



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM SISTEMA DE INFORMAÇÃO**

MARCOS NAZARENO SOUSA LAMEIRA

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE APLICATIVO MOBILE
PARA CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIAS DO CORPO DE
BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ**

CASTANHAL-PA

2018

MARCOS NAZARENO SOUSA LAMEIRA

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE APLICATIVO MOBILE
PARA CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIAS DO CORPO DE
BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará- Campus castanhal, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Marcos César da Rocha Seruffo

CASTANHAL-PA

2018

MARCOS NAZARENO SOUSA LAMEIRA

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE APLICATIVO MOBILE
PARA CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIAS DO CORPO DE
BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará- Campus castanhal, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Marcos César da Rocha Seruffo

Data da apresentação: 12/03/2018

Prof. Dr. Marcos César da Rocha Seruffo
Orientador – FCT/ITEC/UFPA

Prof. Dr. Francisco Carlos Bentes Frey Müller
Membro da Banca - FCT/ITEC/UFPA

Prof. Dr. Marcelino Silva da Silva
Membro da Banca - FCT/ITEC/UFPA

Profa. Dra. Liviane Ponte Rego
Membro da Banca – FACOMP/Campus Castanhal

CASTANHAL-PA

AGRADECIMENTOS

A Deus por, em meio as adversidades, sempre me permitir sonhar;

A minha esposa Denise de Andrade Cunha, pelo incentivo, compreensão e apoio nessa fase de jornada tripla de esposo, Bombeiro e estudante universitário;

Aos meus familiares, pela energia, exemplo e carinho;

A meu professor e orientador Dr. Marcos César da Rocha Seruffo, por sua paciência não só nessa última missão como também pela atenção durante todo o curso, principalmente durante as disciplinas em que ministrou à nossa turma;

Ao meu irmão Fábio Diniz Lima de Menezes, por me acompanhar durante essa jornada em busca de conhecimento sendo meu maior patrocinador intelectual e emocional nesses momentos;

Aos professores e funcionários da Faculdade de Computação os quais propiciaram a realização da tão sonhada graduação mesmo diante as dificuldades;

Aos meus colegas de turma que criaram um ambiente harmonioso de doação mútua mitigando os revezes de nossa rotina de graduando.

***“Que o teu trabalho seja perfeito para que, mesmo depois
da tua morte, ele permaneça.”***

Leonardo da Vinci

“Eppur si muove”

Galileu Galilei

RESUMO

Aperfeiçoar a coleta de dados sempre se mostra oportuno na otimização da gerência da informação. O presente trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis de cadastramento de ocorrências do Corpo de Bombeiros Militar do Pará - CBMPA. Após o desenvolvimento do projeto, foi constatada sua viabilidade não só em termos de funcionalidade, mas também por apresentar um baixo custo de manutenção, além de ter obtido resultados satisfatórios durante os testes realizados. Para o desenvolvimento foi utilizada a tecnologia Google Android, por ser uma tecnologia em alta no mercado de TI e propiciar a melhor solução para o aplicativo proposto.

PALAVRAS-CHAVE: Aplicação Mobile, Sistema de Informação, Gerência de Informação, Desenvolvimento de um aplicativo;

ABSTRACT

Improving data collection is always timely in optimizing information management. The present work proposes the development of an application for mobile devices to record occurrences of the Pará Military Fire Brigade - CBMPA. After the development of the project, it was verified its viability not only in terms of functionality, but also because it presents a low maintenance cost, besides having obtained satisfactory results during the tests performed. For the development was used the technology Google Android, for being a technology in high in the IT market and provide the best solution for the proposed application.

Key Word: Mobile Application, Information System, Information Management, MOBILE Development;

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	Quotas de mercado de sistema operacionais no mundo	06
FIGURA 02	Sistema operacional utilizado pelo público alvo	07
FIGURA 03	Versão do sistema operacional Android	07
FIGURA 04	Desenvolvedores por plataforma	09
FIGURA 05	JSON vs XML	14
FIGURA 06	Arquitetura App Products and prices	16
FIGURA 07	Formulário do SISCOB no browser	18
FIGURA 08	Diagrama de Caso de Uso	20
FIGURA 09	Diagrama de sequência do caso de uso Autenticar Usuário	22
FIGURA 10	Diagrama de sequência do caso de uso Verificar Estatística	23
FIGURA 11	Diagrama de sequência do caso de uso Cadastrar Ocorrência	24
FIGURA 12	Diagrama da tabela ocorrencia	25
FIGURA 13	Mensagem 01	27
FIGURA 14	Mensagem 02	27
FIGURA 15	Mensagem 03	27
FIGURA 16	Mensagem 04	28
FIGURA 17	Tela inicial	28
FIGURA 18	Menu Superior	28
FIGURA 19	Tela “Créditos”	28
FIGURA 20	Menu lateral	28
FIGURA 21	Tela “Números”	28
FIGURA 22	Gráfico pizza	29
FIGURA 23	Mensagem de erro de pesquisa	29
FIGURA 24	Tela de cadastro	29
FIGURA 25	Informação de falta de dados	29
FIGURA 26	Ocorrências salvas	30
FIGURA 27	Ocorrências pendentes	30
FIGURA 28	Ocorrência selecionada	30
FIGURA 29	Confirmação de exclusão	30
FIGURA 30	Tempo de serviço	34
FIGURA 31	Distribuição por graduação	34
FIGURA 32	Ocorrências por serviço	34
FIGURA 33	Cadastram depois do serviço	34
FIGURA 34	Percepção em relação à dificuldade de uso da ferramenta pelos colegas	37
FIGURA 35	Pontuação das respostas dos avaliadores à 10º questão	38

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01	Repostas do aplicativo à ação autenticar usuário	27
------------------	--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

APP	Aplicação de software;
CBMPA	Corpo de Bombeiros Militar do Pará;
GBM	Grupamento Bombeiro Militar;
SISCOB	Sistema de Controle e Cadastro de Ocorrências;
SISCOBApp	Sistema de Controle e Cadastro de Ocorrências Mobile;
TIC	Tecnologia de informação e comunicação;
SGBD	Sistema de gerenciamento de Banco de Dados

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo Geral	3
1.2 Objetivos Específicos	3
2. REVISÃO CONCEITUAL	4
2.1 Aplicativos Móveis	4
2.3 Desenvolvimento Nativo, Web e Multiplataforma	5
2.2 Plataforma Android.....	6
4.4 Tecnologias envolvidas:	9
4.4.1 JSON	9
4.4.2 PHP.....	10
4.4.3 WampServer e MySQL.....	11
4.4.4 Android Studio.....	11
3. TRABALHOS CORRELATOS	12
4. METODOLOGIA	18
4.1 SISCOB.....	18
4.2 Levantamento de requisitos	19
4.3 Modelagem do sistema	21
5. APP DESENVOLVIDA	25
6. VALIDAÇÃO DA APLICAÇÃO	32
6.1 Preparação e Condução dos testes	32
6.2 Resultados e discussões.....	33
7. CONCLUSÃO	39

1. INTRODUÇÃO

“As tecnologias da informação passaram a ter importância fundamental para um bom gerenciamento das empresas e a tendência é de que com o passar dos anos essa importância se acentue cada vez mais” (LOZI *et al.*, 2016) Ambientes corporativos precisam acompanhar os avanços tecnológicos para economizar tempo e aproveitar oportunidades.

Segundo uma pesquisa realizada em 2012 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre o uso de TICs na empresas, “quanto maior o desenvolvimento tecnológico nos processos de produção e de gestão das empresas, maior a probabilidade de serem mais eficientes, produtivas e, conseqüentemente, terem maior competitividade e potencialidades para o desenvolvimento de inovações” (IBGE, 2012, p. 58).

Grandes corporações dispensam bastantes esforços na gerência de informação. “Os Sistemas de Informação são instrumentos capazes de contribuir para a melhoria das práticas de gestão e necessários para apoiar a tomada de decisões” (SGUARIO e SILVA, 2010). Como primeira ação na gerência da informação tem-se a coleta dos dados. Aperfeiçoar esta etapa é uma oportunidade de obter melhores resultados nesta área de gerência. A verdade é que quanto menos esforços são empenhados na missão meio, mais se terá para dispensar à missão fim.

Segundo Marques e Abinader(2016), o enfoque no setor de TI se dá pelo fato deste ser, historicamente, o berço de inovações radicais desde meados do século XX e por ser o setor motor da era que estamos vivendo, a era da informação.

Na análise dos resultados da pesquisa realizada pelo IBGE temos uma contundente constatação:

Além da utilização de computadores e da Internet, o telefone celular também vem se destacando como uma ferramenta cada vez mais importante para a adoção das novas TIC pelas empresas. A disseminação da telefonia móvel e sua possibilidade de uso para voz, dados e imagens têm repercussões importantes para o setor empresarial, uma vez que possibilitam que muitas decisões sejam comunicadas e tarefas sejam executadas fora do espaço físico da empresa e do horário de trabalho (IBGE, 2012, p.34).

Paralelo a este cenário temos o Corpo de Bombeiros Militar do Pará (CBMPA) que atende demandas de várias espécies, desde chamadas de atendimentos para ocorrências de grandes incêndios que demandam um grande dispêndio de recursos logísticos e humanos até simples solicitações de transporte clínico. Estas ocorrências se diferenciam no tempo, espaço e natureza, apesar de buscarem o mesmo resultado - preservação da vida alheia e de riquezas.

Nessa gama de serviços oferecidos, percebe-se uma pluralidade de variáveis que interferem nos resultados, mensurá-las de forma discriminada é imprescindível para entender suas origens e prevê-los. O CBMPA possui um sistema de coleta de dados de ocorrência chamado de SISCOB, porém esse sistema apresenta gargalos no que tange a disponibilidade e mobilidade.

Em a Arte da guerra, Sun Tzu(2010) afirma: “Conheça o seu inimigo como a si mesmo e não precisa temer o resultado de cem batalhas”. Considerando este entendimento, qualquer ferramenta que vise otimizar o sistema de coleta destes dados é bem vindo para o obtenção de conhecimento.

Então, após um levantamento com a chefia imediata, se observou a necessidade do desenvolvimento de um sistema capaz de aperfeiçoar a coleta e verificação das informações almejando uma visualização fidedigna às experiências vividas no dia-a-dia das guarnições bombeiros militar.

Neste contexto, a partir da problemática encontrada e com os o intuito de maximizar a leitura e coleta de informações das ocorrências, este trabalho apresenta um aplicativo móvel, intitulado SISCOBAPP, que agregará ao Sistema de Controle e Cadastro de Ocorrências (SISCOB) do CBMPA disponibilidade e mobilidade. O aplicativo desenvolvido foi validado com um grupo de usuários, visando fazer melhorias para sua implementação final.

O trabalho está estruturado da seguinte maneira: o Capítulo 1 (Introdução) discorre sobre a motivação e os objetivos do trabalho; o Capítulo 2 (Revisão Conceitual) discorre sobre o tema central a ser desenvolvido; o Capítulo 3 (Trabalhos correlatos) apresenta alguns trabalhos similares e seus resultados; o Capítulo 4 (Metodologia) delimita o trabalho definindo o que será

buscado, apresentando algumas documentações; o Capítulo 5 (APP Desenvolvida) apresenta o resultado do trabalho; o Capítulo 6 (Validação da Aplicação) apresenta a pesquisa realizada após testes com usuários discutindo seus resultados e o Capítulo 7 (Conclusão) faz uma análise dos resultados obtidos e das oportunidades em aberto após a possível implantação e continuidade do trabalho.

1.1 Objetivo Geral

- Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a validação – a partir de testes com usuários – de um aplicativo para dispositivos móveis que possui a função de cadastramento e consulta das ocorrências no banco de dados do Corpo de Bombeiros do Estado do Pará.

1.2 Objetivos Específicos

- Dinamizar as ocorrências do CBMPA;
- Permitir dados estatísticos mais precisos das ocorrências;
- Otimizar a leitura dos dados obtidos, através de gráficos estatísticos;
- Disponibilizar o cadastramento das ocorrências mesmo na ausência de conexão a Internet;
- Eliminar a perda de informações sobre ocorrências;
- Implementar o protótipo do aplicativo;
- Validar as funcionalidades do aplicativo a partir de testes com usuários.

2. REVISÃO CONCEITUAL

Nesta seção serão apresentados conceitos dos principais pontos abordados neste trabalho de forma a delimitar os esforços possibilitando chegar ao objetivo de forma mais eficiente.

2.1 Aplicativos Móveis

Aplicações são sequências de instruções que se destinam a um determinado fim, são programas computacionais. A mobilidade traz consigo aspectos importantes, que permitem ao usuário uma interação mais dinâmica e ubíqua. Hoje em dia vivemos a era do homem multitarefa, não se cogita mais que ao levar o carro para ser lavado fiquemos impedidos de realizar uma outra atividade antes que esta acabe. Por exemplo não se aceita mais a desculpa de ter atrasado o pagamento de uma conta por ter ido ao médico.

