

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde  
Coordenadoria Especial Interdisciplinar de  
Tecnologias da Informação e Comunicação



Martinho Moreira de Souza

**APLICATIVO MÓVEL PARA CONFIRMAÇÃO DE  
PRESENÇA EM AULAS**

Araranguá

2018

Martinho Moreira de Souza

# APLICATIVO MÓVEL PARA CONFIRMAÇÃO DE PRESENÇA EM AULAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Faria Culmant Ramos

Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde  
Coordenadoria Especial Interdisciplinar de  
Tecnologias da Informação e Comunicação

Araranguá  
2018

### **Ficha Catalográfica**

Martinho Moreira de Souza

APLICATIVO MÓVEL PARA CONFIRMAÇÃO DE PRESENÇA EM AULAS - Araranguá, 2018 - 48 p., 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius Faria Culmant Ramos

1. Aplicativo. 2. Móvel. 3. Presença. 4. Sala de aula. 5. Android.

I. Universidade Federal de Santa Catarina. Tecnologias da Informação e Comunicação. II. APLICATIVO MÓVEL PARA CONFIRMAÇÃO DE PRESENÇA EM AULAS.

Martinho Moreira de Souza

# APLICATIVO MÓVEL PARA CONFIRMAÇÃO DE PRESENÇA EM AULAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação.



Patricia Jantsch Fuza, Dra.  
Coordenadora do Curso de Bacharelado em  
Tecnologias da Informação e Comunicação

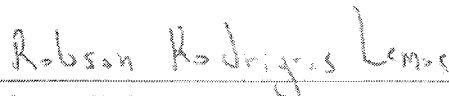
Comissão Examinadora



Prof. Dr. Vinicius Faria Culmant Ramos  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Orientador



Prof. Dr. Cristian Cechinel  
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Robson Rodrigues Lemos  
Universidade Federal de Santa Catarina

Araranguá, 21 de novembro de 2018



# Agradecimentos

Agradeço muito a minha família especialmente aos meus pais, que sempre me apoiaram de todas as formas em cada momento da minha vida. Amo muito eles e sou eternamente grato por tudo. Agradeço minha namorada, pela compreensão e paciência em vários momentos da criação desse trabalho. Amo muito ela e só tenho a agradecer por tudo. E agradeço a todos os envolvidos, meu orientador, os professores avaliadores do presente trabalho e os alunos que participaram do teste.



# Resumo

O tempo de aula, muitas vezes, é curto para a discussão e apresentação de conteúdos curriculares em todos os níveis de ensino. O professor precisa, por lei, marcar a presença dos seus alunos durante a aula. Desta forma, alguns professores usam parte de seu tempo para fazer a chamada para marcar do aluno, seja por 1 minuto. Em alguns casos, as turmas grandes, com mais de 40 alunos dificulta e traz alguns transtornos. Neste contexto, o presente trabalho de conclusão de curso tem por objetivo apresentar um aplicativo móvel para dispositivos Android que auxiliam o professor e o aluno nesse processo de marcar a presença em sala de aula. Para atingirmos esse objetivo, utilizamos as metodologias de desenvolvimento de software evolutiva e Extreme Programming, com levantamento de requisitos, desenvolvimento, testes e validação com usuários reais. Os nossos resultados apontam para uma boa aceitação do uso do aplicativo Presença UFSC dentro das salas de aula, porém ainda com alguma necessidade de melhoria no aplicativo.

**Palavras-Chave:** 1. Aplicativo. 2.Móvel. 3. Presença. 4. Sala de aula. 5. Android.



# Abstract

Class time is often short for discussion and presentation of curriculum content at all levels of education. The teacher must, by law, mark the presence of his / her students during class. In this way, some teachers use part of their time to make the student's call to dial, either for 1 minute. In some cases, large groups with more than 40 students make it difficult and bring some disorders. In this context, the present work of course completion aims to present a mobile application for Android devices that help the teacher and the student in this process of marking the presence in the classroom. To achieve this goal, we use evolutionary software development methodologies and Extreme Programming, with requirements gathering, development, testing and validation with real users. Our results point to a good acceptance of the use of the Presence UFSC application inside the classrooms, but still with some need of improvement in the application.

**Keywords:** 1. Application. 2. Mobile. 3. Presences. 4. Class room. 5. Android.

# Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Diagrama de caso de uso do aplicativo Presença UFSC . . . . .        | 30 |
| Figura 2 – Tela de cadastro de aluno . . . . .                                  | 34 |
| Figura 3 – Tela recuperação de conta . . . . .                                  | 34 |
| Figura 4 – Tela de cadastro da disciplina . . . . .                             | 35 |
| Figura 5 – Tela das disciplinas . . . . .                                       | 35 |
| Figura 6 – Mensagem de presença salva sem acesso a internet . . . . .           | 36 |
| Figura 7 – Mensagem de presenças pendentes quando o usuário abre o aplicativo . | 36 |
| Figura 8 – Mensagem de presença salva na tela inicial . . . . .                 | 37 |
| Figura 9 – Tela de presença da disciplina selecionada . . . . .                 | 37 |

# Lista de tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Tabela Analise dos aplicativos de presença disponíveis na Play Store . . . | 19 |
| Tabela 2 – Tabela perguntas e médias dos resultados do questionário TAM . . . .       | 41 |
| Tabela 3 – Tabela com a média dos resultados do questionário TAM por seção . .        | 42 |
| Tabela 4 – Tabela com a média dos resultados do questionário SUS . . . . .            | 44 |

# Lista de Siglas e Abreviaturas

|         |   |
|---------|---|
| ARU     | <i>Attitude to Use</i>                                      |
| FUB     | <i>Facilidade de uso percebida</i>                          |
| IBGE    | <i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>      |
| IDC     | <i>International Data Corporation</i>                       |
| IDE     | <i>Integrated Development Environment</i>                   |
| IFSC    | <i>Instituto Federal de Santa Catarina</i>                  |
| JVM     | <i>Java Virtual Machine</i>                                 |
| MOODLE  | <i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i> |
| NFC     | <i>Near Field Communication</i>                             |
| QR CODE | <i>Quick Response Code</i>                                  |
| SGBD    | <i>Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados</i>           |
| SUS     | <i>System Usability Scale</i>                               |
| TAM     | <i>Technology Acceptance Model</i>                          |
| TIC     | <i>Tecnologias da Informação e Comunicação</i>              |
| UFSC    | <i>Universidade Federal de Santa Catarina</i>               |
| UP      | <i>Utilidade Percebida</i>                                  |
| USB     | <i>Universal Serial Bus</i>                                 |
| XP      | <i>eXtremeProgramming</i>                                   |

# Sumário

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | INTRODUÇÃO . . . . .  | 14 |
| 1.1   | Organização do trabalho . . . . .                           | 15 |
| 1.2   | Descrição do problema . . . . .                             | 15 |
| 1.3   | Objetivo . . . . .  | 16 |
| 1.3.1 | Objetivo geral . . . . .                                    | 16 |
| 1.3.2 | Objetivo específico . . . . .                               | 16 |
| 2     | TRABALHOS RELACIONADOS . . . . .                            | 17 |
| 2.1   | Aplicativos de presença disponíveis na Play Store . . . . . | 17 |
| 2.1.1 | Chamada - Controle de Presença / Frequência . . . . .       | 20 |
| 2.1.2 | Caderno do Professor GRATIS . . . . .                       | 21 |
| 2.1.3 | Attendance . . . . .  | 21 |
| 2.1.4 | Presenças . . . . .   | 22 |
| 3     | VISÃO DO SISTEMA . . . . .                                  | 23 |
| 3.1   | Levantamento de Requisitos . . . . .                        | 24 |
| 3.2   | Requisitos do aplicativo . . . . .                          | 24 |
| 3.2.1 | Requisitos funcionais . . . . .                             | 25 |
| 3.2.2 | Requisitos não funcionais . . . . .                         | 26 |
| 3.2.3 | Problemas encontrados . . . . .                             | 27 |
| 3.3   | Atores . . . . .  | 27 |
| 3.3.1 | Aluno . . . . .   | 27 |
| 3.3.2 | Administrador do sistema . . . . .                          | 28 |
| 3.4   | Permissões . . . . .  | 28 |
| 3.4.1 | Permissões do Aluno . . . . .                               | 28 |
| 3.4.2 | Permissões do Administrador do sistema . . . . .            | 28 |
| 3.5   | Diagrama de caso de uso . . . . .                           | 30 |
| 3.6   | Preparação do ambiente de desenvolvimento . . . . .         | 31 |
| 3.6.1 | Banco de dados . . . . .                                    | 31 |
| 3.7   | Testes durante o desenvolvimento . . . . .                  | 32 |
| 3.8   | Sistema . . . . .   | 33 |
| 3.8.1 | Funcionamento do aplicativo . . . . .                       | 37 |
| 4     | AVALIAÇÃO DE USABILIDADE . . . . .                          | 39 |
| 4.1   | Realização da avaliação . . . . .                           | 39 |
| 4.2   | Formulário de avaliação . . . . .                           | 40 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.2.1 | Questionário referente ao Technology Acceptance Model (TAM) e a média de seus resultados (14 alunos responderam) . . . . . | 40 |
| 4.2.2 | Questionário referente ao System Usability Scale (SUS) e a média de seus resultados (15 alunos responderam) . . . . .      | 42 |
| 5     | CONCLUSÃO . . . . .  | 46 |
| 5.1   | Considerações Finais . . . . .   | 46 |
| 5.2   | Trabalhos futuros . . . . .  | 46 |
| 5.2.1 | Implementações futuras no aplicativo . . . . .   | 47 |
| 5.2.2 | Implementações futuras no sistema . . . . .  | 47 |
|       | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .   | 48 |

# 1 Introdução

A presença em sala de aula atualmente segue o modelo clássico. O professor é responsável por chamar cada aluno cadastrado em sua aula, um por um. Então para os que estão presentes e ausentes, vai marcando em uma folha. Depois no final do semestre, ele tem que pegar todas as folhas e então contar o número de presenças/faltas de todos os alunos, e daí sim colocar no sistema da instituição.

A presença é muito importante, uma vez que é decisiva para um aluno passar ou não de ano. Em muitas instituições de ensino, como por exemplo a Universidade Federal de Santa Catarina, o aluno deve ter pelo menos 75% de presença em sala de aula, caso o contrário receberá uma reprovação por frequência. A presença tem tanta importância que é também relacionada com o problema da evasão do aluno, que não é o foco do presente trabalho, porém lembrando que é outro ponto crucial nas instituições.

Desde o ato de fazer a presença chamando cada aluno listado, até o cálculo de frequência para colocar no sistema, demanda tempo. Tempo que podia ser melhor utilizado, como, por exemplo, dando a continuação na discussão do conteúdo entre o professor e os alunos.

Além disto, para os alunos saberem quanto de presença eles tem, devem perguntar ao professor, que verificará em sua folha quantas faltas/presenças o aluno tem e então retorna o resultado. O que acaba sendo um incômodo para o professor, caso vários alunos queiram saber suas presenças simultaneamente ou então querem saber em uma hora que o professor está ocupado.

