

CESAR SCHOOL | 2020.1

STATUS REPORT 1

CHECK 

STATUS REPORT 1 | RELATÓRIO

SISTEMA CHECK

GRUPO CHECK

GRUPO A - 2020.1

Alunos:

Afonso dos Santos (ahs@cesar.school)
Bruno Ramos (bsr@cesar.school)
Gabriel Parísio (gops@cesar.school)
Guilherme Agra (gfaa@cesar.school)
Isadora Candine (ilcm@cesar.school)
Liliane Barros (lcpb@cesar.school)
Lucca Borborema (lsb@cesar.school)
Maria Laura Farias (mllfs@cesar.school)
Victor Miranda (vcm@cesar.school)

Orientadores:

Nilson Soares e Everton Dias

Project Owner:

Anna Gabriela

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
1. PROBLEMA	3
1.1 Apresentação do problema	3
1.2 Causas e consequências do problema	4
1.3 Questões de pesquisa	4
1.4 Hipóteses	5
2. ENVOLVIDOS	5
3. REFERENCIAL TEÓRICO E TÉCNICO	7
3.1 Biometria impressão digital	7
3.2 Reconhecimento facial	10
3.3 QR code e código de barras	14
3.4 Radiofrequência	15
3.5 NFC	16
4. REQUISITOS TÉCNICOS	17
4.1 Biometria impressão digital	18
4.2 Reconhecimento facial	18
4.3 QR code	19
4.4 Radiofrequência	20
4.5 NFC	21
5. QUADRO RESUMO COMPARATIVO	21
6. CRITÉRIOS DE PROCESSO	22

6.1 Planejado x Realizado	22
6.2 Metodologias e Ferramentas	22
6.3 Pontos fortes e de melhoria	22
7. VALIDAÇÃO COM O CLIENTE	22
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
9. ANEXOS	25

INTRODUÇÃO

O presente relatório e apresentação a ser feita sobre o mesmo são produtos da fase de imersão do processo de desenvolvimento da disciplina de Projeto I, sendo o Status Report I o momento para exposição dos avanços.

Para este trabalho, foi definido que a empresa envolvida e cliente que propôs um desafio às equipes de alunos é a CESAR School, escola de inovação, focada nos interesses do mercado. Esta instituição faz parte do Porto digital que é considerado um dos principais parques tecnológicos do Brasil. A instituição tem duas graduações, design e ciência da computação onde há uma conexão entre os dois cursos fazendo o uso da cooperação para a atuação em projetos, por fim, concebendo um crescimento contínuo para a inovação.

A seguir, a exposição dos avanços desenvolvidos até o momento.

1. PROBLEMA

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi designado para a equipe Check o problema “**Como otimizar e agilizar o processo de controle de presença na aula?**” que parte do pressuposto que o processo de registro dos alunos nas aulas existente hoje na CESAR School é complicado e lento, sendo assim, cabem estudos prévios para embasar a busca da solução que serão apresentados no presente relatório.

De acordo com levantamentos e conversas iniciais feitas pelo grupo, conseguimos entender como é evidente o impacto do processo de registro de presença na vida acadêmica da CESAR School, compreendemos que no sistema AcadWeb o professor percorre um caminho muito longo e, de certa forma, burocrático e não intuitivo. Outra questão captada é o momento enquanto ocorre a chamada oral, acontece uma dispersão dos alunos gerando barulho e exigindo um esforço maior do professor. Também foi observado que no momento da ata escrita, pode ocorrer o desencaminhamento da mesma, onde não percorre um “caminho” que passe pela mão de todos os alunos, atrapalhando o processo de registro. Além disso, é relevante pontuar as questões éticas que se relacionam com o processo, onde, por exemplo, um aluno assina por outro aluno que faltou ou responde a chamada oral fingindo ser a outra pessoa.

Assim, o grupo Check motivado pela realidade do problema, que é assunto comum no nosso dia a dia desde a educação infantil, que vai além desta instituição pois envolve questões legais exigidas pelo MEC e por perceber o esforço dos professores para a realização de uma atividade, teoricamente, simples, buscamos uma solução para enfrentar o problema com a maior efetividade possível.

1.2 CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO PROBLEMA

Como imersão inicial no tema do problema, foi feita uma reflexão sobre o que seriam as causas e consequências do mesmo, a fim de começar a entender o que seriam considerados como questões a serem pesquisadas posteriormente.

As causas do problema que foram entendidas pela equipe e listadas são:

- Dispersão dos alunos no momento da chamada;
- O sistema não é intuitivo;
- Não existe um padrão para passar a ata;
- Os professores não gostam de fazer o processo de chamada;
- Os professores escolhem o horário de mais dispersão dos alunos para fazer a chamada;
- O processo de controle de falta e presença é muito demorado.

As consequências do problema entendidas e listadas são:

- O professor fica com trabalho a fazer depois do horário da aula, muitas vezes tem que passar a limpo para o sistema;
- Alguns alunos ficam fora da lista mesmo tendo ido para a aula;
- Alguns alunos burlam o sistema com falta de ética;
- Gasto de recursos (ex: papel);
- Desgaste vocal do professor na chamada oral;
- É um processo passível de falhas humanas e de avarias;
- Muitas vezes o sistema não é alimentado automaticamente.

1.3 QUESTÕES DE PESQUISA

Após o entendimento do problema e da definição do que a equipe considera como causas e consequências do mesmo, cabe definir quais serão as questões a serem pesquisadas no momento da busca por respostas com os envolvidos.

De início, cabe entender quais são os perfis dos grupos de pessoas que estão envolvidas de alguma forma com o problema da falta de otimização e agilidade do processo de controle de presença dos alunos nas aulas. Nesse sentido, junto a algumas dessas pessoas é importante entender como elas lidam com esse problema atualmente, como se sentem e se comportam perante o mesmo. Também é importante investigar sobre o sistema AcadWeb, seu funcionamento e a opinião avaliativa dos indivíduos da CESAR School que fazem seu uso. Dar uma abertura para sugestões dos envolvidos no problema também é importante, sendo assim, cabe procurar entender o que as pessoas sugerem de mudanças.

Além disso, é importante fazer pesquisas que busquem compreender o que já foi feito anteriormente por acadêmicos e pelo mercado para refletir se há alguma solução existente que se relaciona de alguma forma com o problema do registro de presença, para isto, foi desenvolvida uma pesquisa de referenciais a ser apresentada mais à frente neste relatório.

Por fim, é importante definir ambientes a serem observados e os alvos a serem buscados para servirem de fonte de informações e por qual meio essas buscas serão realizadas, considerando dentro das condições atuais o que pode ser realizado.