Os aplicativos são normalmente conhecidos como “apps” ou “app mobile”. A sigla “app” é uma abreviatura de “aplicação de software”. “Em 2010, o termo se tornou tão popular que foi assinalado como ‘palavra do ano’ pela Sociedade Americana de Dialeto” (FERNANDES, 2016).

Segundo Mandel(2017), “cada vez mais indivíduos estarão utilizando aplicativos através dos celulares para a interface das suas casas, suas viagens, seus entretenimentos, seus carros, suas escolas, seus provedores de saúde e seus governos estaduais e locais”.

Hoje em dia se encontram os mais variados tipos de aplicativos de apoio à decisão. Pode-se utilizar aplicativos para a escolha de simples pratos em restaurantes e bares, como o Foodspotting, até aplicativos de apoio a decisões médicas, como o Whitebook. Este último figurando entres os dez aplicativos que geraram mais receitas nas lojas online no ano de 2016.

Conforme Júnior *et al.*(2011), a utilização de dispositivos móveis desempenha papel importante ao dar apoio a serviços de saúde, permitindo melhor agilidade desde o processo de coleta de dados até o uso de aplicações que auxiliem no processo de tomada de decisão em seus diversos níveis de complexidade.

Segundo Lumsden apud. Castro (2016), “já há uma riqueza de recursos para distribuir diretrizes em formato interativo em que as informações são facilmente disseminadas em todo o mundo, permitindo o acesso a conhecimento médico de qualquer local e a qualquer momento”. O estudo identificou que os dispositivos móveis podem ser usados para registrar experiências, atualização de portfólios em tempo real, cálculos médicos complexos de forma efetiva e registro eletrônico dos pacientes, que está substituindo os sistemas baseados em papel.

2.3 Desenvolvimento Nativo, Web e Multiplataforma

Há, basicamente, dois tipos de aplicações móveis: aplicações nativas e aplicações web. A principal diferença entre esses dois tipos de aplicações – Native Apps e Web Apps - está na forma como estes se comportam em relação aos dispositivos.

Web Apps funcionam sem a necessidade de instalação no dispositivo, funcionam através de um navegador, na maioria dos dispositivos e não armazenam dados relativos ao funcionamento na memória do mesmo.

“Aplicações nativas são desenvolvidas com o uso de ferramentas e linguagens de programação específicas para determinada plataforma, usando o SDK e frameworks providos por ela” (MATOS e SILVA, 2016). são aplicativos desenvolvidos para um dispositivo em específico e utilizam o armazenamento disponível desses dispositivos para o seu funcionamento; até podem acessar a Internet, mas a aplicação funciona off-line.

Porém existe uma proposta intermediária que visa ofertar o aplicativo para diversas plataformas de forma nativa, onde chamamos de desenvolvimento multiplataforma. Nessa modalidade precisamos fazer uso de uma ferramenta diversa a das fornecidas oficialmente, dentre elas podemos citar a Titanium.

Titanium é uma ferramentas de desenvolvimento mobile multiplataforma, ou seja, o desenvolvedor ao escrever um código, este poderá rodar em várias plataformas. No caso do Titanium, escreve-se em JavaScript e, a partir dele, é gerado código nativo (ObjC/Java). Porém o Titanium como framework ainda não oferece acesso a todos os recursos do dispositivo. Isto se deve

principalmente ao fato de que a API do Titanium conecta-se diretamente a plataforma nativa, e dessa forma as atualizações nas plataformas levam um tempo para estarem disponíveis na API do Titanium. Segundo Costa (2012) “por esta razão, este não suporta as plataformas mais recentes do Android, iOS, e alguns recursos em navegadores web”.

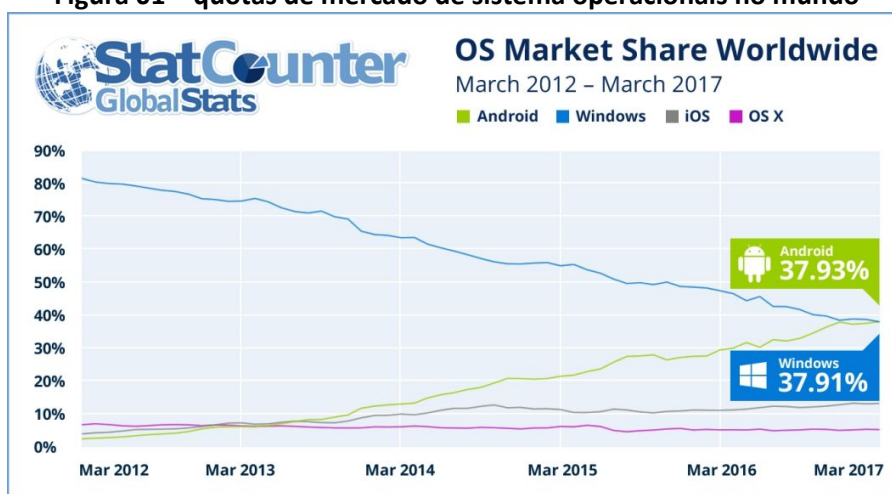
Titanium, assim como outras ferramentas multiplataforma, “não pode apoiar todas as API’s nativas e funcionalidades dos dispositivos, que continuam a crescer e se desenvolver nos sistemas operacionais nativos” (COSTA, 2012).

2.2 Plataforma Android

Segundo Gargenta (2011), a plataforma Android é uma plataforma verdadeiramente aberta que separa o Hardware do software permitindo que uma quantidade maior de aparelhos executem as mesmas aplicações criando um ecossistema mais rico para desenvolvedores.

Esse é um fator que explica o fato desta plataforma já ultrapassar sistemas operacionais mais usados de desktops, tais como: Windows, conforme levantamento realizado pela StatCounter¹ e mostrado na Figura 02.

Figura 01 – quotas de mercado de sistema operacionais no mundo



FONTE: Tecnoblog (2017). Disponível em : <<https://tecnoblog.net/211992/android-supera-windows/>>

Porém, uma vez que a presente proposta será voltada para um público específico, houve a necessidade de identificar esse público. Foi feita uma

¹ O StatCounter Global Stats é um serviço que permite a qualquer pessoa obter gráficos acerca de quase tudo o que se relaciona com o mundo da internet.

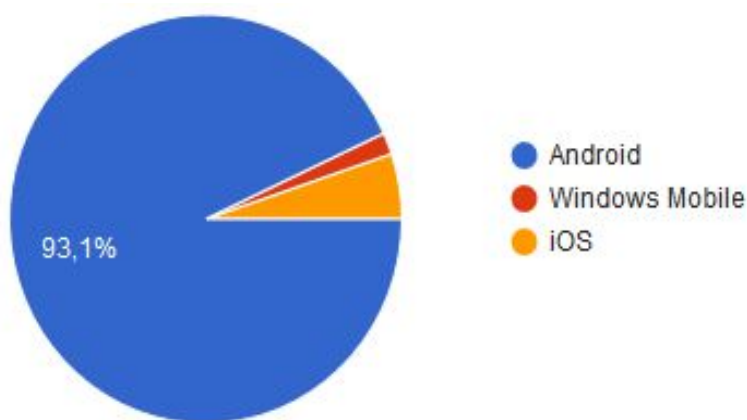
pesquisa junto a estes através de um formulário confeccionado e distribuído pelo Google forms² com duas perguntas fechadas e objetivas.

As perguntas do formulário foram as seguintes:

- Qual o Sistema Operacional que você utiliza em seu Smartphone?;
- Qual a versão do seu Sistema Android?

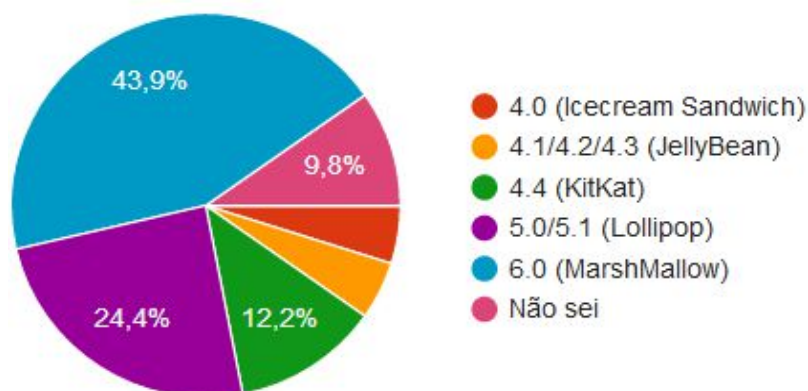
De fato o resultado da 1º pergunta desta pesquisa nos revelou um cenário ainda mais favorável para a plataforma Android, onde visualiza se que 93,1% dos entrevistados é usuário desta, conforme mostra a Figura 02.

Figura 02 – Sistema operacional utilizado pelo público alvo



FONTE : Elaborado pelo autor

Figura 03 – Versão do sistema operacional Android



FONTE : Elaborado pelo autor

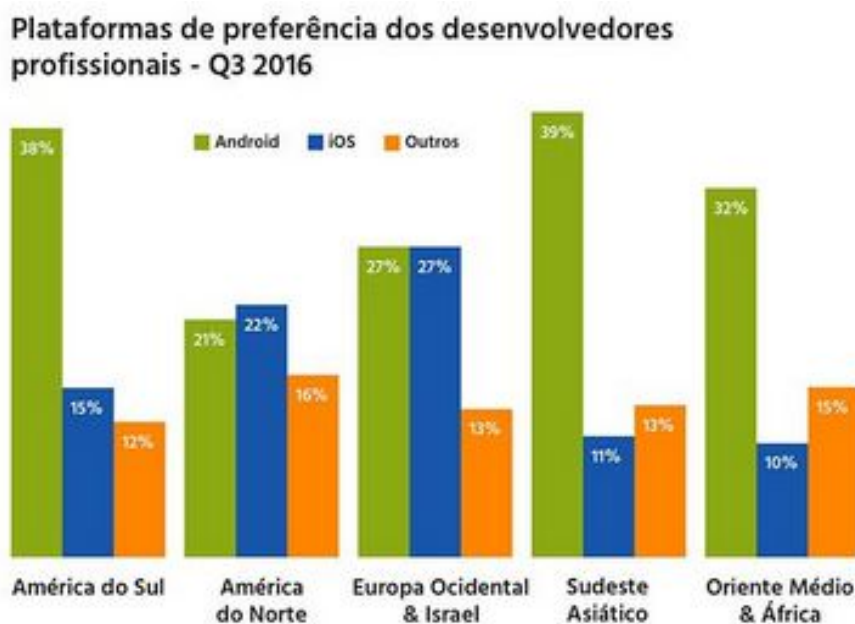
Gargenta (2011), em seu livro *Learning Android* afirma: “Para os desenvolvedores, o Android fornece todas as ferramentas e estruturas para o

² Ferramenta virtual que tem por objetivo facilitar a criação de formulários e questionários diversos

desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis de forma rápida e fácil. O Android SDK é tudo que você precisa para começar a desenvolver para o Android; Você nem precisa de um telefone físico”.

Outra variável importante a se considerar é a quantidade de desenvolvedores por plataforma, valor que pode ser visualizado na Figura 04 devido a uma pesquisa realizada pela *VisionMobile*³.

Figura 04: Desenvolvedores por plataforma



Fonte: *VisionMobile*

Estes números nos mostram que se tem uma boa probabilidade de encontrar respostas nos fóruns e sites especializados, assim como mais bibliotecas de suporte ao desenvolvimento em *Android*.

Segundo Ferracini (2010), “a facilidade de desenvolvimento para a plataforma, assim como a independência de outras plataformas que sustentem o desenvolvimento é um fator que contribui para o crescimento de desenvolvedores para *Android*™”.

De acordo com Matos e Silva (2016), “cinco são os fatores a se considerar na escolha da abordagem de desenvolvimento:

- Tipo e complexidade da aplicação;
- Expertise da equipe nas plataformas e seus ambientes;

³ é uma empresa analista na economia desenvolvedor, que acompanha as tendências globais.

- Nicho de mercado que se quer atacar;
- Prazo de desenvolvimento;
- Capital disponível para investimento”.

Conhecendo as condicionantes de cada vertente de desenvolvimento móvel e considerando os fatores expostos acima, pode se afirmar que a complexidade da aplicação e a expertise da equipe foram cruciais para a escolha da abordagem de desenvolvimento.

Uma vez que o aplicativo a ser desenvolvido deverá executar mesmo na ausência de Internet, então este não poderá ser executado através de um browser (Web App).

Devido a complexidade declinamos por desenvolver nativamente uma vez que o aplicativo almeja criar um banco de dados interno ao Smartphone/tablet.