Há a possibilidade de utilização da tecnologia para resolver problemas assim. A grande quantidade de recursos tecnológicos nos dias atuais, o surgimento e aperfeiçoamento de novas ferramentas, têm feito com que cada vez mais as mesmas gerem potencial de promover a equidade e qualidade na área que é utilizada.

A expressão ‘Tecnologia na Educação’ deixa aberta a possibilidade de que tecnologias que tenham sido inventadas para finalidades totalmente alheias à educação, como é o caso do computador, possam, eventualmente, ficar tão ligadas a ela que se torna difícil imaginar como a educação era possível sem elas. A fala humana (conceitual), a escrita, e, mais recentemente, o livro impresso, também foram inventados, provavelmente, com propósitos menos nobres do que a educação em vista. Hoje, porém, a educação é quase inconcebível sem essas tecnologias. Segundo tudo indica, em poucos anos o computador em rede estará, com toda certeza, na mesma categoria. (Chaves, 1999)[CHAVES, 1999, p. 2]

A tecnologia sempre evolui, é uma melhoria constante. Um exemplo são os computadores que antigamente ocupavam prédios inteiros. Atualmente cabem em nossas mãos, é o caso dos smartphones, dispositivos celulares portáteis com recursos de computadores pessoais, criados com objetivo de agilizar e facilitar a vida das pessoas, tornando pos-

sível acessar recursos computacionais em qualquer lugar, muitas vezes, dependendo da aplicação, sem acesso à internet.

Aplicativos para smartphone vão surgindo cada vez mais. Coisas básicas como calculadoras até gerenciadores de tarefas pessoais. A grande maioria das pessoas utiliza os “computadores móveis” para lazer, jogos, filmes, principalmente para redes sociais, dentre outras coisas. A utilização na área da educação é algo com grande potencial. Já existem aplicativos de leitura, jogos educacionais, aplicativos que ensinam usuários a falar outras línguas como por exemplo Duolingo <sup>1</sup>, porém há uma falta de aplicativos que fazem algumas tarefas básicas dentro da sala de aula como, por exemplo, a chamada para confirmação da presença do aluno.

Com um grande potencial de implementação de novos aplicativos na área da educação, tantos recursos tecnológicos a disposição, por que não utilizar? No presente trabalho de conclusão de curso, será abordado o desenvolvimento de uma aplicação destinada a dispositivos móveis com sistema operacional Android. Que tem como objetivo fazer com que o processo de presença seja mais agilizado e promover um maior controle de presença por parte dos alunos.

## 1.1 Organização do trabalho

A organização do trabalho será o seguinte: haverá a apresentação do problema na seção 1.2, o objetivo do trabalho na 1.3. Um estudo de trabalhos relacionados no capítulo 2, a construção e funcionamento do sistema no capítulo 3, os testes de usabilidade e seus resultados no capítulo 4. O capítulo 5 apresentará a conclusão e projetos futuros.

## 1.2 Descrição do problema

O método de presença atual em instituições de ensino continua sendo o mesmo que utilizado nas gerações passadas. O professor deve reservar um tempo de sua aula para a realização da chamada. Onde em uma folha marcará os alunos que estão presentes e os que estão ausentes, chamando o nome de cada aluno matriculado na disciplina. Em turmas com muitos alunos, as chamadas podem consumir um bom tempo, se o professor levar, por exemplo, 3 minutos para chamar 30 alunos, e sua aula ter uma média de 45 minutos de duração. Só o processo de chamada consome 6,6% do tempo total da aula. Essa porcentagem pode parecer pequena, mas utilizando o exemplo citado, a cada 15 aulas, uma é apenas de presença (considerando todos os dados já passados no exemplo). Em um semestre letivo, a presença acaba pesando muito. Fora o tempo que o professor leva para pegar todas as folhas de presenças de várias turmas, calcular a frequência dos alunos e passar para o sistema da instituição.

<sup>1</sup> Link para download do aplicativo Duolingo: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo>



Um ponto muito importante é a segurança. A não garantia da presença através da perda da folha de presença, erros de digitação ou anotações. Ou então os métodos para burlar as folhas de chamada convencionais, como por exemplo a troca dos documentos, algo que é muito fácil de ocorrer, uma vez que não há marcações de segurança e autenticidade.

A presença é de suma importância para os alunos. Uma frequência abaixo da tolerância estabelecida em sua instituição, pode levar a reprovação. Para evitar isso, os alunos devem gerenciar suas faltas, porém para ter tais informações sobre suas presenças marcadas, devem perguntar para o professor responsável pela disciplina. Que acaba tomando mais um tempo para o professor, uma vez que terá que checar em seus documentos e então passar para o aluno o resultado.

## 1.3 Objetivo

O objetivo do presente estudo é o desenvolvimento de uma aplicação móvel para smartphones baseados no sistema operacional Android. A aplicação pretende agilizar, facilitar e deixar mais seguro o processo de presença em instituições de ensino através da leitura de um QR Code pelo dispositivo móvel.

### 1.3.1 Objetivo geral

Criação e utilização de um aplicativo para confirmação de presença em aula.

### 1.3.2 Objetivo específico

Avaliar aplicativos já existentes. A escolha do ambiente e sistema operacional onde o aplicativo será desenvolvido. Levantado os requisitos para a aplicação, desenvolvimento. Testes de usabilidade e aceitação da tecnologia utilizando os questionários TAM e SUS.

## 2 Trabalhos relacionados

Nessa sessão será mostrado alguns aplicativos que também tem funções de captação de presença, através de dispositivos móveis.

### 2.1 Aplicativos de presença disponíveis na Play Store

A tecnologia está evoluindo cada vez mais. Muitas áreas estão utilizando recursos de automatização para facilitar e agilizar tarefas normais, um exemplo são as redes sociais, aplicações de automação em empresas, dentre outros. A bola do momento são os aplicativos para dispositivos móveis pessoais, os smartphones, portáteis, acessíveis, de fácil utilização e com grande poder de processamento computacional. São utilizados para praticamente tudo, desde tarefas pessoais, administrativas e diversão. Os resultados pela utilização dos mesmos vem sendo algo de grande destaque nos tempos atuais, tanto que cada vez mais a tecnologia está presente em nossas vidas, nas escolas não é diferente.

A grande disponibilização dessa tecnologia atualmente engloba quase toda a população, só no ano de 2016 no Brasil, 77,1% da população brasileira com dez anos ou mais tem um smartphone segundo estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). Além disso, IBGE [2016] também mostrou que quanto maior o nível de escolaridade, maior o uso dos dispositivos por pessoa, os estudantes do ensino superior ficam com uma taxa de 68% da quantia total de pessoas que são portadoras de um dispositivo móvel.

Em instituições de ensino superior, no Brasil, 84% dos alunos são portadores de, pelo menos, um smartphone segundo dados do IBGE [2016], e esse número vem crescendo cada vez mais, a estimativa é que até o ano de 2018, a proporção de dispositivos móveis por pessoa no Brasil suba para de 0,7 para 1,6 por pessoa [IBGE, 2016].

Os métodos atuais de ensino estão mudando cada vez mais com a introdução da tecnologia na educação. Desde quadros sensíveis ao toque, videoaulas à inteligência artificial. Porém com todo esse avanço, a verificação da presença nas salas de aula ainda são no estilo antigo, onde um professor ou tutor é responsável por chamar cada aluno e anotar em uma tabela de papel ou então utilizar uma plataforma de ensino que auxilie, como por exemplo o Moodle.

O Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) consiste em um software de código livre criado em 2001 por Martin Dougiamas, educador e cientista computacional, que tem como objetivo de auxiliar o processo de aprendizagem utilizando uma plataforma online. Há a possibilidade de criação de cursos dentro do software, que faz com que o mesmo seja muito popular em várias áreas, como também em ensinosa

distância. Para o funcionamento, mesmo deve ser baixado e hospedado em um servidor, desenvolvido e modificado para a adequação do uso e seguindo os objetivos da utilização ou criação. A partir daí, é acessado através de dispositivos com acesso à internet como computadores, notebooks ou então dispositivos móveis.

Universidades como a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) ou então institutos como o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) utilizam a plataforma Moodle para transmissão do conhecimento e controle de presença dos alunos. Apesar de ser uma ótima ferramenta que auxilia os professores e alunos, na parte de controle de presença o mesmo tem seus pontos negativos como por exemplo a falta de controle dos alunos. No primeiro semestre de 2018, muitos professores da Universidade Federal de Santa Catarina reclamaram da perda dos dados e falta dos mesmos, perdendo várias anotações. Problema que talvez poderia ser evitado com um aplicativo dedicado a ação da presença, que tem tratamento de erros em relação a garantia da informação e também proporciona um maior controle e acessibilidade às informações contidas, que podem ser acessadas pelos indivíduos interessados.

Atualmente na Play Store, loja de aplicativos da Google, onde a grande maioria dos aplicativos são verificados e disponibilizados para baixar e instalar em seus dispositivos móveis com sistema operacional Android, os aplicativos disponíveis que visam marcar presença são muito poucos. Dos testados foram os aplicativos “Chamada - Controle de Presença / Frequência”<sup>1</sup>, “Caderno do Profesor GRATIS”<sup>2</sup>, “Attendance”<sup>3</sup> e “Presenças”<sup>4</sup>.

Foi avaliados nos aplicativos os métodos de aplicação da chamada, como ela é realizada. Como o sistema funciona, se há cadastro de alunos ou não. Por quem é realizada, se é pelo professor ou aluno. Em relação a usabilidade do aplicativo, foi levantados os recursos adicionais de cada um e as desvantagens, explicados na Tabela 1.

Nenhum dos aplicativos está vinculado a uma instituição fixa, os aplicativos que foram avaliados pode ser utilizados para qualquer tipo de marcação de presença, todos possuem vantagens e desvantagens, desde usabilidade a eficiência Tabela 1. Todos os aplicativos testados são desenvolvidos para uso do professor, substituindo a caneta e o papel por um dispositivo, basicamente. Mantendo o problema do tempo reservado da aula para a realização da chamada dos alunos. O controle de presença dos alunos continua o mesmo, para saber suas faltas ainda devem perguntar ao professor. Então todos os pontos refletidos na seção de problemas da pesquisa continuam sendo um problema.