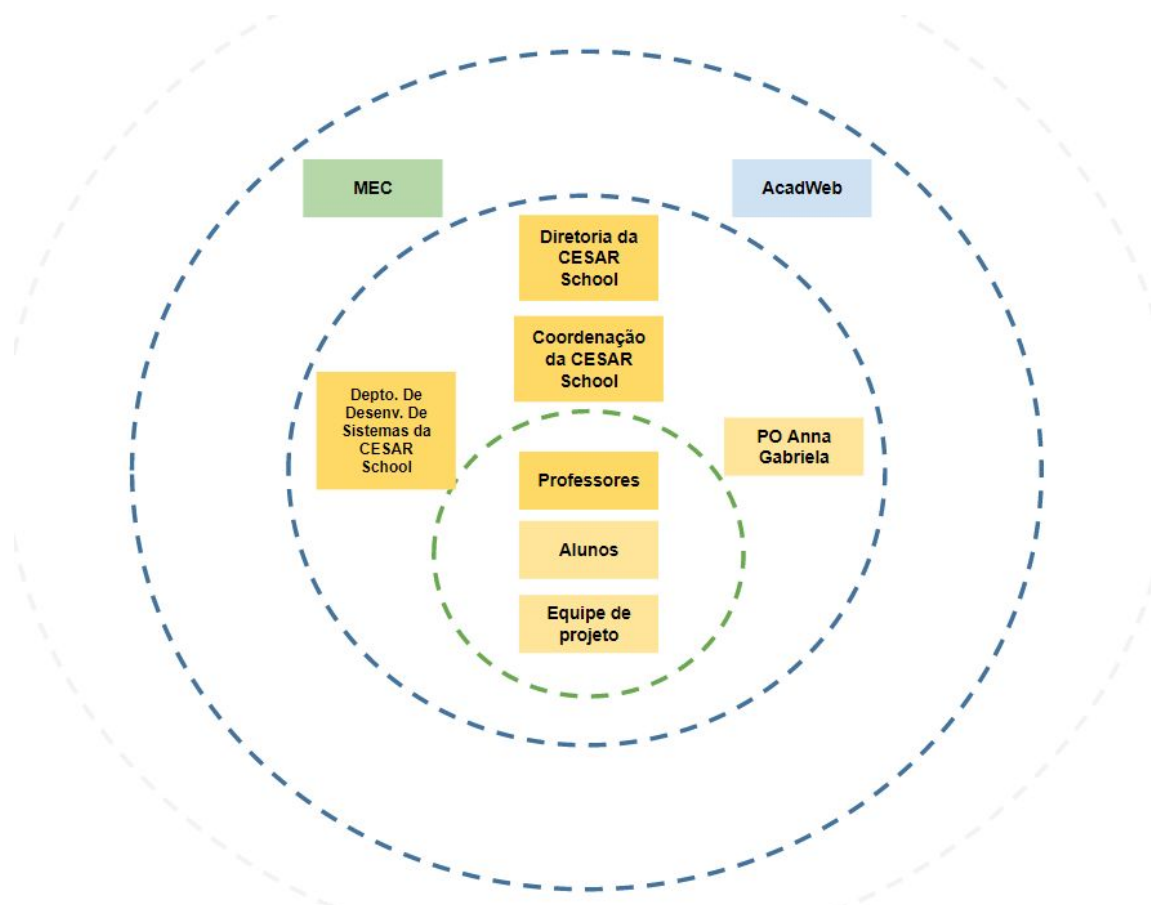
1.4 HIPÓTESES

Visando o maior entendimento e compreensão do problema , o grupo Check pesquisou com rigor sobre o processo de registro de presença dos alunos do CESAR School e elaborou hipóteses com o objetivo de obter reflexões sobre o problema que levem à obtenção de mais informações que contribuam para a resolução do mesmo. As hipóteses obtidas neste primeiro momento de imersão foram:

- O AcadWeb é complicado para os professores registrarem as faltas dos alunos;
- O sistema é ineficiente;
- Os professores não gostam de fazer a chamada;
- O barulho da conversa das pessoas atrapalha a chamada oral;
- A quantidade de alunos na sala de aula interfere na velocidade da chamada, podendo ser mais lenta ou mais rápida;
- A causa do problema é o sistema AcadWeb;
- Os alunos são indiferentes quanto ao tempo da chamada.

2. ENVOLVIDOS

Depois da primeira imersão sobre o problema "Como otimizar e agilizar o processo de controle de presença na aula?", entendemos que existem agentes envolvidos que participam diretamente ou parcialmente do nosso problema. É importante ressaltar cada ponto e explicar sua ligação com problema. Para isso, um mapa de Stakeholders foi desenvolvido com objetivo de esquematizar e facilitar o entendimento dos agentes que estão envolvidos com o problema, está apresentado a seguir:



O nosso público alvo são os alunos já que estão inseridos no nosso problema, "Como otimizar e agilizar o processo de controle de presença na aula", entende-se que eles participam diretamente de todo o processo de chamada, seja oral ou escrita, por ser algo necessário para obter sua presença na aula.

Os educadores da CESAR School estão ligados a esse problema de forma direta e são alvos. Diretamente pois são eles que estão a frente do processo de controle de presença e alvos por sofrerem com o mau funcionamento do processo.

A equipe do projeto está completamente ligada ao problema, buscando entendê-lo e solucioná-lo de forma eficaz. Uma vez que irá ajudar não só os professores mas também os alunos.

A secretaria da CESAR School está ligada ao problema de forma indireta, o seu papel está ligado a colocar as presenças e as faltas no sistema.

A PO Anna Gabriela, está ligada ao projeto no aspecto de dar apoio e ajudar o grupo do projeto a clarear as ideias.

O MEC não está ligado ao problema de forma direta, mas por ser o órgão responsável pela educação é importante citá-lo.

A diretoria da CESAR School está ligada ao problema de forma direta, já que ela vai analisar nossa proposta de solução e avaliar se ela está dentro dos requisitos financeiros e logísticos.

O departamento de sistema da CESAR School está ligado ao problema de forma direta pois encontra-se fazendo parte de uma equipe que pode nos dar auxílio na criação de um novo sistema para solução do nosso problema.

A equipe de coordenadores está ligada ao problema de forma direta pois eles estão responsáveis pela checagem dos dados colocados no AcadWeb, pois precisam prestar conta ao MEC sobre presença e falta dos alunos.

O AcadWeb está ligado diretamente ao controle de chamada na CESAR, pois é nele que é inserido e retirado todos os dados respectivos ao controle de presença em sala.

3. REFERENCIAL TEÓRICO E TÉCNICO

Professores perdem em média um dia de aula por semana em tarefas burocráticas, entre elas a chamada de sala (Movio, Roberto 2014). Sendo assim, o objetivo da equipe Check para este problema é buscar minimizar o tempo gasto e disponibilizá-lo para professores e alunos aplicarem em outras atividades ou estudos mais necessários.

Estudos realizados em 2003, na Universidade da Flórida do Sul, mostram a significativa correlação entre presença e notas em exames finais. Em dois anos de monitoramento estudantil foi descoberto que 71% dos alunos eram menos prováveis de faltarem aulas onde houvesse um monitoramento rígido de controle de ausência ou influência nos boletins finais, contudo, nessas aulas monitoradas, mesmo com parte dos alunos indo por obrigação, a média de notas finais foi 84% maior, até em alunos com históricos insatisfatórios.

Outros professores na mesma universidade em 1984 reportaram uma relação negativa entre faltas e notas nas aplicações finais, reforçando, o estudo supracitado. Ausência está diretamente relacionada a desempenhos ruins assim como rígidos controles de presença afetam os mesmos.

Ao revisar o conjunto de referências bibliográficas que serão citados a seguir, pudemos observar que não é um problema recente ou exclusivamente existente na Cesar School.

A partir da apresentação de informações sólidas sobre nossos reais motivadores, podemos continuar o estudo e a busca pela resolução do projeto da equipe Check: a otimização e agilização do controle de presença nas aulas.

3.1 BIOMETRIA IMPRESSÃO DIGITAL

A biometria digital é umas das formas de autenticação mais usada e confiável que existe, já que a impressão é um traço físico imutável e singular, tornando-a bastante segura.