O conhecimento da equipe na linguagem Java e a disponibilidade dos plugins para as duas principais IDE's de desenvolvimento (Eclipse e Netbeans) direcionaram o desenvolvimento nativo da presente proposta para a plataforma Android.

A escolha foi reforçada pelos seguintes aspectos: Nicho de mercado, o espaço amostral que irá utilizar o aplicativo possuem em sua maioria a plataforma Android (conforme mostrado na Figura 02), além da facilidade de obtenção das ferramentas necessárias ao desenvolvimento, todas open source e multiplataforma, ou seja, rodam nos três principais sistemas operacionais de computadores, Mac OS, Windows e Linux.

4.4 Tecnologias envolvidas:

Nesta subseção faremos um resumo da base de recursos que foram utilizados na construção do aplicativo SISCOBApp, procurando mostrar o quão conveniente cada um se mostrou neste trabalho.

4.4.1 JSON

Segundo definição de sua home page oficial(www.json.org), JSON (JavaScript Object Notation) é um formato leve de intercâmbio de dados. É fácil para os seres humanos ler e escrever. É fácil para máquinas analisar e gerar.

JSON é um formato de texto que é completamente independente da linguagem, mas usa convenções que são familiares aos programadores da família de linguagens C, incluindo C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python e muitos outros. Essas propriedades fazem do JSON uma linguagem de intercâmbio de dados ideal.

JSON é um modelo para armazenamento e transmissão de informações no formato texto. Tem sido bastante utilizado em aplicações Web devido a sua capacidade de estruturar informações de uma forma bem mais compacta do que a conseguida pelo modelo XML, tornando mais rápido o parsing dessas informações, conforme já ilustrado na Figura 05.

Em resumo, as características de JSON que foram consideradas para a sua escolha foram: representa as informações de forma mais compacta, Leitura mais simples, analisador(parsing) mais fácil, suporta objetos, Velocidade maior na execução e transporte de dados e Arquivo com tamanho reduzido.

4.4.2 PHP

PHP é uma linguagem de scripts do tipo server side script, ou seja, como linguagem de Script, PHP é um conjunto de instruções de programação que são interpretadas em tempo de execução; e como server side, estas instruções são executadas no servidor.

O PHP é apresentado como ferramenta para realizar pelo menos três tipos de trabalhos: sites web estáticos, sites web dinâmicos e aplicações web; no presente trabalho a linguagem PHP está sendo usada para esta última finalidade.

O PHP está atualmente na versão 7, mas desde a versão 5.2.0 oferece um parse bastante simples e interessante para a manipulação de dados estruturados no formato JSON, não é preciso realizar nenhuma instalação adicional ou qualquer tipo de configuração no "php.ini" para utilizar estas funções (as extensões para JSON são automaticamente compiladas quando instala-se o PHP).

PHP suporta todos os SGDB's populares do mercado. Com MYSQL encontra-se uma gama maior de material, pois é o mais popular e amplamente usado com o PHP.

4.4.3 WampServer e MySQL.

Como o aplicativo SISCOBApp tem como objetivo fazer uma acoplagem ao sistema de cadastramento já existente, o SISCOB, e este usa em seu servidor o conjunto de aplicativos LAMP, não foi difícil a escolha pelo WampServer.

Outro fator observado para a escolha foi a interoperabilidade com a linguagem Java,

WampServer é uma aplicação que instala um ambiente de desenvolvimento web na plataforma Windows. Com ele foi possível simular e gerenciar o banco de dados das ocorrências cadastradas pelo SISCOBApp . A ferramenta PhpMyAdmin possibilita, também, criar aplicações web com Apache2, PHP.

4.4.4 Android Studio

É a IDE oficial de desenvolvimento na plataforma Android, disponível desde maio de 2013, sua primeira versão estável foi lançada em dezembro de 2014.

No início, o desenvolvimento do aplicativo deu-se na IDE Netbeans, porém, após a disponibilização pelo Google de uma IDE Estável e com melhor desempenho que o NETBEANS, foi feita a migração para esta ferramenta. O IDE utilizada está sendo o Studio Android 2.1.3, esta versão apresentou novas funcionalidades que tornaram mais fácil e mais rápido para desenvolver uma aplicação compatível com a grande variedade de dispositivos Android no mercado.

Diante as consultas feitas declinamos por escolher que o aplicativo desenvolvido será do tipo Nativo e baseado em ambiente Android. O quê, de certo, nos remeteu a outra pesquisa para responder a seguinte pergunta: quais trabalhos já foram desenvolvidos nesta plataforma?

3. TRABALHOS CORRELATOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico nas literaturas vigentes a fim de se verificar como são explorados aplicativos como o proposto. Assim, esta seção se dedica em mostrar os principais trabalhos sobre desenvolvimento de aplicativos móveis na plataforma Android.

O autor Dall'Ogli (2013) desenvolveu um software nativo para sistema móveis Android que permite aos usuários do ambiente de aprendizagem virtual – denominado Univates Virtual – acessar o conteúdo e as atividades a partir de dispositivos móveis.

Percebe-se que o objetivo do trabalho supracitado se assemelha ao do SISCOBApp por transformar uma aplicação para ambiente desktop em uma aplicação para plataformas mobile. Além disso, o autor se preocupa em permitir funcionalidades da aplicação mesmo com ausência de conexão com a Internet. Entre as tecnologias envolvidas no artigo apresentado destacam-se: Apache e servidor Web, que fará a interação entre as solicitações do aplicativo com o banco de dados remoto.

Ferreira (2017) apresenta como seu trabalho de Conclusão de curso um aplicativo Android para o portal do aluno da UFRJ justificando que a usabilidade do sistema, ora em vigor, dependia de aspectos não suportados por outras formas de navegação, como o toque. Ou seja, impossibilitando seu uso em aplicativos móveis.

O objetivo da construção do aplicativo não foi somente colocar a UFRJ dentro do mapa de inovação de dispositivos móveis, atendendo os alunos via dispositivos móveis, mas também garantir à grande maioria dos alunos um acesso rápido, seguro e eficaz ao Sistema Integrado de Gestão Acadêmica.

A leitura deste trabalho foi enriquecedor uma vez que o texto se propôs a expor eventuais dificuldades encontradas na evolução do projeto, assim como ressaltou prós e contras de diferentes abordagens de desenvolvimento. Explicitando fatores como interface gráfica, experiência do usuário, performance, usabilidade, comunicação externa com o servidor e segurança,

além de demonstrar a importância da qualidade de código e os meios utilizados para atingi-la.

Nesse aplicativo o autor faz uma breve pesquisa detalhando uso da tecnologia JSON como API de comunicação com a base de dados remota, justificando seu uso no fator performance. Pesquisa na qual nos embasamos para utilizar a mesma API no SISCOBApp.

Em 2015, MASSARANI, propõe um sistema informatizado para dispositivos móveis que permita a inserção e análise de dados em tempo real do Serviço de Salvamento Aquático do Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina (CBMSC) no sistema E-193⁴, possibilitando uma melhoria na gestão de recursos humanos e materiais na Operação Veraneio desta Corporação.

A similaridade deste trabalho com a proposta presente neste se evidencia quando, em seu trabalho, o autor afirma que um dos seus objetivos específicos é “desenvolver um protótipo do componente de inserção de ocorrência do sistema informatizado” (MASSARANI, 2015).

Em 2107 é apresentado um trabalho que tem como proposição um sistema de gerência de risco de enchente. Segundo Aguirre(2017) “este trabalho teve como contexto avaliar a possibilidade de integrar sensores e sistema supervisorio e de alertas em infraestruturas de baixo custo, com objetivo de criar serviço de notificação para dispositivos móveis, auxiliando a tomada de decisão de gestores públicos e cidadãos, quando da iminente situação de risco de inundação de córregos urbanos”.

Na ponta deste sistema utiliza-se um aplicativo desenvolvido na plataforma Android que tem como função disponibilizar os dados aos usuários finais que, segundo Aguirre(2017), “não precisam se preocupar com a infraestrutura do funcionamento do aplicativo”, apenas precisam se preocupar com a conectividade dele com a Internet.

Os dados obtidos vão para uma base de informação na Nuvem chamado de sistema supervisorio. De lá “os dados são estruturados para o envio em

⁴“Programa de gerenciamento de ocorrências do CBMSC” Cameu Júnior (2013) *apud* Massarani (2015, p.10).

formato JSON, informando o ID do sensor, o VALOR coletado, a DATA e HORA da coleta. Comparando o formato JSON com XML, o primeiro permite a legibilidade dos dados com menor quantidade de dados a transmitir”. (AGUIRRE, 2017).

O autor explica a comparação entre os dois formatos apresentado a Figura 05. Nesta figura ela apresenta os dois modelos de estrutura dos dados: em JSON e em XML.

Figura 05 – JSON vs XML

<pre>{ id:987628; value:45; date:160110; time:132210; }</pre>	<pre><data> <id>987628</id> <value>45</value> <date>160110</date> <time>132210</time> </data></pre>
JSON: 45 caracteres	XML: (81 caracteres)

Fonte: (AGUIRRE, 2017)

O aplicativo COMUNE foi proposto por William Gomes de Branco em 2016, com o objetivo de implementar um aplicativo Android que possibilitasse a aplicação de questionários a usuários de serviços públicos e que permitisse a essas pessoas fazer comentários, relatar problemas ou dar sugestões de melhoria para os serviços do qual utilizam, incluindo suporte a adição de imagem e vídeo ao relato.

Para alcançar este objetivo o autor buscou especificamente modelar e implementar um banco de dados para armazenar adequadamente as informações obtidas; e desenvolveu uma aplicação web para interfacear a comunicação entre o aplicativo e a base de dados, com a disponibilização de serviços web para acesso e manipulação dos dados.

A aplicação web implementada no aplicativo COMUNE é um web service baseado na arquitetura REST tecnologia que mostrou um padrão diferenciado para a arquitetura proposta.

A arquitetura proposta pelo trabalho exige que o servidor de informações seja central, porém, para uma melhor desempenho do aplicativo o desenvolvedor faz uso do banco de dados interno ao Sistema Operacional Android, o SQLite, possibilitando que, localmente, possam ser armazenados

dados de usuários logados ou recém-logados, pesquisas e respostas dadas, relatos feitos e informações sobre estabelecimentos.

Neste trabalho (COMUNE) o autor teve a preocupação de projetar e implementar o aplicativo para que fosse “uma aplicação centrada no usuário, levando em consideração e atendendo a uma série de requisitos que visassem a criação de um software que pudesse ser utilizado com facilidade por pessoas com diferentes níveis de escolaridade e familiaridade com as tecnologias empregadas. Regras e heurísticas básicas de usabilidade de sistemas computacionais foram essenciais para a criação de uma interface de usuário simples e intuitiva”(BRANCO, 2016).

O autor se preocupou com que o design estivesse voltado para a minimização de erros no uso do aplicativo, objetivando expor o usuário ao mínimo de informações necessárias para que consiga compreender o que precisa ser feito durante a execução de uma tarefa. O aplicativo também contorna alguns erros referentes, em sua maioria, a problemas de conexão com a rede de dados, permitindo que se trabalhasse off-line em determinadas situações.

“Atualmente, sempre que possível, as pessoas procuram encontrar maneiras mais cômodas de realizar as tarefas do dia a dia. Uma dessas tarefas é a compra de produtos em supermercados. Por ser uma tarefa que deve ser feita com frequência, as pessoas costumam fazer listas de compras para não se esquecer dos produtos que precisa e, quando possível, fazem pesquisas de preço para ter uma ideia de quanto será gasto na ida ao mercado ou se é possível economizar” (GONÇALVES *et al.*, 2016)

Nesse contexto o aplicativo PRODUCTS AND PRICES propôs realizar, pesquisas de preço, já que as informações estavam muito espalhadas e, apesar de existirem variadas fontes de informação, cada uma possuía algum problema, desde a falta de informações específicas até a dificuldade de acesso à informação.

A aplicação foi implementada utilizando a linguagem de programação PHP. GONÇALVES *et al.* (2016) escolheu essa linguagem por ser popular e por fornecer a possibilidade de trabalhar utilizando frameworks.

