

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET
CÂMPUS GUARAPUAVA

Luciano Marreiro Abilio

**SOS-GP: SISTEMA PARA CHAMADA DE SERVIÇOS DE
EMERGÊNCIA E URGÊNCIA POR DEFICIENTES
AUDITIVOS NA REGIÃO DE GUARAPUAVA**

PROJETO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE CURSO

**GUARAPUAVA
2016**

Luciano Marreiro Abilio

SOS-GP: SISTEMA PARA CHAMADA DE SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA E URGÊNCIA POR DEFICIENTES AUDITIVOS

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 1, do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet – TSI – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Guarapuava, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador (a): Prof. Dr. Roni Fabio Banaszewski

**GUARAPUAVA
2016**

RESUMO

Abilio, Luciano Marreiro. SOS-GP: Sistema para Chamada de Serviços de Emergência e Urgência por Deficientes Auditivos. 46 f. Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Guarapuava, 2016.

Diariamente pessoas sofrem algum tipo de acidente e precisam ser socorridas, sejam por trauma de uma queda, um acidente de carro ou até mesmo um incêndio. Para chamar por socorro, costumeiramente as pessoas realizam uma ligação telefônica para os órgãos de pronto atendimento (e.g. corpo de bombeiros, Serviço de Atendimento Móvel de Urgência) para informar o ocorrido e aguardar o socorro. No entanto, este serviço telefônico é inacessível a pessoas com a impossibilidade de fala ou de audição. Neste sentido, para possibilitar que estas pessoas também realizem contato com órgãos de atendimento e, situações de emergência e urgência, neste trabalho é proposta uma aplicação web que permita deficientes auditivos realizem a comunicação através de mensagens de texto, envio de imagens e o envio da sua localização através de GPS do *smartphone*.

Palavras-chave: Deficiente Auditivo. Emergência. Urgência. GPS. Atendimento.

ABSTRACT

Abilio, Luciano Marreiro. SOS-GP: System of Calls of Emergency and Urgency Services for Hearing Impaired. 46 f. Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Guarapuava, 2016.

Everyday people suffer some kind of accident and need to be rescued, whether by trauma of a fall, a car accident or even a fire. In order to call for help, people usually make a phone call to the emergency medical services (fire department, Emergency Mobile Service) to inform them and wait for help. However, this telephone service is inaccessible to people who are unable to speak or listen. In this sense, in order to enable these people to make contact with care organs, emergency situations and urgency, in this work is proposed a web application that allows the hearing impaired to communicate through text messages, sending images and sending their GPS location of your smartphone.

Palavras-chave: Hearing impaired. Emergency. Urgency. GPS. Attendance.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Aplicativo WhatsApp. | 15 |
| Figura 2 - Aplicativo App112. | 16 |
| Figura 3 - Aplicativo App112. | 16 |
| Figura 4 - Aplicativo E-SUS SAMU. | 17 |
| Figura 5 - Tela para entrar no sistema | 30 |
| Figura 6 - Tela inicial do sistema | 30 |
| Figura 7 - Tela com os dados do usuário | 31 |
| Figura 8 - Tela para inserção do endereço | 31 |
| Figura 9 - Tela do chat | 32 |
| Figura 10 - Tela do mapa da ambulância | 32 |
| Figura 11 - Arquitetura do sistema | 33 |
| Figura 12 – Diagrama de classes | 35 |
| Figura 13 - Modelagem do banco de dados do sistema..... | 36 |
| Figura 14 – Questionário | 42 |
| Figura 15 - Gráfico da questão "Você conhece algum aplicativo para chamados de emergência e urgência destinados à deficientes auditivos?"..... | 43 |
| Figura 16 - Gráfico da questão "Usaria um aplicativo para pedir ajuda para órgãos responsáveis como SAMU ou bombeiros?" | 43 |
| Figura 17 - Gráfico da questão "Você acha que seria mais eficiente a ajuda através de um aplicativo em contato direto com os órgãos responsáveis (SAMU, bombeiros, polícia, etc)?" | 44 |
| Figura 18 - Gráfico da questão "Você acha que informando a localização geográfica o atendimento será mais eficiente?" | 44 |
| Figura 19 - Gráfico da questão "Você poderia por ajuda caso visse um acidente?" | 45 |
| Figura 20 - Gráfico da questão "Você gostaria de acompanhar o trajeto da ambulância através de GPS?" | 45 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 - Comparações entre os Sistemas | 18 |
| Tabela 2 - Histórias do Sistema..... | 28 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
| SAMU | Serviço de Atendimento Móvel de Urgência |
| SIATE | Serviço Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência |
| SMS | Serviço de Mensagens Curtas (do inglês Short Message Service) |
| GPS | Sistema de Posicionamento Global (do inglês Global Positioning System) |
| Wi-Fi | Fidelidade sem Fio (do inglês Wireless Fidelity) |
| iOS | Sistema Operacional do iPhone (do inglês iPhone Operational System) |
| HTML | Linguagem Marcação de Hipertexto (do inglês Hypertext Markup Language) |
| HTTP | Protocolo de Transferência de Hipertexto (do inglês Hypertext Transfer Protocol) |
| SGML | Standard Generalized Markup Language |
| W3C | World Wide Web Consortium |
| CSS | Linguagem de Folha de Estilo (do inglês Cascading Style Sheets) |
| ECMA | European Computer Manufactures Association |
| MVC | Modelo Visão Controlador (do inglês Model-View-Controller) |
| SPA | Aplicação de Página Única (do inglês Single Page Application) |
| Sass | Syntactically Awesome Stylesheets |
| JVM | Java Virtual Machine |
| JSP | JavaServer Pages |
| JSF | JavaServer Faces |
| JPA | Java Persistence API |
| EJB | Enterprise Java Beans |
| ORM | Object/Relational Mapping |

| | |
|------|----------------------------------------------------------------------------|
| URL | Localizador Padrão de Recursos (do inglês Uniform Resource Locator) |
| CRUD | Criar, Ler, Atualizar e Excluir (do inglês Creat, Read, Update and Delete) |
| POM | Modelo de Objeto de Projeto (do inglês Project Object Model) |
| ASF | Apache Software Fundation |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 | OBJETIVOS | 11 |
| 1.1.1 | Objetivo Geral | 11 |
| 1.1.2 | Objetivos Específicos..... | 11 |
| 1.2 | METODOLOGIA..... | 12 |
| 1.3 | DIFERENCIAL TECNOLÓGICO | 12 |
| 2 | RESENHA LITERÁRIA..... | 14 |
| 2.1 | ESTADO DA ARTE | 14 |
| 2.1.1 | WhatsApp | 14 |
| 2.1.2 | App112 | 15 |
| 2.1.3 | E-SUS SAMU | 17 |
| 2.1.4 | Comparativo entre as ferramentas..... | 18 |
| 2.2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 19 |
| 2.2.1 | HTML (HyperText Markup Language)..... | 19 |
| 2.2.2 | CSS (Cascading Style Sheet)..... | 19 |
| 2.2.3 | JavaScript..... | 19 |
| 2.2.4 | Angular | 20 |
| 2.2.5 | Material Design | 21 |
| 2.2.6 | Plataforma JEE..... | 21 |
| 2.2.7 | Arquitetura REST..... | 22 |
| 2.2.8 | Phonegap | 23 |
| 2.2.9 | Maven..... | 23 |
| 2.2.10 | Tomcat..... | 24 |
| 2.2.11 | Metodologia Scrum..... | 24 |
| 2.3 | CONCLUSÃO | 25 |
| 3 | DESENVOLVIMENTO | 26 |
| 3.1 | ANÁLISE DO SISTEMA | 27 |
| 3.2 | PROJETO DO SISTEMA | 28 |
| 3.2.1 | Protótipo das Telas do Sistema | 29 |
| 3.2.2 | Projeto da Arquitetura do Sistema | 32 |
| 3.2.3 | Projeto do Banco de Dados | 33 |
| 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 37 |
| | REFERÊNCIAS..... | 38 |
| | APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOBRE A ACEITABILIDADE DO SISTEMA | 41 |

