 2006).

A biometria é amplamente utilizada em sistemas de segurança e controle de acesso, bem como em aplicações como o registro eleitoral, verificação de identidade em dispositivos móveis e sistemas bancários. (MOLINARO, 2022)

O processo de autenticação biométrica envolve a captura de dados biométricos da pessoa, que são transformados em uma representação digital e armazenados em um banco de dados seguro. Quando a pessoa precisa ser identificada ou verificada, seus dados biométricos são capturados novamente e comparados com os dados armazenados no banco de dados para determinar se há uma correspondência. (MOLINARO, 2022)

A biometria oferece várias vantagens em relação aos métodos tradicionais de autenticação, como senhas ou cartões de acesso, pois é mais difícil de ser falsificada ou roubada. No entanto, é importante garantir que os dados biométricos sejam coletados, armazenados e utilizados de forma segura e ética, para evitar o uso indevido ou o vazamento de informações confidenciais. (MOLINARO, 2022)

2.2. A Visão Computacional e como ela pode nos ajudar hoje em dia.

A visão computacional (VS) é uma das áreas da ciência da Inteligência Artificial que é responsável pelo desenvolvimento de recursos e conceitos que tem como objetivo a obtenção de dados valiosos extraídos das imagens, essa tecnologia é inspirada no próprio olho humano. Assim como o olho humano capta as informações ao seu redor e as passa para o córtex visual¹ do cérebro processar e interpretar o que recebeu, a visão computacional vai extrair informações precisas de uma imagem ou vídeo para enviar para o computador essas informações, as quais o computador consegue interpretar e executar tarefas inteligentes, simulando e aproximando-se da inteligência humana.

Visão humana: A luz refletida passa pelos olhos, é captada pela retina e enviada para o cérebro por meio do nervo óptico. Os neurônios recebem e são os responsáveis por processar a imagem (LACERDA, 2021).

Visão computacional: Câmeras e sensores fazem o papel dos olhos, então as redes neurais embarcadas recebem as imagens, as quais são processadas por meio de algoritmos de inteligência artificial, extraíndo delas informações (LACERDA, 2021).

A extração de informações da imagem é realizada a partir da leitura de cada pixel, eles são os menores elementos que compõem uma imagem digital, os quais possuem cada um uma informação em forma de código distinta. Após essa análise o sistema já consegue trabalhar apenas com os códigos numéricos e encontrar padrões semelhantes entre eles (LACERDA, 2021).

2.3. Entendendo o Reconhecimento facial

As expressões faciais têm um papel fundamental para estabelecer uma via de comunicação entre as pessoas, elas podem facilmente substituir a fala, como, por exemplo, quando só aquela olhadinha já basta. O ser humano é capaz de produzir uma quantidade enorme de expressões faciais, sendo cada uma ligada a um diferente estímulo e emoção (ANDRADE, 2013). Pensando sobre isso é possível identificar uma relação entre o indivíduo e seus próprios traços pessoais, os quais são únicos aquele ser. Tendo isso como base é possível perceber a possibilidade de se utilizar o rosto, a face, como uma chave para identificação daquela pessoa (MONTEIRO, 2020)

¹ Cortex visual - É uma área que compõem o córtex central, um sistema de alto processamento do cérebro

“O sistema de reconhecimento facial é um tipo de biometria que possui a habilidade de detectar a face de uma pessoa imagem e compará-la com uma foto já existente no banco de dados. Essa comparação é realizada utilizando a detecção e o ajuste de pontos altos, baixos e dos contornos presentes no rosto” (MONTEIRO, 2020)

Hoje em dia existem diferentes formas de se fazer essa validação biométrica. Que são usadas individualmente ou em conjunto para melhor atender a ao problema que se tem. Para sabermos qual será a melhor opção a ser utilizada, devemos ter uma atenção maior ao grau de fiabilidade da implementação. Além dessa informação, existe, também, o nível de conforto e de aceitação para a tecnologia utilizada.

“O grau de fiabilidade pode ser aferido tendo em atenção os valores FAR (False Acceptance Rate – Taxa de Falsas Aceitações) e o FRR (False Rejection Rate – Taxa de Falsas Rejeições). Infelizmente estas variáveis são mutuamente dependentes, não sendo possível minimizar ambas. Assim, procura-se o ponto de equilíbrio a que chamamos CER (Crossover Error Rate – Taxa de Intersecção de Erros). Quanto mais baixo for o CER mais preciso é um sistema biométrico” (MAGALHÃES, SANTOS, 2003)

Essa análise de risco é necessária para ser assertivo na escolha do método a ser utilizado. É necessário ter o equilíbrio para atender a todas as necessidades, como, por exemplo, o aeroporto Narita (Tóquio) utiliza o reconhecimento de rosto e o reconhecimento da íris em conjunção, a Central Intelligence Agency (CIA), o Federal Bureau of Investigation (FBI) e a National Aeronautics and Space Administration (NASA) utilizam leitores de retina para proteger o acesso a zonas sensíveis (MAGALHÃES, SANTOS, 2003). Entretanto, não tem o porquê de utilizarmos recursos tão precisos e excessivos para identificar o administrador de um notebook pessoal.