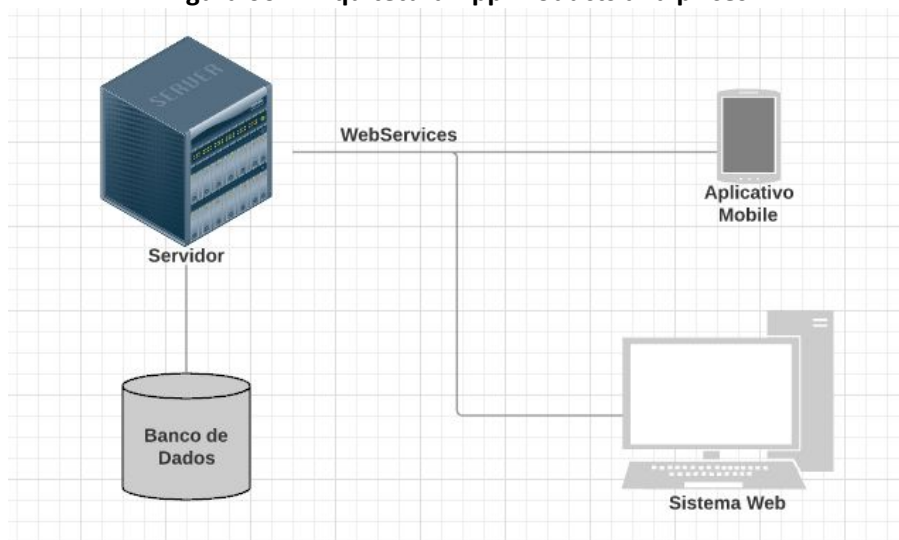
Para gerenciamento das informações do sistema foi utilizada a arquitetura de WebServices os quais tiveram sua arquitetura baseada no protocolo REST que tem como objetivo de disponibilizar recursos individuais identificados pela requisição, e também tem como característica não armazenar o estado atual da aplicação.

Os WebServices foram desenvolvidos utilizando linguagem PHP, seguindo também o formato de comunicação JSON, facilitando assim a comunicação com o front-end pois o mesmo foi desenvolvido utilizando JavaScript.

A arquitetura deste projeto propõe que as regras de negócio presentes no sistema estejam situadas no lado do servidor, permitindo que o web service forneça de forma padronizada o acesso as informações para o aplicativo mobile e para o sistema.

A arquitetura do sistema PRODUCTS AND PRICES é apresentada na Figura 06. Iremos perceber a similaridade desta aplicação com o presente trabalho, SICOBApp, quando a arquitetura final do sistema de cadastramento, após a criação do aplicativo, apresentar a mesma estrutura.

Figura 06 – Arquitetura App Products and prices.



FONTE: GONÇALVES et al. (2016)

Estes trabalhos foram de grande contribuição na criação do arcabouço de conhecimento para o desenvolvimento deste, embora não tenham se

mostrado como solução, mas apresentaram se bem próximos as necessidades da problemática aduzida.

As literaturas pesquisadas mostraram a oportunidade de aplicação de um recurso tecnológico disponível a baixo custo. Estas literaturas serviram de base para criação de arcabouço de informações a respeito do que seria desenvolvido. A partir dos estudos das várias funcionalidades implementadas nestes trabalhos, foi percebido que estas poderiam ser utilizadas como resposta a problemática apresentada. Entretanto o trabalho proposto se diferencia dos demais por apresentar, além de outras peculiaridades, a funcionalidade de Registro de ocorrências e uma formatação diferenciada.

Convém ressaltar que, apesar do aplicativo E-193⁵ apresentar uma funcionalidade idêntica, este possui funcionalidades que não são necessárias para a solução proposta e que deixariam o aplicativo SISCOBApp “pesado”.

⁵ “Programa de gerenciamento de ocorrências do CBMSC” Cameu Júnior (2013) *apud* Massarani (2015, p.10).

4. METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada para o desenvolvimento do aplicativo. Após o levantamento dos conceitos necessários para o desenvolvimento da aplicação e um estudo de aplicativos similares na literatura, o próximo passo foi um levantamento dos sistemas existente na CBMPA.

4.1 SISCOB

Em meados de 2008 foi disponibilizada uma página web para o Sistema de Cadastro das Ocorrências do Corpo de Bombeiro Militar do Pará, SISCOB (Figura 07). Dados, estes, que são enviados pela rede mundial de computadores até o servidor da corporação. Desde então se começou a abandonar os antigos formulários impressos e passaram a obter um melhor desempenho no levantamento estatístico dessa corporação.

Figura 07 - Formulário do SISCOB no browser

The image shows a web browser interface for the SISCOB system. At the top, there is a navigation bar with links for 'Cadastros', 'Consultas', 'Relatórios', and 'Sair', and a user login area 'Usuário Conectado'. The main form is divided into several sections:

- I - Identificação da Ocorrência:** This section contains multiple input fields and dropdown menus. Fields include 'Entidade Relatora' (with a dropdown showing '12º GBM - S. ISABEL'), 'Situação' (dropdown 'Com Intervenção'), 'Atendimento' (dropdown '<-Selecione o Atendimento->'), 'Meio Utilizado' (dropdown 'CIOP'), 'Data', 'Hora Chamada', 'Hora no Local', 'Endereço', 'Complemento', 'Cidade' (dropdown '|-Selecione a Cidade-|'), 'Bairro' (dropdown '|--Selecione o Bairro--|'), 'Solicitante', 'Característica do Local' (dropdown '<-Selecione a Característica ->'), 'Área de Preservação' (dropdown 'Não'), 'Tipo de Utilização' (dropdown 'Privada'), 'Latitude' (with 'N' dropdown), 'Longitude' (with 'W' dropdown), 'Número', 'CEP', 'Telefone', and 'Niv. Gravidade' (dropdown '1').
- II - Tipo de Atividade:** A dropdown menu with the text '<-Selecione o Tipo de Ocorrência->'. Below it is a 'Registrar Vítimas' button.
- III - Registro de Vítimas:** A section with a 'Registrar Vítimas' button.
- IV - Registro de Veículos Empregados:** A section with a 'Registrar Veículos' button. Below it are two large text areas labeled 'Dados Complementares:' and 'Histórico:'.
- V - Responsável Pelo Preenchimento:** This section includes 'Nome:', 'Cargo/Função:' (dropdown 'CMT PREVENCAO'), 'Data de Preenchimento:' (text '05/01/2017'), and 'Identificação:'. At the bottom of this section are 'Gravar' and 'Nova Ocorrência' buttons.

FONTE : Elaborado pelo autor

Embora tenha se observado um avanço, ainda se faz necessário o retorno ao quartel e de disponibilidade de acesso à Internet para o devido cadastramento.

Considerando que o aplicativo objetiva fazer um acoplamento a ferramenta já existente, houve a necessidade de realizar uma reengenharia no sistema SISCOB. E, após algumas visitas ao setor de telemática do CBMPA e com entrevistas informais de alguns funcionários do setor, pôde se fazer algumas constatações:

- O SGBD⁶ usado é o MySql;
- O servidor das páginas do SISCOB é o LAMP⁷;
- A API de comunicação entre o SISCOB e o Banco de dados é em PHP.

“Com respeito às aplicações móveis é importante considerar a utilidade das aplicações sendo desenvolvidas. Nem todas as aplicações fazem sentido em serem estendidas para dispositivos móveis” (NEVES, 2011). Entende-se que a extensão para a plataforma mobile não precisa atender a todas as funcionalidades de uma aplicação desktop.

Então a partir do entendimento do funcionamento do SISCOB, começou a ser feito um levantamento de requisitos passíveis de serem atendidos pela plataforma mobile.

4.2 Levantamento de requisitos

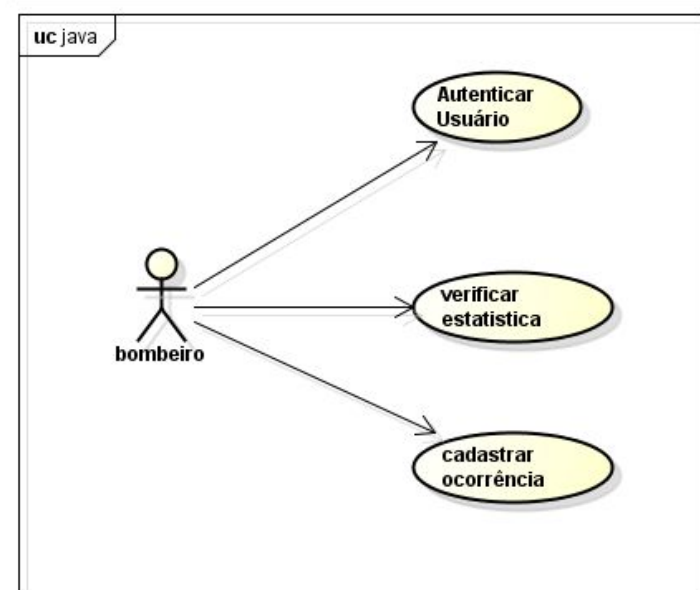
O principal objetivo do SISCOBApp é cadastrar ocorrências no SISCOB em aplicativos móveis de forma nativa. Tal aplicativo irá traduzir as funcionalidades disponíveis em desktop para a plataforma Android procurando fornecer um formulário tal qual o fornecido para o desktop.

Considerando que, em um primeiro momento, haverá apenas um ator operando o aplicativo, o diagrama de caso de uso deste pode ser descrito como na Figura 08:

⁶ Sistema gerenciador de banco de dados.

⁷ Sigla do pacote de ferramentas (Linux, Apache, Mysql e PHP) que atua como servidor

Figura 08 - Diagrama de Caso de Uso



FONTE : Elaborado pelo autor

O aplicativo será usado pelos mesmos usuários do sistema SISCOB então, basicamente irá atender a três requisitos funcionais: Autenticar usuário, cadastrar ocorrência e verificar estatística.

Contudo somente o atendimento às funcionalidades não trará ubiquidade ao aplicativo visto que “o aumento da carga de trabalho do usuário graças às interfaces difíceis de serem utilizadas traz consequências negativas, fazendo com que os usuários resistam ao uso, passando pela subutilização, chegando às vezes ao abandono do sistema” (SILVA, 2014).

De acordo com a afirmação acima, buscou-se satisfazer os seguintes requisitos não funcionais:

- Usabilidade: O usuário deverá ser capaz de executar as tarefas propostas pelo aplicativo de modo mais intuitivo possível, já que a aplicação visa não requerer treinamento para o seu uso.
- Compatibilidade: O aplicativo deve atender a diversas versões da plataforma Android, assim como aos diversos tamanhos de tela;
- Padrão: usar das melhores práticas da programação orientada objeto na plataforma Android, para que as atualizações sejam as menos custosas possíveis e o aplicativo não fique obsoleto.

O valor desta carga de trabalho pode-se mensurar pela quantidade de passos que o usuário deve fazer para executar uma tarefa. Considerando esta métrica, foi buscado, na modelagem do aplicativo, que o usuário não precisasse fazer mais do que cinco passos para executar uma tarefa.

4.3 Modelagem do sistema

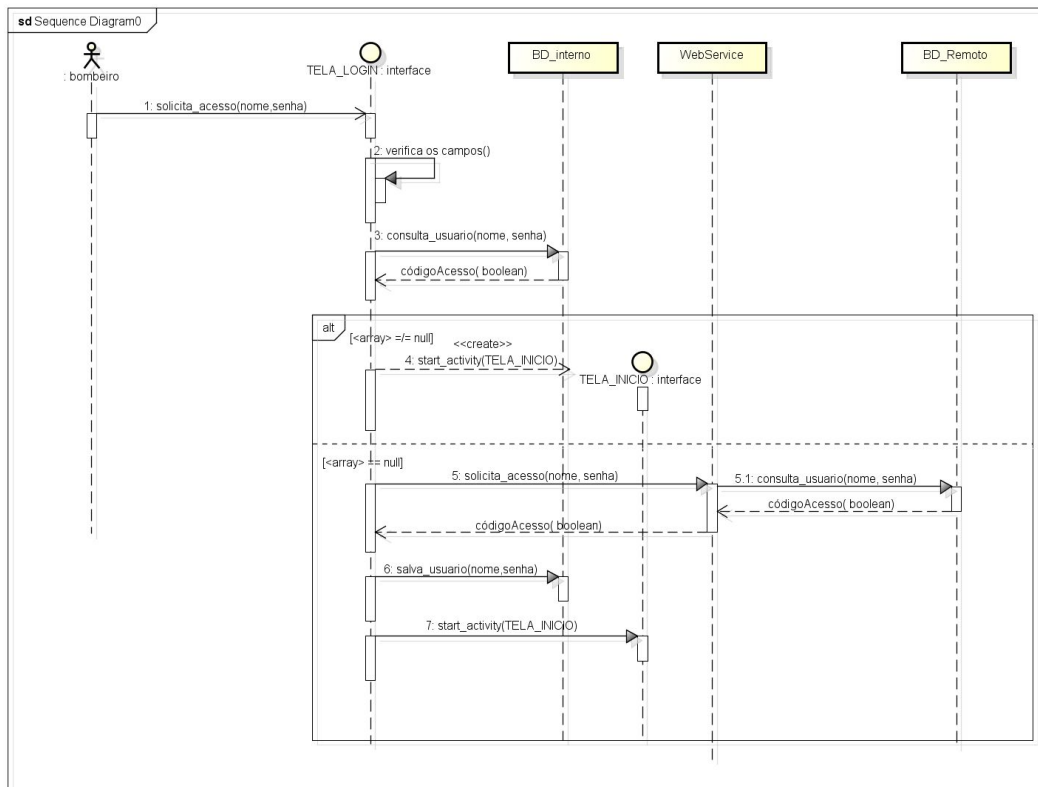
Nessa parte serão mostradas algumas documentações do aplicativo: Diagramas De Sequências. O principal objetivo do diagrama de sequência é demonstrar em linhas de tempo quais são as interações entre os objetos de um determinado cenário representado pelo diagrama. Os cenários a serem mostrados serão os próprios casos de uso.

