INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

CAROLINA PIMENTA FIGUEIREDO

DESENVOLVIMENTO DE UMA VERSÃO NATIVA PARA ANDROID A PARTIR DA MODELAGEM DO APLICATIVO DE GEOLOCALIZAÇÃO DO IFMG-SJE (IFMAP)

SÃO JOÃO EVANGELISTA
2019

CAROLINA PIMENTA FIGUEIREDO

DESENVOLVIMENTO DE UMA VERSÃO NATIVA PARA ANDROID A PARTIR DA MODELAGEM DO APLICATIVO DE GEOLOCALIZAÇÃO DO IFMG-SJE (IFMAP)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de informação.

Orientador: Prof. Me. Rosinei Soares Figueiredo

Coorientador: Prof. Me. Bruno de Souza Toledo

SÃO JOÃO EVANGELISTA
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

F471d 2019

Figueiredo, Carolina Pimenta.

Desenvolvimento de uma versão nativa para android a partir da modelagem do aplicativo de geolocalização do IFMG-SJE (IFMAP). / Carolina Pimenta Figuiredo. – 2019.
43f; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2019.

Orientador: Prof. Me. Rosinei Soares de Figueiredo.
Coorientador: Prof. Me. Bruno de Souza Toledo.

1. Dispositivo móvel. 2. Aplicativo. 3. Geolocalização I. Figueiredo, Carolina Pimenta. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. III. Título.

CDD 001.642

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Campus São João Evangelista

Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

CAROLINA PIMENTA FIGUEIREDO

DESENVOLVIMENTO DE UMA VERSÃO NATIVA PARA ANDROID A PARTIR DA MODELAGEM DO APLICATIVO DE GEOLOCALIZAÇÃO DO IFMG-SJE (IFMAP)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de informação.

APROVADO EM 25/06/2019

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Me. Rosinei Soares de Figueiredo
Instituição: Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

Coorientador: Me. Bruno de Souza Toledo
Instituição: Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

Convidada: Ma. Márcia Cristina de Paula Cesário
Instituição: Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

SÃO JOÃO EVANGELISTA
2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pelas bênçãos proporcionadas, pelo amor e por toda luz durante esta caminhada. Ao IFMG, por todos as oportunidades e por abrir tantas portas, ao corpo docente, a direção e aos servidores administrativos, por estar sempre presente para ajudar em qualquer situação.

Ao orientador, Professor Me. Rosinei Soares Figueiredo, por todo suporte, apoio, dedicação e paciência não só durante esse trabalho, mas em todo âmbito acadêmico. Aos meus pais e minha irmã Izabela, pela preocupação e por serem meu porto seguro. Ao meu marido Tiago, pelo constante apoio e incentivos. Ao meu amigo Emerson, que teve grande participação no desenvolvimento no início esse trabalho e sempre se fez presente com todo carinho e apoio.

A todos que contribuíram de alguma maneira para a minha formação e para execução desse trabalho, o meu muito obrigada.

RESUMO

Com o processo de evolução tecnológica, a criação de redes de conexões levou para a população uma facilidade de comunicação, acesso a informação e o uso de novas tecnologias. Através desse processo, foi possível estabelecer conexões entre pessoas de diversos lugares, proporcionando troca de ideias, transações financeiras e compartilhando informações de maneira quase instantânea. Nessa onda de evolução os celulares deixaram de ser apenas telefones móveis para se tornarem uma grande ferramenta de gerenciamento e execução de tarefas diárias. Porém, tais tecnologias não são disponibilizadas igualmente, existindo ainda certas carências em alguns segmentos, como por exemplo, a falta de mapeamento geral dos locais fechados, o que dificulta o acesso às informações que os usuários precisam. Adicionalmente, observa-se que o Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE) é formado por um grande espaço territorial com diversos prédios e setores distantes uns dos outros, estes possuem serviços que, muitas vezes, mudam de local, atrasando a locomoção daqueles que dependem dos mesmos. Surgiu daí a ideia de construir um aplicativo para dispositivo móvel no qual estivessem mapeados e disponíveis os diversos setores do campus, juntamente com suas informações mais relevantes. Foi então construída uma aplicação com esta finalidade, porém ela acabou apresentando falhas de usabilidade, o que dificultou a sua utilização. Para atender esta necessidade, foi construída uma nova versão da aplicação existente buscando contornar os problemas encontrados na versão anterior, a fim de facilitar seu uso e atingir um número maior de usuários. Os alunos e professores do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação compuseram a amostra que definiram a viabilidade e, posteriormente, a aprovação do *software*. A metodologia aplicada no desenvolvimento deste projeto caracteriza-se, quanto à sua natureza, como uma pesquisa descritiva e exploratória, tendo como objetivo alcançar mais informações sobre o tema e orientar os métodos que deveriam ser aplicados com base no estudo das literaturas específicas e atividades práticas, que levaram ao planejamento, construção e avaliação do sistema.

Palavra-chave: Dispositivo móvel. Aplicativo. Geolocalização.

ABSTRACT

By the process of technological improvement, the creation of networks brought to the population easy access to communication, information and the use of new technologies. Through this process, it was possible to establish connections between people from different places, providing the exchange of ideas, financial transactions and information sharing almost instantly. In this evolution, the cellphones let to be just mobile phones to become a huge management tool and execution of daily tasks. However, such technology is not offered equally, there is certain some lack in a few segments, such as a lack the mapping of indoor locations, which make the access of information that the user need difficulty. Furthermore, it is observer that the Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista (IFMG-SJE) was formed by a large territory with a lot of builds and sectors far from each other offering services that many times change place delaying the movement of those who depend on them. From that, the idea to develop an application for mobile devices in which are mapped and available the campus sectors, with its most relevant information. An application was created for this purpose, but it had usability flaws, which made its use difficult. In order to meet this need, a new version of the software was built, seeking to solve the problems of the previous version, in order to make the use simpler and get a larger number of users. Students and teachers from the Bachelor of Information Systems course composed the sample that defined the viability and later the approval of the software. The methodology used in the development it's defined as to its nature, as a descriptive and exploratory research, aiming to find more information about the subject and guide the methods that should be applied based on the study of the specific literature and practical activities that led to system planning, construction and evaluation.

Keywords: Mobile devices. Aplication. Geolocation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Órbita da terra envolvida pelos satélites de GPS 12
Figura 2 - Facilidade em acesso no Google Maps 13
Figura 3 - Site Campus Maps 18
Figura 4 - Tela de Carregamento 25
Figura 5 - Tela Inicial 26
Figura 6 - Pesquisa de um setor ou serviço 27
Figura 7 - Informações do marcador 27
Figura 8 - Janela de informações 27
Figura 9 - Menu Lateral 28
Figura 10 - Lista Telefônica 29
Figura 11 - Pesquisa feita na Lista Telefônica 29
Figura 12 - Galeria de Fotos 29
Figura 13 - Tela Sobre o IFMAP 30
Figura 14 - Resultado do Questionário 31
Figura 15 - Gráfico de resultados da versão original 31

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APP – *Aplicatition*;

API – *Application Programming Interface;*

GPS – *Global Positioning System;*

MAC – Media Acess Control;

SO – Sistemas Operacionais;

RFID – Identificação de Rádio Frequência;

IFMG-SJE – Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista;

IP – *Internet Protocol;*

ART – *Android Runtime;*

XML – *Extensible Markup Language;*

HTML – *Hypertext Markup Language.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8
2 REFERENCIAL TEÓRICO 11
2.1 GEOLOCALIZAÇÃO 11
2.1.1 GPS 12
2.2 GOOGLE MAPS 13
2.3 APLICAÇÕES MÓVEIS 14
2.3.1 Android 14
2.4 DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES MÓVEIS 15
2.4.1 Desenvolvimento nativo 15
2.4.2 Desenvolvimento web 16
2.4.3 Desenvolvimento híbrido 17
2.5 TRABALHOS CORRELATOS 17
3 METODOLOGIA 19
3.1 NATUREZA DE PESQUISA 19
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA 19
3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS 20
3.4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS 22
3.5 TRATAMENTO DOS DADOS 23
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 24
4.1 APLICATIVO DESENVOLVIDO 25
4.2 TESTES REALIZADOS 30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 33
REFERÊNCIAS 34
APÊNDICES 36
ANEXOS 37

1 INTRODUÇÃO

Com o processo de evolução tecnológica, a criação de redes de conexões levou para a população uma facilidade de comunicação e acesso a informação. Dando origem ao termo globalização, que pode ser definido como um processo econômico e social que estabelece uma relação entre os países e as pessoas do mundo todo. Durante a globalização, os avanços tecnológicos foram se aprimorando e ainda se aprimoram.

Através deste processo é possível estabelecer conexões entre pessoas de diversos lugares, proporcionando troca de ideias, transações financeiras e compartilhando informações de maneira quase instantânea.

Dentro da evolução tecnológica, os celulares passaram de telefones móveis para se tornarem uma grande ferramenta de gerenciamento e execução de tarefas diárias, possuindo funções tais como, multimídia, Sistema de Posicionamento Global (GPS), além de processadores de alta performance e alta capacidade de armazenamento.

Os dispositivos móveis oferecem uma praticidade para todas as pessoas que os utilizam. Diversas aplicações são desenvolvidas para atender os diversos tipos de usuários trazendo uma comodidade e uma agilidade maior na realização de tarefas.

O uso dessas aplicações é possível, porque existem *softwares* de base conhecida como sistemas operacionais (SO), que se comunicam diretamente com o *hardware* e viabilizam o seu uso. Atualmente existem alguns sistemas operacionais que se destacam pela sua qualidade e popularidade como, por exemplo, o *Android* da Google, o *IOS* da Apple e o *Windows Phone* da Microsoft.