Com base nisso, é possível afirmar que o reconhecimento facial, embora não seja tão preciso quanto outras alternativas (reconhecimento de íris, por exemplo), ainda é amplamente utilizado por ser um método simples e que traz uma exatidão de reconhecimento alta.

2.4. Métodos de registros de presenças

Os autores, analisando o próprio cotidiano, fizeram uma coleta de informações sobre qual seria o tempo médio gasto para realizar a chamada nominal no início da aula, sendo esse, apenas o tempo que é gasto para percorrer todos os nomes de uma turma de 17 pessoas. Essas foram as informações obtidas:

Data	Horário	Professor	Tempo de Duração
11/07/2022	9h	Servidor A	2 min e 11s
25/07/2022	9h	Servidor A	2 min e 26s
01/09/2022	7h30min	Servidor C	3 min e 17s
15/09/2022	7h30min	Servidor B	3 min e 28s
23/09/2022	7h30min	Servidor C	2 min e 15s

Com base nessas informações, pode-se concluir que é ocupado, em média, 3 minutos de um período de 45 minutos para realizar essa verificação. Além disso, ainda temos que levar em conta o tempo que é usado quando um aluno precisa fazer alguma verificação na lista de chamada, em que, assim, utiliza tempo de aula para isso. Em adição a isso, temos também o fato de alunos se dispersaram durante esse momento, e assim, precisar fazer uma chamada de atenção pelo professor e esperar que a turma se acalme, para, assim, poder começar a aula.

Para ser feito essa análise sobre o tempo necessário para o professor chegar na sala de aula, realizar a chamada, acalmar os alunos e assim, poder começar a aula, os autores buscaram referências em sua turma e obtiveram os seguintes resultados:

Data	Período	Professor	Tempo de Duração
11/07/2022	9h	Servidor A	7 min e 35s
25/07/2022	9h	Servidor A	9 min e 51s
01/09/2022	7h30min	Servidor C	3 min e 45s

15/09/2022	7h30min	Servidor B	12 min e 28s
23/09/2022	7h30min	Servidor C	2 min e 58s

Considerando as informações coletadas pelos autores, percebe-se que existe um tempo necessário que é utilizado a cada troca de período; quando é necessário realizar a troca de matéria estudada ou de professor ministrando a aula. Esse tempo é em média 7 minutos. Tempo esse, que poderia ser aproveitado de outra maneira caso existisse alguma alternativa para as chamadas nominais.