Como não foi possível o acesso ao servidor do CBMPA, foi simulado um servidor remoto no desktop do desenvolvedor com um banco de dados de ocorrências e com a API de comunicação com o aplicativo. Essa estrutura foi criada para que se pudesse fazer os testes de funcionalidades do aplicativo.

Esse banco de dados aparece nos diagramas como o ator BD_Remoto e a API de comunicação aparece como o ator WebService. O banco de dados interno criado pelo aplicativo aparece como um ator externo ao aplicativo pelo fato deste banco existir independente do aplicativo. Explicando melhor: ao instalar o aplicativo ele cria um banco interno no dispositivo, mas ao excluir, este banco continua existindo, ou seja, são diferentes entidades apesar de uma existir em função da outra.

O primeiro caso de uso - autenticar usuário- apresenta cinco atores: o usuário, o aplicativo, o banco de dados interno, o webservice e o Banco de dados remoto. A Figura 09 mostra o diagrama de sequência desse caso de uso.

Figura 09 - Diagrama de sequência do caso de uso Autenticar Usuário

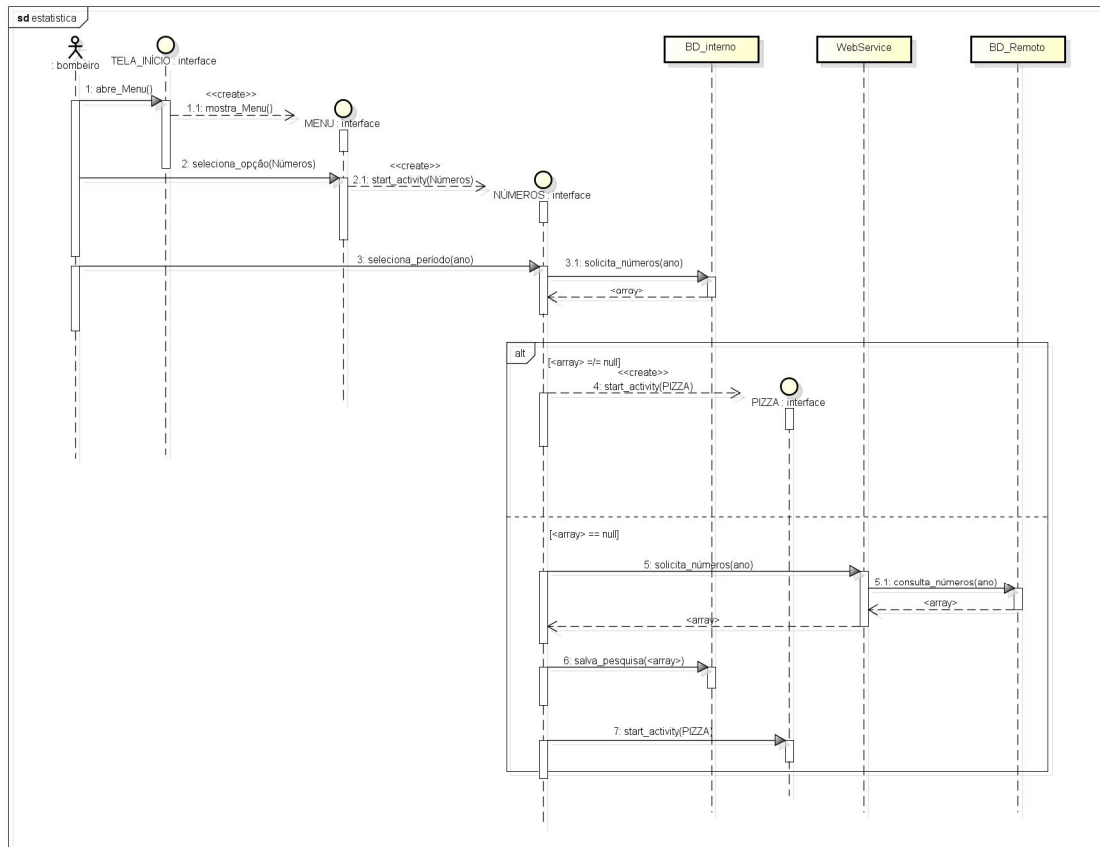


FONTE : Elaborado pelo autor

O usuário fornece seus dados (nome e senha) ao aplicativo que consulta o banco de dados interno, pode haver duas respostas: usuário existe ou usuário não existe. Na primeira, significa que o usuário já acessou uma vez e, portanto está na lista de usuários. Na segunda resposta, significa que o usuário ainda não se autenticou sendo necessário acesso a Internet para a verificação no banco de dados remoto, ou seja, no servidor da corporação, convém ressaltar que esta consulta é realizada por um Webservice em PHP, onde, este, se comunica com o SGBD do servidor e de posse da resposta da consulta, retorna um código em formato JSON ao SISCOBApp, confirmado a autenticidade do usuário o SISCOBApp salva este usuário no Banco de dados interno e avança a tela inicial do aplicativo.

O segundo caso de uso – verificar estatística – é composto por cinco atores: o usuário, o aplicativo, o banco de dados interno, o webservice e o Banco de dados remoto. A Figura 10 mostra o diagrama de sequência do caso de uso verificar estatística.

Figura 10 - Diagrama de sequência do caso de uso verificar estatística



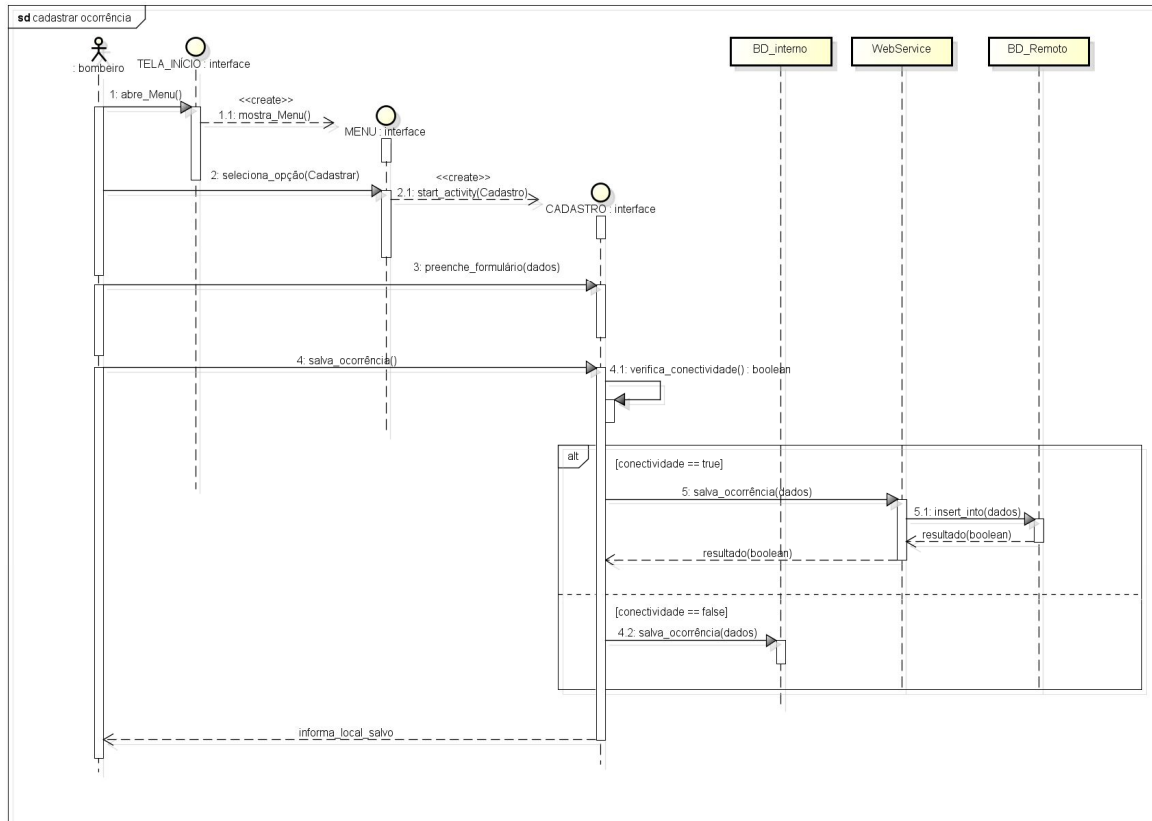
FONTE : Elaborado pelo autor

Ao executar esta tarefa, o usuário necessita efetuar três passos: primeiro o usuário abre o Menu de opções, depois seleciona a opção referente a verificação de estatística e, após a tela de números aparecer fornecendo uma lista de opções, o usuário seleciona o ano a ser pesquisado.

As sequências são interações entre o aplicativo e o banco de dado interno e/ou webservice. O aplicativo solicita ao banco de dados interno os dados referentes ao ano de pesquisa, a resposta obtida é um array nulo ou não. Caso seja nulo o aplicativo solicita ao webservice a pesquisa obtendo como resposta um array. Esta resposta por sua vez é salva no banco de dados interno e logo após abre a tela “Gráfico”, retornando um gráfico de pizza com os dados pesquisados.

O terceiro caso de uso – cadastrar ocorrência – é composto por cinco atores: o usuário, o aplicativo, o banco de dados interno, o webservice e o Banco de dados remoto.

Figura 11 - Diagrama de seqüência do caso de uso cadastrar ocorrência



FONTE : Elaborado pelo autor

Ao executar esta tarefa o usuário necessita efetuar quatro passos: primeiro o usuário abre o Menu de opções, depois seleciona a opção referente ao cadastro de ocorrência e, após a tela de cadastro aparecer fornecendo um formulário a ser preenchido, o usuário preenche este com os dados e salva a ocorrência.

O SISCOBApp verifica a conectividade do smartphone e caso o retorno seja positivo, o aplicativo utiliza o webservice para fazer o cadastro da ocorrência no Banco de dados remoto, ou seja, no servidor da corporação, caso contrário, o aplicativo salvará internamente no smartphone. Após salvar a ocorrência o aplicativo informará onde foi salva esta ao usuário.

Nesses diagramas percebe-se a facilidade de execução das ações no aplicativo que para efetivá-las são necessários pouco passos, acarretando, dessa forma, um aprendizado mais fácil ao usuário na medida em que diminui as etapas.

5. APP DESENVOLVIDA

Nesta Seção descreveremos a aplicação desenvolvida explicando, em alguns momentos, a lógica por trás do seu funcionamento. Para os teste das funcionalidades fez se uma simulação do Banco de Dados (BD) remoto do CBMPA no Desktop do desenvolvedor.

Nesse BD remoto haverá duas tabelas uma chamada usuarios contendo três campos em sua estrutura: id do tipo *int* e nome e senha do tipo *varchar*. E outra chamada de ocorrência com sua estrutura conforme Figura 12:

Figura 12 - Diagrama da tabela ocorrencia.



Ao instalar o aplicativo ele gerará um Banco de Dados (BD) interno que será o local onde serão salvas as ocorrências na ausência de Internet. Além das ocorrências pendentes, esse banco manterá salvo as informações dos usuários e de pesquisas.

A primeira tela do aplicativo será a de acesso onde o usuário informará o seu nome e a senha, caso algum dos campos esteja vazio o aplicativo solicitará o preenchimento.

Preenchido os dois campos, o aplicativo buscará no banco de dados interno o usuário solicitante do acesso, caso o retorno desta busca seja positivo, significa que o usuário já havia acessado antes validando seu acesso no modo *off line* restando apenas confirmar sua senha. Porém, caso o retorno desta busca seja negativo, significa que é o seu primeiro acesso, então se faz necessário a autenticação do usuário no banco de dados remoto.

O SISCOBApp buscará conexão com o servidor enviando os dois parâmetros para o arquivo *loginsiscob.php*, esse fará o acesso ao Banco de dados. O arquivo *loginsiscob.php* de posse dos dados codificará a resposta em JSON de uma variável do tipo *int* que assumirá um dos três valores possíveis:

- 0: “nome” não confirmado;
- 1: “nome” confirmado, mas “senha” não confere e;
- 2: “nome” e “senha” confirmados.