Para cada sistema operacional existem linguagens de programação que permitem a construção de aplicativos específicos para tal. As linguagens mais utilizadas são: *Objective-C* para IOS, *Java* para *Android*, e normalmente *C++* ou *C#* para Windows (WHITE, 2013).

Esses sistemas operacionais trazem consigo diversas aplicações que ajudam na execução de tarefas. Uma das tecnologias importantes presentes nesses sistemas é o GPS que permite determinar o posicionamento de seu utilizador, exibindo pontos de localização e traçando rotas em diversos pontos do planeta. Os sinais de GPS são disponibilizados simultaneamente para um grande número de usuários.

O serviço GPS é útil em praticamente todas as situações em que seja necessário obter uma localização, incluindo viagens em alto-mar, expedições em áreas remotas da terra e em todas as áreas da aviação. Além desse serviço, outra aplicação bastante explorada é a

localização dentro da cidade, que permite que as pessoas se localizem sem complicações com ajuda dos mapas presentes nos aparelhos.

Modernizações no Sistema de Posicionamento Global são feitas gradativamente, mas ainda assim há uma carência, por não haver mapeamento em toda área mundial, resultando na falta de informação de tais locais para os usuários. Um exemplo disso pode ser observado em áreas internas de instituições, como é o caso do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE).

Na referida instituição, foi diagnosticado a existência de um grande espaço territorial com diversos prédios e setores distantes uns dos outros, estes possuem serviços que, muitas vezes, mudam de local, atrasando a locomoção daqueles que dependem dos mesmos. Além disso, há dúvidas que podem surgir em relação a qual setor deve se dirigir para solicitar informações e/ou resolver diversos assuntos. "Evidenciou-se este problema através da aplicação de um questionário aos professores e discentes do IFMG-SJE, em que as perguntas foram direcionadas a fim de reforçar a necessidade de obter maiores informações sobre o *Campus* e suas localizações" (MOURÃO; MARINHO, 2017).

Diante desse contexto, surgiu à ideia de construir um aplicativo na linguagem Web para dispositivo móvel, IFMAP, utilizando a tecnologia de geolocalização para o IFMG-SJE. Com intuito de mapear os diversos setores e exibir informações dos mesmos.

A aplicação funciona utilizando o Google Maps, que é um serviço de pesquisa e visualização de mapas e imagens via satélite da terra, que disponibiliza rotas e mapas de qualquer ponto e em diversos lugares no mundo. Segundo Scussel (2013), o Google Maps tem por objetivo fornecer tecnologia geo-espacial para todos e não apenas aos profissionais da área.

Com a construção feita, o aplicativo foi disponibilizado na plataforma *Android*, abrangendo um maior número de usuários por ser um dos sistemas mais utilizados no mundo e, portanto, atendeu à necessidade de uma melhor locomoção e acesso a informação dos lugares dentro do *Campus* (MOURÃO; MARINHO, 2017).

A aplicação atingiu suas expectativas e seus objetivos, facilitando a locomoção dos usuários. Em contrapartida o mesmo apresentou falhas de usabilidade, tornando seu manuseio mais difícil. Diante dessa relevância diagnosticou-se a necessidade de uma melhoria na aplicação, a fim de facilitar ainda mais seu manuseio.

Portanto, o objetivo geral do trabalho foi criar uma versão nativa para *Android* do aplicativo IFMAP que disponibilize uma melhoria na usabilidade em relação à versão anterior, mantendo suas funcionalidades originais.

Os objetivos específicos foram:

a) Estudar o modelo original;
b) Preparar o ambiente de desenvolvimento;
c) Implementar a nova versão do aplicativo;
d) Realizar testes e corrigir possíveis erros;
e) Publicar e disponibilizar o aplicativo para os usuários.

O trabalho se justificou pela necessidade de correção de erros e melhorias na usabilidade da versão original, uma vez que o uso do aplicativo não foi difundido entre o público interno e externo da instituição.

O aplicativo alcançou os objetivos impostos e foi disponibilizado na plataforma *Android*, sendo acessado através do *Play Store*.

1.1 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. O primeiro apresenta a introdução, objetivos específicos e o objetivo geral da pesquisa. O segundo capítulo contempla o referencial teórico, onde foi abordado os principais conceitos para o embasamento desse trabalho. O terceiro capítulo aborda a metodologia utilizada, as ferramentas que foram utilizadas para o desenvolvimento do projeto e a característica da pesquisa. O quarto capítulo, apresentou imagens da aplicação desenvolvida, o teste aplicado e seus resultados. Já no quinto capítulo, é apresentada a conclusão da pesquisa e propostas para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção aborda as informações que dão fundamentação a este trabalho. São apresentados autores que discutem sobre o desenvolvimento de aplicativos (App), utilizando a geolocalização para dispositivos móveis para o sistema *Android*.

2.1 GEOLOCALIZAÇÃO

Segundo Ribeiro (2017), geolocalização é a localização de um objeto ou usuário em um sistema determinado de coordenadas. Esta localização permite definir a posição de uma pessoa ou objeto em uma determinada coordenada no planeta, fornecendo informações como o país, estado, cidade, rua e até mesmo o horário onde se encontra o dispositivo. A todo o momento do cotidiano, são utilizadas aplicações que permitem o acesso a informações de rotas no trânsito, localização de serviços, compartilhamento da posição atual do indivíduo nas redes sociais, dentre outras.

O serviço de geolocalização funciona através da identificação de dados a partir de coordenadas de um GPS. Pode também ser utilizada a partir de um endereço de Controle de Acesso de Mídia (MAC), Identificação de Rádio Frequência (RFID), conexão sem fio e através da identificação do *Internet Protocol* (IP), onde o mesmo informa os dados como, por exemplo, o endereço e horário de acesso da localização atual.

A busca dos dados de localização é feita através do *Application Programming Interface* (API), ou em português, Interface de Programação de Aplicações que é responsável por essa função. A coleta de localização acontece através de coordenadas, sejam elas via satélite ou rede, permitindo que alguns navegadores reconheçam esta funcionalidade. Uma API de geolocalização favorece opções de localizações em sites confiáveis e permite que o usuário use a sua própria localização (FELIPE; DIAS, 2017).

2.1.1 GPS

O GPS é um Sistema de Posicionamento Global formado por um conjunto de satélites e outros dispositivos, que tem por objetivo básico dar informações precisas sobre o posicionamento de um receptor no globo terrestre. Esse serviço é útil em praticamente todas as situações e profissões que exige obter uma localização precisa, incluindo viagens em alto-mar e aéreas, além de expedições em áreas remotas da terra. Vem sendo bastante usado entre as pessoas para facilitar sua localização ou a pesquisa de algum trajeto, através de dispositivos móveis, navegadores web, ou outro dispositivo que usa essa tecnologia.

O GPS aproveita a tecnologia de geolocalização via satélite para conseguir localizar dispositivos, sejam eles móveis ou não. Porém, é necessário possuir uma boa cobertura via satélite, pois no contrário o funcionamento e a obtenção de informações ficam comprometidos.

"Um receptor GPS é um pequeno computador que recebe os sinais dos satélites e transforma-os em informações de geolocalização" (FONTANA, 2002). A grande maioria dos dispositivos atuais possui um receptor de posicionamento global, o que possibilita desenvolver aplicações utilizando a tecnologia GPS.

Segundo Garret (2014), o GPS funciona a partir de uma rede de 24 satélites na órbita próxima da Terra, estes, por sua vez, trocam sinais com um receptor. A Figura 1 apresenta a imagem da órbita da terra e seus vinte e quatro satélites do sistema GPS.

Figura 1 - Órbita da terra envolvida pelos satélites de GPS

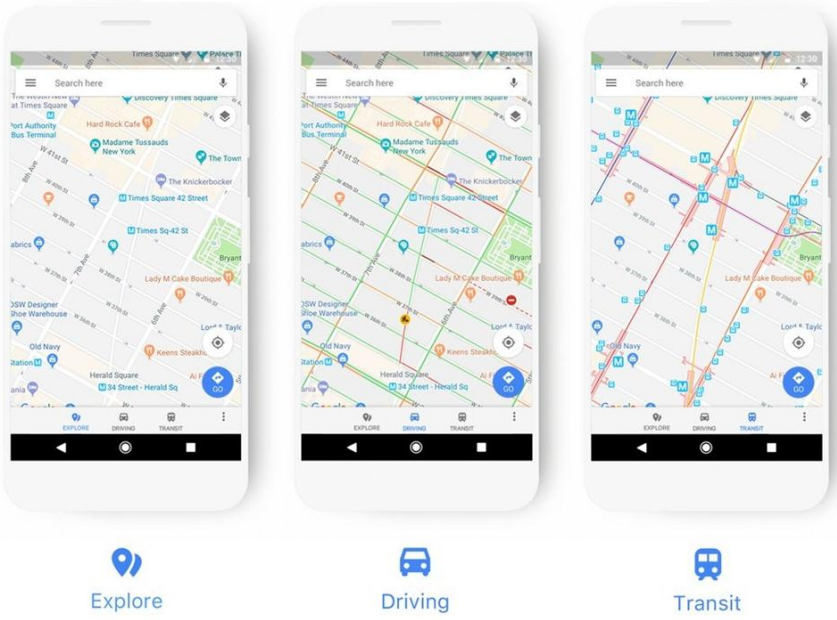
Fonte: TechMundo, 2014.