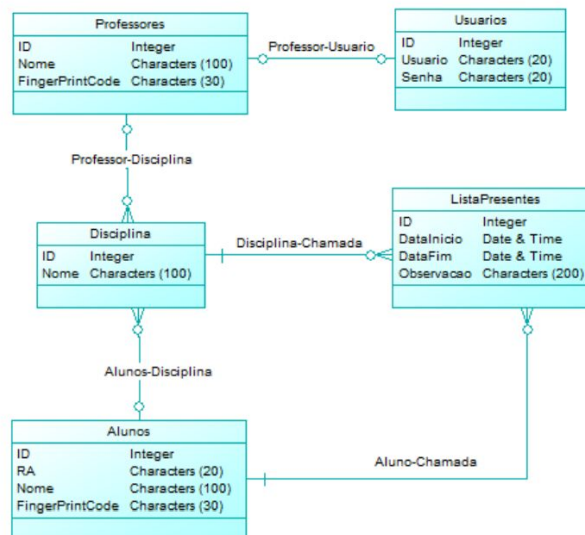
O processo resume-se na captura e cadastro da digital que posteriormente será comparada para a autenticação.

Na pesquisa realizada por Cleber Roberto Movio, da Faculdade Salesiana Dom Bosco de Piracicaba, é informado o processo de captura da digital, no qual consiste em inicialmente na captura óptica, na qual geralmente envolve a geração de uma fonte de luz. A luz brilha na ponta do dedo e a impressão é feita pela imagem do dedo captado. São apontados três modos de captura, são elas:

- Captura termal ou tátil, utilizam uma sofisticada tecnologia de pequenas pastilhas de silicone para conseguir os dados da imagem digital. O usuário posiciona um dedo no sensor que sentirá o calor ou a pressão do dedo e o dado será capturado;
- Captura por captação, sensores de silicone medem as cargas elétricas e dão um sinal elétrico quando o dedo é colocado em sua superfície;
- Captura ultrassom, utiliza ondas de som abaixo do limite de audição humano. Um dedo é colocado no scanner e ondas acústicas são usadas para medir a densidade do padrão da imagem digital.

Foi citado também, o modelo de banco de dados para o sistema contendo os dados básicos e necessários ao hardware, para que possa executar as tarefas propostas para demonstração do protótipo, na figura 8, o diagrama conceitual do banco de dados demonstrando quais entidade existirão no projeto e como elas se relacionam no sistema.

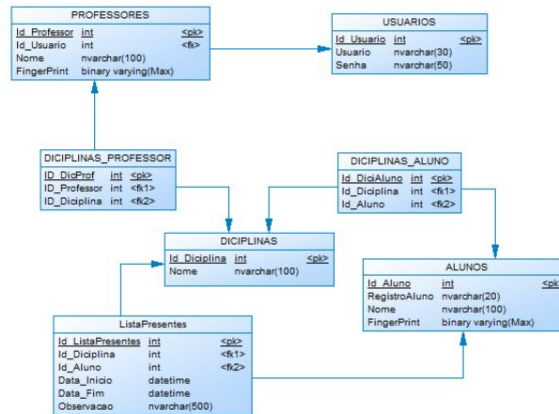
Figura 8 – Diagrama Conceitual do Banco de Dados



Fonte: Próprio Autor

Na figura 9 o diagrama de entidade relacional, neste diagrama é demonstrado quais tabelas serão criadas no banco de dados. No caso da tabela professor ele possuíra um usuário e por este motivo ele se relaciona com a tabela usuários, o professor também poderá exercer mais de uma disciplina, assim como a mesma disciplina pode ser ensinada por mais de um professor, por este motivo é criado uma tabela intermediária que faz a “ponte” entre professor e disciplinas.

Figura 9 – Diagrama de Entidade Relacional do Banco de Dados

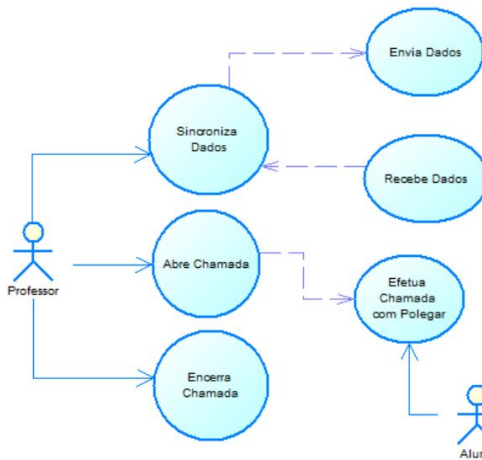


Fonte: Próprio Autor

Esta mesma situação ocorre no relacionamento entre aluno e disciplina, da mesma forma um aluno pode cursar várias disciplinas e uma disciplina pode ser cursada por vários alunos, da mesma forma que aplicado o conceito de tabela intermediária. Também foi criada uma tabela para representar a lista de chamada com o nome de “Lista_Presencas”.

Quanto a execução da chamada, o professor iniciará o processo, em que cada aluno registre sua digital para assim marcar presença até que o último aluno realizar o procedimento, em seguida, o professor encerra a chamada, armazenando os dados coletados que serão enviados ao servidor, vista na figura 11.

Figura 11 – processos básicos para execução da chamada



Fonte: Próprio Autor

Entre as pesquisas, foi observado um aditivo no qual consiste em enviar SMS aos responsáveis após a confirmação de presença do aluno. O estudante, Pallavi Verma, e o professor, Namit Gupta, ambos da SVITS, Índia, projetaram um dispositivo de chamada que possuía um Modem GSM, visto na figura 5, no qual tem função de transmitir voz e dados para celulares, sendo capaz de enviar e receber torpedos

quando registrado o comparecimento do estudante, como visto na figura 6.



Figure 5: GSM modem

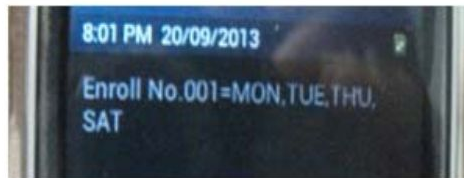


Figure 6: SMS received in parents mobile

Assim, as necessidades vistas pela equipe e pela instituição podem ser adicionadas.

De forma geral, em todas as pesquisas são necessários requerimentos básicos, quanto ao hardware, são fundamentais:

Scanner de digital, tela, memória, relógio em tempo real, circuito integrado e um microcontrolador.

Quanto ao software, são essenciais:

Banco de dados, gerenciador de banco de dados, bibliotecas e o programa para gerenciar o processo da chamada e cadastro de digitais.

3.2 RECONHECIMENTO FACIAL

O reconhecimento facial é uma das formas de identificação biométrica que apresenta maior aceitabilidade, uma vez que os seres humanos utilizam naturalmente as características faciais para identificarem-se. Essa propriedade particular, aliada ao fato de possibilitar o reconhecimento à distância torna o reconhecimento facial uma das principais técnicas de identificação biométrica de pessoas (FARINA, 2012).

No artigo “Estudo sobre métodos de reconhecimento facial em fotografias digitais” (2014) de Ana Elisa Schmidt e Elvis Cordeiro Nogueira, é explicado o funcionamento do processo e apresentado os diferentes tipos de métodos de reconhecimento facial. Entende-se que é dividido em três etapas: i) detecção da face, ii) extração de características e iii) reconhecimento da face. Os métodos apresentados na pesquisa são:

- Fisherfaces: Belhumeur et al (1997) propôs o método Fisherfaces que classifica as faces em conjuntos ou classe pois trabalha com o uso de “rótulos”, isto é, uma vez identificado os rostos dizendo qual face pertence a qual pessoa, os mesmos são agrupados por pessoa, e cada agrupamento desses é conhecido como uma classe.
- LBP: Ojala, Pietikinen e Hardwood (1996) propuseram um novo método de análise por micro padrões, chamado LBP (Local Binary Pattern). No LBP a imagem é dividida em várias regiões, denominadas janelas; cada pixel da imagem é comparado com seus vizinhos e associados a esse vizinho o bit 1 caso ele seja igual ou maior, e o 0 caso contrário; no final desse processo, os resultados podem ser concatenados em um número binário de 8 bits

- Eigenfaces: Segundo Kshirsagar (2011), o Eigenfaces busca por um conjunto de características que não dependem somente dos atributos geométricos da face (distância entre olhos, nariz e boca), mas sim de toda a informação da representação facial.