Ao clicar no botão “entrar” da tela de acesso, o sistema pode responder de cinco maneiras. A primeira resposta é quando o acesso é confirmado então o aplicativo abre a tela inicial (Figura 16), esse acesso é previsto de duas formas, quando os dados são confirmados no BD Interno ou quando são confirmados no BD remoto, ou seja, no site da corporação. Neste último caso, só será possível na existência de conexão à Internet.

As outras quatro respostas são mensagens de erro de acesso. Essas mensagens dão uma dica do que o usuário pode fazer para tentar efetivar seu acesso e, por conseguinte, o uso do aplicativo.

Foi feito um quadro resumo (Quadro 01) da tabela verdade dos valores das variáveis avaliadas para o acesso e as respectivas respostas do aplicativo para essas combinações.

Quadro 01 – Respostas do aplicativo à ação autenticar usuário.

VARIÁVEIS					RESPOSTA
BD INTERNO		conexão	BD REMOTO		
NOME	SENHA		NOME	SENHA	
---	---	--	--	--	Mensagem 01
ok	não	--	--	--	Mensagem 02
ok	ok	--	--	--	abre tela inicial
não	não	não	--	--	Mensagem 03
não	não	ok	não	--	Mensagem 04
não	não	ok	ok	não	Mensagem 02
não	não	ok	ok	ok	abre tela inicial

FONTE : Elaborado pelo autor

A seguir é explicada cada mensagem:

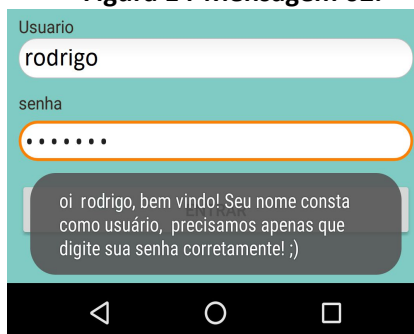
- Mensagem 01: é solicitado o preenchimento dos campos; Erro: campos vazios;
- Mensagem 02: foi detectado o usuário, porém a senha não confere; Erro: senha errada;
- Mensagem 03: não foi detectado o usuário no BD Interno e não foi possível verificar no BD remoto; Erro: falta de conexão;
- Mensagem 04: usuário não consta no BD interno nem no BD remoto sendo necessário que o mesmo se dirija ao setor responsável da corporação para se habilitar ao acesso; Erro: o usuário informado não está habilitado como usuário do sistema.

Figura 13-Mensagem 01.



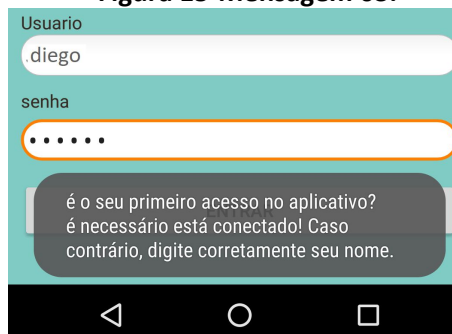
FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 14-Mensagem 02.



FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 15-Mensagem 03.

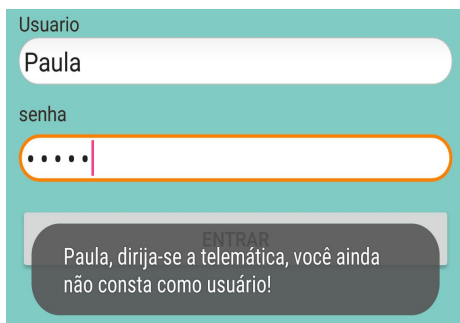


FONTE: Elaborado pelo autor

Após a confirmação do acesso entramos na tela inicial que fornece dois menus: um superior (Figura 17) e um lateral (Figura 19).

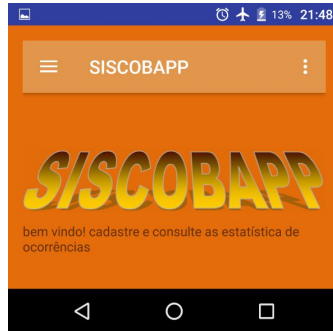
O menu superior abre uma tela sobreposta à tela principal (Figura 18), esta tela mostra os créditos do presente trabalho e o contato do desenvolvedor.

Figura 16 - Mensagem 04



FONTE : Elaborado pelo auto

Figura 17 - Tela inicial.



FONTE : Elaborado pelo autor

Figura 18 – Menu Superior .

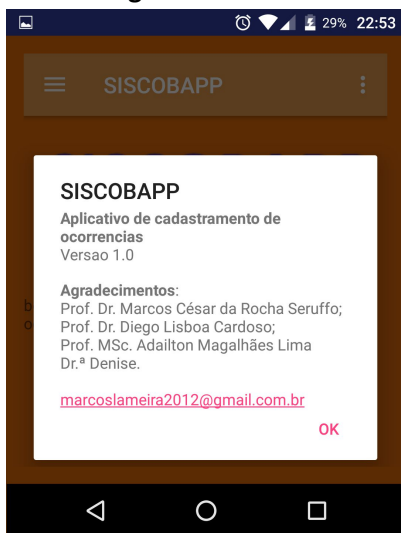


FONTE : Elaborado pelo autor

Acessando a opção número do menu lateral, avança-se em uma tela que nos dá a opção de escolha do ano (Figura 20) e após feito a escolha e clicar no botão de pesquisa. A próxima tela (Figura 21) nos retorna um gráfico de pizza com a distribuição percentual dos tipos de ocorrência no ano selecionado.

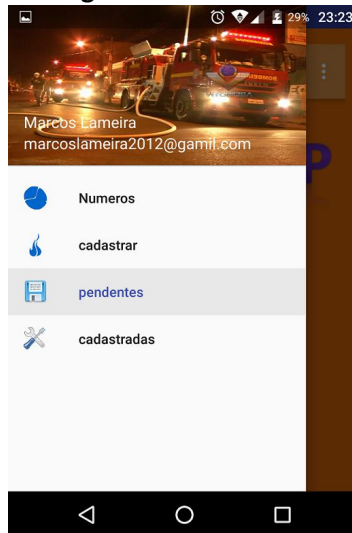
Essa ação opera da mesma forma da ação autenticar usuário: o usuário informa o ano requerido, o aplicativo primeiro pesquisa internamente no banco de dados para, somente depois, pesquisar no BD remoto, esta última pesquisa, condicionada à conexão com a Internet.

Figura 19 – Tela “Créditos”



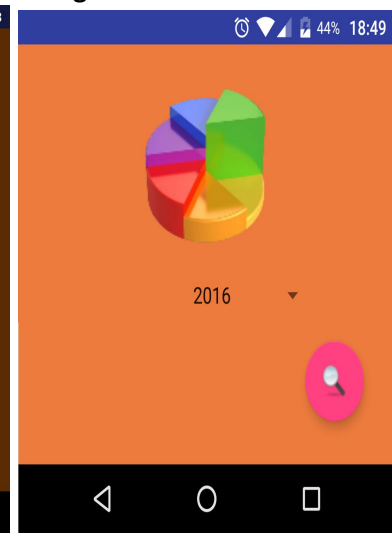
FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 20 – Menu lateral



FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 21 – Tela “Números”

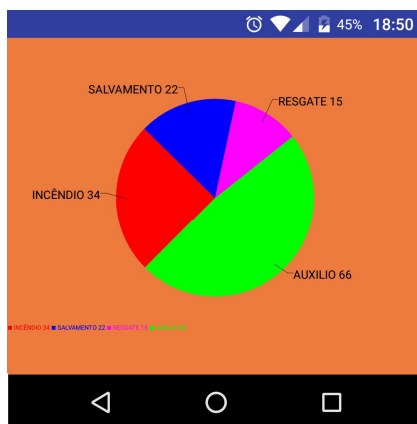


FONTE: Elaborado pelo autor

O aplicativo pode responder de duas formas a esta ação: a primeira reposta o aplicativo mostra um gráfico de pizza com os respectivos números das ocorrências no ano selecionado; a segunda resposta ao aplicativo exhibe uma mensagem informando que os valores solicitados ainda não estão salvos

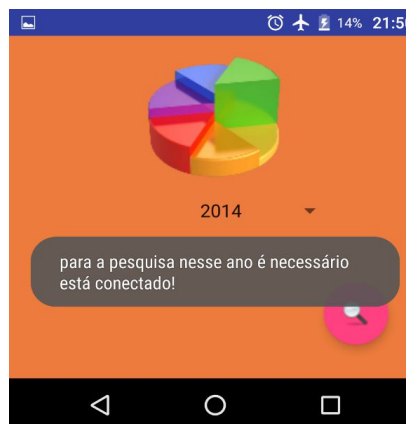
no BD interno (Figura 22), sendo necessária a conexão com a Internet para a solicitação dos valores no BD remoto.

Figura 22 – Gráfico estatística de ocorrências



FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 23 – Mensagem de erro de pesquisa



FONTE: Elaborado pelo autor

Na seqüência do Menu lateral tem-se a opção “cadastrar”, onde ao clicar nos leva ao formulário de preenchimento do dados da ocorrência (Figura 23).

Nesta tela, inserem-se os dados da ocorrência confirmando-os ao final, onde os mesmos serão salvos diretamente no servidor remoto ou internamente no Smartphone e posteriormente no servidor remoto.

Figura 24– Tela de cadastro

SISCOBAPP

DADOS NATUREZA ENVOLVIDOS

Resultado: com intervenção

Meio de acionamento: CIOP

TIPO DE INTERVENÇÃO

NORMAL APOIO

DATA E HORÁRIOS

DIA: / /

SAIDA: hh:mm

LOCAL: hh:mm

TÉRMINO: hh:mm

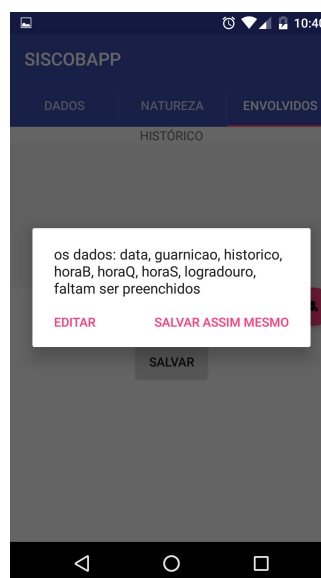
ENDEREÇO

Logradouro: _____

Solicitante: _____

FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 25– Informação de falta de dados



FONTE: Elaborado pelo autor

Ao salvar no servidor remoto, é retornado o ID gerado no Banco de dados deste, de posse deste valor a ocorrência recém cadastrada é acrescentada a uma lista disponível para consulta através do menu lateral (Figura 19) com seus atributos de Data, hora, tipo e ID.

A ocorrência será salva internamente em duas situações: por falta de conexão ou por insuficiência de dados. As ocorrências salvas internamente estarão disponíveis para posterior edição e envio e serão acessadas através da opção “pendentes” do menu lateral. Ao acessar essa opção do menu passamos para uma tela onde as ocorrências pendentes estarão em uma lista ordenada por data e hora (Figura 26).

Figura 26– Ocorrências salvas

Ocorrências salvas	DATA/ HORA/ TIPO/ ID_SISCOB
19/08/2017 11:30	auxílio 1
18/08/2017 08:25	auxílio 272
1/8/2017 19:15	incêndio 273

FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 27– Ocorrências pendentes

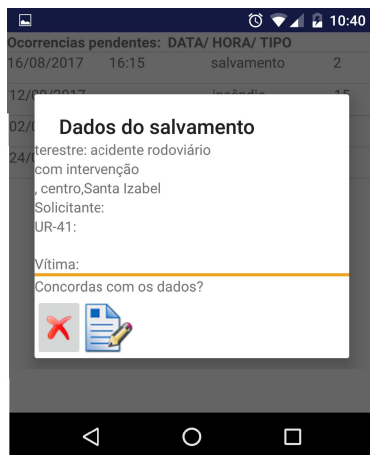
Ocorrências pendentes:	DATA/ HORA/ TIPO
16/08/2017 16:15	salvamento
17/08/2017 00:15	APH
13/8/2017 13:31	salvamento
01/08/2017	incêndio
12/09/2017	incêndio
02/00/2018 15:05	incêndio
24/00/2018	salvamento

FONTE: Elaborado pelo autor

As listas apresentadas são parecidas se diferenciando apenas na visualização do atributo ID fornecido para as ocorrências salvas, pois será com esse número que se fará busca destas ocorrências no Banco de Dados remoto. Lembrando que após salvas no servidor essas ocorrências não poderão mais ser editadas ou excluídas.