2.2 GOOGLE MAPS

O Google Maps é um sistema online oferecido pela empresa Google, com finalidade básica de encontrar praticamente qualquer lugar do mundo, obter instruções de rotas, de como ir de um lugar para o outro, entre outras funcionalidades. “Em 2005, foi lançado o aplicativo móvel do Google Maps para smartphones, nos Estados Unidos. A partir desse momento o acesso aos mapas não estava mais limitado à conexão fixa com um computador” (MANNARA, 2015).

Além de traçar rotas e encontrar a localização pesquisada, o Google Maps oferece informações em tempo real sobre o trânsito de determinado local e indica estabelecimentos próximos, como apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Facilidade em acesso no Google Maps



Fonte: TecnoBlog, 2017.

Segundo Martin (2009), o Google Maps possui mapas detalhados de mais de 100 países e mais de 150 mil sites usam a API do mesmo. O uso desse serviço cresceu muito nos últimos anos. “Contudo, para aqueles sites que usam a versão 3 da API de JavaScript do Google Maps, o desenvolvedor do site terá que pagar uma taxa de 4 dólares a cada mil acessos, para manter seu serviço funcionando” (SILVA, 2011).

2.3 APLICAÇÕES MÓVEIS

Hoje, a tecnologia faz parte do cotidiano, a facilidade de comunicação através do uso de smartphones faz com que a cada dia, mais pessoas utilizem desse meio. Os aplicativos móveis são produtos projetados e desenvolvidos para serem executados especificamente em dispositivos eletrônicos móveis (SILVA; PIRES; NETO, 2015). Tais dispositivos possuem diferentes sistemas operacionais, como por exemplo, o *Android* da Google, *IOS* da Apple Inc. e o *Windows Phone* da Microsoft. Atualmente a plataforma mais utilizada é o *Android*, além de ser uma plataforma aberta e oferecer uma grande quantidade de aplicativos, os desenvolvedores optam por utilizar esta plataforma devido ao grande número de usuários. Para ter acesso a aplicativos desenvolvidos para os diferentes sistemas operacionais, o usuário necessita de acesso à internet, assim acessando as lojas virtuais dessas plataformas, encontrará diferentes tipos de aplicações para quaisquer usuários.

2.3.1 Android

A plataforma *Android*, em que se baseou a criação do aplicativo deste projeto, foi criada em 2003 pela *Android* Inc., vendida em agosto de 2005 para o Google e foi comercializada em 2008 com o primeiro smartphone baseado nesta tecnologia. É atualmente a plataforma mais utilizada no mundo e está crescendo rapidamente, a cada dia mais de um milhão de usuários ligam seus dispositivos *Android* pela primeira vez e começam a procurar aplicativos, jogos e outros conteúdos digitais de acordo com *Android Developers* (2017).

Essa plataforma é desenvolvida no sistema operacional Linux, idealizada para funcionar em diferentes dispositivos além de possuir código aberto e uma série de possibilidades de personalização. Assim, a plataforma *Android* difundiu-se em grande escala, conquistando o mercado atual, graças a disponibilizações para consumidores e desenvolvedores.

Desde o seu início, em 2008, até agora o sistema operacional da Google já recebeu 15 versões. A primeira versão oficial do sistema recebeu o nome de *Cupcake*, foi considerada a versão 1.5 e a mesma apresentava funções básicas como, por exemplo, copiar e colar textos, usar *widgets*, Youtube e algumas animações básicas.

Segundo Equipe Positivo (2017), surgiram diversas versões posteriormente, com melhorias e avanços tecnológicos que alcançaram o destaque e a popularização desta plataforma que está atualmente na versão *Oreo* 8.0, possuindo recursos e funcionalidades super modernas, havendo melhorias no *Android Runtime* (ART) e suporte a novas APIs do Java, levando a uma melhor otimização do sistema.

2.4 DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES MÓVEIS

Atualmente, há diferentes sistemas operacionais para vários modelos de dispositivos, implicando em uma dificuldade para desenvolvimento das aplicações. Pensando nisso, o desenvolvimento de aplicações móveis foi dividido em três tipos: Native App (ou Aplicativo Nativo), web App (ou Aplicativo web) e Hybrid App (ou Aplicativo Híbrido).

Os aplicativos nativos são normalmente desenvolvidos utilizando linguagens de programação de alto nível, ou seja, linguagens cuja sintaxe se aproxima do entendimento humano, como o Java para o Android, Objective-C para iOS, ou C# para Windows Phone (SILVA; PIRES; NETO, 2015).

Os aplicativos web são basicamente sites desenvolvidos para trabalhar em um navegador web em seu dispositivo, mas simulando um aplicativo móvel. Já o desenvolvimento híbrido, os aplicativos são desenvolvidos para as diversas plataformas, utilizando linguagens de desenvolvimento web, porém acessam muitas funcionalidades do dispositivo e do sistema operacional.

2.4.1 Desenvolvimento nativo

Segundo Silva e Santos (2014):

> Conceituando aplicativos nativos destinados a serem executados em aparelhos celulares, podemos defini-los como aplicativos que foram desenvolvidos pra um tipo específico de plataforma. Essas plataformas são compostas de diversas tecnologias, tais como: sistema operacional, linguagens de programação e IDEs (Integrated Development Enviroment). O sistema operacional é responsável por gerenciar diversos recursos do aparelho celular, as linguagens de programação são utilizadas na programação do aplicativo e o IDE, também conhecido como ambiente de desenvolvimento integrado fornece ferramentas que auxiliam na criação do aplicativo.

Por meio das APIs disponíveis para cada linguagem utilizada em cada plataforma, um aplicativo nativo pode acessar as funcionalidades oferecidas por recursos nativos do sistema operacional, por exemplo, GPS, banco de dados, SMS, e-mail, gerenciador de arquivos, entre outros (SAMBASIVAN *et al*., 2011).

O desenvolvimento de um aplicativo nativo para aparelhos móveis demanda conhecimentos específicos a respeito das tecnologias usadas pela plataforma escolhida para executá-lo.

Outro aspecto importante dos aplicativos nativos é a independência de comunidades responsáveis por versões de frameworks de desenvolvimento de aplicativos para celular, pois em um aplicativo nativo as atualizações de API do próprio SO são utilizadas no desenvolvimento de novas funcionalidades da aplicação nativa (SILVA; SANTOS, 2014). Ou seja, as aplicações nativas não dependem de atualizações externas como, por exemplo, sites e APIs.

2.4.2 Desenvolvimento web

Com o avanço da tecnologia, algumas ferramentas se destacam na área de desenvolvimento de *softwares*. A web tem revolucionado a forma de criar conteúdo e trocar informações, além de possibilitar o desenvolvimento de uma série de novas aplicações. “Os aplicativos web não possuem todas as características dos aplicativos convencionais, não estando disponíveis em lojas de *download* de aplicativos. A programação web reconhece o acesso do usuário por um *smartphone* e se adapta a ele” (MADUREIRA, 2017).

Estas aplicações são uma boa opção quando para se apresentar um conteúdo em um dispositivo mobile, uma vez que seu desenvolvimento é mais simples e possui um custo menor, além de consumir menos memória, devido ao fato de não precisar ser baixado ou instalado no dispositivo, entretanto, necessita de acesso à internet para a comunicação. Toda sua programação é feita utilizando linguagens, tais como, o HTML5, CSS e *JavaScript*.

Madureira (2017) disse que devido à programação utilizar linguagens web, os aplicativos podem ser acessados de qualquer sistema operacional desde que possuam um navegador como o *Google Chrome* ou *Safari*.

2.4.3 Desenvolvimento híbrido

Diante de um mercado com os mais variados modelos de dispositivos, surgiu a necessidade de se desenvolver em múltiplas plataformas. "A criação de aplicativos híbridos utiliza-se HTML, CSS e *JavaScript*, além de usar também recursos nativos dos dispositivos móveis e sensores através de uma API JavaScript comum" (SILVA; SANTOS, 2014).

Segundo Madureira (2017), para funcionar corretamente em múltiplas plataformas, o aplicativo híbrido necessita de certo tempo e trabalho dos desenvolvedores. Porém, é mais simples e, consequentemente, mais rápido de se desenvolver.

2.5 TRABALHOS CORRELATOS

O foco desse trabalho é o IFMAP, portanto o principal trabalho relacionado é o desenvolvimento da versão inicial do *software* para facilitar a mobilidade das pessoas que transitam dentro do IFMG-SJE desenvolvido pelos discentes, Ângela Aparecida Gonçalves Mourão e Luann Rodrigues Marinho no ano de 2017.

Nesse trabalho os autores utilizam metodologias de desenvolvimento de *software* para a construção da primeira versão do IFMAP. Para isso, eles analisam as dificuldades encontradas por aqueles que necessitam dos serviços oferecidos pela instituição e através de um questionário levantam a necessidade do desenvolvimento da aplicação (MOURÃO; MARINHO, 2017).

As diferenças entre a primeira versão do aplicativo e o desenvolvido nesse projeto é a correção de erros e melhoria nas usabilidades.

Outro trabalho relacionado é o da aluna Mirian Camila da Silva do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) apresentou em 2015 seu trabalho de conclusão de curso com título "Desenvolvimento de um aplicativo de auxílio para localização no Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM" com o objetivo de desenvolver uma ferramenta social, interativa, possibilitando que o usuário conheça lugares e que fique informado sobre os setores do UNIPAM.