É cada vez maior a busca por um sistema digital automatizado que atenda as necessidades de segurança, controle de acesso às dependências internas, controle de presença de alunos, entre outros. Para isso, muitas instituições já adotam algum tipo de biometria facial no sistema de controle, sendo a grande maioria funcionando de forma colaborativa, isto é, a pessoa a ser identificada precisa interagir com o dispositivo de forma adequada para que o sistema a reconheça (PLACCA, VIEIRA, 2019).

Dependendo do objetivo do uso da biometria facial, soluções colaborativas podem não ser indicadas pois dependem da disposição do usuário a se submeter ao reconhecimento biométrico e podem ocorrer possíveis gargalos gerados em local de fluxo intenso de pessoas com acesso simultâneo (PLACCA, VIEIRA, 2019). Para isso, um sistema biométrico automatizado resolveria tais questões, onde os usuários seriam reconhecidos de forma passiva e independente.

Na possibilidade de uso da tecnologia para solução do problema deste trabalho pode-se observar como pontos positivos a possibilidade de evitar o atraso ou paralisação da aula para a realização da chamada oral pelo professor, evitar a necessidade de trabalho posterior para passar lista de presença para o sistema AcadWeb, não haverá tratamento distinto com relação à tolerância por atraso, término antecipado da aula, etc; além de que por fazer a autenticação por características biométricas, diminuiria a quase zero a possibilidade de fraude no sistema.

Para o desenvolvimento deste projeto, foram pesquisados alguns exemplos de sistemas de reconhecimento facial desenvolvidos nos últimos anos, serão apresentados a seguir.

O Sistema de Reconhecimento de Faces não colaborativo aplicado ao controle de frequência escolar (2019) de José Avelino Placca e Raissa Tavares Vieira, foi apresentado no artigo de mesmo nome como uma solução para realizar o controle automático da frequência de uma instituição de ensino de forma prática, eficiente, segura e confiável através da ferramenta de reconhecimento facial não colaborativa, ou seja, independe da disposição do usuário a se submeter ao processo de reconhecimento biométrico. O processo de funcionamento do sistema é descrito no esquema a seguir:

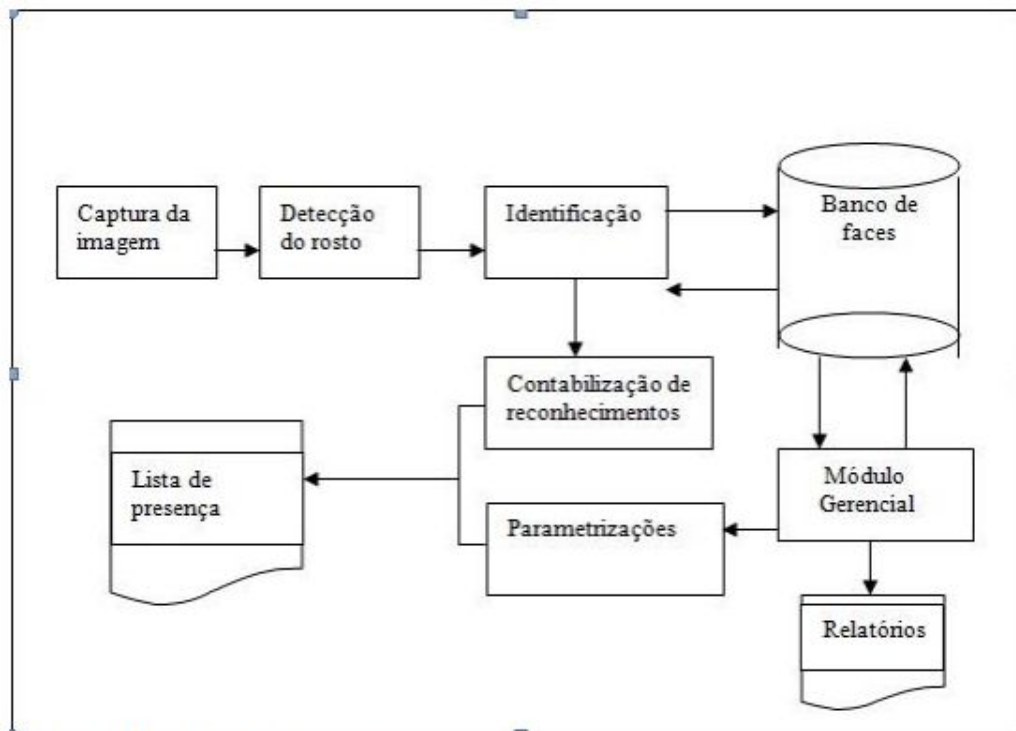
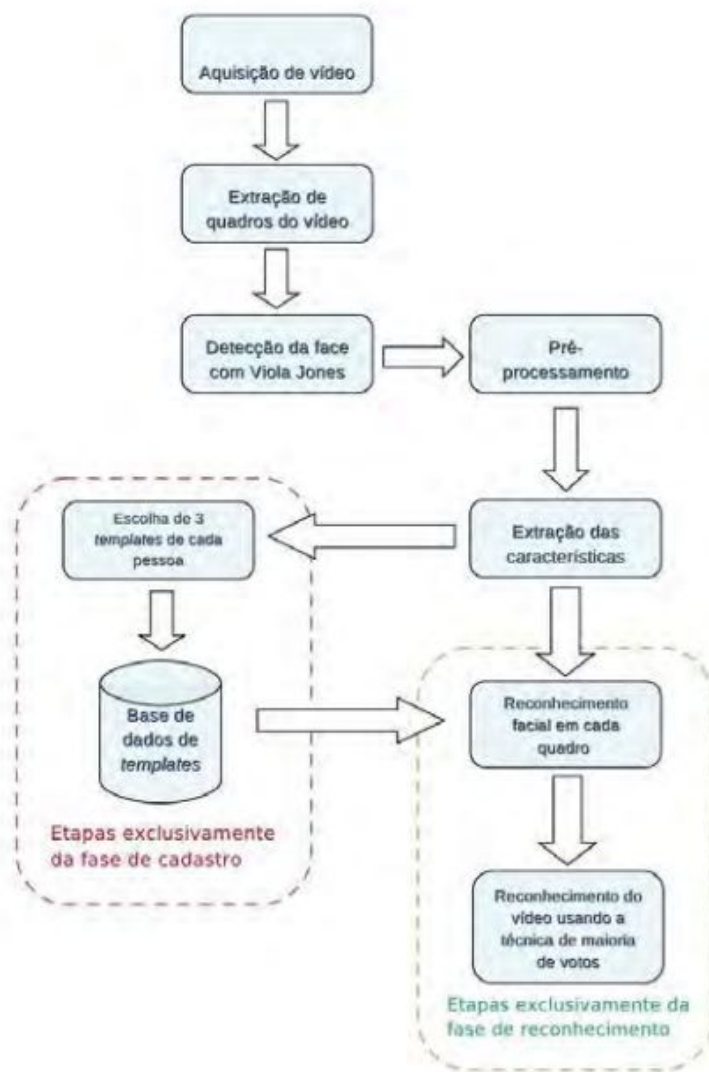


Figura 1: Módulos do Sistema de reconhecimento

Fonte: PLACCA e VIEIRA (2019)

O sistema tinha como exigências técnicas de hardware uma câmera fotográfica digital programada de forma a enviar imagens dos presentes em um determinado local para processamento do aplicativo e para software, um sistema aplicativo de gerenciamento, processamento e análise das informações de forma a permitir a identificação dos alunos, gerenciamento das informações e interface de monitoramento e consulta.