2.5. Sistemas Semelhantes

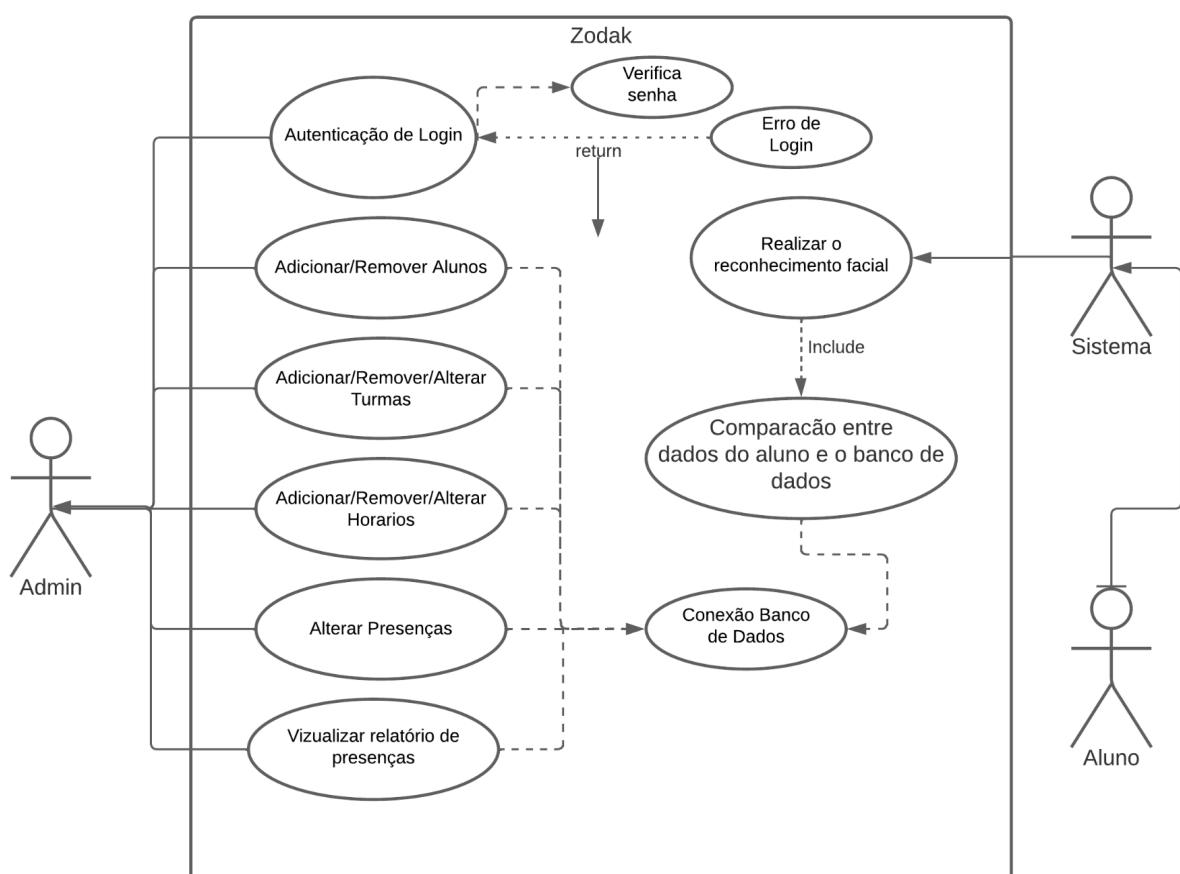
O reconhecimento facial já é implementado em diversos contextos e de diferentes maneiras para resolver problemas encontrados na identificação de pessoas. Então, analisando o mercado temos alguns projetos que trazem algumas funcionalidades semelhantes ao Zodak. Sendo eles:

Funcionalidade	Zodak	ChurchiX	Fareclock
Reconhecimento baseado em imagens do banco de dados	X	X	X
Conexão direta com câmera IP	X	X	-
Aplicativo Smartphone	-	-	X
Dedicado para qual ambiente	Escolas	Hoteis	Empresas
Cadastro de Ambientes Diversos	X	-	-
Cadastro de Horários	X	-	-

3. Metodologia

Para que fosse possível realizar esse projeto, utilizou-se de pesquisas acadêmicas já realizadas anteriormente a fim de encontrar - em artigos científicos, teses e dissertações - informações úteis e necessárias para o desenvolvimento do mesmo. Além disso, foram utilizadas pesquisas de campo realizadas dentro do IFSUL Câmpus Sapiranga para coletar dados sobre o tempo utilizado para a realização das chamadas nominais pelos professores. O projeto teve toda a sua organização gerenciada pelo aplicativo Trello², a qual possibilita uma maior agilidade na hora de estruturar e desenvolver o projeto, pois utiliza da metodologia ágil Kanban³.

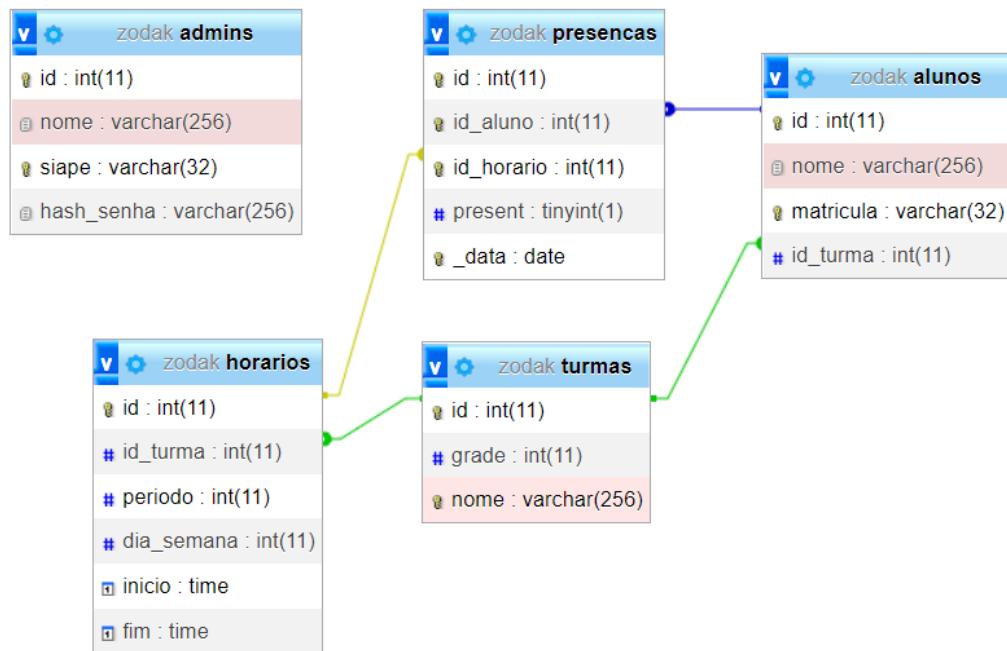
No início do desenvolvimento do projeto foi projetado o Diagrama de caso de uso, onde estabelece a relação do administrador - professor - com a interface web do projeto, juntamente com a relação entre o aluno e o sistema, o qual está representada na imagem abaixo:



² Trello - aplicativo de gerenciamento de projeto baseado na web originalmente desenvolvido em 2011 pela então Fog Creek Software (trello.com)

³ Kanban - Quadro de sinalização para controlar as tarefas e fluxos de trabalho do seu time ou de um projeto

Além disso, foi desenvolvido o diagrama de Entidade e Relacionamento, que tem como principal objetivo representar objetivos de dados e seus relacionamentos de toda a aplicação, o qual está representado pela imagem a seguir:



3.1. Linguagens Utilizadas

3.1.1. Linguagem Python

Python é uma linguagem de programação de alto nível, dinâmica, interpretada, modular, multiplataforma e orientada a objetos, em que um de seus maiores atrativos é sua grande coleção de bibliotecas nativas e de terceiros, tornando-o muito amplo e útil em todas as áreas de desenvolvimento web, bem como em áreas como análise de dados, aprendizado de máquina e IA. A automatização de tarefas é algo possível e muito simples utilizando essa linguagem, pois ela já conta com diversas bibliotecas nativas que já estão disponíveis junto com a instalação, o que auxilia muito os programadores. (KRIGER, 2022)

3.1.2. Bibliotecas opencv

OpenCV é uma enorme biblioteca, de código aberto para visão computacional, machine learning e processamento de imagens, inicialmente desenvolvida pela Intel com o objetivo de tornar a visão computacional mais acessível a desenvolvedores e hobistas. OpenCV é multiplataforma e suporta uma grande variedade de linguagens de programação como Python, C ++, Java, etc. Ele pode processar imagens e vídeos para identificar objetos, rostos ou até mesmo a escrita de um humano (OPENCV, 2019).

3.1.3. Linguagem PHP

O Hypertext Preprocessor (PHP) é uma linguagem script open source de uso geral, muito utilizada, e especialmente adequada para o desenvolvimento web e que pode ser embutida dentro do HTML. O PHP é uma linguagem simples e bem completa, que consegue ser entendida por programadores iniciantes e também por profissionais da área. O PHP está sendo utilizado no presente projeto para realizar a interface web de administradores. (<https://www.php.net/>. s.d)

3.1.4. Banco de dados MariaDB

MariaDB é um banco de dados, ele é um dos bancos de dados mais conhecidos do mundo, que foi criado pelos mesmos desenvolvedores do MySQL, os quais mantiveram a estrutura de código aberto. As principais características dele são a rapidez, escalabilidade e robustez de suas ferramentas, plugins e, claro, capacidade de armazenamento (“MariaDB ou MySQL: saiba qual tecnologia de banco de dados escolher”, 2020).

3.2. Descrição de funcionalidades

Para a realização do presente projeto foi desenvolvidas as seguintes funcionalidades descritas abaixo:

3.2.1. Interface Web - Cadastro e Visualização:

Para realizar o gerenciamento dos alunos e suas presenças, foi incluído no projeto uma interface web, a qual somente os professores previamente cadastrados pelo administrador geral terão acesso.

Dentro dessa interface é possível cadastrar uma nova turma, assim como seus horários, separando por período, e sala a qual estará sendo ministrada a aula. Além disso é feito o cadastro do aluno, vinculando ele a uma turma previamente cadastrada, e também sua respectiva foto, da qual será tirada as informações necessárias para que seja realizado o reconhecimento facial.

Nessa interface é possível, também, visualizar uma lista dos alunos, das turmas, e dos horários cadastrados, podendo excluir ou atualizar os dados. Além disso, é possível, também, listar as presenças dos alunos, as quais podem ser filtradas através do nome, turma ou data (desde/até), e também pode ser atualizada, caso tenha algum erro no reconhecimento de imagem ou de armazenamento.