1 INTRODUÇÃO

Acidentes ou situações que demandam um atendimento de emergência ou de urgência são ocorrências rotineiras para órgãos especializados de atendimento de emergência e urgência (e.g. Corpo de Bombeiros). Em tais situações, o indivíduo que demanda tal atendimento pode acionar autoridades gratuitamente via telefones de emergências que são amplamente divulgados. Estes telefones são compostos apenas por 3 (três) dígitos para facilitar a memorização e apresentam caráter local, ou seja, as ligações efetuadas em uma cidade são encaminhadas ao órgão responsável pela cidade ou região.

Como exemplo dos órgãos que podem ser acionados via tais números emergenciais estão: Polícia Civil (190), o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU (192) e o Corpo de Bombeiros (193). Há ainda outros números emergenciais, mas geralmente os números supracitados são os mais populares e também servem como centro de informação para o redirecionamento para um serviço mais particular.

Esta grande diversidade pode gerar dúvidas às pessoas sobre qual serviço é o mais apropriado para cada situação. Como exemplo, está a dificuldade do usuário em diferenciar casos de urgência e casos de emergência. Em casos de urgência, quando não há risco iminente à saúde, o usuário deve solicitar os serviços do SAMU. Por sua vez, em casos de emergência, quando a situação envolve risco de morte, o usuário deve solicitar os serviços do Corpo de Bombeiros, mais especificamente o Serviço Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência – SIATE, também provido pelo 193.

No entanto, estes serviços telefônicos são inacessíveis a pessoas com deficiências auditivas. “O indivíduo com incapacidade auditiva é aquele cuja percepção de sons não é funcional na vida comum. Aquele cuja percepção de sons ainda que comprometida, mas

funcional com ou sem prótese auditiva é chamado de pessoa com deficiência auditiva” (SALES; SANTOS; ALBRES; JORDÃO, 2010). Ou seja, a pessoa com deficiência auditiva é aquela que também apresenta impossibilidade de comunicação por voz, uma vez que se ela nunca ouviu o som das palavras, ela não aprendeu a pronunciá-las.

Esta limitação de acesso a tais serviços é muito grave, pois impede que pessoas com deficiências consigam chamar socorro. Ademais, o número de pessoas com tal tipo de deficiência já é considerável e não pode ser simplesmente negligenciado. Segundo o CENSO 2010, a população brasileira de deficientes auditivos chega a 9,7 milhões. (IBGE, 2010). Atualmente, este número é bem maior. Guarapuava, que possui uma população estimada em 178 mil conforme o CENSO 2010, há 6.323 pessoas com alguma deficiência auditiva, 1.895 com grande dificuldade e 229 pessoas com total deficiência (IBGE, 2010).

Conforme Castro, Lefèvre, Lefèvre e Cesar (2011), “entre a necessidade de serviços e sua satisfação há a questão da acessibilidade aos serviços, que se não for adequadamente trabalhada pode fazer com que a pessoa com deficiência enfrente obstáculos que inviabilizem o seu acesso aos serviços de saúde.” Neste sentido, não adianta existir o serviço para pessoas com deficiência, se elas não conseguem ou não tem condições de chamar por esse serviço.

Por conta dessa dificuldade em acionar os serviços de emergência, algumas alternativas foram propostas em várias cidades brasileiras. Como exemplo, a Polícia Militar da região de Presidente Prudente passou a receber solicitações via mensagens de texto SMS (Short Message Service). Também há iniciativas de utilização de grupos no aplicativo WhatsApp, sendo este o aplicativo mais popular globalmente para a troca de mensagens textuais e multimídia. No entanto, apesar de permitir recursos mais avançados de comunicação do que o SMS, o WhatsApp é usado de forma adaptada para suprir uma necessidade que exige recursos mais particulares à problemática a ser solucionada.

Com o intuito de fornecer uma opção mais direta e completa de comunicação entre o solicitante e o órgão solicitado em situações de risco de vida, a corrente proposta consiste no desenvolvimento de uma aplicação com integração direta ao Corpo de Bombeiros. Esta aplicação será denominada SOS-GP, sendo que o pós-fixo denota a abrangência para apenas a região de Guarapuava, Paraná. Estas funcionalidades como: geolocalização; envio de texto e imagens; pré-registro de problemas de saúde e histórico do solicitante e outras funcionalidades para oferecer um atendimento especial para este grupo de pessoas que tanto

dependem de alternativas para acesso ao serviço público, principalmente em situações que envolvem risco de vida.

Deste modo, espera-se que a aplicação web e móvel a ser desenvolvida sejam de utilização fácil e rápida para que deficientes auditivos possam chamar serviços de emergência e urgência em Guarapuava e região. Esta é uma ferramenta necessária que apresenta um grande impacto social por ajudar a salvar vidas. É uma alternativa que agrupa certa tranquilidade aos deficientes auditivos, principalmente àqueles que moram sozinhos, para que possam chamar ajuda por meio da Internet. O sistema permitirá um fácil acesso aos órgãos de emergência e o solicitante terá *feedback* constante via sua aplicação até o atendimento presencial ocorrer.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é fornecer uma alternativa tecnológica para que pessoas portadoras de deficiências auditivas possam chamar serviços de emergência.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver a funcionalidade do envio de mensagens de texto (chat) e imagens;
- Apresentar os dados de identificação do solicitante para a central, bem como registro de doenças pré-existentes, tipo sanguíneo e históricos de atendimentos;
- Enviar a localização do paciente através de geolocalização;
- Permitir o acompanhamento da ambulância ou os órgãos responsáveis pelo atendimento através de GPS;
- Permitir o pré-registro de problemas de saúde e histórico hospitalar do solicitante;

1.2 METODOLOGIA

A metodologia consiste de sete etapas, descritas a seguir:

- **Levantamento de requisitos:** a princípio será realizado o levantamento dos requisitos funcionais que o sistema deve conter, através de uma entrevista utilizando a técnica de *brainstorming* com a equipe do corpo de bombeiros.
- **Protótipo do sistema:** realizar o planejamento da aplicação web e como será o acesso para dispositivos móveis, com suas funções e atores ligados ao sistema.
- **Estudo e definição das tecnologias a serem utilizadas:** estudo das linguagens, como os dois frameworks que serão utilizados (Angular2 e Materialize), definição do banco de dados e ferramentas que serão utilizadas para o desenvolvimento.
- **Desenvolvimento e testes do sistema:** após a realização do levantamento de requisitos, prototipagem do sistema, definição das linguagens que serão utilizadas se dará inicio a fase de desenvolvimento e testes do sistema.
- **Validação dos requisitos implementados:** os requisitos levantados, serão implementados e testados, através de técnicas de aceitação, para verificar se o desenvolvimento está cumprindo corretamente com o estudo realizado a fim de atingir os objetivos do sistema.
- **Implementação:** implementar o sistema nos celulares da equipe do corpo de bombeiros, e aplicar o treinamento necessário para a utilização do mesmo, observando possíveis dificuldades, buscando sanar todas dúvidas.
- **Análise dos resultados obtidos:** analisar os resultados obtidos com o desenvolvimento do sistema, e verificar se ele cumpriu com a sua finalidade.