Outro exemplar pesquisado de uso da tecnologia de reconhecimento facial foi o BioMobile (2012), objeto de desenvolvimento do estudo de André Marcelo Farina para sua dissertação de mestrado. Consiste em um sistema de identificação de usuários em dispositivos móveis na plataforma Android que utiliza reconhecimento de faces a partir de vídeo, permitindo cadastramento, identificação e autenticação de indivíduos. O processo de funcionamento é descrito no esquema a seguir:



Fonte: FARINA (2012)

As exigências técnicas necessárias para funcionamento consiste em dispositivos móveis como tablets e smartphones com a plataforma Android versão 2.3.3 ou superior. O sistema é baseado em uma arquitetura na qual a aplicação é auto-suficiente, ou seja, ela não depende de nenhum servidor ou de nenhuma outra aplicação para realizar sua tarefa o que significa que todas as etapas do sistema, da captura da imagem até a identificação do indivíduo, são realizadas no próprio dispositivo (FARINA, 2012).

Continuando nas pesquisas, foi encontrado o caso do banco Itaú que passou a adotar a tecnologia do reconhecimento facial para dar mais segurança aos processos de financiamento automotivo. Ao adicionar os dados biométricos na lista de documentos a serem considerados, a nova ferramenta assegura que não aconteça nenhum tipo de fraude de manipulação de documentos durante o processo. O cliente preenche seus dados em conjunto com o lojista e realiza o envio

de documentos para solicitar o financiamento junto ao banco. Logo após o envio das informações preliminares, o cliente será contatado automaticamente pelo Itaú via e-mail e SMS com instruções para que possa ativar o sistema de câmera de seu celular e capturar uma foto instantânea que ajudará a validar a concessão de crédito. Sendo assim, entende-se que tal ferramenta foi essencial para garantir autenticidade no processo.

Outro estudo de caso a ser relacionado nesta pesquisa é o caso do Governo Estadual da Bahia que implantou um sistema de reconhecimento facial nas câmeras de monitoramento urbano que permite identificar indivíduos no meio de multidões, é eficiente para redução de dados de criminalidade, pois reconhece indivíduos que estão sendo procurados pela polícia, por exemplo. O processo de funcionamento consiste em banco de dados que é alimentado pelas imagens captadas pelas câmeras e fotos de redes sociais, as câmeras fazem a captação facial de pessoas e o sistema compara com os existentes no banco de dados, em seguida mostra as sugestões de indivíduos que mais têm semelhança.

Por fim, para esta tecnologia, foi encontrado o caso dos professores do IFES que desenvolveram a aplicação *IAmHere* que realiza o registro de presença dos alunos através de um smartphone. O processo funciona da seguinte forma: o cadastro dos alunos pode ser feito tanto com uma foto coletiva quanto individual. Alunos e professores podem cadastrá-las no aplicativo, que requer apenas o nome e o número de matrícula do estudante. A partir das fotos que são inseridas, o sistema é treinado para reconhecer as faces dos jovens. Durante as chamadas, os professores abrem o aplicativo e pedem para os alunos olharem para a câmera de seu celular. Ao tirar uma foto da turma, o app identifica a face dos alunos presentes e as compara com as imagens cadastradas no sistema. Após confirmar a presença, os estudantes recebem uma notificação em seus telefones que ratificam o registro do comparecimento. É relevante considerar que a tecnologia assegura o controle de presença com mais rigidez e reduz o tempo para verificar quais alunos assistiram à aula.

3.3 QR CODE E CÓDIGO DE BARRAS

O método de controle presencial através de QR codes e códigos de barra mostram-se métodos simples e ágeis, porém não precisos.

Fica nítida a necessidade de um complemento aos mesmos, uma técnica de reforço tendo em vista que sua maior falha é a facilidade de fraude. Aplicadas em testes ao redor do mundo para maior precisão vemos atas escritas, para confirmação do código, consideradas ineficientes. Vemos aplicativos como Coursekey que fazem o reconhecimento oficial da chamada através da localização exata do usuário, que se mostrou eficiente em horizontal mas baixamente acurado em vertical, ou seja, em prédios ou empresas multi-andar. E por último, outro método de certificação que levava o usuário a uma série de perguntas para certificação de autenticidade para só assim o registro de presença ser confirmado.

Os tres metodos acima levam dados adquiridos a planilhas Excel, formulários Google ou a plataforma de reconhecimento locacional ou facial. Sendo metade delas formas costless de serviço, e em geral de fácil acesso.

Apesar da ampla faixa para fraude, quando utilizada sozinha, os sistemas de códigos se tornam opções multifuncionais, orcalmentamente justas e viáveis, e multi-steps, o que visamos muito importante para a diminuição de usos pelo mesmo aparelho. Com uso simples e autodidata, as mesmas visam a diminuição drástica no tempo perdido nas comuns "chamadas" e com seu único retardador o aprimoramento a fraudes.

3.4 RADIOFREQUÊNCIA

O método de controle de presença por meio do sistema de Radiofrequência se mostra uma solução ágil ,confiável e preciso .

Faz-se necessário para sua aplicação apenas um emissor e um receptor, sendo o emissor um objeto X dado a cada aluno. A instalação deste meio seria a partir de um receptor em cada sala de aula Cesar School ligado diretamente ao sistema de armazenamento de dados escolhido pela instituição .

Esta solução ainda oferece a detecção sem necessidade da proximidade da leitora para o reconhecimento dos dados, a leitura pode ser realizada em movimento, tanto por parte do objeto X quanto pelo leitor . A tecnologia de radiofrequência pode trazer incontáveis vantagens ao monitoramento de presença , principalmente no que diz respeito à confiabilidade e agilidade nas informações geradas e nos processos.

Fazendo uso apenas de uma conexão , raras manutenções e um tempo aproximado de 0,5s , o método de controle de presença através de Radiofrequência se prova uma solução viável e de poucas desvantagens, sendo assim uma ótima opção à Equipe Check.