3.2.2. Banco de Dados

As informações do aluno (identificador, nome, matrícula e turma), turma e seus respectivos horários serão guardados em uma base de dados MariaDB, a qual será acessada pela interface web para poder exibir as informações de presença, além das alterações tanto do aluno quanto dos horários. Isso tudo poderá ser administrado pelo administrador através da interface web.

3.2.3. Armazenamento de imagens e dados faciais

O armazenamento das informações geradas pelo algoritmo de reconhecimento facial (sequência de caracteres que representam as medidas do rosto da pessoa) e das imagens cadastradas dos alunos ficam salvas em uma pasta, cujo nome do arquivo é o número de identificação (ID) do aluno. Assim, no momento da validação, o sistema busca a informação da sequência de caracteres formados pelo algoritmo para comparar com a que ele acabou de detectar na câmera.

3.2.4. Reconhecimento facial

Tendo as informações do aluno, turma e horários devidamente cadastradas, é possível realizar o reconhecimento facial do mesmo durante os horários da aula e assim guardar essas informações na base de dados. O reconhecimento facial será feito através de uma câmera IP posicionada no topo do quadro no centro da sala, de frente para os alunos, pois assim terá uma visão melhor de todos os presentes.

3.3. O reconhecimento facial e como ele é processado

O reconhecimento facial é feito através da biblioteca OpenCV e face recognition que é realizado por meio de um processo que envolve várias etapas. A seguir, descrevo os passos gerais para reconhecimento facial utilizando a biblioteca OpenCV e face recognition:

1. Pré-processamento da imagem: é necessário realizar o pré-processamento da imagem para garantir a qualidade da imagem e facilitar a identificação das características faciais. Esse pré-processamento pode incluir a detecção de rosto, correção de iluminação e ajuste de escala.
2. Extração de características faciais: a biblioteca OpenCV e face recognition possuem algoritmos de extração de características faciais que permitem identificar pontos-chave no rosto, como olhos, nariz, boca, etc. Essas características são utilizadas para criar um vetor que representa o rosto da pessoa. Conforme imagem ^{1⁴} e ^{2⁵} a seguir



3. Treinamento do modelo: o modelo de reconhecimento facial é treinado utilizando uma imagem (no caso deste projeto é necessária apenas uma imagem para que o modelo já guarde as informações de identificação do indivíduo) do rosto da

⁴ Imagem 1: <https://morioh.com/p/ba646447cf5c> acesso em: 26/02/2022

⁵ Imagem 2: <https://analyticsindiamag.com/top-7-resources-to-learn-facial-recognition/> acesso em: 26/02/2022

pessoa em questão. Durante o treinamento, o modelo aprende a identificar as características faciais que são importantes para a identificação de cada pessoa.

4. Reconhecimento de faces: durante a fase de reconhecimento, o modelo é aplicado em uma imagem de entrada para identificar as características faciais do rosto e criar um vetor que representa o rosto da pessoa. Esse vetor é comparado com os vetores de rostos de pessoas conhecidas no banco de dados para identificar a pessoa correspondente.
5. Pós-processamento: após a identificação da pessoa, pode ser realizada uma etapa de pós-processamento para aumentar a confiabilidade da identificação.

Em resumo, o reconhecimento facial utilizando a biblioteca OpenCV e face recognition é um processo que envolve várias etapas, incluindo o pré-processamento da imagem, extração de características faciais, treinamento do modelo, reconhecimento de faces e pós-processamento.

4. Resultados

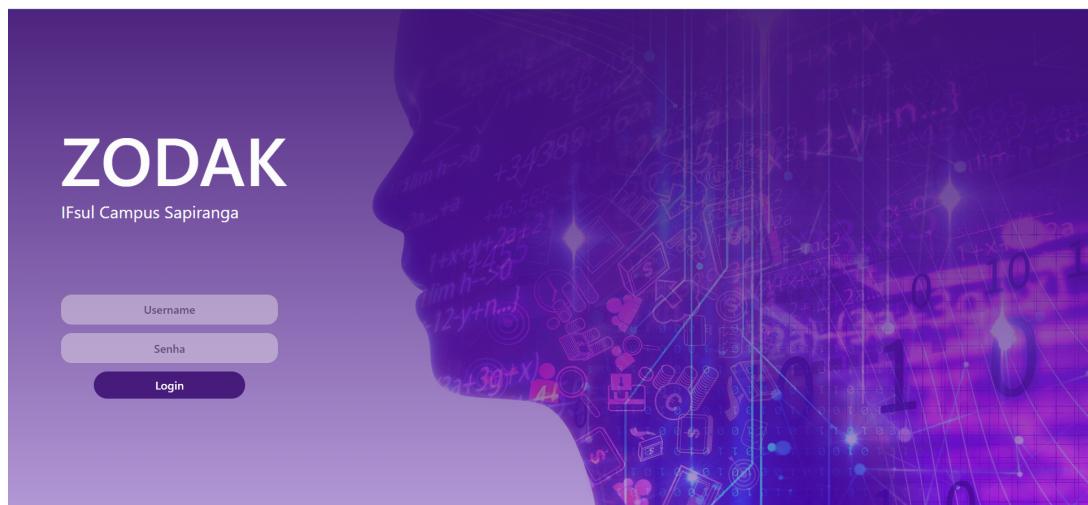
Esse projeto irá, não apenas, ajudar aos professores e alunos no ganho de tempo durante o período de aula, mas também, a realizar um controle mais eficaz e seguro dos alunos e de seus presenças, evitando, assim, que existam falsificações no sistemas de lista de presença por assinatura ou resposta, onde um aluno pode vir a assinar ou a responder por outro. Com esse sistema, só será marcada a presença caso o aluno realmente esteja em sala de aula.