Nesse trabalho a autora utilizam metodologias de engenharia de *software* para desenvolver a aplicação. A ferramenta é um aplicativo web que trabalha de forma aberta,

podendo ser integrado a diversas Redes Sociais. O ambiente de desenvolvimento do sistema é o Adobe Dreamweaver e para elaboração do *layout* foi o *Adobe Photoshop e Fireworks.*

As diferenças entre o *software* de Silva (2015) e o desenvolvido nesse projeto, é a plataforma de desenvolvimento, o IFMAP que é um desenvolvimento nativo e o citado é um desenvolvimento web.

Com base em pesquisas, foi encontrado um projeto elaborado por um grupo de "campuseiros" do evento *Campus* Party realizada em São Paulo, no ano de 2012. A equipe desenvolveu um site chamado *Campus* Map, que se trata de um mapa para quem participou e visitou um dos maiores encontros geek do Brasil, onde sua funcionalidade era encontrar outra pessoa que também estava no local.

Ao acessar o mapa, o usuário visualizava todo o mapa do Anhembi, e adicionava sua própria posição no ponto exato que se encontrava. No mesmo, era possível identificar a posição de outras pessoas que se encontravam no evento.

O site foi desenvolvido utilizando API do Google Maps, ele era sobreposto ao Google Mapas tradicional, como apresentando na Figura 3.

Figura 3 - Site Campus Maps

Fonte: Tecnoblog, 2018.

A diferença do projeto apresentado para o IFMAP, é que o *Campus* Maps é uma aplicação web e conta com a linguagem Ruby on Rails.

3 METODOLOGIA

Esta seção aborda a natureza da pesquisa, assim como as etapas que irão permitir os objetivos serem alcançados, sendo definidas a população e a amostra, os instrumentos utilizados e as tecnologias e ferramentas.

3.1 NATUREZA DE PESQUISA

A metodologia aplicada no desenvolvimento deste projeto caracteriza-se, quanto à sua natureza, como uma pesquisa descritiva e exploratória tendo como objetivo alcançar mais informações sobre o tema e orientar os métodos que deveriam ser aplicados com base no estudo das literaturas específicas.

> Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (GIL, 2002).

Por se tratar de um desenvolvimento de *software*, a pesquisa tem abordagem qualitativa, a partir da análise do ambiente. Esse tipo de pesquisa trabalha, principalmente com textos, ou seja, os métodos para a coleta de informações produzem dados que são transformados em textos através de gravação e transcrição. Ao optar por utilizar a pesquisa qualitativa em uma obra, têm o ambiente como fonte direta para coleta de dados.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Partindo da ideia de que os usuários da aplicação sejam a população da pesquisa, ou seja, servidores e discentes do IFMG-SJE, bem como qualquer pessoa da comunidade externa que precise ou queira utilizar os serviços do *Campus*, este estudo considera como amostra, os discentes do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, turma que iniciou em 2017, para avaliar a usabilidade e as melhorias da versão nativa do aplicativo.

A escolha da turma iniciante em 2017 se justificou por serem discentes que, no projeto anterior, avaliaram e responderam um questionário que se tratava da necessidade de uma ferramenta que auxiliasse a identificação e informação dos setores dentro do IFMG-SJE, bem como avaliaram a versão inicial do aplicativo.

3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A pesquisa foi dirigida por meio de uma revisão de literaturas específicas, compondo a fundamentação teórica para o desenvolvimento de um *software*, tendo como base livros, artigos científicos e revistas que subsidiaram a implementação do sistema e o uso das tecnologias de desenvolvimento nativo.

Considerando o objetivo deste estudo, que consiste em criar uma versão nativa para *Android* do aplicativo IFMAP que disponibilize uma melhoria na usabilidade em relação à versão anterior, mantendo suas funcionalidades originais, foram efetuadas pesquisas, mediante uma fundamentação teórica, em busca de informações acerca do tema abordado, que substanciassem a importância do mesmo. Através do projeto da primeira versão, foram identificados os requisitos levantados para a elaboração da aplicação.

Para o desenvolvimento foi utilizado o *Android Studio*, que permite aos desenvolvedores criarem aplicativos para plataforma *Android* de forma nativa (CORDEIRO, 2017). Esta ferramenta possui um editor de *layout* visual, na qual é possível criar o próprio *layout* e visualizar em qualquer tamanho de tela a partir das configurações. É possível redução do tamanho do aplicativo *Android* inspecionando o conteúdo do Pacote Andorid (APK), através do Analisador APK, além de um emulador rápido e um editor de código inteligente, cujo editor fornece preenchimento de código para as linguagens *Kotlin, Java e C/C++* (ANDROID DEVELOPER, 2017).

A linguagem utilizada para elaboração da aplicação foi Java, uma linguagem de programação orientada a objetos. A sintaxe utilizada deriva do C++, porém, um modelo mais simples. Devido a sua principal característica, todo o código é escrito dentro de uma classe e tudo é um objeto, com exceção dos tipos intrínsecos que não são classes por questões da funcionalidade exercida. É uma linguagem simples, orientada a objetos e de fácil aprendizagem não somente para programadores experientes. Além disto, possui arquitetura

neutra e portável, de forma que pode ser utilizada em diversos sistemas operacionais, alta performance, segurança e solidez (PEREIRA, 2009).

Durante o desenvolvimento, foi usado a Linguagem de Marcação Extensível (XML), para a criação de documentos com dados organizados, tais como textos, banco de dados ou desenhos vetoriais. No *Android Studio* há vários componentes em XML que são possíveis de serem utilizados na interface da tela, como o *WebView*, por exemplo, utilizado em alguns casos, sendo que incorporado nele foi desenvolvida a funcionalidade através das tecnologias web HTML, CSS e Javascript.

O XML tem o intuito de padronizar uma sequência de dados, organizando-os e separando-os de forma que possam ser integrados a outras linguagens. Segundo Almeida (2002), o XML tem uma importante característica adicional: permite ao autor do documento a definição de suas próprias marcas. Esta característica confere ao XML "habilidades" semânticas, que possibilitam melhorias significativas em processos de recuperação e disseminação da informação.

Ainda no desenvolvimento, a aplicação necessitou de uma base dados para armazenar informações a respeito de setores, prédios e serviços. Para isso, foi utilizado uma tecnologia de armazenamento de dados, o *SQLite.* Esse pequeno banco de dados é uma biblioteca que implementa um gerenciador de banco de dados embutido que gera uma base de dados que pode ser entregue junto com a aplicação. O *SQLite*[1] é um mecanismo de banco de dados SQL incorporado. Não possui um processo de servidor separado, no entanto, o *SQLite* lê e grava diretamente em arquivos de disco comuns. Além disso, o formato de arquivo de banco de dados é multiplataforma, pode ser copiado livremente um banco de dados entre sistemas de 32 bits e 64 bits ou entre arquiteturas distintas.

Após a criação da aplicação, foi elaborado um questionário (APÊNDICE A), incluindo perguntas sobre a funcionalidade, usabilidade e interface da segunda versão do aplicativo. Para as respostas, foi baseado na escala *Likert*, dividindo em quatro categorias (1- Discordo Totalmente, 2- Discordo, 3- Concordo, 4- Concordo Totalmente), que segundo Llauradó (2017), esta escala é amplamente utilizada para pesquisa de opinião em que é possível específica o nível de concordância com uma afirmação.

[1] Disponível em: <http://www.sqlite.org/about.html>. Acessado em: 31 maio 2018.

3.4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Os procedimentos propostos para a construção do sistema consistiram em estudar o modelo original do projeto, preparar o ambiente de desenvolvimento, implementar a nova versão do aplicativo, realizar testes e corrigir possíveis erros, e por fim, publicar e disponibilizar o aplicativo para os usuários.

No que se refere a desenvolvimento de *software*, os modelos de processos de s*oftware* se caracterizam por facilitar a implementação de projetos assim, seguindo uma etapa de fases propostas por Sommerville (2011).

As etapas do projeto foram definidas da seguinte maneira:

a) Estudar o modelo original: foi usado o projeto inicial publicado pelos autores Mourão e Marinho (2017) e feito um estudo completo da obra;
b) Preparar o ambiente de desenvolvimento: nessa fase, foi determinada a ferramenta de desenvolvimento, o *Android Studio,* no qual foi instalado e configurado pelo autor;
c) Criar as telas da aplicação: as telas da aplicação foram desenvolvidas no *Android Studio*, utilizando o editor de *layout* da ferramenta e linguagem Java e XML*;*
d) Criar a base de dados da aplicação: todas as informações a respeito de setores, prédios e serviços, foram armazenadas em um banco de dados para ser acessado pela aplicação, foi usado a tecnologia de armazenamento de dados SQLite;
e) Codificar as funcionalidades da aplicação: nessa fase, foi utilizada linguagem Java para o desenvolvimento das funcionalidades e usabilidade;
f) Realizar testes e corrigir erros: durante a implementação e no final da mesma foram realizados testes com a amostra selecionada, a fim de detectar possíveis erros e corrigi-los;
g) Publicar o aplicativo: ao final da fase anterior, foi publicada a aplicação na plataforma *Android*;
h) Documentar o projeto: durante o desenvolvimento do trabalho, foi documentada toda atividade exercida durante o mesmo, fazendo a entrega assim que finalizada.

O mapeamento dos pontos inserido na aplicação foi retirado de uma tabela construída pelos desenvolvedores da versão anterior. A referida tabela contém todas as coordenadas (latitude e longitude) de cada setor, além de suas informações, como horário de

funcionamento, serviços e telefones. Algumas modificações foram necessárias para ajustar a planilha de dados ao formato padrão do ambiente de programação e para ajustar alguns dados incorretos.