---

<sup>1</sup> Link para o aplicativo Chamada - Controle de Presença / Frequência:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bsm.chamada>

<sup>2</sup> Link para o aplicativo Caderno do Profesor GRATIS:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.apolosoft.cuadernoprofesor>

<sup>3</sup> Link para o aplicativo Attendance:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aor.attendance>

<sup>4</sup> Link para o aplicativo Presenças:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.petermanapps.atcloud>

Tabela 1 – Tabela Analise dos aplicativos de presença disponíveis na Play Store

| Aplicativo                                  | Método para marcar presença  | Como funciona o sistema  | Usuário principal | Recursos adicionais   | Desvantagens  |
|---|--|--|-------------------|---|---|
| Chamada - Controle de Presença / Frequência | Chamada tradicional porém marcando apenas os alunos ausentes, aluno por aluno através do dispositivo móvel do professor. | Cadastro de disciplinas, grupos, e depois vinculam nomes dos alunos a cada grupo.  | Professor         | Interface intuitiva e de fácil utilização;<br>Importar/Exportar Backups;  | Anúncios.   |
| Caderno do Professor GRATIS                 | Chamada tradicional, aluno por aluno através do dispositivo móvel do professor.  | Cadastro de coluna, depois cadastra os alunos a cada coluna.   | Professor         | Gráficos com as presenças e notas dos alunos;<br>Relatórios de presença e notas; Diário de aula; Calendário de aulas;<br>Importar/Exportar Backups;   | Anúncios; Interface com muita informação, deixa o usuário perdido;<br>Navegação confusa;<br>Interface que não cabe no dispositivo (foi testado em uma tela de 5.5 polegadas); Idioma em espanhol; |
| Attendance                                  | Chamada tradicional, aluno por aluno através do dispositivo móvel do professor.  | Cadastro de disciplinas, data para as aulas, vinculação com as disciplinas; Cadastro de turmas com cadastro interno de alunos; Vinculação das turmas com as disciplinas; | Professor         | Vincular datas, possibilitando ao usuário fazer um semestre letivo, por exemplo;<br>Importar/Exportar Backups;  | Idioma apenas em inglês e navegação confusa.  |
| Presenças                                   | Chamada tradicional, aluno por aluno através do dispositivo móvel do professor.  | Criação de eventos; Criação de alunos; Vinculação dos eventos com os alunos;   | Professor         | Tutorial de utilização muito intuitivo, navegação fácil; Possibilidade de vincular datas, possibilitando ao usuário fazer um semestre letivo, por exemplo; Possibilidade de ver estatísticas em gráfico; Importar/Exportar Backups; | Alguns recursos são pagos.  |

### 2.1.1 Chamada - Controle de Presença / Frequência

Com uma interface simples e de acesso rápido, o aplicativo está disponível para baixar na Play Store de forma gratuita. E encontra-se na versão 7.6. O Aplicativo tem como objetivo fazer chamadas através de grupos que o usuário ou professor pode criar. Para a criação de um grupo, basta o usuário ir para a opção “Grupos”. Então digita com o nome do grupo. Após criar o grupo, o utilizador do aplicativo pode editar o grupo, excluir ou adicionar alguma pessoa. As pessoas são cadastradas através da opção “Pessoas”, então o usuário deve selecionar o grupo que queira adicionar a pessoa ou aluno. Então será redirecionado para outra tela onde entrará com o nome da pessoa em um campo, então o cadastro está realizado. Para a realização da chamada, basta acessar na tela inicial o botão “Chamada”, selecionar o grupo que deseja realizar a presença e então fazer a chamada. O processo utiliza a forma clássica de chamada, onde aparece para o professor uma lista com todos os alunos matriculados no grupo selecionado. O professor deve marcar em uma caixa de marcação ao lado do nome do aluno, porém há um diferencial da chamada clássica, ao invés de marcar o aluno que está presente ou ausente, no aplicativo deve-se marcar apenas os ausentes.

O professor pode verificar depois todas as presenças através do menu “Relatório”. Onde encontrará uma lista com todas as pessoas cadastradas. Com informações de nome, número de presenças e faltas. Ou então pode acessar a outra aba “Chamadas” e verificar as presenças através da data da realização da chamada.

O aplicativo tem como diferencial, a possibilidade de fazer backups dos dados contidos no dispositivo para o Google Drive. E restaurar os mesmos.

Um ponto negativo é o grande número de anúncios que o aplicativo tem, praticamente todas as telas têm propagandas. Que podem ser tiradas através da compra da versão PRO do aplicativo, porém o professor terá que pagar uma taxa única de R\$ 4,89. Para poder usar o aplicativo de forma limpa sem propagandas.

O aplicativo funcionou bem na versão do Android 5.0, utilizada para testar todos os aplicativos envolvidos nesse trabalho.

Os requisitos para utilizar todos os recursos do aplicativo na versão 7.6 segundo a Play Store são:

- Compras no aplicativo utilizando serviço de faturamento do Google Play;
- Identidade. Encontrar contas no dispositivo, ler o cartão de contato do usuário;
- Fotos/mídias/arquivos. Modificar ou excluir o conteúdo do cartão SD. Ler conteúdo do cartão SD;
- Outras, acesso total à rede. Executar na inicialização. Ver conexão de rede;

### 2.1.2 Caderno do Professor GRATIS

Aplicativo focado para o professor, disponível para download gratuito na Play Store. O aplicativo está atualmente na versão 2.31. Tem como objetivo o gerenciamento de várias informações do professor, como cadastro de alunos, turmas, disciplinas, presenças, dentre outras informações. Podendo adicionar, editar e excluir tais informações citadas. A chamada para os alunos é feita após o cadastro da turma e alunos em alguma disciplina.

Há várias coisas para fazer no aplicativo, ele visa ser uma ferramenta completa para o usuário professor. A proposta do aplicativo é muito boa, porém há muitos pontos negativos. Com uma tela com muita informação na tela, e vários anúncios que interrompem a navegação logo a primeira vez que abre o aplicativo. Apresenta uma primeira impressão ruim. A interface tem muita informação, o usuário fica perdido, já começa com um ponto muito negativo. São várias telas que fazem as mesmas operações, acaba sendo uma aplicação pesada. Durante os testes com um dispositivo com Android 5.0, o aplicativo travou várias vezes.

Para a compra da versão sem anúncios o usuário deve pagar uma quantia de R\$ 17,99. Segundo a Play Store. Os requisitos para utilizar o aplicativo na versão 2.31 são as seguintes:

- Compras no aplicativo utilizando serviços de faturamento do Google Play;
- Localização. Localização aproximada (com base na rede). Localização precisa (GPS e com base na rede);
- Telefone. Ligar diretamente para números de telefone;
- Fotos/mídias/arquivos. Modificar ou excluir o conteúdo do cartão SD. Ler conteúdo do cartão SD;
- Informações de conexão Wi-Fi. Ver conexões Wi-Fi;
- Outras. Acesso total à rede. Impedir modo de inatividade do telefone. Ler a configuração de serviço do Google. Controlar vibração. Ver conexões de rede;

### 2.1.3 Attendance

Com uma interface muito simples, disponível para download gratuito na Play Store. O aplicativo Attendance encontra-se na versão 1.0.4. Tem como objetivo a realização de presença de alunos, após realizar o cadastro das turmas e disciplinas. A realização da chamada é feita através de uma lista como o método tradicional, onde o professor deverá marcar os alunos que estão ou não presentes. Possibilita ao professor importar ou exportar as presenças.

A navegação é um pouco confusa e o aplicativo está apenas disponível no idioma inglês.

Diferentemente dos outros aplicativos avaliados até agora, o Attendance não contém anúncios e é totalmente gratuito.

O aplicativo tem como requisitos os seguintes:

- Fotos/mídia/arquivos. Modificar ou excluir o conteúdo do cartão SD. Ler conteúdo do cartão SD;

### 2.1.4 Presenças

Com uma interface muito intuitiva de fácil utilização, o aplicativo Presenças está disponível na Play Store para download gratuito, atualmente na versão 1.6.9\_119. O objetivo do aplicativo é a realização de chamada de grupos e eventos com várias pessoas. Primeiramente o usuário deve criar um evento e ir adicionando as pessoas que podem ser importadas de contato ou criadas. A chamada é realizada através de uma lista, onde o professor ou usuário organizador do evento deve marcar a presença ou ausência da pessoa/aluno. Muito similar a chamada tradicional, porém através de um dispositivo móvel. O aplicativo oferece vários outros recursos como estatísticas, exportações avançadas e convite de gestores de presença. Porém com uma taxa que pode variar de acordo com o plano escolhido, que pode ser mensal ou anual. Os valores podem variar de R\$ 7,49 até R\$ 114,99.

O aplicativo foi muito fluido nos testes com Android 5.0. Não ocorreram travamentos. O aplicativo não apresentou anúncios, que acabam pegando processamento e dados do dispositivo, isso foi um ponto positivo.

O aplicativo tem como requisitos os seguintes:

- Compras no aplicativo através do serviço de faturamento do Google Play;
- Contatos. Ler seus contatos;
- Fotos/mídia/arquivos. Modificar ou excluir o conteúdo do cartão SD. Ler conteúdo do cartão SD;
- Outas. Acesso total à rede. Impedir modo de inatividade do telefone. Ver conexões de rede;

## 3 Visão do sistema

Segundo Wazlawick [2013] para cada projeto de software, há uma forma única de fazer. Cada sistema tem seus requisitos, alguns mudam ao decorrer do ciclo de vida do sistema, outros não. Então deve-se ver qual prática ou modelo adequa-se melhor em seu projeto.

O Ciclo de Vida do Sistema apresenta os detalhes de como fazer para se construir um software, cada fase dessa construção e as tarefas que cada pessoa da equipe de Engenharia de Software fará, sendo que cada sistema tem sua particularidade. [PRESSMAN, 2006]

Wazlawick [2013] diz que para um bom desenvolvimento de um software, deve se dividir as tarefas. Existe o engenheiro de software que fornece as ferramentas e acompanha o projeto, o investidor que entrará com os recursos, o desenvolvedor, que é quem escreve o código, dentre outras funções. Quando a engenharia de software é bem organizada, onde cada pessoa envolvida tem sua função clara e com objetivos declarados, resulta na qualidade final do software. No aplicativo Presença UFSC, o engenheiro de software, o desenvolvedor, o testador entre outras funções para o desenvolvimento do aplicativo, todos foram realizados por uma pessoa, o autor desse documento. Acaba sendo um pouco contrário aos passos de Wazlawick [2013], porém era o possível para tal situação. Por conta disso, o sistema final pode sim não ser o melhor sistema de presença, mas já é um começo para novas implementações, algumas que serão citadas na seção de Trabalhos Futuros.

As fases de desenvolvimento de um software são divididas em processos. Um processo é um conjunto de atividades que tem como objetivo o cumprimento de uma etapa. Existem vários processos na criação de um software. Geralmente, segundo Wazlawick [2013], as principais etapas são a abstração do software, onde é visto como mais ou menos o produto final será. Qual a necessidade de criação do software, se é para a resolução de um problema ou agilização de alguma atividade. Então vem o levantamento de requisitos, que é dividido em funcional e não funcional. Os requisitos são muito importantes pois mostra o que o software deve fazer para seu funcionamento e onde o mesmo será implantado (qual plataforma ou sistema operacional, por exemplo). Então vem a implementação, onde há a escrita do código em si. Então dependendo da metodologia e ciclo de vida do software, pode haver, por exemplo, testes durante a implementação com surgimento de novos requisitos, ou então apenas testes finais com os requisitos iniciais.

Uma das práticas que existe um desenvolvimento constante em busca de melhorias é o modelo em espiral, mais conhecido como evolutivo. Onde os requisitos iniciais fazem uma implementação e então a partir busca-se uma melhoria constante, que visa a qualidade do software. Quando combinada com métodos ágeis, pode ser muito mais vantajosa. Segundo



Wazlawick [2013] os métodos ágeis utilizam não só seguir passos ou padrões. É buscar uma melhoria constante valorizando todos os passos, todos os recursos e pessoas envolvidas. No desenvolvimento do aplicativo Presença UFSC, foi utilizado alguns processos do método ágil Extreme Programming (XP). Beck [2004] declara o método ágil XP como uma forma de criação de software que utiliza feedbacks constantes, sempre com novos requisitos e melhorias. É um método muito focado na conversa e discussão de funcionalidades. XP foi muito utilizado para o desenvolvimento do aplicativo Presença UFSC, com várias reuniões com o professor-orientador Vinicius, levantando sempre funcionalidades e novos requisitos.