Mas é claro que todo o sistema pode, sim, ter falhas e possuir erros na hora da verificação da biometria facial. Pensando sobre isso, implementou-se também uma página de administrador, a qual os professores terão acesso. Nessa página de controle é possível realizar o cadastro ou remoção de novos alunos, turmas e seus respectivos horários, além de poderem ser feita a checagem das presenças e atualização delas caso necessário.

4.1. Desenvolvimento da Interface Web

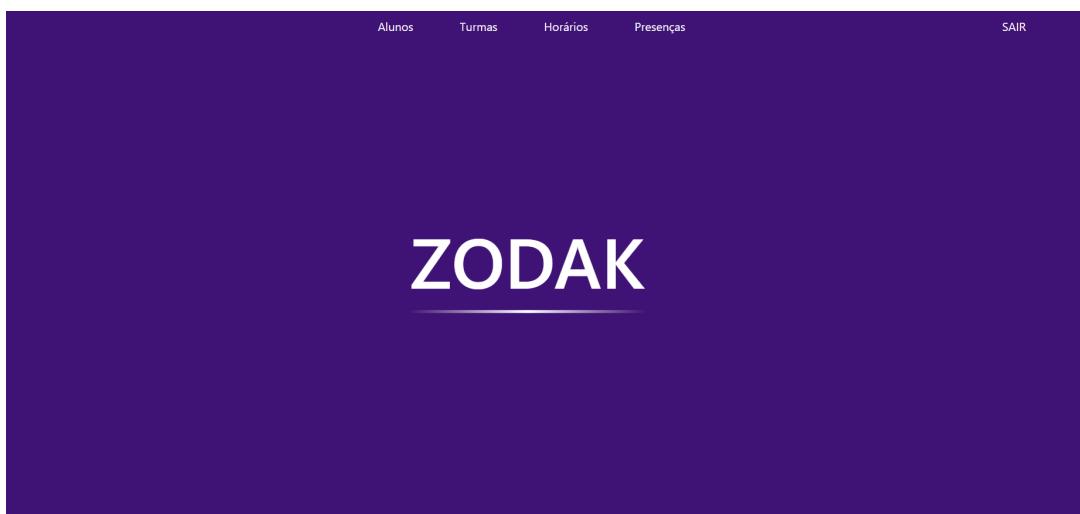
4.1.1. Tela de Login

Primeira tela que o administrador - professor - terá acesso, será por ela onde, colocando suas credenciais corretamente, ele será redirecionado a todas as funcionalidades do Zodak.



4.1.2. Tela Inicial

Essa é a tela inicial do Zodak, através dela é possível navegar para os relatórios de alunos, turmas, horários e presenças.



4.1.3. Cadastro de Alunos

Essa é a tela responsável por realizar o cadastro de novos alunos dentro do banco de dados do projeto. A qual terá os campos de um formulário específicos para colocar o nome, matrícula, turma e sua foto - a qual será tirada de todos os alunos logo nos primeiros dias de aula, como acontece atualmente.

A screenshot of the 'ADICIONAR UM NOVO ALUNO' (Add New Student) form. The background is light purple. At the top, there is a navigation bar with four items: 'Alunos', 'Turmas', 'Horários', and 'Presenças', followed by 'SAIR'. The main title 'ADICIONAR UM NOVO ALUNO' is centered above the form fields. The form consists of several input fields: 'Nome' (Name), 'Matrícula' (Matricula), a dropdown menu showing '20191nfm', and a file upload field labeled 'Escolher arquivo' (Select file) with the sub-label 'Nenhum arquivo escolhido' (No file selected). At the bottom is a large blue button labeled 'Adicionar' (Add).