1.3 DIFERENCIAL TECNOLÓGICO

A proposta deste trabalho é criar uma aplicação web que possibilitará deficientes auditivos chamarem por socorro através de mensagens de texto, envio de imagens do ocorrido e sua localização via GPS, facilitando e agilizando assim o trabalho dos bombeiros e do

SAMU, e garantindo mais independência a esse público.

O projeto é inovador por conta do problema que ele pretende sanar na região de Guarapuava e até mesmo em nível nacional. Como o projeto surgiu de uma demanda dos órgãos emergenciais, não há um sistema gratuito similar em desenvolvimento ou finalizado que permita deficientes auditivos solicitarem serviços de urgência e emergência e acompanharem o deslocamento do atendimento.

Por ser uma aplicação web, este pode ser usado em qualquer lugar que possua acesso à Internet, tanto por Wi-Fi ou pacote de dados do celular.

2 RESENHA LITERÁRIA

Neste capítulo serão apresentados os trabalhos similares que constituem o atual estado da arte do problema proposto. Então, será apresentada a fundamentação teórica, onde serão abordados os principais conceitos a serem utilizados para realização deste trabalho, assim como as principais tecnologias.

2.1 ESTADO DA ARTE

Nesta seção são apresentados softwares similares como referências para um entendimento melhor do tema proposto. Como não foi encontrado nenhum aplicativo que possua os recursos que o SOS-GP se propõe a fazer, serão referenciados softwares diferentes, mas que possuem algumas funcionalidades similares.

2.1.1 WhatsApp

WhatsApp é um aplicativo multiplataforma que permite trocar mensagens pelo celular sem custo de SMS, as mensagens são enviadas através de rede Wi-Fi ou com o plano de dados de Internet de operadoras de celular (WHATSAPP, 2016). Atualmente está disponível para iOS, BlackBerry, Android, Windows Phone, e Nokia.

O aplicativo permite criar grupos, enviar mensagens ilimitadas com imagens, vídeos e áudio. A empresa WhatsApp Inc. foi fundada em 2009 por Brian Acton e Jan Koum, que trabalharam durante 20 anos na empresa Yahoo! Inc. antes de fundarem a WhatsApp Inc. O

WhatsApp Inc. é uma startup de tecnologia localizada no coração do Vale do Silício. O aplicativo com o mesmo nome da empresa foi criado como uma alternativa melhor que o SMS. O nome vem de um trocadilho com *What's Up* (“E aí?” em inglês). A Figura 1 mostra a tela inicial do WhatsApp e as opções de backup.

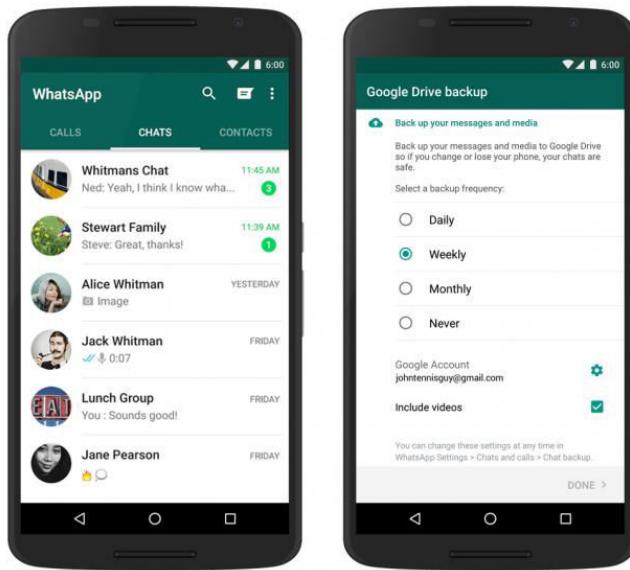


Figura 1 - Aplicativo WhatsApp.
Fonte: WhatsApp (2016).

O WhatsApp foi incluído nesse estudo porque atualmente é usado também como forma de pedir ajuda. Em Itapetininga, interior de São Paulo, uma professora de libras criou um grupo no WhatsApp como um meio de comunicação entre os deficientes auditivos e o corpo de bombeiros (R7, 2016).

Os deficientes auditivos da região foram incluídos nesse grupo junto com alguns membros dos bombeiros. Quando algum deficiente precisa de ajuda, ele envia mensagem de emergência para expressar o que está acontecendo. Com isso, o corpo de bombeiros consegue enviar uma equipe para socorrê-lo.

2.1.2 App112

O app112 foi criado pela Earthwind - World Intelligence Telecommunications, Lda, uma empresa especializada em serviços de emergência e apoio a pessoas com deficiência

auditiva e pessoas sem deficiência (APP112, 2016). O aplicativo é disponibilizado apenas para a plataforma Android e funciona somente em Portugal Continental, Açores e Madeira.

A empresa Earthwend foi criada em 17 de agosto de 2012 com sede em Loures, Portugal. As Figuras 2 e 3 mostram a tela de login e a tela principal do aplicativo app112.

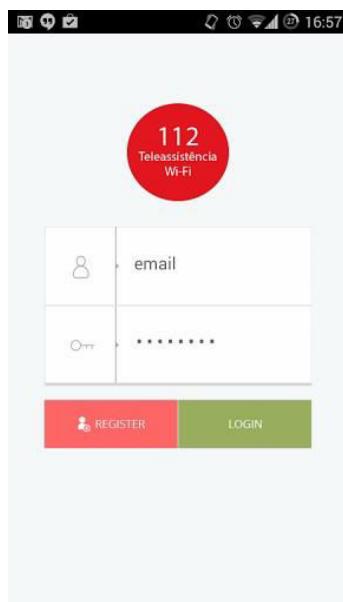


Figura 2 - Aplicativo App112.
Fonte: app112 (2016).



Figura 3 - Aplicativo App112.
Fonte: app112 (2016).

O aplicativo funciona como um intermediador entre o paciente com deficiência e os órgãos responsáveis pela prestação de serviço (uma espécie de *call center* recebe a informação e envia para o 112 (número europeu de emergência) com os dados relativos ao nome do paciente, qual o tipo de deficiência, qual o tipo de doença, se houver, e localização da ocorrência). O aplicativo, permite vídeo-chamada e possui um custo de 20 euros anuais.