### 3.1 Levantamento de Requisitos

Primeiramente foi levantado informações e problemas sobre os métodos atuais de presença com vários professores. Foi discutido que poderia haver um aplicativo de presenças, uma vez que praticamente todos os alunos utilizavam seus smartphones pessoais em sala de aula na UFSC. Então ocorreu o levantamento de requisitos iniciais do aplicativo:

- O aplicativo deveria marcar a presença do aluno de forma rápida, dentre as opções de Near Field Communication (NFC), Quick Response Code (QR Code) ou Bluetooth, a que melhor atenderia os requisitos foi a segunda, o QR Code, uma vez que como a própria tradução do nome diz, “Código de Resposta Rápida”, além da facilidade da utilização, poderia passar várias informações através do QR Code. Como dados da aula, códigos, localização dentre outros.
- O aplicativo deveria marcar as presenças em um servidor e no próprio dispositivo, para isso foi criado um servidor de teste, simulando um servidor de uma instituição, com um banco de dados PostgreSQL, com tabelas de teste, como Aluno (dados cadastrais do aluno), Professor (informações sobre o professor cadastrado), Aula (onde será marcada a presença) e Instituição (onde será armazenado os dados da instituição, como código, nome e localização). Para o armazenamento no dispositivo pessoal, foi utilizado o banco de dados SQLite, um sistema de armazenamento muito utilizado nos tempos atuais, uma vez que a proposta do mesmo é ser leve e funcional.
- O sistema operacional alvo como implementação inicial foi o Android, uma vez que é o mais utilizado e comum entre as pessoas atualmente (2018), segundo a IDC (International Data Corporation, 2017).

### 3.2 Requisitos do aplicativo

A fase de levantamento de requisitos é uma das etapas de desenvolvimento de um software que são mais importantes, uma vez que é nela onde o desenvolvedor saberá o

que o software deve ou não fazer. Todo o levantamento das funcionalidades do aplicativo Presença UFSC foi discutida previamente com o professor-orientador Vinicius F. C. Ramos através de várias reuniões. Por utilizar o modelo de engenharia de software evolutiva com Extreme Programming (XP), os requisitos mudaram algumas vezes durante o desenvolvimento antes de se tornar os citados nos próximos subtópicos.

### 3.2.1 Requisitos funcionais

Requisitos funcionais são todos aqueles que devem ser implementados para o sistema funcionar. No aplicativo Presença UFSC são eles:

Requisito nº 1 O sistema operacional ser Android com uma versão superior a Android 5.0 Lollipop;

Requisito nº 2 Acesso a Localização, Armazenamento e a Câmera;

Requisito nº 3 Para ocorrer a sincronização dos dados com o banco de dados externo, o usuário necessita de conexão com a internet;

Requisito nº 4 Caso o usuário esteja sem internet na hora de pegar a presença, o aplicativo deve armazenar as informações de presença e depois emitir um aviso pedindo ao usuário sincronizar seus dados quando tiver acesso à internet.

Requisito nº 5 O usuário ao primeiro uso do aplicativo deve aceitar as permissões de Acesso a Localização, Armazenamento e Câmera para poder utilizar o aplicativo;

Requisito nº 6 Para abrir a câmera e conseguir marcar a presença, o usuário tem que estar com o GPS ativado;

Requisito nº 7 O usuário ao ir para o menu lateral tem acesso a outras telas, sendo elas:

- a) Presença, onde são listadas as disciplinas cadastradas e ao clicar em determinada disciplina, o usuário tem acesso as presenças salvas;
- b) Disciplinas, onde são listadas todas as disciplinas cadastradas pelo usuário. Se não tiver disciplinas cadastradas (normal para o primeiro uso) o usuário deve cadastrar clicando no botão com o sinal de mais no canto inferior direito (padrão aplicativos da Google com botão flutuante) então será chamada a tela de cadastro da disciplina, onde o usuário tem acesso aos campos de digitação para entra com os dados de disciplinas que queira cadastrar, há dois campos, o primeiro onde entra-se com o código da disciplina (que é pré-definido pela instituição ou sistema da instituição, ou seja, varia de acordo com a instituição que o aluno está matriculado) e o segundo entra com o código da instituição (também pré-definido pela instituição), após colocar as informações necessárias, o usuário deve clicar no botão “Salvar” no canto superior direito para realizar o cadastro;
- c) Aluno, se o aluno ainda não tiver cadastro, ao clicar na aba “Aluno”, o usuário será direcionado para a tela de cadastro do aluno, onde há campos de digitação

para o aluno inserir as informações requisitadas, sendo elas: Nome, Matrícula, E-mail, Código da Instituição, Senha de recuperação e Confirmação de senha, todos são campos de digitação. Após o usuário preencher todos os dados requisitados, pode confirmar o cadastro no botão “Salvar”, então será gravado no banco de dados interno e externo as informações do aluno. Caso o aluno já tenha cadastro (já tenha usado o aplicativo antes) ao clicar na aba “Aluno”, será direcionado a tela de informações do aluno, onde serão mostradas as informações cadastradas anteriormente pelo aluno (quando o mesmo realizou o cadastro pela primeira vez ao usar o aplicativo). As informações mostradas são: Nome, Matrícula, Email e Código da Instituição;

- d) Recuperação de conta, caso o usuário tenha trocado de dispositivo e queira resgatar todos os dados já cadastrados (se cadastrados), o usuário é direcionado a tela de recuperação de conta, onde há campos de texto a serem preenchidos, os campos são: Matrícula, E-mail, Código da Instituição e Senha de recuperação. Ao digitar as informações corretamente (como o usuário já tinha cadastrado antes) o usuário deve clicar no botão superior “Ok” para validação das informações, é verificado no banco de dados externo as informações, e caso esteja tudo certo, é puxado todos os dados referentes do aluno do banco de dados externo, como presenças salvas, disciplinas cadastradas, dados pessoais. Logo após esse processo, o usuário pode utilizar o sistema normalmente;

Requisito nº 8 Na tela inicial do aplicativo, o usuário tem dois botões, o com o ícone da câmera, que ao clicar abre a câmera para ler o QR Code, e o botão de sincronização no canto superior direito, para sincronizar os dados do banco interno do dispositivo com o externo no servidor;

Requisito nº 9 O aplicativo deve marcar a presença no dispositivo (banco de dados interno) e no servidor (banco de dados externo);

Requisito nº 10 O aplicativo deve pegar a localização do aluno e verificar se está dentro do raio da localização da instituição e armazenar essa informação no banco de dados externo do sistema;

### 3.2.2 Requisitos não funcionais

Requisitos não funcionais, segundo Cysneiros e Leite [2001] são requisitos que o software não precisa para seu funcionamento, porém sua implementação traz grande benefícios e aumentos da qualidade para usuários finais que utilizaram o sistema. No aplicativo Presença UFSC, os requisitos não funcionais são:

Requisito nº 1 O aplicativo deve ter uma interface atrativa e de fácil utilização;

Requisito nº 2 O aplicativo deve ter cores que transmitem confiança ao usuário final;

- Requisito nº 3 O aplicativo deve seguir o padrão de interfaces do Google;
- Requisito nº 4 O aplicativo deve ser leve e rápido;
- Requisito nº 5 O aplicativo deve conter tutoriais;
- Requisito nº 6 O smartphone que será utilizado deve ter uma tela maior que 4.7 polegadas;
- Requisito nº 7 O sistema deve ter prevenções de uso, para usuário que não seguirem o tutorial, fazendo assim que não ocorram erros no software e o mesmo tenha uma linha (caminho) de utilização;

### 3.2.3 Problemas encontrados

Ao decorrer do desenvolvimento, houve uma grande preocupação em algumas formas de segurança, como por exemplo o caso de pessoas mal-intencionadas poderiam tirar uma foto do QR Code e mandar para algum aluno que então pegaria a presença, mesmo fora da universidade. Por conta disso, o aplicativo pega a localização do aluno no momento da presença, faz uma verificação para ver se o mesmo está dentro da instituição de ensino, e então envia com os dados de localização e confirmação de perímetro para o servidor. Outro problema foi a troca de usuários no mesmo dispositivo. Na hora de pegar a presença, a pessoa mal-intencionada pode deslogar de sua conta em seu dispositivo, entrar com os dados de um amigo e pegar a presença para ele. Para contornar essa dificuldade, o aplicativo permite apenas um aluno vinculado ao dispositivo. Ponto implementado para funcionar com o banco de dados interno do aplicativo.

## 3.3 Atores

Os atores são os usuários envolvidos com o sistema, as pessoas que tem acesso para realizar a utilização do aplicativo ou sua manutenção. No aplicativo Presença UFSC os atores envolvidos são:

### 3.3.1 Aluno

Tem acesso ao aplicativo, pode cadastrar as informações pessoais como nome, matrícula, e-mail, código da instituição, senha de recuperação e confirmação de senha, pode verificar as informações do aluno após cadastradas como nome, matrícula, e-mail e código da instituição, pode cadastrar disciplinas através dos seguintes campos: código da disciplina e código da instituição, marcar presenças utilizando o QR Code, sincronizar e recuperar informações que estão no servidor através da tela de recuperação de conta, onde o usuário entra com seus dados e se confirmar com o sistema, o aplicativo baixa todas as informações referentes aquele aluno do servidor.

### 3.3.2 Administrador do sistema

Pessoa responsável por vincular e cadastrar dados no servidor. Cadastra diretamente no banco de dados, Instituições, Professores, Disciplinas, Alunos, e vincula os dados do aluno a disciplinas, fazendo assim as matrículas.

## 3.4 Permissões

As permissões são referentes a quais ações cada usuário ou ator pode fazer, dê de cliques na interface até modificações internas no sistema. As ações de cada ator está na Figura 1. As permissões de cada ator no aplicativo Presença UFSC são:

### 3.4.1 Permissões do Aluno

- a) Pode instalar o aplicativo;
- b) Pode utilizar o aplicativo, abrir e fechar;
- c) Pode cadastrar as informações pessoais como nome, matricula, e-mail, código da instituição, senha de confirmação e confirmação de senha na tela de cadastro de aluno;
- d) Pode cadastrar disciplinas que já estão previamente matriculadas no sistema da instituição (no caso do aplicativo Presença UFSC nós simulamos um sistema de instituição de ensino com tabelas de alunos, disciplinas, aulas, professores e instituições) apenas puxando os dados da disciplina do servidor externo para o banco de dados interno do dispositivo, o servidor retornar essas informações através da solicitação pós preencher os campos de texto de código da disciplina e código da instituição da tela “Disciplinas”;
- e) Pode utilizar a câmera para marcar presenças utilizando o QR Code;
- f) Sincronizar através do botão sincronizar no canto superior direito da tela inicial do aplicativo (tela “Presenças”), mandar e recuperar informações que estão no servidor referente ao aluno;
- g) Pode verificar suas presenças já marcadas através da aba “Presenças” e depois clicar na disciplina no qual deseja ver suas informações já marcadas, pode acessar a aba de aluno após o cadastro de suas informações pessoais e ter acesso aos campos de nome, matricula, e-mail e código da instituição.