3.5 TRATAMENTO DOS DADOS

Após a aplicação dos procedimentos, houve o tratamento dos dados coletados na pesquisa através de testes das funcionalidades do aplicativo, usabilidade e verificar se houve facilidade de mobilidade dos usuários, gerando um relatório para análise qualitativa. Esses testes foram realizados pela amostragem definida anteriormente. E por fim, depois do projeto pronto e testado foi feita a publicação dos resultados e disponibilização do aplicativo na loja do Google, *PlayStore*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados a seguir apresentam todas as etapas executadas durante período de criação, desenvolvimento, teste e conclusão da aplicação. Os requisitos levantados a partir da observação de melhoria do antigo aplicativo foram descritos no Quadro 1, em que foram definidos as tarefas que a aplicação deve realizar, no qual RF é a sigla para Requisitos Funcionais e RNF para Requisitos Não Funcionais.

Quadro 1 – Listagem de Requisitos

Requisitos Funcionais (RF)	
Código	Descrição
RF1	O aplicativo deve possibilitar a visualização de locais no mapa, através de um campo de pesquisa.
RF2	O aplicativo deve mostrar as informações dos locais.
RF3	O aplicativo deve conter uma Lista telefônica completa.
RF4	O aplicativo deve permitir a busca pelos serviços.
RF5	O aplicativo deve conter uma galeria de imagens.
RF6	O aplicativo deve ter uma página explicativa sobre seu desenvolvimento.
RF7	O aplicativo deve solicitar acesso ao uso do GPS.
Requisitos Não - Funcionais (RNF)	
RNF1	O aplicativo deverá ser compatível com versões do *Android* a partir do 8.0

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela contendo o mapeamento do campus encontra-se no Anexo I deste documento.

4.1 APLICATIVO DESENVOLVIDO

Inicialmente, foi elaborado todas as funcionalidades propostas, atingindo os objetivos do presente trabalho, e será explicado a seguir, para cada tela separadamente, sua funcionalidade e interface.

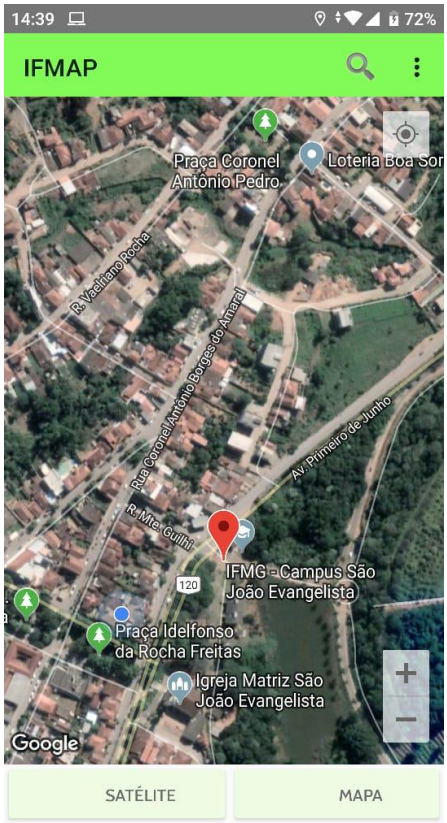
Ao abrir a aplicação, durante 1 segundo, é exibida uma tela com a logo do aplicativo, conforme Figura 4.

Figura 4 - Tela de Carregamento

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 5, a seguir, apresenta a tela principal, onde se encontra o nome do aplicativo, um campo de pesquisa representado pela imagem de uma lupa, para a busca de um determinado setor ou serviço, os botões do tipo de mapa (satélite ou mapa), o menu lateral que contém funcionalidades secundárias e o fragmento do mapa que através da API do Google *Maps* foi possível herdar alguns botões próprios como o zoom e o botão de localização que permite mostrar onde está o utilizador.

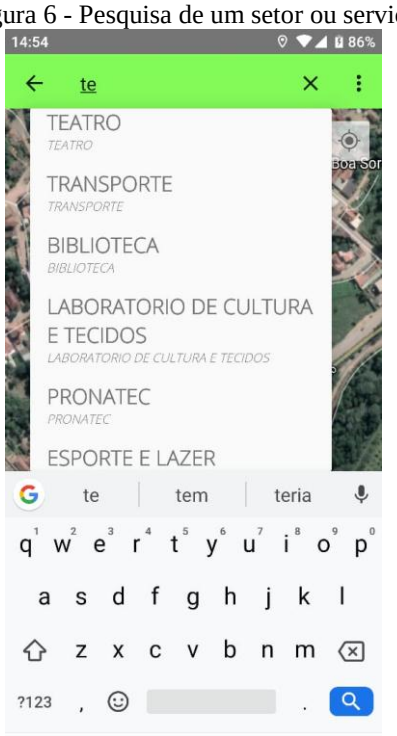
Figura 5 - Tela Inicial



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme apresentados os botões anteriormente, ao clicar na lupa e inserir o nome do setor ou serviço que deseja encontrar, é filtrado, de acordo com a palavra escrita uma lista de lugares. Ao clicar em um dos itens o marcador identifica o local, e apertando no mesmo é exibido uma janela com imagem e nome do local, de acordo nas Figuras 6 e 7 a seguir.

Figura 6 - Pesquisa de um setor ou serviço



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7 - Informações do marcador

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para obter informações sobre o local pesquisado, basta clicar na imagem que aparece pelo marcador e uma nova guia é aberta, contendo horário de funcionamento, ramal do setor e serviço realizado. Além disso, a tela de informação possui um botão “Volte ao Mapa” para facilitar o uso para o usuário, conforme a Figura 8.

Figura 8 - Janela de informações

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além da funcionalidade original e principal com base no projeto anterior, foi acrescentado funcionalidades secundárias. No menu lateral, três pontos em vertical no topo direito da página, encontram-se quatro opções: Lista Telefônica, Galeria de Fotos, Sobre o IFMAP e Calendário Acadêmico, como mostra a Figura 9.

Figura 9 - Menu Lateral

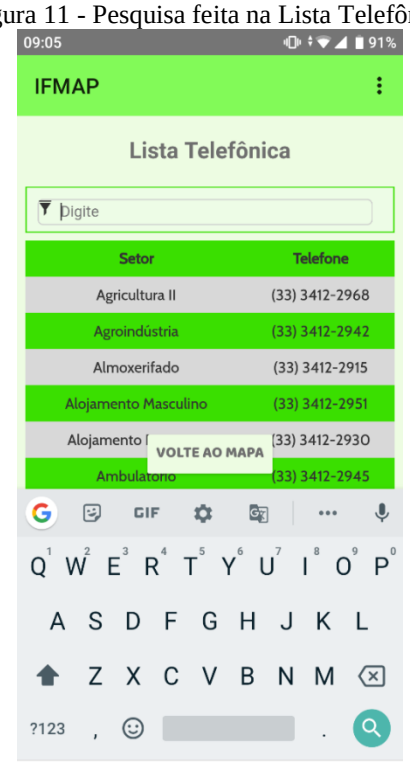
Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao selecionar “Lista Telefônica” no menu lateral, é exibido uma página com uma tabela de setores e/ou departamentos e seus ramais, respectivamente. Acima da tabela, há um campo de pesquisa e um ícone de uma lupa. Ao clicar no filtro, abre-se um campo para digitação do setor e/ou departamento, e é filtrado de acordo com a pesquisa feita pelo usuário. Além disso, foi usado um botão “Volte ao Mapa” na tela para facilitar o uso da aplicação, voltando para a tela inicial, como apresentado na Figura 10 e 11, a seguir.

Figura 10 - Lista Telefônica

Fonte: Elaborado pelo autor.

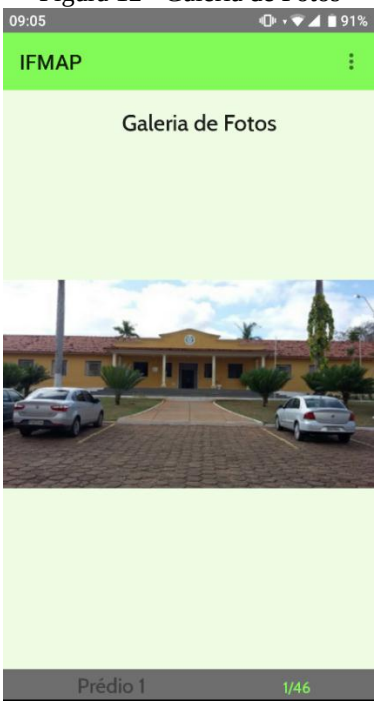
Figura 11 - Pesquisa feita na Lista Telefônica



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tela “Galeria de Fotos”, há um slide de fotos com legendas e numeração. É possível passar ou voltar uma foto através do próprio t*ouchscreen* do celular, para esquerda ou direita, de acordo com a Figura 12.

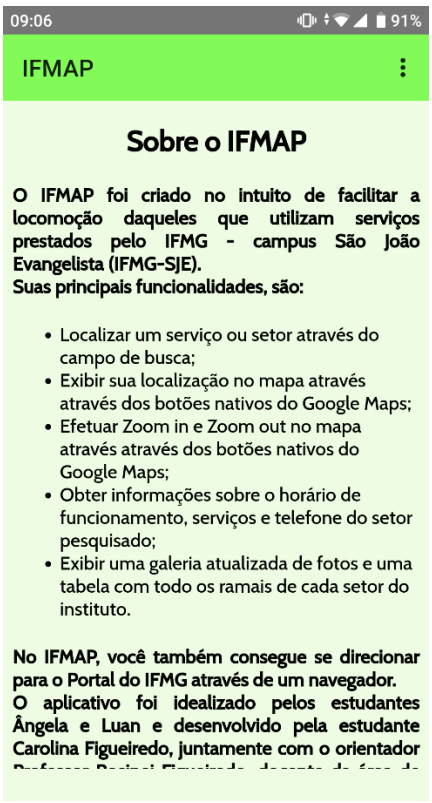
Figura 12 - Galeria de Fotos



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 13 a seguir, apresenta a tela “Sobre o IFMAP”, encontram-se informações dos desenvolvedores da aplicação e instruções para manuseio da aplicação.