O app possui cinco botões na tela principal, que são as cinco situações de emergência que eles oferecem ajuda: Vídeo-Chamada, Polícia, Ambulância, Bombeiros e Drone. Para cada tipo de serviço, as assistências são diferenciadas. Por exemplo, para vídeo-chamada, a assistência é feita através de Língua Gestual Portuguesa para as pessoas surdas e oferecem com bate papo textual criptografado, com proteção da privacidade e confidencialidade para usuários em todo o mundo. Em relação ao serviço de drone, a empresa faz uso desta tecnologia para prestar atendimento rápido em operações de salvamento, causadas por desastres naturais, resgate de mar, zonas de praias, etc. Como exemplo da utilidade deste

serviço, o drone pode ser equipado com colete de salva vidas para situações de afogamentos.

2.1.3 E-SUS SAMU

Em 2014, o ministro da Saúde na época, Alexandre Padilha, apresentou no evento da Campus Party¹, um aplicativo que permitiria fazer chamadas de atendimento através de um celular ou tablet, sincronizando as informações com a conta do Facebook do paciente (BRASIL, 2016).

No entanto, o aplicativo nunca foi efetivamente lançado. A promessa era que o app estaria disponível nas versões web, Android e iOS em março do mesmo ano, 2014.

O E-SUS SAMU usaria as informações do Facebook para diminuir o risco de trotes, e obter informações como sexo, idade e endereço do paciente. O usuário poderia cadastrar dados como tipo sanguíneo, plano de saúde e se é hipertenso, diabético ou alérgico a algum medicamento. Ao enviar o alerta para a central do SAMU, o app confirmaria a localização do usuário por GPS. A Figura 4 mostra a tela principal do E-SUSSAMU.



Figura 4 - Aplicativo E-SUS SAMU.
Fonte: E-SUS SAMU (2016).

Além da prevenção contra trotes e do acesso a informações, a integração com o

¹ Campus Party, é um evento tecnológico realizado anualmente na cidade de São Paulo, SP. A partir de 2012 o evento também passou a ser realizado na cidade de Recife, PE.

Facebook possibilitaria a publicação de mensagens na linha do tempo do requisitante, ou ainda poderia marcar algum amigo ou familiar na rede social para avisar quando um socorro é requisitado. O app também iria se integrar com o Waze², para acompanhar o trajeto da ambulância e o tempo estimado de chegada por GPS.

2.1.4 Comparativo entre as ferramentas

De um modo geral, os softwares descritos anteriormente não possuem relações entre si. A aplicação SOS-GP proposta visa juntar as funcionalidades dos aplicativos acima citados e adicionar mais funcionalidades para que os usuários consigam ser atendidos rapidamente de forma efetiva.

A Tabela 1 apresenta uma comparação entre os sistemas citados com o sistema a ser desenvolvido. Na primeira coluna estão os sistemas, sendo o último item da tabela o sistema a ser desenvolvido. Nas demais colunas estão as funcionalidades e os sistemas suportados.

Tabela 1 - Comparações entre os Sistemas

| Sistema | WEB | Android | iOS | Windows Phone | Gratuito | Histórico do Paciente | Geolocalização | Chat | Envio de Imagens | Acompanhar a Ambulância por GPS |
|------------|-----|---------|-----|---------------|----------|-----------------------|----------------|------|------------------|---------------------------------|
| WhatsApp | X | X | X | X | X | | X | X | X | |
| app112 | X | X | | | | X | X | X | | |
| E-SUS SAMU | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| SOS-GP | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

²Waze, é um aplicativo de trânsito e navegação disponível para Android, iOS, Windows Phone e BlackBerry.

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.2.1 HTML (HyperText Markup Language)

O HTML (Linguagem de Marcação de Hipertexto) é uma linguagem de marcação de textos com base em elementos e atributos. Nessa linguagem, o nome dos elementos é designado de acordo com sua respectiva função, caracterizando a finalidade principal da linguagem: marcar estruturalmente conteúdo de um documento (SILVA, 2008).

Desde a invenção da web pelo inglês Tim Berners-Lee em 1980, a HTML evoluiu por oito versões que são: HTML; HTML+; HTML 2.0; HTML 3.0; HTML3.2; HTML 4.0; HTML 4.01; HTML 5 (SILVA, 2008).

O pesquisador Tim Berners-Lee acreditava ser possível interligar hipertextos em computadores diferentes com uso de links globais, também chamados de hiperlinks. Com base nessa ideia ele desenvolveu o HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*, em português Protocolo de Transferência de Hipertexto), programa próprio e um protocolo para recuperar hipertextos (SILVA, 2008). O formato de texto que criou para o HTTP foi chamado de HTML.

2.2.2 CSS (Cascading Style Sheet)

HTML foi criada para ser uma linguagem de marcação e estruturação de conteúdo. Com sua popularização, fizeram-se necessárias informações sobre a apresentação dos documentos HTML, que eram amplamente limitados (SILVA, 2008). Em 1994 surgiu a primeira proposta de implementação da linguagem CSS.

A linguagem CSS é a abreviação do termo em inglês *Cascading Style Sheet*, traduzindo para o português como “folhas de estilo em cascata”. O CSS tem por finalidade realizar todas as funções relacionadas a apresentação de um documento (SILVA, 2008).

2.2.3 JavaScript

A linguagem JavaScript nasceu na Netscape Communications Corporation e foi inicialmente chamada de Mocha (SANTOS e SILVA, 2012). Foi lançada como JavaScript em

1995 integrando a versão 2.0B3 do navegador Netscape e mais tarde, a linguagem tornou-se um padrão da ECMA (*European Computer Manufacturers Association*) que atualmente é seguido por outros desenvolvedores.

A linguagem de programação JavaScript possibilita a criação de pequenos programas dentro de uma página web, e também de programas maiores orientados a objetos para gerar toda a aplicação do lado cliente e servidor (SANTOS e SILVA, 2012). No entanto, o JavaScript é mais usado no lado cliente, principalmente para processar dados no computador do cliente a fim de evitar interação com o servidor.

Algumas características do Javascript são: código integrado na página HTML; código interpretado pelo navegador no momento da execução; códigos de programação simples, e complexos; permite acessar os objetos do navegador; confidencialidade do código é nula, uma vez que o código é visível por estar no lado cliente, mesmo que este seja minimificado (SANTOS e SILVA, 2012).

2.2.4 Angular

Angular é um framework MVC (*Model-View-Controller*, ou Modelo-Visão-Controlador) onde são separadas as unidades lógicas no desenvolvimento de aplicações de grande porte. O “modelo” corresponde aos dados por trás da aplicação, a “visão” corresponde àquilo que o usuário vê e interage e o “controlador” e faz a intermediação entre o modelo e apresentação (SESHADRI e GREEN, 2014). Isso facilita a rápida criação de aplicações e aplicativos em qualquer plataforma, seja móvel ou desktop.

O Angular pode ser visto como uma extensão ao documento HTML. Ele adiciona novos parâmetros e interage de forma dinâmica com vários elementos, sendo também possível adicionar novos atributos no HTML para funcionalidades extras. Esse framework permite aplicar práticas de engenharia de software testadas e aprovadas, oferecendo uma estrutura consistente para acelerar o desenvolvimento *frontend* (LIRA e SCHMITZ, 2006).