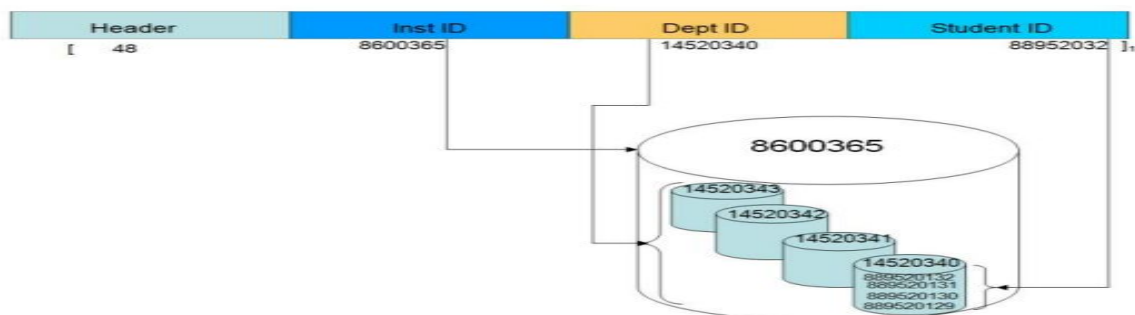


Fig:3.2. EPC Coding

3.5 NFC

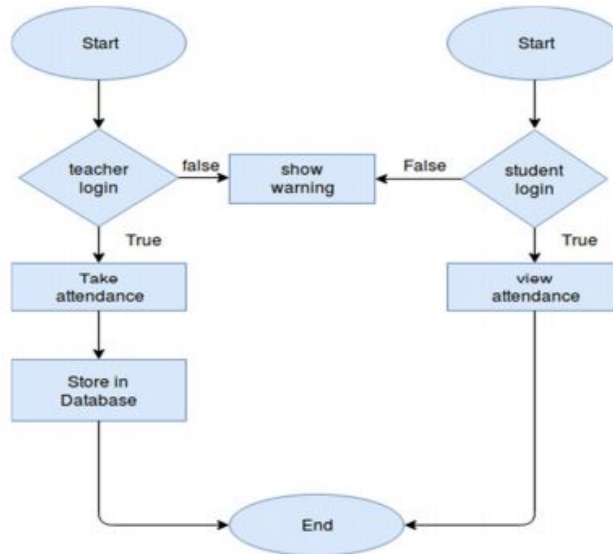
A tecnologia NFC (Near-field Communication) é uma extensão do RFID (Radio Frequency Identification), permite a partilha de dados entre vários dispositivos móveis, através de frequências de rádio sem haver a necessidade de autenticação. Com esta tecnologia será possível usar o telefone celular para efetuar pagamentos, partilhar contatos/arquivos, jogos, etc (ANTUNES, BERNARDES e ALMEIDA, 2011).

Dispositivos NFC podem ser de dois tipos: ativos ou passivos. Os ativos têm fonte de energia própria e podem enviar ou receber informações – são os celulares, terminais de pagamentos e de transporte público, por exemplo. Já os passivos precisam de um chip ativo próximo para obter energia e só podem transmitir dados – esse é o caso de cartões de crédito e débito e cartão de transporte (Techtudo, 2019).

Ao ser considerada a aplicação no problema tratado no presente trabalho, a tecnologia NFC seria positiva no sentido de agilização do processo de registro de chamada, pois seu processo de autenticação a partir de tags funcionaria bem para registro de presença de alunos nas aulas.

Para completar o entendimento da tecnologia NFC, foram pesquisados exemplos de projetos que a usaram na resolução de problemas semelhantes, serão apresentados a seguir.

O artigo “NFC based Attendance System” de Kartik Patel, Omkar pakhare, Ganesh Raorane, Prof. Darshana Tambe, Vinayak Sonavane descreve um projeto que usou NFC como forma de registrar a presença dos alunos em sala de aula. Cada aluno possuía uma Tag exclusiva que seria usada para tocar no smartphone do professor que seria habilitado para receber a informação que o aluno está presente naquela aula. Posteriormente, o smartphone envia ao servidor as informações de confirmação de presença para ser organizado no sistema da universidade. No esquema a seguir, o processo é descrito:



Fonte: NFC based Attendance System (2018)

Outro projeto desenvolvido que usou NFC como base foi o apresentado no trabalho de conclusão de curso “Controle de rota para vigilantes utilizando NFC para validação de presença” (2016) de André Felipe Raulino, o objetivo do trabalho era criação de um protótipo de sistema de controle de rotas de vigias que utiliza a tecnologia NFC para realizar a validação de ponto de checagem. O sistema possui dois módulos, sendo um módulo web para administração (cadastramento, pesquisa e monitoramento de ponto de checagem) e um módulo para dispositivos móveis que serve como agente validador utilizado pelos vigias nos pontos de checagem.

4. REQUISITOS TÉCNICOS

Python

Foram vistas aplicações necessárias em comum para todos os meios, sendo elas:

- Cadastro do usuário:

Visto que o propósito de todos os meios gira em torno da otimização do processo de chamada, o cadastro do aluno no meio torna-se indispensável para a agilização do processo.

- Interface externa:

Durante o processo de chamada, no caso de confirmações e erros, seriam apresentadas ao usuário tais informações.

- Exportação de dados:

Com os dados armazenados em cada método, seria necessário exportá-los para o sistema da instituição, para que a presença fosse marcada no sistema.

4.1 BIOMETRIA DIGITAL

Após uma bateria de pesquisas, esses são os requisitos técnicos para o funcionamento:

- Banco de dados, bibliotecas, gerenciador de banco de dados;
- Programa para gerenciar as digitais e registrar a presença;
- Scanner digital, tela, memória, circuito integrado, microcontrolador;
- Arduino.

Para o funcionamento desse meio, seria necessário tanto um software para análise e comparação das digitais escaneadas em tempo real com as armazenadas no banco de dados, quanto um hardware, basicamente composto por arduino e um scanner de digital. Com o processo de funcionamento simples, o aluno insere o dedo no leitor de digital, logo após, a biometria do aluno é escaneada e comparada com a que está contida no banco de dados, e, ao ser confirmada a identidade, a presença é registrada.

Limitação

- Custo dos eletrônicos é alta;
- Velocidade de leitura baixa;
- Possui chance de erro na leitura da digital;
- Sujeira e umidade podem influenciar na chance de erro na leitura.

Justificativa

Além de ser um dos métodos mais seguros e com a menor chance de fraude, a biometria digital também possui uma alta capacidade de armazenamento de dados, o que faz dela um método flexível, e que, além de “apenas” ser usada como um método de comprovar ou não a presença do aluno na sala de aula, pode também, de acordo com as nossas pesquisas, ser aplicadas outras utilidades, tais como feedback sobre a aula e horário de chegada do aluno, fazendo com que, automaticamente, aqueles que chegarem atrasados na aula não recebam presença (sendo esse um dos critérios de presença dos discentes na instituição). Além disso, não exige esforço nenhum do professor, fazendo com que ele não perca tempo de aula fazendo chamada, e, conseqüentemente, em momento algum, perca o foco da aula, fazendo com que a mesma seja mais produtiva.

4.2 RECONHECIMENTO FACIAL

Ficou evidente, depois das pesquisas, que para o funcionamento dessa tecnologia é necessário:

- Câmeras específicas;

- Banco de dados específico ou serviço de nuvem;
- Software específico que detecte, extraia as características e reconheça a face;
- Programa ou aplicativo para atualizar a frequência;
- Middleware para levar os dados ao programa;
- Dispositivos móveis como tablets e smartphones com a plataforma Android versão 2.3.3 ou superior.

Limitação

Visando o uso do reconhecimento facial, seria necessário, um sistema do software que através da câmera, faria a captura e reconhecimento da imagem o que geraria um a identificação no banco de dados, onde pelo middleware a informação seria levada ao programa específico dele que ocorre a contabilização de reconhecimentos, gerando uma lista de presença. Dessa forma, fica nítido que além das vantagens como: capacidade armazenamento alta, não precisar ter um contato direto, sua degradação ser baixa, e não exigir nenhum esforço do professor (menor perda de tempo) e principalmente sua segurança. Suas desvantagens fazem com que haja uma certa limitação, dentre elas existem; a influência do externo com umidade e sujeira, ofuscamento, e na maioria dos casos, serem equipamentos e sistemas possuírem custo ainda muito elevado nos dias atuais tornando outras possibilidades mais viáveis para o registro de chamadas.

Justificativa

Entretanto, é uma das formas mais aceitas nos dias atuais, pois a busca por um sistema otimizado e que também seja automatizado no qual atende as perspectivas de segurança que fornece a possibilidade de monitorar todas as pessoas que passaram por aquele local e que reduz muito a chance de fraude contando também com a facilidade e a não exigência de esforço na parte do professor citado anteriormente.

4.3 QR CODE

Foram observados requisitos mínimos para o funcionamento do método, sendo eles:

- Câmera, leitor;
- Meio de registro de presença;
- Meio de armazenar os dados coletados.