Figura 13 - Tela Sobre o IFMAP



Fonte: Elaborado pelo autor.

A opção “Calendário Acadêmico” exibida no menu lateral, direciona, ao ser clicada, para a página web do site do *campus*, na aba Calendários acadêmicos, onde é possível encontrar em PDF, três tipos de calendários, o geral do *campus*, detalhado e de encontros presenciais da progressão parcial.

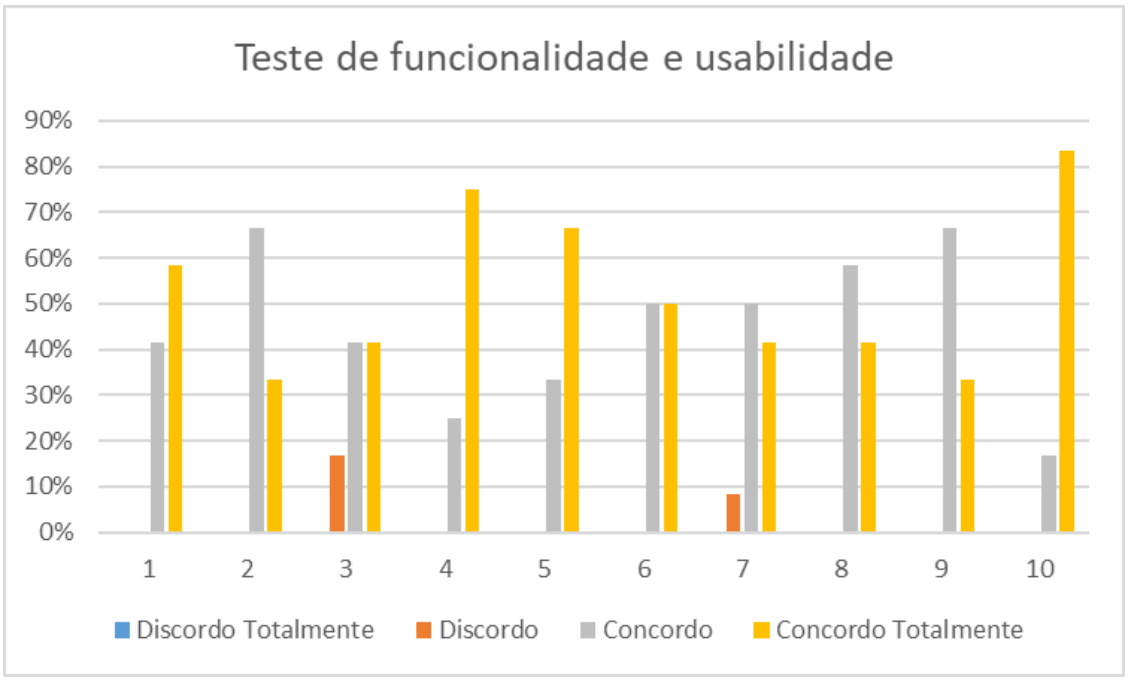
4.2 TESTES REALIZADOS

Após a conclusão do desenvolvimento da aplicação foi disponível para teste na loja virtual da plataforma Android para a amostra de alunos selecionada (12 pessoas). Depois do download, os alunos ficaram um tempo manuseando o IFMAP e em seguida responderam a

um questionário, disponibilizado no Apêndice A, de usabilidade e funcionalidade, se o aplicativo alcançou seu objetivo e houve melhoras relacionadas à versão anterior.

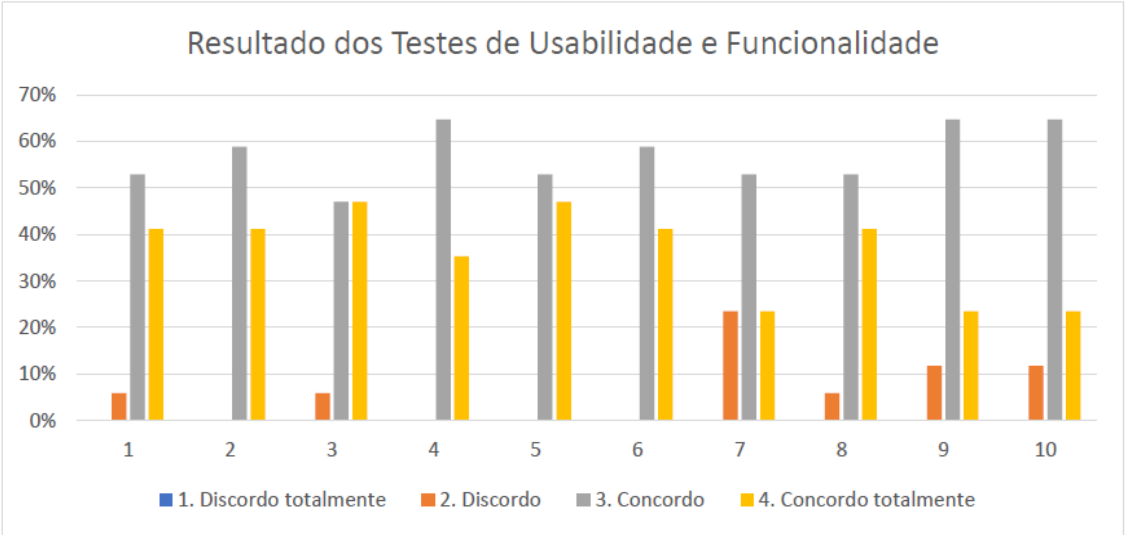
A análise qualitativa foi realizada de modo descritivo, para avaliar a experiência na utilização do software, e foi elaborado um gráfico com os resultados obtidos, como apresentado na Figura 14 a seguir.

Figura 14 - Resultado do Questionário



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 15 - Gráfico de resultados da versão original



Fonte: Elaborado por Ângela e Luan

Os resultados apresentados pelos gráficos anteriores demonstram que o aplicativo atendeu as necessidades do usuário e os requisitos propostos, atingindo seu objetivo. De acordo com estudos feitos no projeto da versão anterior, a versão nativa apresentou melhorias, principalmente na usabilidade. Se tratando de facilidade da utilização da aplicação, encontrar informações, atender as necessidades do usuário, apresentou clareza, conseguiu se localizar dentro do *campus* e os símbolos apresentaram clarezas e indicariam a aplicação para alguém usar, entre concordo e concordo totalmente, houve uma aprovação de 100%.

Para a navegação nos menus do IFMAP, 16% afirmaram que encontraram um pouco de dificuldade para localizar o menu e apenas 8% discordou da afirmação que a interface da aplicação é atraente. Foi observado também, que alguns usuários encontraram dificuldades em fazer pesquisa na lista telefônica e conseguiram, depois da instrução do autor do trabalho. Analisando o segundo gráfico, observa-se que houve uma aprovação maior na maioria das afirmações, como, por exemplo, se tratando de uma interface atraente, facilidade de manusear, indicação da aplicação para outra pessoa, entre outros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer desse estudo, foi possível ter uma compreensão maior em relação ao desenvolvimento de um *software*, todas as etapas e dificuldades. Houve um grande crescimento acadêmico e profissional por parte da autora, que se propôs a desenvolver e estudar o tema com mais profundidade.

Analisando a aplicação e o questionário, foi notado que aplicações *mobile* tem uma aceitação melhor pelo público em geral, atualmente, por ser mais prático e mais fácil de manusear. A aplicação IFMAP foi bem aceita pelo público alvo e apresentou funcionalidades necessárias para que os usuários possam ter informações referentes à setores e serviços do *campus*.

Todos os objetivos e etapas foram concluídos, entretanto, o software pode agregar mais funcionalidades e ganhar uma versão para IOS. Para trabalhos futuros, há propostas de traçar rotas da localização do usuário até o setor escolhido e permitir que estes adicionem imagens ou atualizem os dados de serviços ou setores.

Seria necessário um modo administrador, para o usuário fazer alterações na aplicação para que o utilizador gerisse o aplicativo com mais facilidade, assim como pode ser proposto compartilhar localizações de setores em redes sociais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maurício, Barcellos. **Uma introdução ao XML, sua utilização na Internet e alguns conceitos complementares.** 2002. 9 f. (Mestrado em Ciência da informação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

ANDROID DEVELOPERS. **Introduction to Android.** 2017. Disponível em: <https://developer.android.com/aguide/index.html>. Acessado em: 11 abr. 2018.

EQUIPE POSITIVO. **AndroidOreo:**conheça os detalhes da nova versão do sistema.2017. Disponível em:<https://www.meupositivo.com.br/doseujeito/tendencias/android-8-conheca-melhor-o-sistema/>**.** Acessado em: 11 abr. 2018.

FELIPE, H. L.; DIAS, J. W. **APLICAÇÕES BASEADAS EM GEOLOCALIZAÇÃO.** Paranavaí: Universidade Paranaense (UNIPAR), 2017.

CORDEIRO, Fillipe. **Android SDK: O que é? Para que Serve? Como usar?** 2017. Disponível em: <https://www.androidpro.com.br/blog/android-studio/android-sdk/>. Acessado em: 15 abr. 2018

FONTANA, S. **Sistema de Posicionamento Global:** GPS- A Navegação do Futuro. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2002.