Uma outra vantagem do Angular é sua característica *metaframework* para SPA (Single Page Application, ou aplicação de página única). Isso significa que o desenvolvedor não precisa utilizar apenas JavaScript puro, tornando a tarefa de programar maçante e tendente a erros. Com o Angular, o código não fica redundante e permite que o desenvolvedor foque principalmente no núcleo da aplicação (SESHADRI e GREEN, 2014). Além disso, o Angular

possui muitas características que aumentam a produtividade, tal como o *DataBinding* (Ligaçāo de Dados), uma forma de ligação que permite facilmente e automaticamente ligar uma variável do JavaScript com um elemento do documento HTML. Também apresenta o conceito de diretivas que permite criar novos componentes HTML. Estas são apenas uma de inúmeras estruturas fornecidas pelo Angular (ANGULAR, 2016).

O Angular é mantido por uma grande comunidade, que conta com a presença do Google, e tem o simples objetivo de simplificar o desenvolvimento de aplicações. Em outras palavras, possui diversas ferramentas que ajuda a otimizar o tempo para desenvolver, além de auxiliar no desenvolvimento(ANGULARJS, 2016).

2.2.5 Material Design

O Material Design é um guia de design desenvolvido pelo Google destinado a melhorar a interação dos usuários com sistemas web e aplicativos móveis. Atualmente, a grande maioria dos produtos do Google usa este estilo de apresentação, tornando um padrão da empresa. Após a divulgação deste guia de estilo, surgiram algumas implementações, sendo que os dois mais populares até ao atual momento são o Material Design Lite (MDL) e MaterializeCss. Em termos de diversidade de componentes e estilo, o MaterializeCss leva vantagem em relação ao MDL. Basicamente, o MaterializeCss é uma biblioteca de componentes criado com CSS, HTML e JavaScript. Ele é um framework com grande popularidade entre os desenvolvedores, pois possui muitas vantagens, como a portabilidade de navegador e independência de dispositivos(MATERIALIZE, 2016).

O Materialize é um framework CSS com base nos princípios do Material com suporte do Sass (Syntactically Awesome Stylesheets - Sass é um framework estável e poderoso, sendo uma extensão do CSS) para um bom desenvolvimento (SASS, 2016).

Ele possui uma grande quantidade de componentes úteis: dialog, modal, selecionador de data, botões, e muito mais. Também possui muitas opções de navegação para escolher, como drop down, sliders, menus e guias (MATERIALIZE, 2016).

2.2.6 Plataforma JEE

Para desenvolver aplicações Java de grande porte é usada a plataforma padrão Java EE (*Java Enterprise Edition*), que inclui biblioteca se funcionalidades para criar aplicações web em Java. Ela é baseada em módulos que executam em servidores de aplicações e que suportam escalabilidade, segurança, entre outros (ANDRADE, 2013).

O Java EE possui várias tecnologias, sendo considerada uma plataforma guarda-chuva. Entre essas tecnologias, as especificações mais conhecidas são:

- Servlets: componentes Java executados no servidor para gerar conteúdo dinâmico para a web.
- JSP (JavaServer Pages): similar ao ASP e PHP, são especialização de Servlets que permite que aplicações web desenvolvidas em Java sejam mais fáceis de manter.
- JSF (JavaServer Faces): *framework* MVC que simplifica o desenvolvimento de interfaces de sistemas para a web.
- JPA (Java Persistence API): usa um conceito de mapeamento objeto-relacional para persistência de objetos em banco de dados relacionais. Traz alta produtividade para o desenvolvimento de sistemas que necessitam de integração com banco de dados.
- EJB (Enterprise Java Beans): componentes que possuem como principais objetivos, facilitar e aumentar a produtividade no desenvolvimento de componentes distribuídos, seguros e portáveis.

2.2.7 Arquitetura REST

A arquitetura REST é um estilo de arquitetura usado para construções de serviços web (*web services*) baseado em recursos e nos estados destes recursos (FIELDING, 2011).

O termo REST significa *Representational State Transfer*. A ideia é que, ao invés de usar mecanismos complexos de comunicação remota como CORBA, RPC ou SOAP para conectar máquinas, o HTTP simples é usado para fazer chamadas entre máquinas (REST, 2016).

Em muitos aspectos, a própria Internet ou o WWW (*World Wide Web*), baseada em HTTP, pode ser vista como uma arquitetura baseada em REST. Aplicativos com estilo de arquitetura REST usam solicitações HTTP para todas as quatro operações CRUD, ou seja, criar e/ou atualizar, ler dados e excluir dados (REST, 2016).

2.2.8 Phonegap

O PhoneGap é um framework open source que permite usar tecnologias padrão da web, como HTML5, CSS3 e JavaScript para criar aplicativos móveis utilizando um conjunto de APIs para a plataforma desejada (ADOBESYSTEMS, 2015). Isso significa que o desenvolvedor pode criar uma aplicação web para dispositivos móveis e transformar a aplicação web em aplicativos nativos para as plataformas suportadas (WARGO,2012). Essas plataformas são as mesmas suportadas pelo Apache Cordova, ou seja, esse processo de execução utilizado pelo framework Apache Cordova também é utilizado pelo PhoneGap.

Quando foi criado em 2011, este *framework* se popularizou com grande rapidez. Atualmente estima-se que mais de 400.000 desenvolvedores ao redor do mundo fazem uso do *framework*, com mais de 1 milhão de downloads. Por conta deste apoio e dos benefícios oferecidos por esta tecnologia, há uma grande comunidade em volta do PhoneGap.

O que difere o framework PhoneGap de outros é o seu serviço em nuvem. O PhoneGap possui um serviço em nuvem que permite ao desenvolvedor compilar seus aplicativos móveis diretamente online sem a necessidade de SDKs, compiladores ou hardware na máquina local (ADOBEE SYSTEMS, 2015).

2.2.9 Maven

Maven é um gerenciador de dependências, ou seja, ao invés de definir passos com procedimentos para se construir um projeto, o projeto é descrito usando um Modelo de Objeto do Projeto (POM). O POM engloba um conjunto de normas, um ciclo de vida do projeto, um sistema de gerenciamento de dependência, e a lógica para a execução de metas de plugin em fases definidas desse ciclo de vida. A usar o Maven, pode ser aplicada ao projeto uma lógica transversal de um conjunto de plugins compartilhados e/ou personalizados. (O'BRIEN, ZYL,FOX, CASEY, XU e LOCHER, 2010)

A facilidade de uso do Maven é bem explorada, pois para se usar o Maven, é só preciso dizer onde está o código-fonte e quais as suas dependências, que o Maven faz o restante.

Além disso, a utilidade do Maven vai além de apenas baixar as dependências e compilar o código-fonte, ele auxilia no desenvolvimento da descrição de um projeto de

software. Ao ser uma plataforma que engloba uma nova semântica relacionadas a projetos e desenvolvimento de software, o Maven descreve os atributos do projeto, a licença, quem desenvolve e contribui, quais projetos são dependentes, entre outros (O'BRIEN, ZYLFOX, CASEY, XU e LOCHER, 2010).

2.2.10 Tomcat

O Apache Tomcat é uma fusão de dois projetos criados na década de 1990. O primeiro era o Java Web Server, criado pela Sun Microsystems, que consistia em um contêiner Servlet criado para demonstrar como funcionava a tecnologia na Web, e o segundo, o JServ, criado pela Apache Software Foundation (ASF), que consistia em um Servlet que integrava com o servidor Apache (GONÇALVES, 2007). Só no fim da década que a Sun doou o código do Java Web Server para a criação do Tomcat.