O processo consiste em direcionar o aluno, utilizando um leitor, através do QR Code, para um meio de registro de presença, e os dados gerados seriam armazenados.

Dentre as pesquisas foi visto em um modelo prático, feito pelo canal do youtube EdTechMedic, em que era feito um formulário através do Google Forms (Meio de registro de presença), e seu link convertido codificado em QR Code, sendo

ele exibido para a sala e os alunos marcavam sua presença. Com os dados coletados, eles eram copiados para uma planilha Excel (meio de armazenar os dados coletados) e então era formada a lista presencial. Foi apresentado também a possibilidade de preenchimento único por email no Google Forms, com intuito de diminuir a chance de fraude.

O meio definido seria aquele com as características necessárias observadas pelo grupo e compatível com a instituição, uma vez que é bastante flexível a escolha.

Limitação

O meio encontra uma possibilidade de fraude grande, visto que terceiros poderiam marcar a presença dos faltosos.

Justificativa

O método é bastante flexível, prático e barato, tornando-o ótimo para a realidade do projeto.

4.4 RADIOFREQUÊNCIA

Com os estudos, foram observados requisitos técnicos mínimos para o funcionamento do meio, sendo eles:

- Leitor de rádio frequência;
- Cartão, crachá, etiqueta etc.;
- Software do sistema;
- Banco de dados;
- Middleware (software responsável por encaminhar os dados lidos pelo leitor e encaminhar ao banco de dados).

Para o funcionamento pleno do sistema, seria necessário um software apropriado para a aplicação e um banco de dados. O sistema iria através da rede local, conectar todos os leitores de radiofrequência (presentes em todas as salas, uma vez ser possível delimitar o espaço de leitura), que por sua vez verificam a presença dos alunos, que portam seus crachás. Com o aprofundamento do projeto e maiores noções do propósito escolhido e suas minúcias, características podem ser adicionadas.

Limitação

O meio apresenta equipamentos de custo alto, visto que seria necessário um leitor por sala. Ademais, as chances de fraude seriam grandes, uma vez que o necessário para a presença é o cartão, possibilitando fluxo entre os alunos.

Justificativa

O modo de chamada seria extremamente prático, uma vez que apenas ao entrar na sala (no horário definido e aceito pela instituição), a presença seria marcada, agilizando o processo de forma significativa, além de otimizar o procedimento de chamada, já que seria automatizado.

4.5 NFC

Tendo em vista que o NFC é uma “extensão” do RFID, fica claro que o uso dele é tão simples e rápido quanto. Essa tecnologia foi feita para tornar a comunicação entre 2 dispositivos mais rápida e intuitiva. Diante disso, é necessário os seguintes:

- NFC tag;
- Leitor NFC;
- Software do sistema;
- Banco de dados;
- Middleware.

Limitação

Assim como o RFID, apresenta chance de fraude, pois é necessário somente o NFC tag individual para validar a presença.

Justificativa

Acaba sendo um meio muito acessível e sendo uma tecnologia “comum” (que está presente em grande maioria dos smartphones), pode ser comprada à parte contando com o leitor. É válido ressaltar que a NFC tag pode ser lida por smartphones (que também a contenham essa tecnologia, que é maioria nos dias atuais).

5. QUADRO RESUMO COMPARATIVO

A partir das pesquisas realizadas anteriormente, foi possível unir as informações mais relevantes para este trabalho e sintetizar um quadro resumo comparativo em que cores foram usadas para expressar características relativamente positivas (cor verde), negativas (vermelho) e medianas (amarelo). A seguir, o quadro:

TABELA COMPARATIVA DE TECNOLOGIAS						
PESO	PARÂMETROS	BIOMETRIA DIGITAL	BIOMETRIA FACIAL	NFC	QR CODE	RADIOFREQUÊNCIA
1	Capacidade de armazenamento	ALTA	ALTA	BAIXA	BAIXA	ALTA
1	Influência do sujeira e umidade	MUITO ALTA	MUITO ALTA	BAIXA	ALTA	SEM INFLUÊNCIA
1	Influência por ofuscamento	MUITO ALTA	MUITO ALTA	SEM INFLUÊNCIA	MUITO ALTA	SEM INFLUÊNCIA
1	Influência da direção e posição	BAIXA	BAIXA	SEM INFLUÊNCIA	BAIXA	SEM INFLUÊNCIA
1	Degradação	BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIO	ALTA
3	Custo dos eletrônicos	ALTO	ALTO	MÉDIO	MUITO BAIXO	ALTO
2	Custo de operação	SEM CUSTO	SEM CUSTO	BAIXO	BAIXO	SEM CUSTO
3	Velocidade de leitura	BAIXA	BAIXA	ALTA	MÉDIA/ALTA	ALTA
3	Chance de erro na leitura	MÉDIA	MÉDIA	BAIXA	BAIXA	BAIXA
1	Distância máxima	CONTATO DIRETO	LONGE	até 10 cm	ATÉ 50 cm *obs*	LONGE
3	Chance de fraude	BAIXA	BAIXA	ALTA	MUITO ALTA	MUITO ALTA
3	Esforço do professor	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO
3	Esforço do aluno	MÉDIO	MÉDIO	BAIXO	BAIXO	BAIXO

6. CRITÉRIOS DE PROCESSO

6.1 Planejado x Realizado

Foram realizadas pesquisas associadas ao estado da arte e da prática relacionadas a cada método. Com isso, foi organizada uma tabela comparativa de benefícios e malefícios entre elas. Após a construção dessa tabela, conseguimos identificar os métodos em seus pontos fortes e fracos, quais são mais suscetíveis a fraudes e os mais adaptáveis aos interesses do nosso cliente. Através de reuniões quinzenais com nossa Product Owner e pelo mapa de stakeholders organizado a fim de entender seus reais influenciadores, enxergamos mais adentro motivos por trás do interesse do cliente CESAR School priorizando suas necessidades. Diante desse cenário, nosso grupo se encontra em processo de decisão final para iniciar a etapa de aprofundamento de pesquisa.

6.2 Metodologias e Ferramentas

Em nossas pesquisas, direcionamos-nos a análise de similares. Através do Google Scholar, conseguimos referências sólidas muito proveitosas para nosso resumo e estudo. Também foram utilizados para organização dos trabalhos do grupo as plataformas do Trello e Google Drive & Docs. Para comunicação, como forma mais direta e visando à diminuição de ruídos utilizamos o Zoom para reuniões diárias sobre progresso no projeto e tarefas individuais. Com objetivo de entender mais a natureza de nosso problema, criamos formulários na plataforma do Google Forms, um direcionado aos estudantes e outro à professores.