GARRET, Filipe. **Saiba o que é GPS e como funciona.** 2014. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2011/12/como-funciona-o-gps.html>. Acessado em: 10 abr. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas?** 2002. Disponível em: <http://www.madani.adv.br/aula/Frederico/GIL.pdf>. Acessado em: 06 ago. 2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

LLAURADÓ, O. Escala de Likert: O que é e como utilizá-la. Disponível em: <https://www.netquest.com/blog/br/escala-likert/>. Acessado em: 11 jun. 2019.

MADUREIRA, Daniel. **Aplicativo nativo, Web App ou aplicativo híbrido?**2017. Disponível em: <http://usemobile.com.br/aplicativo-nativo-Web-hibrido/>. Acessado 16 abr. 2018.

MANNARA, B. **Google Maps faz 10 anos:** confira a linha do tempo da plataforma online. 2015. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/02/google-maps-faz-10-anos-confira-linha-do-tempo-da-plataforma-online.html>. Acessado em: 10 abr. 2018.

MARTIN, Henrique. **Saiba como funciona Google Earth e Google Maps.** 2009. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/internet/saiba-como-funcionam-google-

earth-e-google-maps,da39887dc5aea310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>. Acessado em: 11 abr. 2019.

MOURÃO, A. A. G. M.; MARINHO, L. M. **Desenvolvimento de um aplicativo móvel utilizando tecnologia de geolocalização para o IFMG-SJE.** 2017. 52 f., p. 10. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Sistemas de Informação do Instituto Federa de Minas Gerais, São João Evangelista, 2017.

PEREIRA, Ana Paula. **O que é Java?** 2009. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/programacao/2710-o-que-e-java-.htm>. Acessado em: 28 maio 2018.

SAMBASIVAN, D., *et al.* **Generic framework for mobile application development.** 2011. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/ielx5/6104277/6113924/06113938.pdf?tp&arnumber=6113938&isnumber=6113924>. Acessado em: 16 abr. 2018.

SILVA, L. L. B.; PIRES, D. F.; NETO, S. C. **Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis:** Tipos e Exemplos de Aplicação na plataforma iOS. Goiânia: II Workshop de Iniciação Científica em Sistemas de Informação. 2015.

SILVA, Marcelo Moro; SANTOS, Marilde Terezinha Prado. **Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para Aparelhos Celulares.** Tecnologias, Infraestrutura e Software, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 162-170, maio/ago. 2014.

SILVA, Rafael. **Google vai cobrar pelo uso excedente da API do Google Maps.** 2011. Disponível em: <https://tecnoblog.net/80868/google-limite-api-maps/>. Acessado em: 11 abr. 2018.

SCUSSEL, A. **Por dentro do Google Maps**. 2013. Disponível em: <http://mundogeo.com/blog/2013/07/01/artigo-por-dentro-do-google-maps/> Acessado em: 26 mar. 2017.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software.** 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

WHITE, James. Going native (or not): Five question to ask mobile application developers. **The Australasian medical journal**, p. 7-14, 2013.Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3575060/>. Acessado em: 14 mar. 2018.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação.** 2. ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário de avaliação da segunda versão do aplicativo IFMAP.

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MINAS GERAIS
Campus São João Evangelista

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE APLICATIVO

Este questionário tem como objetivo levantar informações sobre a utilização da segunda versão do aplicativo IFMAP, construído pela estudante Carolina Figueiredo, do curso de Sistemas de Informação do IFMG-SJE, sob orientação do Prof. Rosinei Figueiredo, como projeto de TCC intitulado "DESENVOLVIMENTO DE UMA VERSÃO NATIVA PARA ANDROID A PARTIR DA MODELAGEM DO APLICATIVO DE GEOCALIZAÇÃO DO IFMG-SJE (IFMAP)".

A principal função do aplicativo é disponibilizar informações sobre os locais e serviços oferecidos pelo IFMG-SJE, fazendo isso sobre um mapa no qual o usuário também pode se localizar, a fim de facilitar a busca por estes locais e serviços e melhorar a locomoção interna.

Por favor, marque com o "**X**" a opção que mais se assemelha ao resultado obtido após o uso do aplicativo – **IFMAP**.

Perguntas	**1. Discordo totalmente**	**2. Discordo**	**3. Concordo**	**4. Concordo totalmente**
1- Foi fácil a utilização do aplicativo.				
2- Foi fácil encontrar as informações que eu precisei.				
3- Foi fácil navegar nos menus e telas do aplicativo.				
4- O aplicativo atende as necessidades especificadas.				
5- Eu recomendaria este aplicativo para outras pessoas.				
6- Eu usaria este aplicativo quando tivesse necessidade.				
7- O *design* de interface do aplicativo é atraente.				
8- O aplicativo me mostrou com clareza os setores do IFMG-SJE.				
9- Os símbolos e ícones são claros e intuitivos.				
10- Eu consegui me localizar dentro do Campus utilizando o aplicativo.				

Modelo e marca do dispositivo utilizado para teste: _____

Obrigada pela sua contribuição!

ANEXOS

ANEXO I – Mapeamento do campus.

MAPEAMENTO DO *CAMPUS*						
NOME	**TELEFONE**	**HORÁRIO**	**SERVICOS**	**IMG.**	**LATITUDE**	**LONGITUDE**
PREDIO ESCOLAR 1	(33)3412-2908	Seg - Sex: 07:00 - 22:30 hrs	Coordenação Geral da Assistência ao Educando (CGAE); Coordenação Geral de Ensino Médio e Técnico (CGEMT); Departamento de Desenvolvimento Educacional (DDE); Laboratório de Nutrição; Reprografia I; Salas de Aula Ensino Médio e Técnico	1.jpg	-1854881981	-4276168451
PREDIO ESCOLAR 2	(33)3421-2900	Seg-Sex: 07:00 - 18:00 hrs	Coordenação do Curso de Sistema de Informação; Coordenação de Tecnologia da Informação; Desenvolvimento de Software; Laboratórios de Informática; Salas de Aula - Informática; Sala de Estudo - Informática	2.jpg	-1855299516	-4276065186
PREDIO ESCOLAR 3	(33)3412-2921	Seg-Sex: 07:00 - 22:40 hrs	Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática; Laboratório de Informática; Laboratório de Matemática; Sala de Aula - Matemática	3.jpg	-1854770094	-4276229069
PREDIO ESCOLAR 4	(33)3412-2911	Seg-Sex: 07:00 - 22:40 hrs	Coordenação Geral; Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia; Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal; Laboratório de Informática; Laboratório de Entomologia; Laboratório de Química; Laboratório de Física e Química da Madeira; Laboratório de Sementes; Laboratório de Botânica e Ecologia; Laboratório de Fitopologia;	4.jpg	-1854708301	-427620627

			Laboratório de Física dos Solos; Laboratório de Biologia Celular; Sala de Aula - Engenharia			
CASA DE HOSPEDES	(33)3421-2900	Sem horário programado	Hospedagem de Visitantes	5.jpg	-1854866215	-4276468188
CONFECÇÃO	(33)3421-2924	Seg-Sex: 07:00 - 18:00 hrs	Associação de servidores do IFMG-SJE	6.jpg	-1854922158	-4276474625
PREDIO SIVICULTURA I	(33)3412-2952	Seg-Sex: 07:00 - 21:00 hrs	Coordenação de Estágio e Relações Empresarias (CERE); Coordenadoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão (COPEX); Secretaria Escolar; Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR); Núcleo de Apoio Pedagógico Especializado (NAPEE)",	7.jpg	-1855120247	-4276220217
PREDIO SIVILCULTURA II	(33)3412-2900	Seg-Sex: 07:00 - 18:00 hrs	Laboratório de Sementes; Laboratório de Água; Sala de Aula	8.jpg	-1855151015	-427620171
LABORATORIO DE SOLOS	(33)3412-2910	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Laboratório de Análise de Solos; Sala de Aula	9.jpg	-1855188395	-4276177034
TEATRO	(33)3412-2906	Sem horário programado	Apresentações diversas	10.jpg	-1855224248	-4276157185
ALMOXARIFADO	(33)3412-2915	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Almoxarifado; Depósitos de materiais; Patrimônio	11.jpg	-1855268494	-4276124731
PREDIO ADMINISTRAÇÃO	(33)3412-2900/2901	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Auditoria; Contabilidade; Contratos; Coordenação Geral de Planejamento, Monitoramento e Controle; Departamento Aministração e Planejamento; Engenharia; Execução Financeira; Gabinete; Planejamento; Recursos Humanos; Vigilância	12.jpg	-185531579	-4276107833
AVIÁRIO I	(33)3412-2900	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Avicultura	13.jpg	-1855404025	-4276108369
AVIÁRIO II	(33)3412-2900	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Avicultura II	14.jpg	-1855561424	-4275803536
CAPRIL	(33)3412-2969	Seg-Sex: 06:00 - 17:00 hrs	Caprinocultura	15.jpg	-1855541082	-4275759012
ESTABULO	(33)3412-2969	Seg-Sex: 06:00 - 17:00 hrs	Bovinocultura	16.jpg	-1855483106	-4275614709
HORTA	(33)3412-2968	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Horticultura	17.jpg	-1855374783	-427557233