O Tomcat é um contêiner web e um servidor que suporta tecnologias como Java Servlet e JavaServer Pages. Porém o Tomcat não implementa *container* EJB - Enterprise JavaBeans. (LUCKOW e MELO, 2013).

O lado positivo do Tomcat é a sua robustez em um ambiente de produção, ao mesmo tempo em que permite integração com servidores Apache HTTP, para fornecer um volume maior de trabalho.

2.2.11 Metodologia Scrum

A metodologia Scrum funciona como um tipo de organização que inclui cartões descritivos para cada funcionalidade a ser implementada no sistema. Estas funcionalidades são divididas em sub-funcionalidades testáveis, descritas como tarefas. Estas tarefas são realizadas em iterações chamadas sprints que devem entregar partes do sistema que agreguem valor ao usuário final (PHAM; PHAM, 2012).

O Scrum sendo uma metodologia ágil se diferencia das metodologias mais tradicionais por ter os requisitos funcionais coletados em reuniões. Essas reuniões contam com a presença de toda a equipe e o cliente, formando um conjunto de requisitos denominado *backlog* do produto. Esses requisitos são descritos como histórias dos usuários, ou seja, os clientes escrevem as funcionalidades desejadas em um formato especificado formando uma

história (PHAM e PHAM, 2012). Além disso, a história pode vir acompanhada do grau de importância que o cliente entende para tal funcionalidade. Um atributo importante para que a execução das histórias seja ordenada dentro do processo de desenvolvimento.

No projeto em questão será utilizado o Scrum para facilitar a organização dos requisitos que precisam ser implementados no sistema com a utilização de histórias.

2.3 CONCLUSÃO

A aplicação SOS-GP será desenvolvida com tecnologias que permitem gerar executáveis para diferentes plataformas, podendo a mesma estar acessível por meio de um site web e na forma de aplicativo para as plataformas Android e iOS. Esta estratégia de disponibilidade visa atingir um maior número de interessados e permitir que o usuário escolha a plataforma que mais apresenta familiaridade. Com isso, a intenção é facilitar ao máximo o acesso ao sistema, principalmente em situações de emergência e consequentemente de estresse.

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será apresentado como esse projeto é viável de acordo com as funcionalidades apresentadas junto com os resultados preliminares que foram alcançados até o presente momento.

Essencialmente, o sistema que será desenvolvido permitirá inicialmente que deficientes auditivos ou de fala possam pedir por ajuda para os órgãos responsáveis através de mensagens de texto e localização geográfica. Para o cadastro do usuário (pessoa com deficiência auditiva ou de fala), o mesmo deverá se dirigir à sede do corpo de bombeiros em Guarapuava para efetuá-lo. Isso deve ser feito, pois não há nenhum registro que diferencie um deficiente auditivo de uma pessoa sem deficiência. Por isso, para um maior controle e para o corpo de bombeiros ter um registro dessa pessoa, a mesma deve se identificar com um dos membros do corpo de bombeiros, para realizar o cadastro.

O cadastro será realizado inicialmente, somente no corpo de bombeiros, nele constarão os dados pessoais do usuário juntamente com um breve histórico de saúde (amnâmnese³), onde constará tipo sanguíneo, alergias, cirurgias, doenças pré-existentes e pressão arterial. Esses dados estarão disponíveis para o atendente na hora do chamado, permitindo comunicar os socorristas que estarão a caminho do acidente, caso a vítima seja o usuário do sistema.

A partir do momento que o deficiente auditivo possuir um cadastro na aplicação, o mesmo poderá pedir ajuda a qualquer momento que sofrer um acidente, ou mesmo presenciar um acidente na qual seja a vítima. Caso isso aconteça, inicialmente as opções de AMBULÂNCIA, POLÍCIA e BOMBEIROS estarão ativas para serem chamadas.

³ Amnâmnese: entrevista realizada por um profissional de saúde ao paciente com a intenção de ter um diagnóstico.

O projeto da aplicação tem como finalidade tornar fácil o atendimento para esse grupo específico da população que não tem tanta facilidade para pedir por socorro. Para isso, ao escolher qual serviço precisa de atendimento, o usuário poderá pedir socorro através de um chat, onde poderá informar o ocorrido, sendo que sua localização geográfica já foi informada para o órgão solicitado.

Nesse sentido, todo o processo que todos passam de perguntas pelo telefone, como nome e endereço, já foi eliminado, só restando saber se o usuário é mesmo a vítima e qual o tipo de acidente que aconteceu. Sem contar que o número de trotes nesses casos é nulo, a partir do momento que somente usuários cadastrados poderão solicitar atendimento.

Para ajudar a acalmar o usuário, o sistema também permitirá que o mesmo acompanhe a ambulância através do GPS, ou seja, a partir do momento que o atendimento sai para o socorro, o usuário conseguirá visualizar o trajeto percorrido pelo socorro e o tempo estimado para o socorro. Em uma reunião com membros do corpo de bombeiros, foi identificada a viabilidade de ter um celular com GPS para cada um dos carros. Os responsáveis disseram que na região de Guarapuava existem apenas três carros para prestar socorro, sendo totalmente possível haver um aparelho em cada viatura.

As características do sistema proposto poderão ser melhor entendidas nas subseções deste capítulo. A seção 4.1 apresenta os artefatos gerados na análise do sistema; a seção 4.2 apresenta os artefatos durante o projeto e por fim, a seção 4.3 apresenta as considerações finais do capítulo.

3.1 ANÁLISE DO SISTEMA

Essa seção apresentará a documentação necessária para a análise do sistema, essa etapa é importante para que haja entendimento do funcionamento do sistema.

Para determinar as funcionalidades do sistema e manter a fidelidade ao SCRUM foi elaborado um questionário para saber a opinião de deficientes auditivos da região em relação à usabilidade e aceitabilidade do sistema, sendo que o mesmo está presente do Apêndice A.

Também foi feito um *brainstorm* com um integrante do Corpo de Bombeiros de Guarapuava, para entender como a aplicação seria usada por parte deles e quais as prioridades

a aplicação deveria atender.

Com as respostas obtidas com estas interações, foram descritas as histórias que estão apresentadas na Tabela 2. Nessa seção será apresentada a tabela com as principais histórias referentes à aplicação proposta.