### 3.4.2 Permissões do Administrador do sistema

- a) Pode instalar o aplicativo;

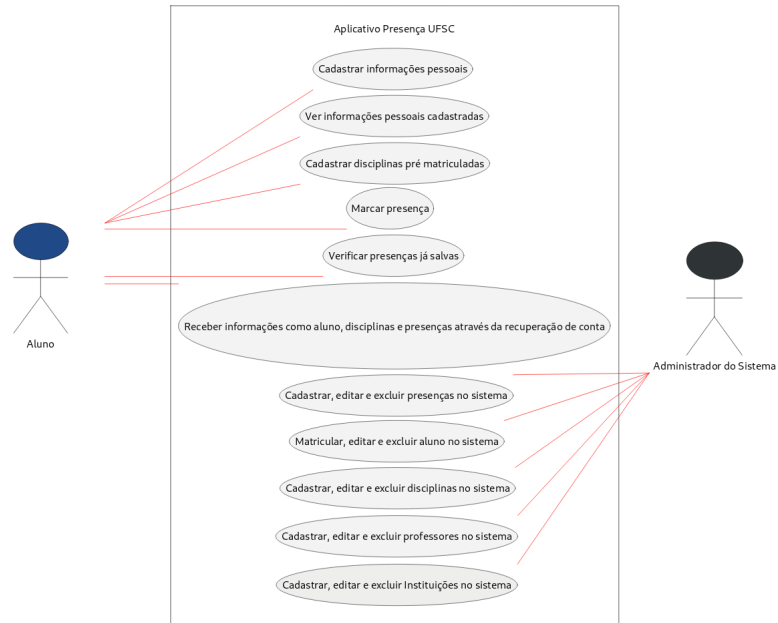
- b) Pode utilizar o aplicativo, abrir e fechar;
- c) Tem acesso ao servidor e banco de dados, pode cadastrar, excluir, editar, testar, verificar Instituições, Alunos, Disciplinas, Professores;
- d) Pode matricular alunos a disciplinas através do banco de dados;
- e) Tem acesso as presenças dos alunos através do banco de dados.

### 3.5 Diagrama de caso de uso

O seguinte diagrama de caso de uso tem como objetivo uma visão geral sobre ações e permissões de cada ator, no caso serão apresentados o aluno usuário do aplicativo e o administrador do sistema. Disponível na Figura 1:

Z

Figura 1 – Diagrama de caso de uso do aplicativo Presença UFSC



Fonte – Elaborado pelo autor

## 3.6 Preparação do ambiente de desenvolvimento

A escolha do sistema operacional que executaria o aplicativo foi o Android. Por ser o sistema mais utilizado atualmente nos dispositivos móveis segundo a International Data Corporation (IDC). Em 2017, 85% dos sistemas operacionais com movimentação no mercado são Android, seguidos de 14,7% que constitui a porcentagem dos dispositivos com iOS, 0,1% Windows Phone e 0,1% que são de outros sistemas operacionais.

O aplicativo foi criado com o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) Android Studio, que tem como base no IntelliJ IDEA da empresa JetBrains. Por conta de sua grande variedade de ferramentas que facilitam a criação de aplicativos Android. Em um sistema operacional Manjaro Linux baseado em Arch Linux, por conta de sua integridade e consistência, além da sua leveza como sistema operacional, proporcionando várias ferramentas abertas ao mesmo tempo, e sua grande biblioteca de repositórios fornecidos por uma forte comunidade com softwares que facilitam o desenvolvimento de aplicações.

Na parte de acesso ao banco de dados, foi utilizado um servidor Linux com o sistema operacional Debian, por conta de sua estabilidade e consistência.

A linguagem de programação utilizada foi a direcionada a objetos Java da empresa Oracle Corporation que é a linguagem mais utilizada em sistemas atualmente segundo TIOBE Index em 2018. Java é uma linguagem muito popular por rodar em Java Virtual Machine (JVM) que pode ser instalado em qualquer sistema operacional, proporcionando uma grande acessibilidade e não limitação de compatibilidade em sistemas operacionais. Além de ser a linguagem de programação que foi utilizada no processo de aprendizado da UFSC no curso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), o banco de dados escolhido foi o PostgreSQL, também pelo fato de ser o banco de dados apresentados nas matérias de Banco de Dados I e II no mesmo curso.

A metodologia escolhida para o desenvolvimento do software foi o método ágil eXtreme Programming (XP) por conta de seus benefícios de comunicação nas fases de desenvolvimento do projeto, as constantes fases de testes e revisão e pela simplicidade.

### 3.6.1 Banco de dados

Atualmente há uma grande movimentação de informações e dados no mundo, um evento que está acontecendo nos tempos atuais que é uma grande tendência, o Big Data, onde ocorre um grande armazenamento de dados e depois é estruturado e organizado utilizando recursos de Inteligência Artificial para utilizar em muitas aplicações que tem o fim de aumentar o comércio das empresas e facilitar a vida do usuário. Praticamente todas as aplicações, programas, aplicativos movimentam dados, os dados devem ser armazenados e estruturados para sua utilização, para isso, utiliza-se os bancos de dados, que são estruturas organizadas de dados, muito parecido com tabelas, pode ser relacional (quando as tabelas têm relação através de uma informação ou chaves) ou não relacional



(quando as linhas ou colunas da tabela não tem relação com outras). Para melhor utilização dos bancos de dados, utiliza-se os Data Base Management System (SGBD) no português Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados, como o próprio nome diz, é ferramenta responsável pelo gerenciamento dessas estruturas de dados através de uma interface. Os SGBDs tem vários métodos que visam facilitar a manutenção de dados dos bancos de dados, os principais são: criação, inserção, atualização, seleção e exclusão.

Para o sistema Presença UFSC foi utilizado dois bancos de dados, um interno e outro externo. Por conta de caso o aluno não tivesse acesso à internet, seria armazenado as informações de presença no banco de dados local interno no dispositivo, assim que o aluno tivesse acesso à internet o aplicativo enviaria uma mensagem falando sobre a sincronização através de um botão, ao clicar no botão de sincronização, todos os dados pendentes que se encontram no banco de dados interno que não estejam no banco de dados externo, seriam enviados.

O interno encontra-se no dispositivo pessoal do usuário, no smartphone, visando ser uma aplicação relativamente leve, foi utilizado o banco de dados SQLite, focado para dispositivos móveis. Para o banco de dados externo, foi criado primeiramente um servidor para podermos testar a aplicação, construído em um sistema operacional Linux, Debian, e um banco de dados PostgreSQL, banco de dados de código aberto de grande qualidade. Onde foram criadas as instâncias para a simulação do sistema, como tabelas de Aluno, Aula, Disciplina, Professor e Instituição.

A conexão do aplicativo com as informações do banco de dados são feitas diretamente através de uma classe JAVA que permite a conexão do smartphone com o servidor.

Para acessar as tabelas do banco de dados com fins de manutenção ou verificação, o usuário administrador do sistema pode usar qualquer programa SGBD com PostgreSQL instalado na máquina, e então fazer a conexão remota com os dados de endereço do banco de dados, o nome do banco de dados, usuário administrador do banco de dados e senha do usuário administrador do banco de dados.

### 3.7 Testes durante o desenvolvimento

Durante o desenvolvimento do aplicativo, foram realizadas várias fases de testes, cada ação e conjunto de ações do aplicativo foi testado inúmeras vezes. Utilizando a técnica de teste de regressão, que consiste em testar o sistema inteiro a cada modificação. Com o objetivo de correções de bugs ou erros novos, por conta da nova implementação. Para realizar os testes foi utilizado um smartphone físico da marca Asus utilizando Android 7.1.2 Nougat com uma interface Linux personalizada da Groovy Android, através das funções de desenvolvedor do dispositivo e depuração Universal Serial Bus (USB) ativada, conectada diretamente no computador que estava sendo utilizado para a programação do aplicativo.

Também foram criadas 3 máquinas virtuais simulando 3 versões diferentes do Android, versões 5.0 Lollipop, 6.1 Marshmallow e 7.0 Nougat. Utilizando o programa de simulador Android Genymotion e VirtualBox no próprio computador de desenvolvimento.

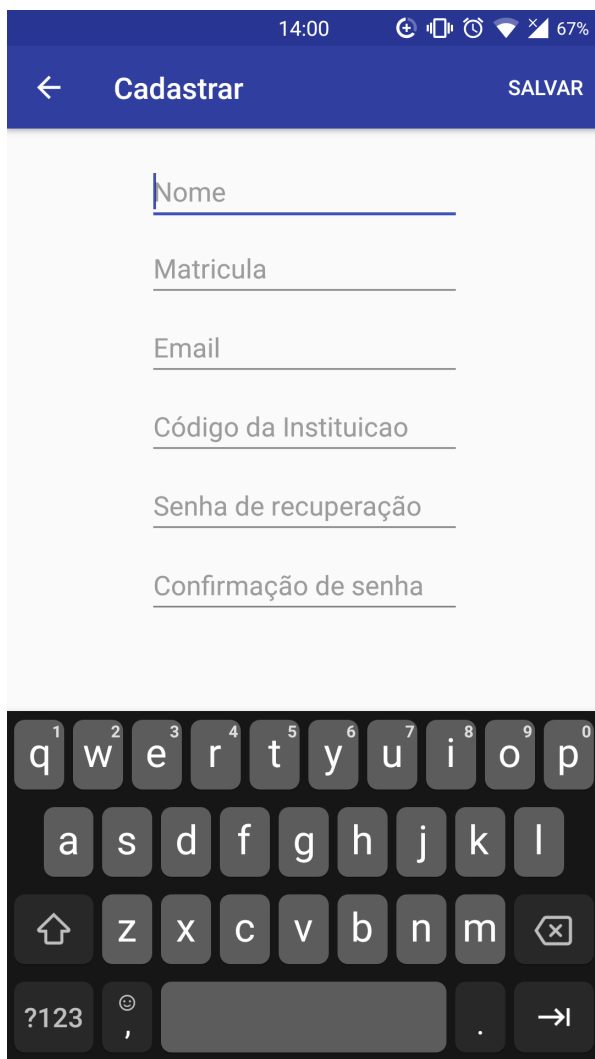
## 3.8 Sistema

O aplicativo Presença UFSC foi desenvolvido seguindo os padrões pré-definidos de interface Material (padrão da Google no início do ano de 2018) e boas práticas da empresa Google, atualmente a dona do sistema operacional Android. O esquema de cores do aplicativo foi escolhido por conta da cor azul que está presente no logo da Universidade Federal de Santa Catarina.