4.1.4. Relatório de Alunos

Nesta tela é possível ver o relatório de todos os alunos matriculados e cadastrados no Zodak. Além disso, é possível fazer alterações nos campos de nome, matrícula e senha e, caso necessário, realizar a exclusão do aluno desmarcando o check box na primeira coluna, lembrando sempre de salvar todas as alterações sempre que terminar - a qual já está sendo implementada para que salve sozinha a cada alteração do usuário.

Ativo	Id	Nome	Matrícula	Turma
<input checked="" type="checkbox"/>	4	Gabriel	20191INF0547	20191etmm ▾
<input checked="" type="checkbox"/>	5	Vitor	2021INF1658	20191infm ▾

[Atualizar alunos](#)

4.1.5. Cadastro de Turmas

Assim como na tela de cadastro de alunos, nesta é possível cadastrar novas turmas no banco de dados preenchendo corretamente o formulário de inserção e clicando no botão “Adicionar”.

ADICIONAR UMA NOVA TURMA

Nome
Grade

[adicionar](#)

4.1.6. Relatório de Turmas

Mantendo o mesmo formato da tela de relatório de alunos, aqui apresentamos o relatório de turmas cadastradas, onde, também, é possível alterar as informações de Nome e Grade (ano letivo).

Ativo	ID	Nome	Grade
<input checked="" type="checkbox"/>	3	20191infm	4
<input checked="" type="checkbox"/>	4	20201infm	3
<input checked="" type="checkbox"/>	6	20191etnm	4

[Atualizar turmas](#)

4.1.7. Relatório de Horários

Nesta tela é possível ver o relatório de horários das aulas de todas as turmas - nessa seção ainda será implementado um filtro de dia da semana, horário ou turma correspondente.

id	turma	periodo	dia_semana	inicio	fim
1	20191infm	1	Terça-Feira	07:30:00	08:15:00
2	20191infm	3	Sexta-Feira	00:01:00	01:20:00
3	20191infm	4	Sexta-Feira	01:21:00	08:15:00

[Atualizar horários](#)

4.1.8. Relatório de Presenças

Esta é a tela responsável por nos mostrar todas as presenças registradas no banco de dados. Através dela é possível alterar a presença marcando - presente - ou desmarcando - ausente - o checkbox na última coluna da tabela. Além disso, foram implementados filtros por nome, turma e data - desde e até - para uma mais fácil visualização e procura.

ID presença	Aluno	Matrícula	Turma	Período	Data	Início	Fim	Presente
92	Vitor	2021INF1658	20191infm	3	2022-07-29	00:01:00	01:20:00	<input checked="" type="checkbox"/>
99	Vitor	2021INF1658	20191infm	4	2022-07-29	01:21:00	08:15:00	<input checked="" type="checkbox"/>

4.1.9. Tela de Erro

Tela apresentada todas as vezes em que um erro for encontrado, sendo sempre alterada a mensagem central para aquela que corresponde ao problema específico.

Sorry! Erro 404
Aconteceu um erro inesperado. Página não encontrada

5. Considerações finais

Em resumo, neste artigo sobre reconhecimento facial usando a biblioteca OpenCV, exploramos a aplicação dessa tecnologia em sistemas de controle de acesso em instituições educacionais. Utilizamos o algoritmo Face Recognition para detectar rostos e a biblioteca OpenCV para implementar o reconhecimento facial. Os resultados obtidos mostraram que a técnica de reconhecimento facial pode ser uma alternativa viável para sistemas de controle de acesso em instituições educacionais, oferecendo maior segurança e eficiência.

No entanto, a possibilidade de adicionar um aluno em diversas turmas é um recurso importante que ainda não foi implementado no sistema desenvolvido neste trabalho. Isso pode ser uma limitação significativa, uma vez que muitos alunos podem participar de mais de uma turma ao mesmo tempo. Assim como na Instituição Federal (IFSul Sapiranga), os alunos que não atingirem resultados suficientes para passarem para o ano seguinte em até 2 disciplinas, podem cursar o ano seguinte tendo que vir no contraturno para repetir aquelas 2 disciplinas que ficou em dependência. Sendo assim, como trabalho futuro, sugere-se que seja implementada a funcionalidade de adicionar um aluno em diversas turmas, de modo a tornar o sistema ainda mais completo e útil para as instituições de ensino com esse modelo.

Para finalizar, a aplicação do reconhecimento facial em sistemas de controle de acesso em instituições educacionais mostra-se promissora, mas há ainda espaço para melhorias e evolução. Espera-se que este trabalho possa contribuir para o desenvolvimento de soluções mais eficientes e seguras para o controle de acesso em instituições de ensino

6. Referências

FERNANDES, Natália Ranucci Cheade. **A influência do consumo de tecnologia no comportamento humano.** 2018. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

LACERDA, José. **Visão computacional: conheça as aplicações e a importância para a transformação digital.** Florianópolis – SC: Fundação CERTI, 2021. Disponível em: <https://certi.org.br/blog/visao-computacional/>. Acesso em: 24 set. 2022.