Tabela 2 - Histórias do Sistema.

| História | Descrição |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HS 1 | Como um usuário, eu gostaria de realizar o cadastro para ter acesso ao sistema. |
| HS 2 | Como um atendente, eu gostaria de cadastrar o histórico de saúde dos usuários. |
| HS 3 | Como um atendente, eu gostaria de cadastrar novos carros de resgate. |
| HS 4 | Como um usuário, eu gostaria de inserir um endereço alternativo caso eu não precise do atendimento no local onde estou. |
| HS 5 | Como um usuário, eu gostaria de poder ter opções de atendimento na tela inicial. |
| HS 6 | Como um atendente, eu gostaria de visualizar um mapa com a localização da vítima. |
| HS 7 | Como um usuário, eu gostaria de interagir com o atendente através de um chat. |
| HS 9 | Como um atendente, eu gostaria de visualizar o histórico de saúde do usuário. |
| HS 10 | Como um usuário, eu gostaria de visualizar um mapa para acompanhar o trajeto da ambulância. |
| HS 11 | Como um usuário, eu gostaria de uma opção para finalizar o atendimento |

3.2 PROJETO DO SISTEMA

Nesta seção serão apresentados os artefatos gerados para a elaboração do projeto do sistema. Na seção 4.2.1 apresenta o protótipo das principais telas do sistema e as descrições de suas funcionalidades. Por se tratar de um sistema responsivo, devendo apresentar uma interface amigável em qualquer plataforma, os protótipos foram feitos em uma tela de smartphone, seguindo o princípio do *mobile first*. Este princípio foi criado por Luke

Wroblewski, afirmando que o layout de um sistema não deveria começar a ser feito para desktop e ser adaptado para um dispositivo móvel, e sim o inverso. Os motivos para essa afirmação são: explosão da tecnologia *mobile*; layout para dispositivo móvel implicando em otimização de dados e ações com descarte de elementos desnecessários; são incorporadas cada dia mais funcionalidades nativas e capacidade de criação em dispositivos móveis que não existe na maioria dos navegadores para desktop (WROBLEWSKI, 2011). A seção 4.2.2 apresenta a arquitetura do sistema e a seção 4.2.3 apresenta o projeto do banco de dados.

3.2.1 Protótipo das Telas do Sistema

Para construir os protótipos das telas do sistema foi utilizada a ferramenta *online* gratuita draw.io⁴. Com essa ferramenta foi possível construir as telas de forma que fique mais próxima da realidade do sistema que será desenvolvido, com componentes visuais similares aos disponíveis ao *framework* Materialize. Mesmo assim, isso não significa que o sistema ficará exatamente como os protótipos, podendo haver algumas mudanças conforme o desenvolvimento.

Conforme ilustrado na Figura 5, ao entrar no sistema, a primeira tela é a de login. Na reunião realizada com o corpo de bombeiros, foi conversado sobre como seria a forma de identificação no sistema. Como na hora de uma emergência ou urgência a pessoa pode não lembrar da senha pelo desespero ou trauma do acidente, a forma que foi encontrada para facilitar o acesso e ao mesmo tempo ter uma certa segurança contra trotes, foi colocar uma pergunta de segurança, onde é cadastrada previamente. Seria uma pergunta relacionada a algum evento ou sobre a vida da pessoa para que ela sempre lembre quando perguntada.

⁴Draw.io: <https://www.draw.io/>



Figura 5 - Tela para entrar no sistema
Fonte: Autor

A tela inicial do sistema é uma tela simples e objetiva, nela constam botões grandes para cada órgão com as cores que representam cada um para facilitar o acesso, como mostra a Figura 6, inicialmente apenas Ambulância e os Bombeiros ficaram ativos. No menu também constam as opções de “Como funciona”, “Configuração” e “Sair”.



Figura 6 - Tela inicial do sistema
Fonte: Autor

Ao selecionar uma das opções, as informações principais do usuário aparecerão como mostra a Figura 7. No caso do celular, a localização geográfica é enviada para o órgão selecionado. Porém, se a pessoa estiver usando o sistema pelo computador, tem a opção de inserir o endereço como na Figura 8, caso a pessoa não esteja no endereço fornecido na hora do cadastro.



Figura 7 - Tela com os dados do usuário
Fonte: Autor



Figura 8 - Tela para inserção do endereço
Fonte: Autor

A Figura 9 e 10 mostram as telas de chat e do mapa para acompanhar o trajeto da ambulância. Eles poderão ser alternados por abas, pois o atendimento pode continuar mesmo depois de a ambulância ser enviada para prestar socorro, mesmo para tentar acalmar a vítima ou a pessoa que está tentando ajudar um acidentado.



Figura 9 - Tela do chat
Fonte: Autor

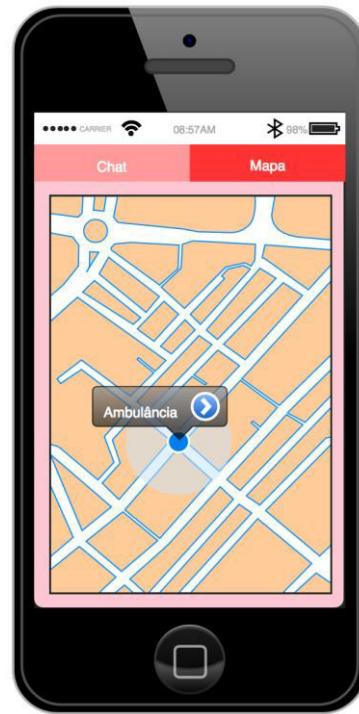


Figura 10 - Tela do mapa da ambulância
Fonte: Autor

Por ser um sistema complexo, há outras telas que serão implementadas para apresentar outras funcionalidades do sistema, mas que não fará parte desta seção, tal como a parte de quem recebe os chamados, onde poderá visualizar o histórico de saúde e outras informações do cliente.

3.2.2 Projeto da Arquitetura do Sistema

O projeto da arquitetura do sistema exibido na Figura 11, tem como finalidade ilustrar, de forma gráfica e lúdica, o comportamento do sistema e como ele irá funcionar. Com isso podemos verificar o relacionamento entre os requisitos e os envolvidos no processo que irão usufruir destas funcionalidades.

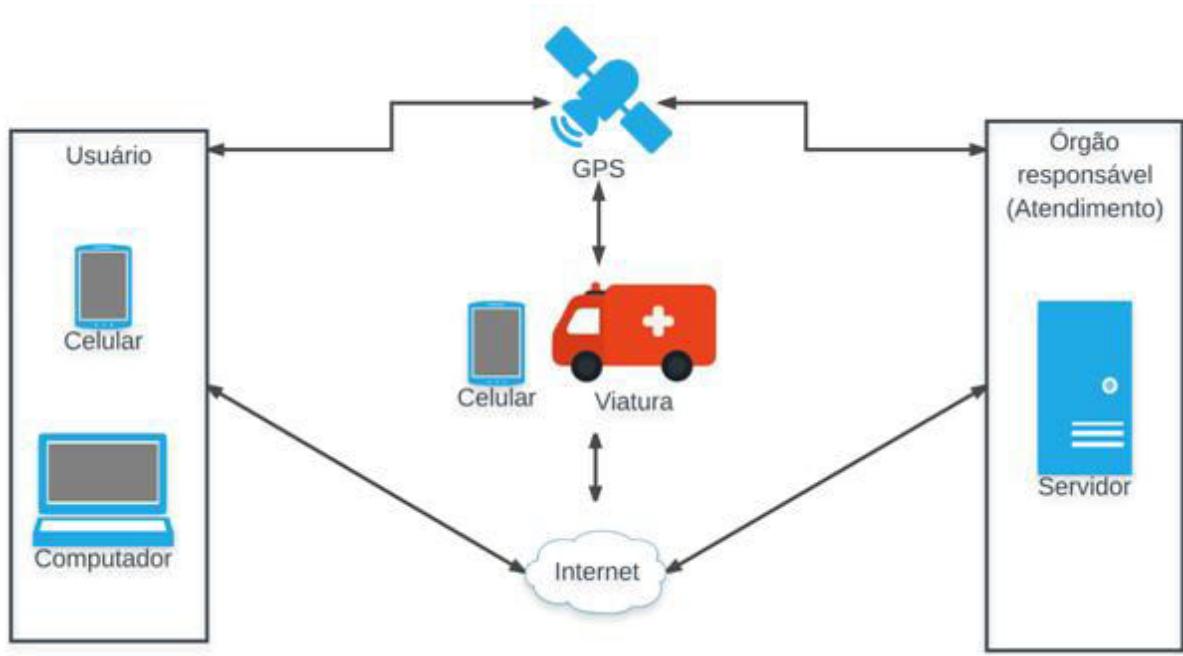


Figura 11 - Arquitetura do sistema
Fonte: Autor

Para o desenvolvimento do sistema será usado o padrão de projeto MVC. Este padrão é utilizado tanto no lado cliente quanto no lado servidor. Por ser muito importante, o mesmo já é implementado em forma de frameworks a fim de incentivar o seu uso. Como exemplo, há o próprio Angular no lado cliente e o JEE no lado servidor.