No aplicativo o usuário aluno fazer as seguintes ações:

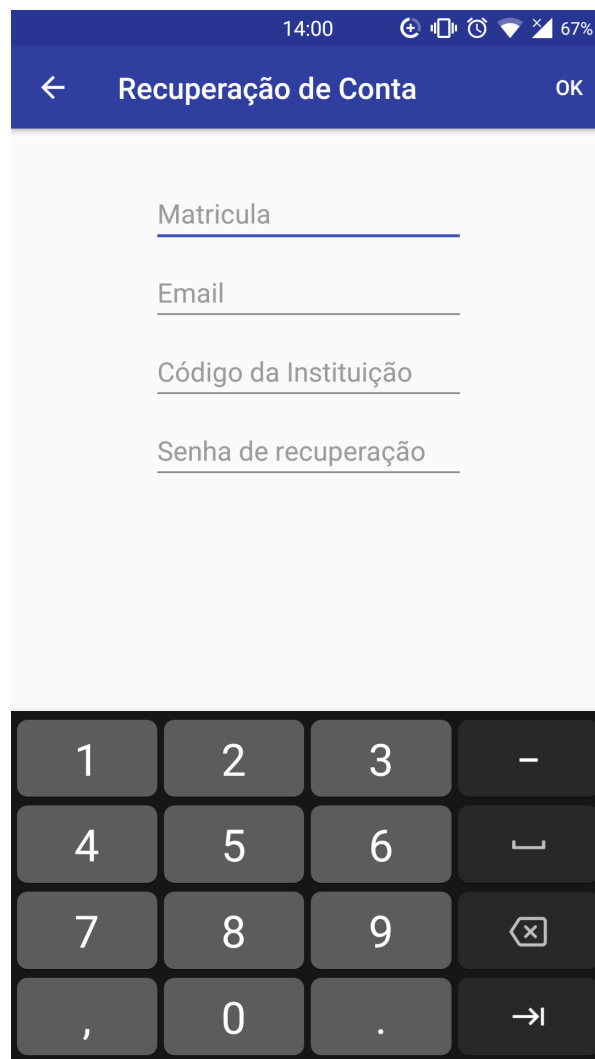
O aluno deve cadastrar informações pessoais como nome, matrícula, e-mail, código da instituição (pré-definido pela instituição), senha de recuperação e confirmação de senha como na Figura 2. A senha de confirmação é usada para quando o usuário trocar de dispositivo ou perder os dados locais (por uma formatação, por exemplo). O aluno pode recuperar as informações referentes a matrícula do aluno pela opção no menu lateral “Recuperação de conta” como na Figura 3 onde entra com seus dados e após confirmar no botão de verificação, o sistema verifica se todos os dados inseridos estão corretos e então sincroniza as informações do aluno, retornando as disciplinas cadastradas, informações pessoais do aluno e presenças já salvas ao aplicativo.

Figura 2 – Tela de cadastro de aluno



Fonte – Elaborado pelo autor

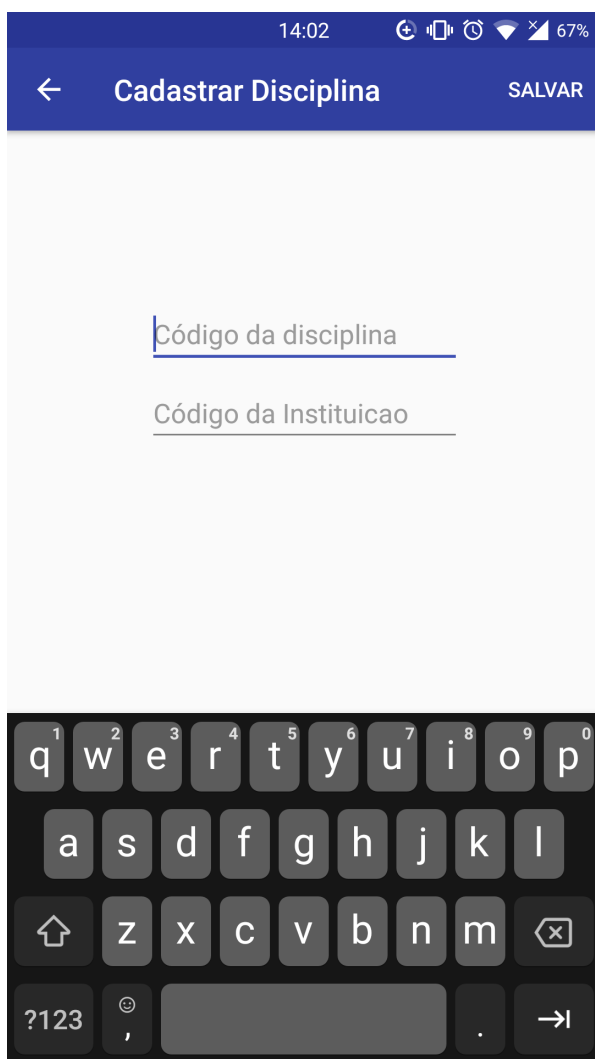
Figura 3 – Tela recuperação de conta



Fonte – Elaborado pelo autor

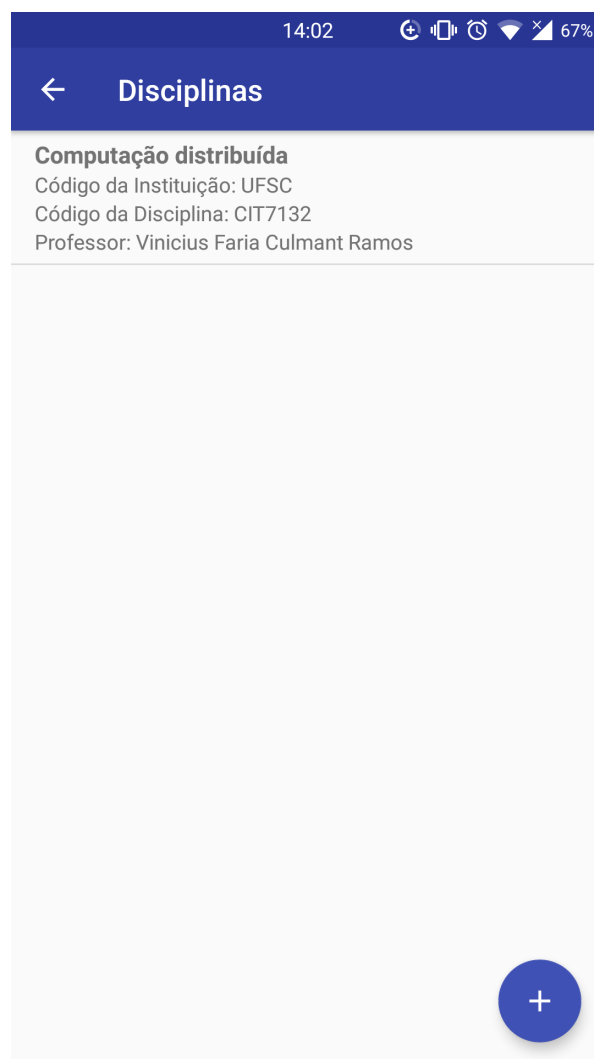
Após o cadastro do aluno, deve cadastrar disciplinas que está pré cadastrado no sistema da instituição, através da tela referente a Figura 5 clicando no botão inferior direito, e então como na Figura 4, sendo assim o vínculo do sistema da instituição de ensino com o aplicativo.

Figura 4 – Tela de cadastro da disciplina



Fonte – Elaborado pelo autor

Figura 5 – Tela das disciplinas

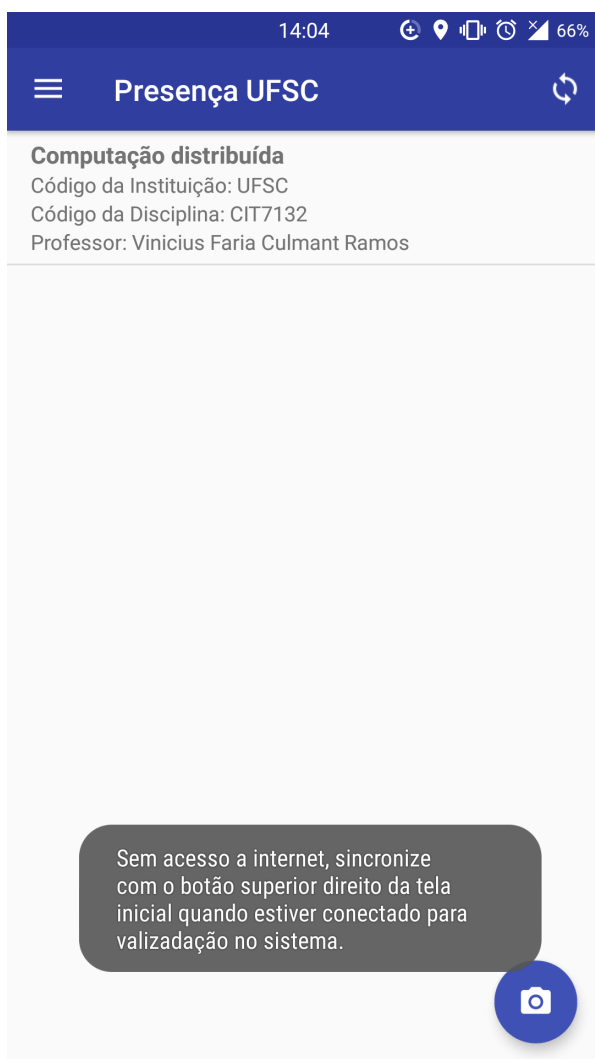


Fonte – Elaborado pelo autor

Para marcar presença, o aluno deve clicar no botão inferior direito da tela inicial. Caso o aluno esteja com a localização aberta, irá para a câmera. Caso esteja com a localização desligada, o aplicativo informará através de uma mensagem para o aluno ligar a localização (como citado nos requisitos funcionais). O aplicativo utiliza a localização pois é um dos métodos de segurança contra pessoas que tentam burlar o sistema. Como por exemplo tirar a foto do QR Code e enviar para outro aluno que não se encontra na instituição. Ao aluno enquadrar o QR Code, o aplicativo armazena no dispositivo local e caso o aluno tenha acesso à internet, envia para o servidor, 3 informações. As informações são: a localização do aluno, a confirmação se ele está ou não dentro do raio da faculdade e também envia obviamente, a presença. Que consiste nos seguintes dados: matrícula do aluno, código da disciplina, a hora e a data. Caso o aluno não tenha acesso à internet, o aplicativo mostrará uma mensagem de dados pendentes como na Figura 6 e Figura 7. Mostrando para o usuário como sincronizar. Para a sincronização, o aluno deve clicar

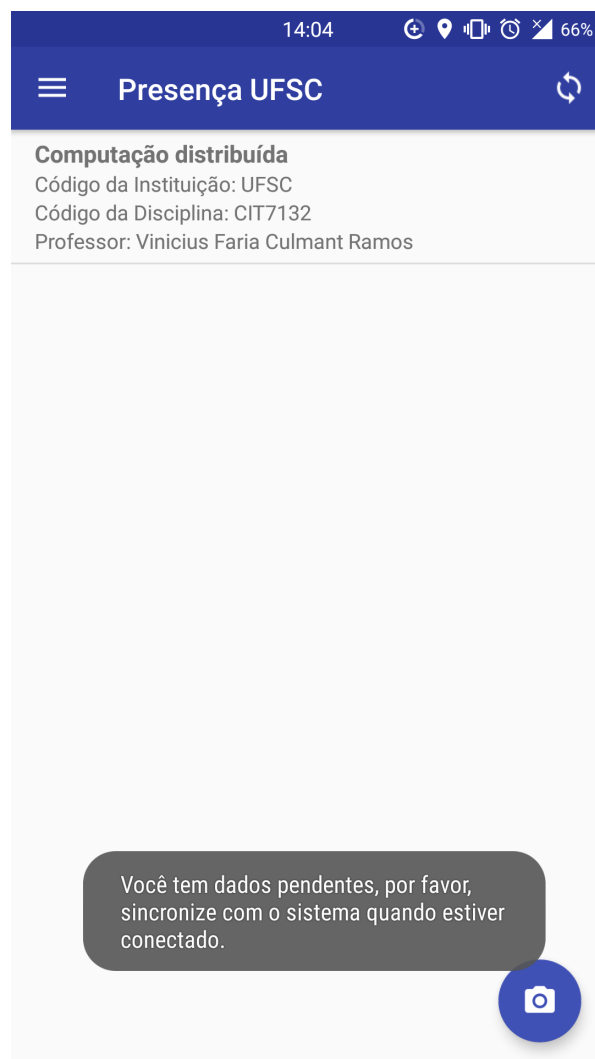
no botão superior direito na tela inicial que tem o ícone de sincronização, quando tiver acesso à internet. Após a sincronização, o aplicativo informa através de uma mensagem que a sincronização ocorreu com sucesso.