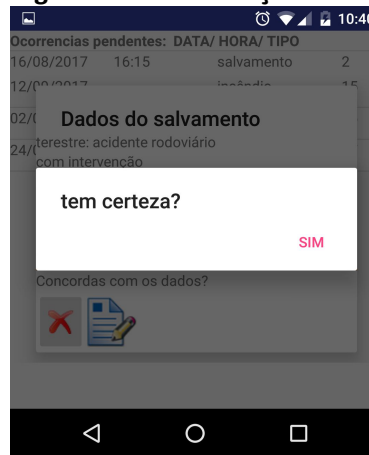
Quando selecionada uma ocorrência pendente, é mostrada, sobreposta à tela atual, as informações detalhadas da mesma com as opções de editar e excluir (Figura 27). A opção excluir será sucedida com um pedido de confirmação (Figura 28).

Figura 28– Ocorrência selecionada



FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 29– Confirmação de exclusão



FONTE: Elaborado pelo autor

Para o usuário subir essa ocorrência pendente ele deverá clicar na imagem de editar o que o levará a tela de cadastro, porém com as informações dessa ocorrência já preenchida na tela podendo, o mesmo, acrescentar informações ou não uma vez que essa ocorrência pode não ter sido salva apenas por falta de conexão.

Foram aprovadas as funcionalidades do aplicativo, tanto internamente ao dispositivo, quando se comunicava com o BD interno, quanto externamente quando inseria e obtinha dados do BD remoto.

6. VALIDAÇÃO DA APLICAÇÃO

Feito a avaliação das funcionalidades do aplicativo se faz necessário avaliar sua usabilidade. É indispensável que o avaliador tenha a capacidade de “se colocar no lugar do usuário”, porém, ao passo que o programador se aprofunda nos códigos e parâmetros físicos e lógicos do sistema, ele finda por se distanciar da visão do usuário final, ou seja, é importante que o avaliador estivesse distante da lógica por trás do sistema. Então, entende-se que não há avaliador melhor que o próprio usuário final para a realização do referido teste.

Este teste é “crucial para auferir o grau de usabilidade de qualquer aplicação, e inclui a realização de pesquisas junto do usuário para averiguar se estão cumpridos e respeitados os critérios específicos da mesma aplicação” (SANTOS, 2015).

Os testes de usabilidade foram concentrados no principal objetivo do projeto: Cadastrar ocorrências na ausência de Internet.

Para atingir uma boa usabilidade, a aplicação deve ser fácil de usar e atrativa (MCNAMAR et al, 2005). Conforme Santos (2015) “as vantagens da realização deste teste, importa salientar duas: requer pouco conhecimento prévio e não necessita de ser realizado e controlado por um especialista em usabilidade”.

Os cenários de estudo analisados nesta metodologia foram: sucesso da tarefa e experiência de usabilidade positiva. Para concretizar a avaliação de usabilidade do SISCOBApp foi usado o método investigativo através do uso de um questionário. Este método permite ao avaliador ter acesso, interpretar e analisar concepções, opiniões, expectativas e comportamentos do usuário.

6.1 Preparação e Condução dos testes

Foram escolhidos militares da ativa do quartel do 12º Grupamento Bombeiro Militar do município de Santa Izabel tanto quantos se dispuseram ao teste (no caso foram quinze) independente de graduação ou função. Essas variáveis foram discriminadas no processo de avaliação.

Depois de explicado o intuito do referido teste, foi disponibilizado o aplicativo para que os militares instalassem em seus dispositivos. Uma vez que o aplicativo não foi disponibilizado pela plataforma oficial de aplicativos do Android, o Play Store, foi necessário habilitar a permissão para instalações a partir de fontes não confiáveis nos smartphones dos avaliadores.

Foi instalado um servidor local na rede interna do quartel de forma que, quando os dispositivos estivessem fora do quartel em ocorrência, não fosse possível a inserção das ocorrências no Banco de Dados remoto.

Foi repassado aos usuários que tentassem realizar duas funções básicas, sendo que uma delas em dois diferentes cenários:

- Cadastrar ocorrências diretamente, ou seja, com o servidor disponível;
- Cadastrar ocorrências na ausência de comunicação com o servidor e, em um momento posterior, subi-las ao servidor remoto;
- Verificar a estatística de ocorrências;

Para executar essas tarefas, foi solicitado aos usuários que utilizassem por, pelo menos, uma semana o aplicativo, de forma a investigar suas funcionalidades para, somente depois, responderem ao questionário.

6.2 Resultados e discussões

Passado o período estipulado para a avaliação, foram recolhidas as fichas de avaliação e realizado o levantamento das respostas.

O questionário de perguntas foi dividido em duas seções: a primeira fez a avaliação sociocultural e a segunda avaliou a interação com a ferramenta.

As perguntas da avaliação sociocultural foram do tipo fechada e, sempre que possível, de múltipla escolha e são as que se seguem abaixo:

- 1. Quanto tempo você tem de serviço?
- 2. Qual a sua graduação?
- 3. Você usa o SISCOB?
- 4. Quantas ocorrências você cadastra por serviço?
- 5. Com que frequência você cadastra ocorrências depois do serviço?
- 6. Você possui smartphone e/ou tablet?

Estas perguntas foram formuladas com o objetivo de registrar condições preexistentes que pudessem interferir na interação com a ferramenta e, por conseguinte, sua avaliação. Desta forma, o resultado obtido delas por si só não nos remete a uma conclusão e sim nos mostra um cenário de interação com a ferramenta a fim de que se possa julgar os resultados desta interação. Sendo assim, na avaliação sociocultural se obteve os seguintes resultados:

Figura 30– Tempo de serviço

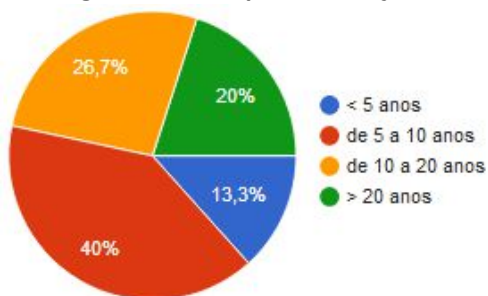
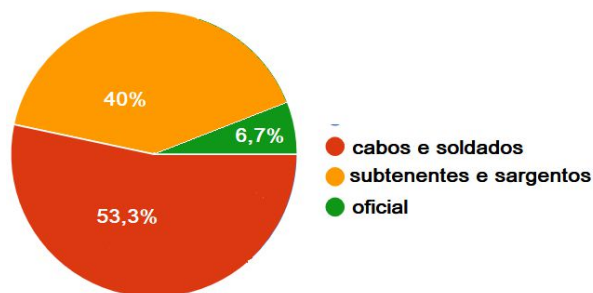


Figura 31– Distribuição por graduação



- 66,7% estão entre 5 e 20 anos de serviço.
- 53,3% são da graduação de Cabo ou Soldado.

Destes resultados pode se inferir que os entrevistados são, na maioria, os responsáveis pelos cadastramentos e possuem experiência no levantamento dos dados.

- Foi registrado que apenas um não usa o SISCOB.

Figura 32 – Ocorrências por serviço

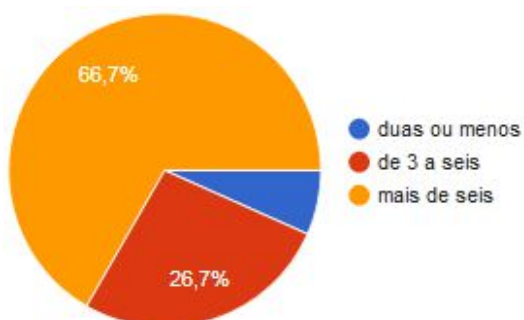
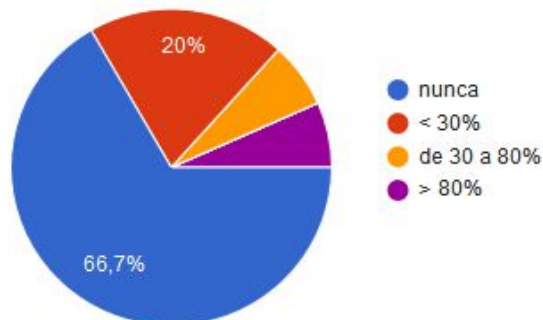


Figura 33 – Cadastram depois do serviço



- 66,7% cadastram mais de seis ocorrências por serviço (Figura 31);
- 66,7% afirmam cadastrar sempre no serviço as ocorrências, ou seja, nunca deixam para um dia posterior (Figura 32).

Os dois últimos resultados nos mostram que os entrevistados cadastram bastantes ocorrências, o que é um indício que os mesmos têm familiaridade com o sistema de cadastramento já existente, mas que ainda há uma grande parcela, 33,3%, que ainda lança parte das ocorrências após os serviços.

- Todos possuem smartphone e/ou tablet.

Na última pergunta da avaliação sociocultural foi registrado uma unanimidade. Portanto, das inferências que se pode fazer diante destes primeiros resultados, esta é mais contundente: todos têm familiaridade com a portabilidade uma vez que todos possuem smartphone.

Na formulação das perguntas da segunda seção do questionário, depara-se com o seguinte questionamento: “O que avaliar?”. Responder esta pergunta é importante para definir quais são os objetivos da avaliação, a quem eles interessam e por quê. Os objetivos de uma avaliação determinam quais aspectos relacionados ao uso do sistema devem ser investigados.

Nos trabalhos pesquisados foram percebidos alguns objetivos de avaliação em comum e eles seriam:

- Apropriação de tecnologia pelos usuários, incluindo o sistema computacional a ser avaliado;
- Conformidade com um padrão;
- Problemas na interação e na interface.

Os objetivos precisam ser detalhados em perguntas mais específicas para torná-los operacionais, assim as perguntas foram formuladas de forma a se coletar dados subjetivos e objetivos.

Nas perguntas objetivas foram utilizadas métricas fáceis de responder, como tempo e quantidade. Segue-se as perguntas e o comentário dos resultados obtidos.

- 1º pergunta: “Quanto tempo você demorou na instalação do aplicativo?”.

O resultado foi satisfatório uma vez que 100% dos usuários conseguiram instalar o aplicativo em menos de 30s.

- 2º pergunta: “Você soube a causa de não ter conseguido acessar o aplicativo na primeira tentativa?”.

Esta pergunta teve como objetivo avaliar a amigabilidade do aplicativo, onde, propositadamente, foi fornecido aos avaliadores o usuário ou senha errados, para que na primeira tentativa não fosse logrado êxito no acesso e assim o aplicativo informar o motivo do erro. O resultado desta pergunta também foi de 100% dos avaliadores cientes do erro.

- 3º pergunta: “Foi possível cadastrar na ausência de Internet?”.

Esta tarefa foi cumprida por 100% dos usuários.

- 4º pergunta: “Qual a média de tempo você levou para cadastrar uma ocorrência?”.

Outra pergunta que teve como variável avaliativa o tempo, neste caso 100% dos usuários obtiveram como média de cadastro de ocorrências menos de 3 minutos.

- 6º pergunta: “Você conseguiu verificar a estatística das ocorrências?”.

A terceira tarefa a ser concluída, depois de acessar o aplicativo e cadastrar ocorrências, verificar estatística seria a última a ser validada pelo usuário e esta validação foi feita por 100% dos usuários.

- 8º pergunta: “Houve erros na execução do aplicativo? Quais?”.

Alguns usuários perceberam logo de imediato, enquanto que outros levaram algum tempo, mas, no geral, todos notaram que ao selecionar a data da ocorrência esta estava sendo cadastrada no sistema com a defasagem de um mês atrasado.

Houve a preocupação de se alternar entre as respostas de dupla escolha do tipo “SIM” e “NÃO” de tal forma que em uma pergunta o “SIM” relatava um aspecto positivo ao aplicativo e em outra o “SIM” representava um aspecto negativo, este cuidado se deu na tentativa de evitar induzir o usuário a um padrão de resposta, na tentativa de fazê-lo pensar a cada resposta respondida.

Nas respostas subjetivas foi investigado a percepção do usuário em relação ao aplicativo assim com sua expectativa na implantação deste, apesar de serem perguntas subjetivas apenas uma foi do tipo aberta.

Vamos então a estas perguntas subjetivas e à discussão dos resultados:

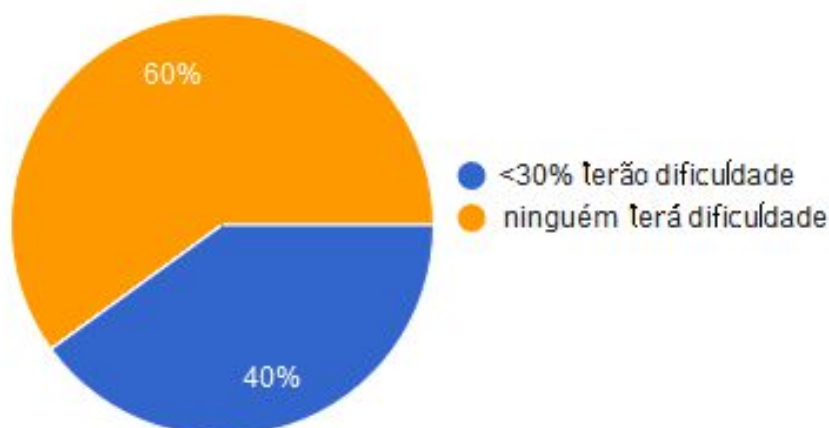
- 5º pergunta: “Em comparação ao sistema tradicional, qual o seu desempenho no cadastro de ocorrência?”.