CARVALHO, T.; BARROS, A. **Detecção de câncer de pele do tipo melanoma utilizando técnicas de processamento digital de imagem e redes neurais artificiais.** [Minas Gerais: 2021]. Disponível em: <https://www.novoscursos.ufv.br/graduacao/caf/ccp/www/wp-content/uploads/2021/03/Iago_Detect%97%95%9eo-de-c%093ncer-de-pele-do-tipo-melanoma-utilizand%o-t%092cnicas-de-processamento-digital-de-imagem-e-redes-neurais-artificiais.pdf> Acesso em: 5 set. 2022.

DE ARAUJO, Regina Borges. **Computação ubíqua: Princípios, tecnologias e desafios.** In: XXI Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores. 2003. p. 11-13. Disponível em <http://www.professordiovani.com.br/rw/monografia_araujo.pdf> Acesso em: 24 set. 2022.

BRANDÃO, Rodrigo. **O futuro do trabalho.** Revista Eletrônica Internacional de Economia Política da Informação, da Comunicação e da Cultura, v. 23, n. 3, p. 39-55. Disponível em <<https://seer.ufs.br/index.php/eptic/article/view/15626>> Acesso em: 24 set. 2022.

COSTA, Luciano R.; OBELHEIRO, Rafael R.; FRAGA, Joni S. **Introdução à biometria.** Livro-texto de Minicursos-VI SBSeg, 2006. Disponível em <http://www.advancedsourcecode.com/minicurso_biometria.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022

MOLINARO, D. **O que é biometria.** Avast, 2022 4 de novembro. Disponível em <<https://www.avast.com/pt-br/c-what-is-biometric-data>> acessado em 26 de fevereiro de 2023

ALVES, D. et al. Detecção E Reconhecimento Facial A Partir De Uma Base De Dados. [Minas Gerais: 2019]. Disponível em: <https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2020/Seminarios_SemPI_SemEx/2019/Resumos/Computacao/5_-_Detecao_e_reconhecimento_-ok.pdf>. Acesso em: 6 set. 2022.

MONTEIRO, Luiz Augusto Ferreira. **Inteligência artificial: a importância do reconhecimento facial na educação.** Revista Presença Geográfica, v. 7, n. 1, p. 111, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.unir.br/index.php/RPGeo/article/view/5317>> - Acessado em: 14 set. 2022

Orvalho, V., (2019) **Reconhecimento facial**, Rev. Ciência Elem., V7(4). Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2019/073/>> – Acessado em: 14 set. 2022

MARCONDES, José Sérgio. **Biometria, Sistema Biométrico: O que é, Como Funciona?** [11 de agosto de 2020]. Disponível em Blog Gestão de Segurança Privada: <<https://gestaodesegurancaprivada.com.br/biometria-sistema-biometrico-o-que-e-como-funciona>> – Acessado em: 14 set. 2022

MAGALHÃES, Paulo Sérgio Tenreiro; SANTOS, Henrique Dinis dos. **Biometria e autenticação.** 2003.
Disponível em <<https://repository.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2184/1/capsi.pdf>> acesso em: 14 set. 2022.

KIGER, Daniel. **O que é Python, para que serve e por que aprender?** jun. 2022
Disponível em: <<https://kenzie.com.br/blog/o-que-e-python/>>. Acesso em: 24 set. 2022.

OPENCV. **OpenCV library**, 2019. Disponível em: <<https://opencv.org/>>. Acesso em: 24 set. 2022.

PHP: O que é o PHP? - Manual, 2022. Disponível em: <https://www.php.net/manual/pt_BR/intro-whatis.php>. Acesso em: 24 set. 2022.

MariaDB ou MySQL: saiba qual tecnologia de banco de dados escolher. 2022 Disponível em: <<https://rockcontent.com/br/blog/mariadb/>>. Acesso em: 24 set. 2022.

Churchix Face Recognition | Event Attendance Software. Disponível em: <<https://churchix.com/>>. Acesso em: 22 set. 2022.

Employee Time Attendance Software | Fareclock. Disponível em: <<https://www.fareclock.com/#home>>. Acesso em: 22 set. 2022.

MATTOS, Guilherme Caeiro. PresentEye: **Sistema de Controle de Presença por Reconhecimento Facial.** Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://bsi.uniriotec.br/wp-content/uploads/sites/31/2020/05/201712GuilhermeMattos.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.