Figura 6 – Mensagem de presença salva sem acesso a internet



Fonte – Elaborado pelo autor

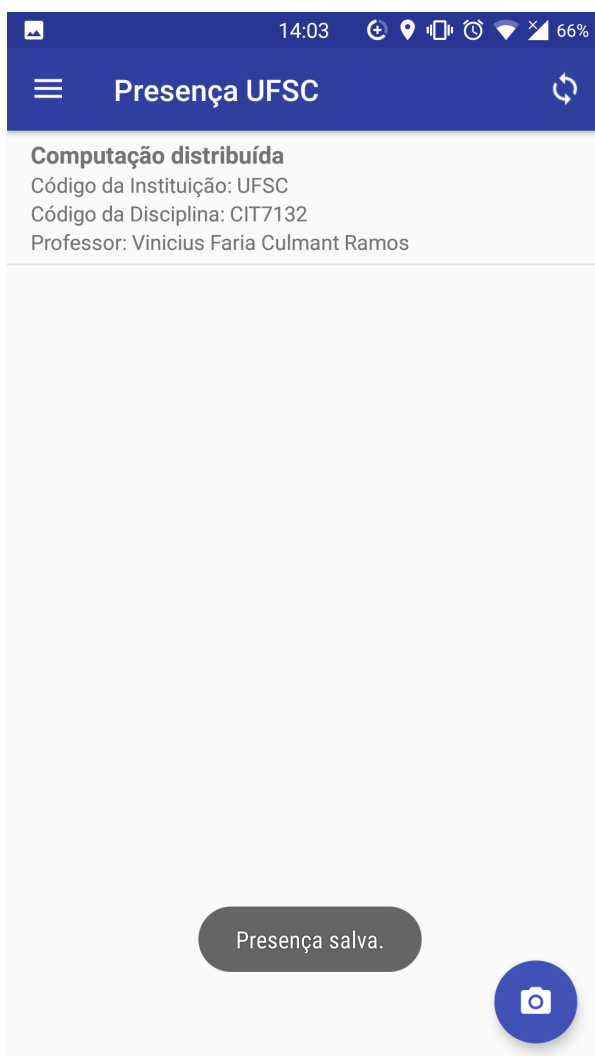
Figura 7 – Mensagem de presenças pendentes quando o usuário abre o aplicativo



Fonte – Elaborado pelo autor

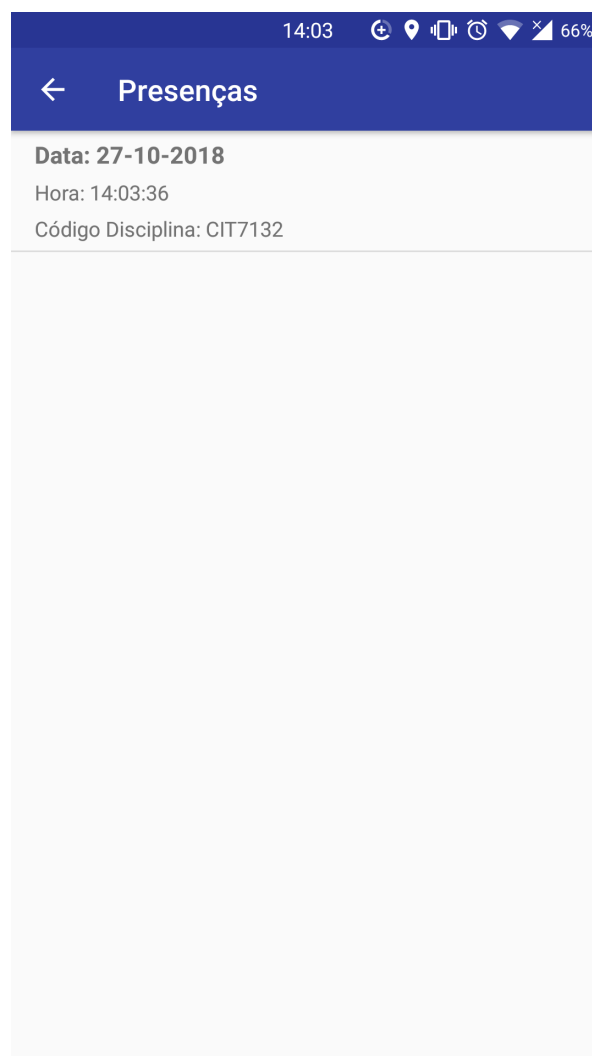
Para o aluno conferir suas presenças, deve selecionar na tela inicial a disciplina que deseja como na Figura 9. Então será direcionado a tela de presenças. Que contem todas as informações marcadas referentes a disciplina selecionada como na Figura 8.

Figura 8 – Mensagem de presença salva na tela inicial



Fonte – Elaborado pelo autor

Figura 9 – Tela de presença da disciplina selecionada



Fonte – Elaborado pelo autor

### 3.8.1 Funcionamento do aplicativo

Para o funcionamento do sistema, necessita-se de um dispositivo móvel que cumpra todos os requisitos funcionais da aplicação, conexão com um servidor (da instituição ou de teste) com acesso a um banco de dados, onde será guardada as informações. Foi desenvolvido um sistema “bruto” no servidor de teste. Um banco de dados simulando uma instituição de ensino. Uma vez que, por conta de permissões, não seria possível testar o aplicativo com os dados oficiais da Universidade Federal de Santa Catarina. Toda parte de cadastro de alunos, disciplinas, professores, instituições, foi feita através do terminal do banco de dados. Para o funcionamento em outras instituições, é necessário vincular os dados, que por hora, é feita através do banco de dados de forma direta (terminal). Como sugestão para a ampliação do sistema, seria interessantes uma outra aplicação que tivesse uma interface para o cadastro de todas as informações necessárias. Pode ser um trabalho

futuro.

## 4 Avaliação de usabilidade

Para saber a eficiência e satisfação dos usuários com o uso do aplicativo Presença UFSC, foi realizado um teste simulando o processo de presença utilizando o software em questão, com alunos de uma turma da UFSC, logo em seguida foi realizado dois questionários de satisfação, o questionário de usabilidade SUS e o questionário de aceitação da tecnologia TAM, para obter os resultados de satisfação e aceitação do uso do aplicativo nas salas de aula.

### 4.1 Realização da avaliação

As pessoas escolhidas para a realização do teste foram alunos da Universidade Federal de Santa Catarina, uma vez que o aplicativo foi criado inicialmente com intuito que os mesmos utilizassem.

A versão Alpha do aplicativo foi testada no dia 23 de outubro de 2018 em uma sala de aula com 28 alunos da disciplina de Computação Distribuída da 5ª fase do curso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com permissão da realização dos testes dada pelo Professor Vinicius Faria Culmant Ramos, que é o professor dos alunos que testaram o aplicativo. O arquivo instalador do aplicativo foi disponibilizado na página web da disciplina na plataforma de ensino Moodle, juntamente com dois questionários e um documento tutorial de instalação e desativação das fontes desconhecidas (um recurso do sistema operacional Android que previne o usuário de instalar aplicativos que estejam fora da PlayStore, o mesmo visa a segurança do usuário final).

Todos os alunos que supostamente fariam os testes foram previamente cadastrados no sistema do aplicativo Presença UFSC para simular que todos estavam matriculados na instituição de ensino do teste. Ocorreu a simulação do cadastro no servidor de testes e não no servidor original da UFSC por conta que as informações dos alunos são sigilosas, então foi apenas disponibilizado a matrícula de cada um e assim cadastrado no sistema de simulação.

No dia do teste, ocorreu uma breve explicação do projeto, citando a área de atuação e objetivo, e foi feito o levantamento de requisitos mínimos para rodar o aplicativo, dos 28 alunos iniciais, apenas 19 puderam instalar o aplicativo, por conta da versão inferior aos requisitos mínimos de versão do Android de seus dispositivos ou então por ser de outro sistema operacional como Windows Phone da Microsoft ou iOS da Apple. Dois dos alunos mesmo com os requisitos mínimos aceitos tiveram problemas ao instalar, por causa de seu dispositivo, por conta disso, os mesmos acompanharam outros colegas ou então utilizaram



o smartphone pessoal do desenvolvedor, apenas para a realização dos testes.

Foi passado para os alunos dados básicos como código da instituição e código da disciplina simulando o cadastro. Após as informações serem passadas, foi entregue uma folha com um QR Code de simulação da disciplina testada, e assim, os alunos foram fazendo seus cadastros como alunos, vinculando a disciplina e então realizando a captação da presença através da folha impressa do QR Code, simulando a presença proposta pelo aplicativo.

Após a realização do teste, os alunos tiveram acesso aos dois questionários, porém dos 19 alunos que testaram o aplicativo, apenas 14 responderam o primeiro questionário e 15 o segundo.

## 4.2 Formulário de avaliação

Foi criado dois questionários nos modelos com base nos modelos System Usability Scale (SUS) e Technology Acceptance Model (TAM), no português Escala de Usabilidade do Sistema e Modelo de Aceitação da Tecnologia respectivamente.

Para ambos os questionários foi utilizado a escala Likert de 5 níveis (de 1 à 5) - 1. Discordo totalmente da afirmativa; 2. Discordo parcialmente da afirmativa; 3. Não concordo nem discordo (neutro); 4. Concordo parcialmente com a afirmativa; 5. Concordo totalmente com a afirmativa.

### 4.2.1 Questionário referente ao Technology Acceptance Model (TAM) e a média de seus resultados (14 alunos responderam)

O questionário TAM proposto inicialmente por Davis em 1989, tem objetivo verificar o comportamento do ser humano em relação a tecnologia, sua aceitação ao utilizar tais recursos, citado também em Santos e Cechinel [2017]. O questionário é dividido em três partes principais, facilidade de uso percebida (FUP), utilidade percebida (UP) e atitude em relação ao uso (ARU).