6.3 Pontos fortes e de melhoria

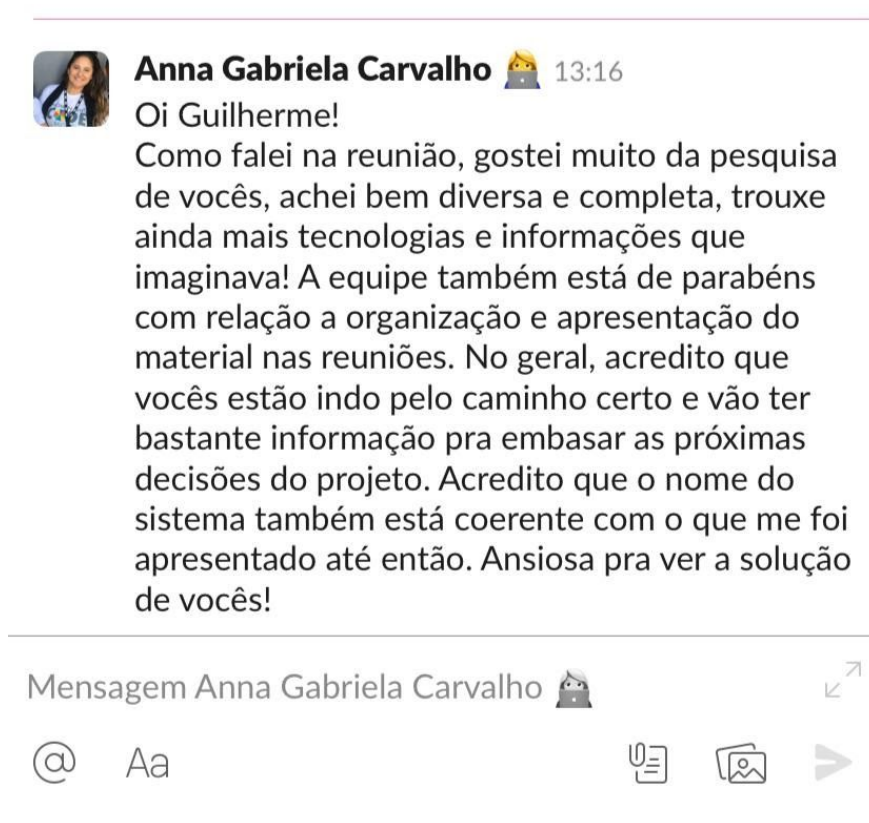
A interação do grupo, como um todo, podemos considerar como um forte, comunicação com e entre integrantes flui bem, como citado, a equipe opta por comunicação direta reduzindo a possibilidade de possíveis ruídos e desentendimentos.

Na organização ou divisão de tarefas, o cumprimento dos cronogramas é essencial e muito importante. A preocupação com diferenciais é primordial porém a capacidade de decisão é algo ainda em processo de melhoria entre os integrantes, será trabalhado através do tempo e persistência no desenvolvimento do projeto.

7. VALIDAÇÃO COM O CLIENTE

Como conclusão desta etapa de imersão, foi feita uma validação com a Product Owner a fim de apresentar os avanços feitos até o momento. Através de uma reunião por videoconferência com toda a Equipe Check pela ferramenta Zoom, a PO Anna Gabriela orientou e deu suas opiniões sobre o trabalho do grupo e seu

andamento. Por fim, enviou seu parecer por escrito pela ferramenta Slack, a seguir o print screen:



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 5 startups brasileiras de biometria (<https://www.who.com.br/startups/5-startups-brasileiras-biometria/?fbclid=IwAR1GNnQdDxQduFcbVB3NmBQnKskZdK-cQpWx8RFFi-3lFeFqqm3haU8milY>)
- A Students Attendance System Using QR Code https://pdfs.semanticscholar.org/288f/0459675d41e2d3bbb8b6b65bc927ffe57262.pdf?_ga=2.219865753.1201720324.1585589942-1122151592.1585589942
- Alora - Attendance Tracker App (<https://apps.apple.com/br/app/attendance-manager-teacher/id896023706>)
- App Coursekey (<https://support.coursekeyeducation.com/hc/en-us/articles/360000081654-Student-QR-Code-Attendance-Mobile->)
- Automação de chamada de sala de aula (<https://fastformat.co/contests/submissions/5/pdf>)
- Biometria eleitoral (<http://www.justicaeleitoral.jus.br/biometria/>)

- BioMobile: Sistema de Identificação de Usuários em dispositivos Móveis na Plataforma android utilizando reconhecimento de Faces a Partir de Vídeo
https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/89344/farina_am_me_sjrp.pdf?sequence=1
- Blackface surveillance camera database for evaluating face recognition in low quality cenarios
<http://journal.unaab.edu.ng/index.php/JNSET/article/view/1668>
- Controle de presença utilizando RFID: um estudo de caso utilizando a linguagem Ruby <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/610>
- Desenvolvimento de Sistema Web e Desktop para Controle de Presença Utilizando a Biometria
<http://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiETG&page=article&op=view&path%5B%5D=531&path%5B%5D=278>
- Desenvolvimento de um sistema para controle de presença em eventos ituverava 2013
<http://www.dspace.feituverava.com.br/xmlui/handle/123456789/1135>
- Detecção de face falsa com imagem NIR multiespectral e proposta de sistema biométrico facial para controle de presença
<https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/20500>
- Estudo sobre métodos de reconhecimento facial em fotografias digitais
<http://eventos.ifc.edu.br/micti/wp-content/uploads/sites/5/2014/08/ESTUDO-SOBRE-METODOS-DE-RECONHECIMENTO-FACIAL-EM-FOTOGRAFIAS-DIGITAIS.pdf>
- Fantástico mostra como funciona o reconhecimento facial nas câmeras
(<http://g1.globo.com/bahia/bahia-meio-dia/videos/t/edicoes/v/fantastico-mostra-como-funciona-o-reconhecimento-facial-nas-cameras-de-seguranca/7445951/>)
- Fingerprint Based Biometric Attendance System using Arduino
(<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/fingerprint-attendance-system-using-arduino-uno>)
- Fingerprint Based Student Attendance System Using GSM
(<https://www.ijsr.net/archive/v2i10/MDkxMDEzMTE=.pdf>)
- Impact of attendance policies on course attendance among college students
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ854856.pdf>
- Itaú adota reconhecimento facial
(<https://www.baguete.com.br/noticias/16/04/2019/itau-adota-reconhecimento-facial>)
- Online Students' Attendance Monitoring System in Classroom Using Radio Frequency Identification Technology: A Proposed System Framework
https://www.researchgate.net/profile/Rajan_Patel9/publication/265054056_On_line_Students'_Attendance_Monitoring_System_in_Classroom_Using_Radio_Frequency_Identification_Technology_A_Proposed_System_Framework/links/53fd90b00cf2364ccc08d24c.pdf

- Presença com código de barras
(<https://www.youtube.com/watch?v=jVVCLv8RWto&feature=youtu.be>)
- Presença com QR Code (<https://youtu.be/XIUZz4XELkw>)
- Professores brasileiros realizam chamada por reconhecimento facial
(<https://olhardigital.com.br/noticia/professores-brasileiros-realizam-chamada-por-reconhecimento-facial/92046>)
- Registro de frequência de discentes por meio de biometria
<https://www.ijsr.net/archive/v2i10/MDkxMDEzMTE=.pdf>
- Sistema de reconhecimento de faces não colaborativo aplicado ao controle de frequência escolar
<https://www.revistaacademus.com.br/revista/index.php/revistaacademus/article/viewFile/90/91>
- Tecnologia da Biometria (<https://cubo.network/startups/fullface>)
- Uso de biometria pelas empresas
(<https://exame.abril.com.br/tecnologia/cresce-o-uso-da-biometria-pelas-empresas-m0074938/>)
- Wireless Fingerprint Based College Attendance System Using Zigbee Technology
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.673.9548&rep=rep1&type=pdf>

9. ANEXOS

- Link para arquivo de apresentação do projeto em pdf:
<https://drive.google.com/file/d/19L7OG1Tzwd5qvdMyd-5qIJdQGS0NTVE0/view?usp=sharing>
- Link para a autorização de uso de imagem:
<https://drive.google.com/a/cesar.school/file/d/1tNAcClcKrQ8nXUM5sE1rQQSJyD0yy9ij/view?usp=drivesdk>
- Link para validação com o cliente:
https://drive.google.com/open?id=1IWgEZNB-nfZYX_DrZeSYmGD3cBcs9qUa
- Link para fotos da equipe:
<https://drive.google.com/drive/folders/1YFNswlfbrSvW9kVN4ejUm-vCR4QpQSYp?usp=sharing>