Esta pergunta capta a percepção dos usuários em relação ao sistema tradicional de cadastro de ocorrências onde apenas um usuário não considerou ter melhorado seu desempenho em relação ao sistema tradicional.

- 7º pergunta: “Em relação aos seus colegas, quantos você acha que terão dificuldade em utilizar o aplicativo?”.

Esta questão procura observar a perspectiva do usuário em relação à ferramenta e o quanto ela será aceita entre os seus possíveis usuários. De um modo geral, todos acreditam na boa aceitação dela sendo que 60% dos entrevistados acreditam que nenhum dos potenciais usuários terá dificuldade em utilizar o aplicativo.

Figura 34 – Percepção em relação à dificuldade de uso da ferramenta pelos colegas



- 9º pergunta: “Quais melhorias você acharia interessante ser acrescentada no aplicativo?”.

Esta foi a única pergunta do tipo aberta onde o entrevistado teve liberdade para expor suas opiniões. Algumas propostas de melhorias já haviam sido vislumbradas durante o desenvolvimento deste trabalho, contudo surgiram propostas bem interessantes e possíveis de serem implementadas, como por exemplo cita se a opinião de um usuário que sugeriu que a verificação das estatísticas pudesse comparar os dados entre os anos.

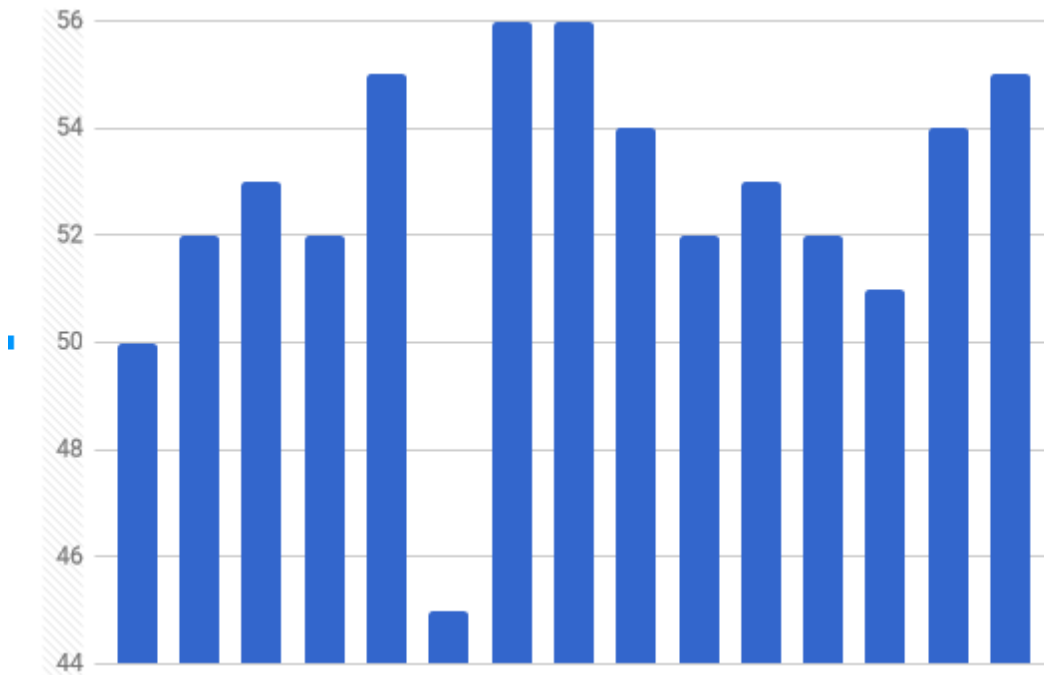
- 10º: “Circule os números que melhor refletem suas impressões sobre o uso deste aplicativo:”.

Nesta pergunta foram avaliados dez quesitos relacionados ao design e layout da tela, desde letras e cores às seqüências de telas na execução das tarefas, esses quesitos receberam notas de um (o usuário não estaria nem um pouco satisfeito com o quesito do aplicativo) a seis (o que significaria que o usuário se agradou totalmente do quesito ora avaliado).

Considerando a soma das notas dos dez itens avaliados, as respostas da 10ª pergunta, ao final, pontuariam no mínimo 10 até o máximo de 60.

As respostas obtidas pelos usuários ficaram na média de 52,6, ou seja, a satisfação com o aplicativo não foi 100%, e o que se pode perceber foi que a insatisfação destes se deu principalmente nas transições das telas que não apareceram de maneira lógica.

Figura 35 – Pontuação das respostas dos avaliadores à 10ª questão



7. CONCLUSÃO

Este trabalho visou mostrar o desenvolvimento e a validação de uma aplicação móvel otimizadora do processo de levantamento de informações das ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Pará.

Pode se afirmar que a ferramenta não é excludente e sim alternativa, uma vez que sua aplicação não elimina o uso do SISCOB, exemplificando: se o usuário sair em uma ocorrência e não conseguir subir os dados destas através do aplicativo proposto, mesmo com acesso a Internet por qualquer motivo de conexão ao banco de dados remoto, estes dados poderão ser repassados da maneira tradicional ao SISCOB, ou seja, acessando pelo navegador de Internet.

Os resultados obtidos foram bastante positivos, porém os usuários terem percebido a ferramenta como otimizadora do processo de cadastro é um dos resultados mais relevantes da validação do aplicativo uma vez que, mais do que parâmetros técnicos de avaliação de melhorias, a percepção pelo próprio usuário é um fator determinante para que a ferramenta se torne ubíqua.

Aplicativos corporativos surgem a partir de necessidades intrínsecas à missão de uma Corporação ou apenas de mera necessidade acessória. A presente proposta, além de sanar problemas diretos, servirá de base para a implantação de futuros sistemas.

A principal dificuldade foi na acoplagem das funcionalidades uma vez que algumas bibliotecas se mostraram incompatíveis, esses problemas se mostraram difíceis devido a inexperiência do desenvolvedor, contudo foram contornados por haver muitas discussões e fóruns na Internet acerca dos problemas.

Como proposta de melhoria pode-se implementar a função “imprimir certidão”, onde se obteria a Certidão de ocorrência com os dados obtidos do servidor remoto e posteriormente impresso através de uma impressora em rede.

BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE T. F. A. **Gerência de risco de enchente em cidades inteligentes.** Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Elétrica) – PUC, Campinas, 2017.

ALMEIDA, J. **Análise da segurança e de ferramentas na Plataforma android.** Monografia (Tecnólogo em Sistemas para Internet) - Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Passo Fundo, 2012.

BRANCO, W. G. **Comune - Aplicativo Android para Questionários e coleta de relatos de usuários de Serviços Públicos.** Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) - UnB, Brasília, 2016.

BRASIL. IBGE. **Pesquisa sobre o uso da tecnologia da informação e comunicação nas empresas.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

CASTRO, E. L. MARÇAL, E. **Uma Análise sobre o Uso das Tecnologias Móveis para a Educação Médica.** Revista Sistemas e Mídias Digitais. Ceará. V. 1, N. 2, Fortaleza, 2016.

COSTA, C. H. L. **Desenvolvimento de aplicativo móvel do serviço web patrol.com utilizando a tecnologia appcelerator titanium.** Monografia (Especialização em Tecnologia Java) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

DALL'OGGIO, M. **Aplicativo Android para o ambiente virtual Univates.** Monografia (Bacharel em engenharia da Computação) – UNIVATES, Lajeado, 2013.

DARWIN, I. F. **Android cookbook.** São Paulo: Novatec Editora, 2012.

FELIZZOLA, H. B. **Desenvolvimento de um aplicativo Mobile para pesquisa de informações sobre transportes públicos.** Monografia (Curso de Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

FERRACINI, L. H. T. **Plataforma Android™ em ambiente corporativo.** Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Sistemas para Internet) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

FERREIRA, R. C. **Desenvolvimento de Aplicativo Android para o Portal do Aluno da UFRJ.** Projeto de Graduação (Grau de Engenheiro de Computação e Informação) - Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

FERNANDES, M. C. **O que é um aplicativo móvel.** Disponível em: <<https://blog.stone.com.br/aplicativo-movel/>>. Aceso em 22/01/2017

FREITAS, L. M. **Android – Desenvolvendo aplicativos para dispositivos móveis.** Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/21283798/apostila-android-hachi-tecnologia>> acessado em 25/10/2016.

GARGENTA, M. **Learning Android.** 4 ed. United States of America: O’Reilly Media, 2004.

GONÇALVES, G. Z. S. PIZZETTI, F. F. SOUZA, A. C. F. WILCZEK, A. **Products And Prices.** Trabalho de conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

JÚNIOR, J. V. M. D’CASTRO, R. J. RODRIGUES, F. M. M. GUSMÃO, C. M. G. LYRA, N. R. S. SARINHO, S. W. **InteliMed: uma experiência de desenvolvimento de sistema móvel de suporte ao diagnóstico médico.** **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, v. 3, n. 1, 2011, p. 30-42.

LOPES, C. O. **Native apps e web apps: compreendendo suas especificidades de projeto para mobile-commerce.** Monografia (Bacharelado em Design Digital) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

LOZI, D. P. SILVA, T. C. CANCELA, L. B. O impacto da tecnologia da informação no gerenciamento empresarial. **XIII EVIDOSOL e X CILTEC-Online** - junho/2016. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi9hJa9tpXaAhWBGJAKHfwYA3oQFggqMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.periodicos.letras.ufmg.br%2Findex.php%2Fanais_linguagem_tecnologia%2Farticle%2Fdownload%2F10556%2F9385&usg=AOvVaw06fDVTL7rVOiBLBqCM_Id8> acessado em 22/03/2017.

MASSARANI, M. A. L. **Proposta de um sistema informatizado para dispositivos móveis com foco na gestão dos recursos do serviço de salvamento aquático do CBMSC.** Trabalho de conclusão de Curso (Curso de Formação de Oficiais) - Academia Bombeiro Militar, CBMSC, 2015.

MANDEL, M. LONG, E. A Economia de Aplicativos no Brasil. **Revista Progressive Policy Institute.** Washington, 2017.

MARQUES, S. A. S. Thiago, F. A. A. **Análise da gestão da inovação em uma empresa de TI.** Projeto de graduação (Engenheiro de produção) - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MATOS, B. R. D. SILVA, J. G. B. **Estudo comparativo entre o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando plataformas nativas e multiplataforma.** Monografia (Graduação em Engenharia de Software) – UNB, Brasília, 2016.

MCNAMAR, N. KIRAKOWSKI, J. **Definindo a usabilidade: qualidade de uso ou qualidade de experiência?** Conferência Internacional de Comunicação Profissional, 2005, pp. 200-204. Disponível em:

<<http://interactions.acm.org/archive/view/november-december-2006/functionality-usability-and-user-experience1>> acessado em 12/10/2016.

MONTEIRO, J. B. **Google Android: crie aplicações para celulares e tablets**. São Paulo: Casa do código, 2015.

NEVES, G. S. **Gerenciamento de projetos em dispositivos móveis uma evolução ao Dotproject**. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharel em Ciências da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

PEREIRA, A. F. PROCÓPIO, L. L. MARQUES Aline M. PINTO, Flávio D. **Um estudo sobre o desenvolvimento colaborativo de uma aplicação mobile para cadastro de vítimas de desastres naturais**. Revista Eletrônica Teccen. n. 1. 2016, p. 26-34.

SANTOS, L. **Teste e avaliação de usabilidade de app para gestão de diabetes em Android**. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computadores) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto-Portugal, 2015.

SGUARIO, V. M. G. SILVA, T. E. Sistemas de Informação no Contexto da Gestão Hospitalar: um estudo no Hospital Universitário de Londrina. **XI Encontro Nacional De Pesquisa em Ciência da Informação**. Rio de Janeiro, outubro de 2010. Disponível em: <<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/xienancib/paper/viewFile/3460/2585>> acesso em: 15 de setembro de 2016.

SILVA, L. E. **Usabilidade em uma interface de dispositivo móvel para uso dos agentes comunitários de saúde**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Sistemas de Informação) - Universidade do Planalto Catarinense Lages, 2014.

TZU, Sun. **A Arte da Guerra**. Trad. Sueli Barros Cassal. Porto Alegre: L&PM, 2010.

VENCIGUERRA, Carlos Henrique. **Controle de finanças pessoais para aplicativo móvel**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas) - Faculdades Integradas do Vale do Ivaí, Ivaiporã, 2013.