Tabela 2 – Tabela perguntas e médias dos resultados do questionário TAM

| <b>Classificação da pergunta referente ao questionário TAM</b> | <b>Perguntas</b>  | <b>Média das respostas dos alunos que participaram do questionário</b> |
|--|---|--|
| FUB  | Eu acho o aplicativo Presença UFSC fácil de ser utilizado.                              | 4,50   |
| FUB  | Aprender a usar o aplicativo Presença UFSC é fácil para mim.                            | 4,57   |
| FUB  | É fácil tornar-me habilidoso no uso do aplicativo Presença UFSC.                        | 4,64   |
| UP   | O aplicativo Presença UFSC aumenta minha produtividade acadêmica e de meu professor.    | 4,21   |
| UP   | O aplicativo Presença UFSC é útil para mim/meu professor.                               | 4,64   |
| UP   | O aplicativo Presença UFSC me ajuda/meu professor a pegar as presenças na sala de aula. | 4,64   |
| UP   | O aplicativo Presença UFSC me ajuda/meu professor a organizar minhas presenças.         | 4,28   |
| UP   | O aplicativo Presença UFSC me ajuda/meu professor a pegar a presença rapidamente.       | 4,57   |
| ARU  | O aplicativo Presença UFSC é uma boa ideia.   | 4,85   |
| ARU  | Sou favorável a usar o aplicativo Presença UFSC.  | 4,64   |
| ARU  | O aplicativo Presença UFSC é uma ideia inteligente.                                     | 4,57   |
| ARU  | O aplicativo Presença UFSC traz vários benefícios.                                      | 4,42   |
| ARU  | Sou positivo com relação ao aplicativo Presença UFSC.                                   | 4,64   |

Tabela 3 – Tabela com a média dos resultados do questionário TAM por seção

| <b>Divisão do questionário TAM</b> | <b>Média dos resultados</b> |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Facilidade de uso percebida (FUP)  | 4,57                        |
| Utilidade Percebida (UP)           | 4,46                        |
| Atitude em Relação ao Uso (ARU)    | 4,62                        |

Fonte – Elaborado pelo autor

### 4.2.2 Questionário referente ao System Usability Scale (SUS) e a média de seus resultados (15 alunos responderam)

Questionário SUS foi criado por John Brooke em 1986 que tem como objetivo avaliar através de um cálculo a usabilidade de algum produto ou sistema. O questionário visa avaliar a efetividade, eficiência e satisfação do usuário final. Para isso, é realizado um questionário de 10 (dez) perguntas em uma determinada ordem, utilizando escala Likert de 5 pontos, após a captação das respostas através da aplicação do questionário aos usuários, ocorre um calculo que resulta em uma pontuação, quanto maior for a pontuação do resultado, melhor a usabilidade do software. Segundo o Sauro (2011): Para realizar o calculo, o resultado das questões ímpares devem ser subtraídas por 1 (um) e para as pares, deve-se subtrair 5 pela resposta do usuário. Após realizar as subtrações, soma-se todas as respostas das 10 (dez) perguntas e multiplica-se o valor por 2,5 (dois e meio). Então chegará ao resultado de pontuação da usabilidade final do sistema, sendo que o valor máximo é 100 e a média é 68, abaixo desse valor necessita-se revisar o sistema, pois muitos usuários terão dificuldade em utilizar o software.

O questionário utiliza essa técnica de questões intercaladas. As questões ímpares têm como melhor nota 5 (cinco) e pior nota 1 (um). Já as questões pares, as melhores notas são próximas de 1 (um) e as piores 5 (cinco).

As questões foram utilizadas com o modelo sugerido por Brooke, apenas modificadas para o aplicativo Presença UFSC.

As questões estão na Tabela 4, segundo a tabela, o aplicativo Presença UFSC consegue boas notas, como já citando anteriormente, o questionário é feito de forma intercalada, com as notas melhores próximo de 5 nas questões ímpares e 1 nas pares. A usabilidade do sistema é mediana. Podemos ver uma nota baixa na questão 9, levando em consideração que a nota mais próxima de 1 seria o ideal. Podemos referenciar a nota baixa em relação a confiança do usuário na utilização do software, por conta de que para a realização dos testes com os alunos, alguns passos foram seguidos antes da instalação do aplicativo.

Como a desativação de um recurso do Android que visa proteger os usuários finais de aplicações externas que podem ser mal-intencionadas. Caso das fontes desconhecidas, que quando ativa, permite apenas a instalação de aplicativos licenciados na Play Store uma vez que os mesmos são revisados antes do lançamento e tem termos de uso especificados pela Google. Por conta do aplicativo Presença UFSC não ter essa licença, os alunos tiveram que desativar esse recurso. Para usuários com pouca experiência em Android, podem sentir-se inseguros, pois há o aumento da desconfiança em relação do vazamento de informações, uma vez que é uma das mensagens que o Android transmite para o usuário quando vai desligar tal recurso.

Foi discutido com alguns alunos de forma informal após a realização dos testes e muitos falaram que a questão em si era relacionada aos passos para a instalação e não o aplicativo. Então o problema da confiança do usuário não necessariamente é ligada ao aplicativo, mas em relação a forma que o teste foi feito e os procedimentos necessários para realização, porém impactou no resultado.

Tabela 4 – Tabela com a média dos resultados do questionário SUS

| <b>Número das perguntas</b> | <b>Perguntas</b>   | <b>Média das respostas dos alunos que participaram do questionário</b> |
|-----------------------------|--|--|
| 1                           | Eu acho que gostaria de usar o aplicativo Presença UFSC com frequência.  | 4,60   |
| 2                           | Eu acho o aplicativo Presença UFSC desnecessariamente complexo.  | 2,13   |
| 3                           | Eu achei o aplicativo Presença UFSC fácil de usar.   | 4,13   |
| 4                           | Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o aplicativo Presença UFSC. | 2,06   |
| 5                           | Eu acho que as várias funções do aplicativo Presença UFSC estão muito bem integradas.                          | 4,26   |
| 6                           | Eu acho que o aplicativo Presença UFSC apresenta muita inconsistência.   | 2,40   |
| 7                           | Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse aplicativo Presença UFSC rapidamente.                      | 4,33   |
| 8                           | Eu achei o aplicativo Presença UFSC atrapalhado de usar.   | 2,40   |
| 9                           | Eu me senti confiante ao usar o aplicativo Presença UFSC.  | 3,86   |
| 10                          | Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o aplicativo Presença UFSC.                   | 2,20   |

Aplicando a fórmula do questionário SUS e resolvendo seu respectivo cálculo, o aplicativo Presença UFSC atinge uma pontuação de 74,975 sobre 100, sendo acima da média (68). Podemos ver assim que o aplicativo tem uma usabilidade boa para os usuários finais, segundo a realização do teste com os alunos da UFSC, porém ainda há possibilidade de uma grande melhoria em implementações futuras em relação a interface e usabilidade do sistema segundo o resultado das questões 2, 4, 6, 8 e 9 (porém já discutido que o tutorial para o teste do aplicativo pode ter interferido nos resultados).

## 5 Conclusão

Observamos através dos resultados dos testes de usabilidade (SUS) e aceitação da tecnologia (TAM) que a maioria dos alunos não tiveram grandes dificuldades em utilizar o aplicativo Presença UFSC. E tem uma grande aceitação sobre o uso do aplicativo dentro das salas de aula como um novo método de captação da presença. Também observamos pelos resultados dos questionários que ainda há uma pequena necessidade de melhoria de interface ou de um tutorial mais detalhado para a utilização, por conta de alguns alunos tiveram pequenas dificuldades na utilização, apontados através dos resultados dos questionários.

### 5.1 Considerações Finais

Segundo os testes de usabilidade, intenção e aceitação do uso da tecnologia em instituições de ensino. Vemos que o aplicativo Presença UFSC apresenta-se com uma grande aceitação ao uso. A maioria das pessoas que participaram do teste acharam que a utilização do software pode trazer muitos benefícios no processo de captação da presença em instituições, tanto para alunos quanto professores.

Porem ainda há alguns obstáculos como por exemplo os recursos tecnológicos, mesmo que as pesquisas (IBGE) indiquem que praticamente todas as pessoas no Brasil tem acesso a um smartphone, a realidade não condiz com os dados, pois levando em consideração que a pesquisa tem um resultado de média, algumas pessoas podem ter múltiplos dispositivos e outras nenhum. Há também o problema da aceitação e capacitação da utilização da tecnologia em instituições, vemos muitas escolas com recurso tecnológico como, por exemplo, quadros digitais interativos, porém não há pessoas com conhecimento para utilizar tais recursos, tornando-os inúteis.

Necessita-se a implementação da educação tecnológica a envolvidos como tutores e alunos, programas do governo para utilização e incentivo de aceitação, cursos, tutoriais em papel ou online podem ser algumas das implementações possíveis para tais soluções do problema. O maior investimento por parte do governo na tecnologia voltada para a educação é uma necessidade, porém vemos nos tempos atuais que infelizmente não é possível, ou então que há muito pouco investimento por parte dos órgãos superiores.

### 5.2 Trabalhos futuros

Segundo os resultados dos questionários de usabilidade, o aplicativo pode ter como implementações futuras no próprio sistema:

### **5.2.1 Implementações futuras no aplicativo**

- Um tutorial melhorado, fazendo com que o sistema seja muito mais fácil de usar;
- Uma interface mais intuitiva e simples;

### **5.2.2 Implementações futuras no sistema**

- Pode haver a versão para iOS, para tornar-se mais multiplataforma e acessível a praticamente todos os sistemas operacionais de smartphones atuais;
- Criação de um sistema web/para computador para tornar mais fácil o gerenciamento do administrador do sistema e professor;
- Vinculação das informações do banco de dados externo do sistema com outra plataforma educacional, como por exemplo o Moodle;



# Referências Bibliográficas

BECK, K. *Programação extrema (xp) explicada*. [S.l.]: Bookman, 2004. Citado na página 24.

CHAVES, E. O. Tecnologia na educação. *Encyclopaedia of Philosophy of Education*, edited by Paulo Ghirardelli, Jr, and Michal A. Peteres. Published eletronically at, 1999. Citado na página 14.

CYSNEIROS, L. M.; LEITE, J. Requisitos não funcionais: da elicitação ao modelo conceitual. *PhDTese, PUC-RJ*, 2001. Citado na página 26.

IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua*. 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?edicao=19937&t=sobre>>. Acesso em: 20 nov. 2018. Citado na página 17.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software. Tradução: Rosângela Delloso Penteado*. [S.l.]: São Paulo: McGraw-Hill, 2006. Citado na página 23.

SANTOS, H. L. dos; CECHINEL, C. Comparing students and professors impressions about the use of forums and chats during a distance learning discipline. In: IEEE. *Learning Technologies (LACLO), 2017 Twelfth Latin American Conference on*. [S.l.], 2017. p. 1–7. Citado na página 40.

WAZLAWICK, R. *Engenharia de software: conceitos e práticas*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2013. v. 1. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.