HERBARIO	(33)3412-2900	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Herbário; Viveiro de Mudas	18.jpg	-1855306636	-4276180118
POCILGA	(33)3412-2970	Seg-Sex: 07:00 - 16:00 hrs	Suinocultura; Abatedouro; Sala de aula	19.jpg	-1854998953	-427527675
AGRICULTURA II	(33)3412-2968	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Beneficiamento de Café; Olericultura	20.jpg	-185530511	-4275459677
GUARITA	(33)3412-2929	Seg-Sex: 06:00 - 22:40 hrs	Controle de entrada e saídas de pessoas e veículos	21.jpg	-1854789928	-427647154
REFEITORIO	(33)3412-2900	Seg-Sex: 06:00 - 18:00 hrs	Reifeições do IFMG-SJE	22.jpg	-1854922412	-4276145115
APIARIO	(33)3412-2943	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Apicultura I	23.jpg	-1855247642	-4275950521
TRANSPORTE	(33)3412-2931 / 2944	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Coordenação de Transportes	24.jpg	-1855251711	-4276069611
OFICINA	(33)3412-2917	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Oficina em Geral (marcenaria e mecânica)	25.jpg	-1855249677	-4276084632
ALOJAMENTO MASCULINO	(33)3412-2951	Seg-Sex: 07:00 - 22:00 hrs / Sab-Dom-Feriados: 07:00 - 00:00 hrs	Alojamento de estudantes - Masculino	26.jpg	-1854944027	-4276092678
AGROINDUSTRIA	(33)3412-2942	Seg-Sex: 07:00 - 18:00 hrs	Fábricação dos produtos comercialiados e utilizados no IFMG-SJE	27.jpg	-1854892661	-4276094288
LANCHONETE OTA´S I	Não possui	Seg-Sex: 07:00 - 22:00 hrs	Lanches rápidos em geral	28.jpg	-1854903341	-427619192
LANCHONETE OTA´S II	Não possui	Seg-Sex: 07:00 - 22:00 hrs	Lanches rápidos em geral	29.jpg	-1855284768	-4276089594
AMBULATÓRIO	(33)3412-2945	Seg-Sex: 07:00 - 19:00 hrs	Atendimento Básico (Médico, Dentista e Psicólogo)	30.jpg	-1854815357	-4276202112
BIBLIOTECA	(33)3412-2932	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Biblioteca; Anfiteatro; Sala de Estudos - Anfiteatro	31.jpg	-185484994	-4276189774
VIVEIRO DE MUDAS	(33)3412-2966	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Cultivo de mudas nativas; Sala de aula	32.jpg	-1855304602	-4275260657
POLI-ESPORTIVO	(33)3412-2949	Sem horário programado	Treinamento de esportes diversos	33.jpg	-185518814	-4276151687
TOPOGRAFIA	(33)3412-2900	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Depósito de Equipamentos de Topografia; Sala de Aula	34.jpg	-1855106261	-4276206002

LABORATORIO DE CULTURA E TECIDOS	(33)3412-2933	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Laboratório; Sala de Aula	35-36.jpg	-1855095581	-4276213244
AGRICULTURA I	(33)3412-2900	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Sala de aula	35-36.jpg	-1855081087	-427621834
LOJA DE CONVENIENCIAS	(33)3412-2928	Seg-Sex: 08:00 - 17:00 hrs	Venda de produtos diversos produzidos pelo IFMG-SJE	37.jpg	-1854779248	-4276466444
COPEX	(33)3412-2919			38.jpg	-1855351644	-4276036218
PRONATEC	(33)3412-2998	Seg-Sex: 08:00 - 17:00 hrs	Coordenação dos cursos do PRONATEC	39.jpg	-185537224	-4276023343
ALOJAMENTO FEMININO	(33)3412-2930	Seg-Sex: 07:00 - 22:00 hrs / Sab-Dom-Feriados: 07:00 - 00:00 hrs	Alojamento de estudantes - Feminino	40.jpg	-1854835955	-4276463225
QUADRA DE FUTSAL	(33)3412-2949	Sem horário programado	Treinamento de esportes diversos	41.jpg	-1855261882	-4276154503
QUADRA DE VOLEI	(33)3412-2950	Sem horário programado	Treinamento de esportes diversos	42.jpg	-1855140335	-4276233897
QUADRA DE BASQUETE	(33)3412-2951	Sem horário programado	Treinamento de esportes diversos	43.jpg	-1855112109	-4276245967
CAMPO FUTEBOL	(33)3412-2952	Sem horário programado	Treinamento de esportes diversos	44.jpg	-1855041164	-4276276007
ESPORTE E LAZER	(33)3412-2949	Seg-Sex: 08:00 - 22:00 hrs	Treinamentos, Solicitação de horários	45.jpg	-1855243574	-4276139483
FÁBRICA DE RAÇÃO	(33)3412-2900	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Fabricação; Empacotamento; Distribuição	46.jpg	-1855541082	-4275794551
APIÁRIO II	(33)3412-2901	Seg-Sex: 07:00 - 17:00 hrs	Apicultura; Sala de aula	47.jpg	-1855561932	-4275807694
PRÉDIO DA ONE-BIT (Empresa Júnior)	(33)3412-2996	Seg-Qua: 08:00 - 16:00 hrs	Desenvolvimento de web sites; Manutenção de computradores	48.jpg	-185536156	-4276074573

SERVIÇOS / SETORES

idServico	Serviços	idSetor
0	Abatedouro	19
1	Almoxarifado	11
2	Alojamento de estudantes - Feminino	40
3	Alojamento de estudantes - Masculino	26
4	Anfiteatro	31
5	Apicultura	23
6	Apicultura II	47
7	Apresentações diversas	10
8	Associação dos Servidores	6
9	Atendimento Básico (Médico, Dentista e Psicólogo)	30
10	Auditoria	12
11	Avicultura	13
12	Avicultura	14
13	Beneficiamento de Café	20
14	Biblioteca	31
15	Bovinocultura	16
16	Caprinocultura	15
17	Contabilidade	12
18	Contratos	12
19	Controle de entrada e saídas de pessoas e veículos	21
20	Coordenação de Estágio e Relações Empresariais (CERE)	7
21	Coordenação de Tecnologia da Informação	2
22	Coordenação de Transportes	24
23	Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia	4
24	Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal	4
25	Coordenação do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação	2
26	Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática	3
27	Coordenação dos cursos do PRONATEC	39
28	Coordenação Geral da Assistência ao Educando (CGAE)	1
29	Coordenação Geral de Ensino Médio e Técnico (CGEMT)	1
30	Coordenação Geral de Planejamento, Monitoramento e Controle	12
31	Coordenação Geral dos Cursos Superiores	4
32	Coordenadoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão (COPEX)	7
33	Cultivo de mudas nativas	32
34	Departamento Aministração e Planejamento	12
35	Departamento de Desenvolvimento Educacional (DDE)	1
36	Depósito de Equipamentos de Topografia	34
37	Depósitos de materiais	11
38	Desenvolvimento de Software	2

39	Desenvolvimento de web sites (Empresa Júnior)	48
40	Engenharia	12
41	Execução Financeira	12
42	Fábricação dos produtos comercialiados e utilizados no IFMG-SJE	27
43	Fabricação, empacotamento e distribuição de ração	46
44	Gabinete	12
45	Herbário	18
46	Horticultura	17
47	Hospedagem de Visitantes	5
48	Laboratório de Água	8
49	Laboratório de Análise de Solos	9
50	Laboratório de Biologia Celular	4
51	Laboratório de Botânica e Ecologia	4
52	Laboratório de Entomologia	4
53	Laboratório de Física dos Solos	4
54	Laboratório de Física e Química da Madeira	4
55	Laboratório de Fitopologia	4
56	Laboratório de Informática - Prédio III	3
57	Laboratório de Informática - Prédio IV	4
58	Laboratório de Matemática	3
59	Laboratório de Nutrição	1
60	Laboratório de Química	4
61	Laboratório de Sementes	8
62	Laboratório de Sementes II	4
63	Laboratório de Tecidos	35
64	Laboratórios de Informática	2
65	Lanches rápidos em geral I	28
66	Lanches rápidos em geral II	29
67	Manutenção de computradores (Empresa Júnior)	48
68	Núcleo de Apoio Pedagógico Especializado (NAPEE)	7
69	Oficina em Geral (marcenaria e mecânica)	25
70	Olericultura	20
71	Patrimônio	11
72	Planejamento	12
73	Recursos Humanos	12
74	Reifeições do IFMG-SJE	22
75	Reprografia I	1
76	Reprografia II	29
77	Sala de aula - Agricultura	36
78	Sala de aula - Apicultura	47
79	Sala de aula - Engenharia	4
80	Sala de aula - Matemática	3
81	Sala de aula – Solos	9

82	Sala de aula - Suinocultura	19
83	Sala de aula – Tecidos	35
84	Sala de aula - Topografia	34
85	Sala de aula - Viveiro de Mudas	32
86	Sala de Estudo - Alojamento Masculino	26
87	Sala de Estudo - Informática	2
88	Sala de Estudos - Anfiteatro	31
89	Salas de Aula - Agropecuária	8
90	Salas de Aula - Informática	2
91	Salas de Aula Ensino Médio e Técnico	1
92	Secretaria Escolar	7
93	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR)	7
94	Solicitação de horários (esportes)	45
95	Suinocultura	19
96	Treinamento de esportes - Basquete	43
97	Treinamento de esportes - Futebol	44
98	Treinamento de esportes - Futebol Society	42
99	Treinamento de esportes - Futsal	41
100	Treinamento de esportes diversos	33
101	Treinamentos de esporte	45
102	Venda de produtos diversos produzidos pelo IFMG-SJE	37
103	Vigilância	12
104	Viveiro de Mudas	18

Fonte: ÂNGELA; LUAN (2017).