3.2.3 Projeto do Banco de Dados

O banco de dados terá um modelo de dados relacional. Para representá-lo foi criado um diagrama de classe, com os atributos e operações das principais classes do sistema e um diagrama de modelagem de dados, como é mostrado nas figuras 12 e 13 respectivamente.

O diagrama de modelagem de dados trata-se de um protótipo das tabelas que serão implementadas no sistema, bem como suas colunas com seus respectivos tipos. Neste diagrama, pode-se visualizar que existe uma tabela chamada *accounts*, pois como no sistema terão dois tipos de usuários, o usuário que fará o chamado e o usuário que atenderá o chamado, foi criada uma tabela para ter o login e a senha (no caso do usuário que precisa ser atendido, será uma pergunta de segurança ao invés de uma senha) e as tabelas que conterão o restante

das informações, serão as *attendants* e *users*.

A tabela *users* contém as informações do usuário, como nome, data de nascimento e CPF (Cadastro de Pessoa Física). Caso seja necessário contatar algum parente do usuário, existe uma tabela *parents*, com as informações necessárias de algum parente do usuário. Essa tabela é referenciada na tabela *users*. Para as duas tabelas, existe uma tabela *addresses*, onde são cadastrados os endereços, e as duas possuem referência dessa tabela. Para o usuário também existe uma tabela *health_histories* com o registro do histórico de saúde do usuário com o tipo sanguíneo, alergias, pressão arterial, doenças e cirurgias. Essa tabela também é referenciada na tabela *users*.

Para o atendimento, os dados são armazenados na tabela *attendances*, que contém um histórico do chat, data e hora, *status* do atendimento e a prioridade. Ela também contém referências das tabelas do usuário e do atendente. Já para os dados geográficos, a armazenagem dos dados é feita na tabela *localization*, que além do endereço e dos dados de latitude e longitude, as tabelas *ambulance_gps* e *users_gps* possuem referência dessa tabela para guardar a última posição geográfica de cada.

Os atendentes, são representados na tabela *attendants*, havendo referência ao seu cargo através da tabela *roles*. Além disso, para se dirigir ao chamado, são armazenados também os dados da viatura, que pode ser ambulância ou carro do corpo de bombeiros. Esses dados são armazenados na tabela *ambulance_gps*, que possui referência da tabela *vehicles*.

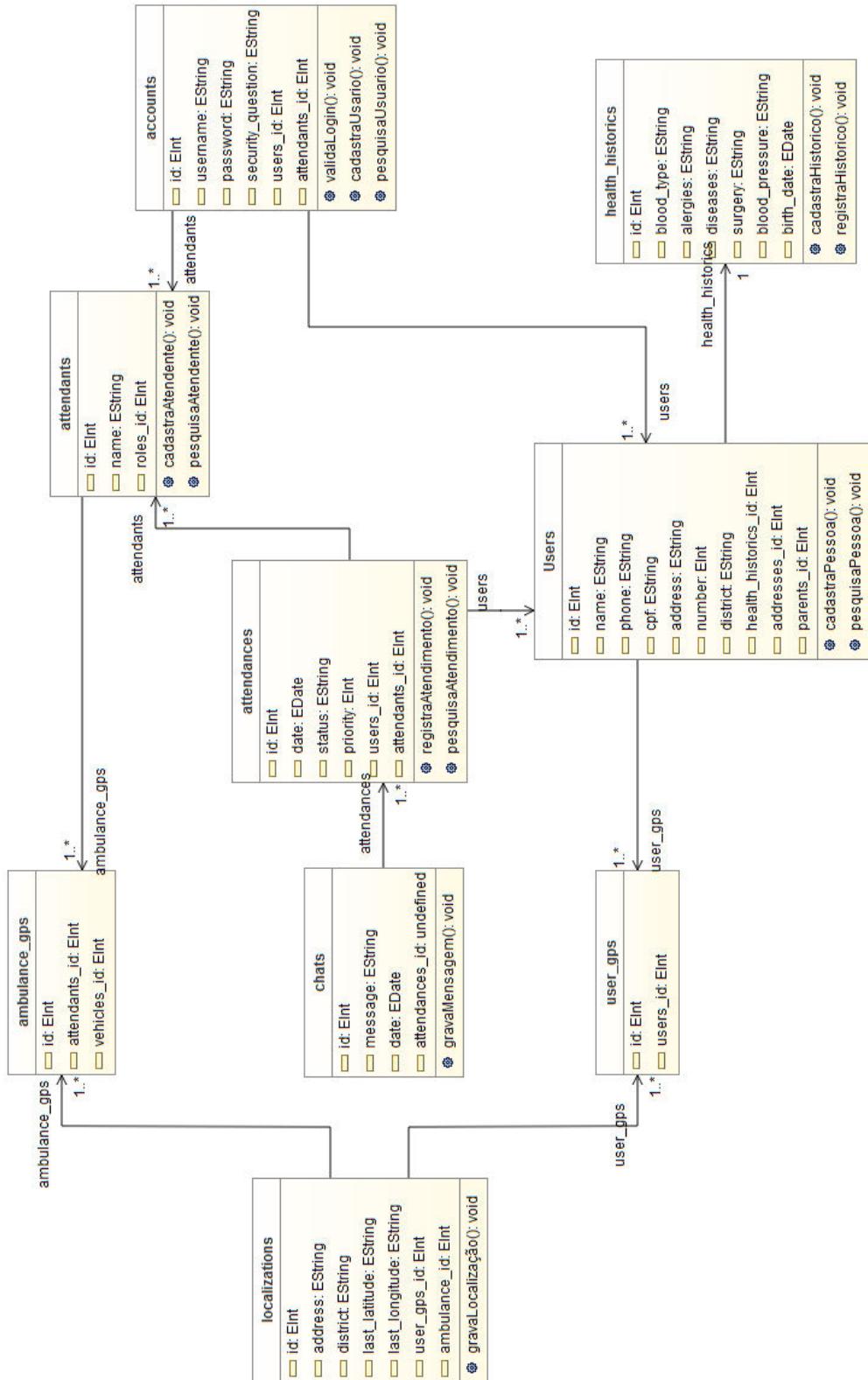


Figura 12 – Diagrama de classes
Fonte: Autor

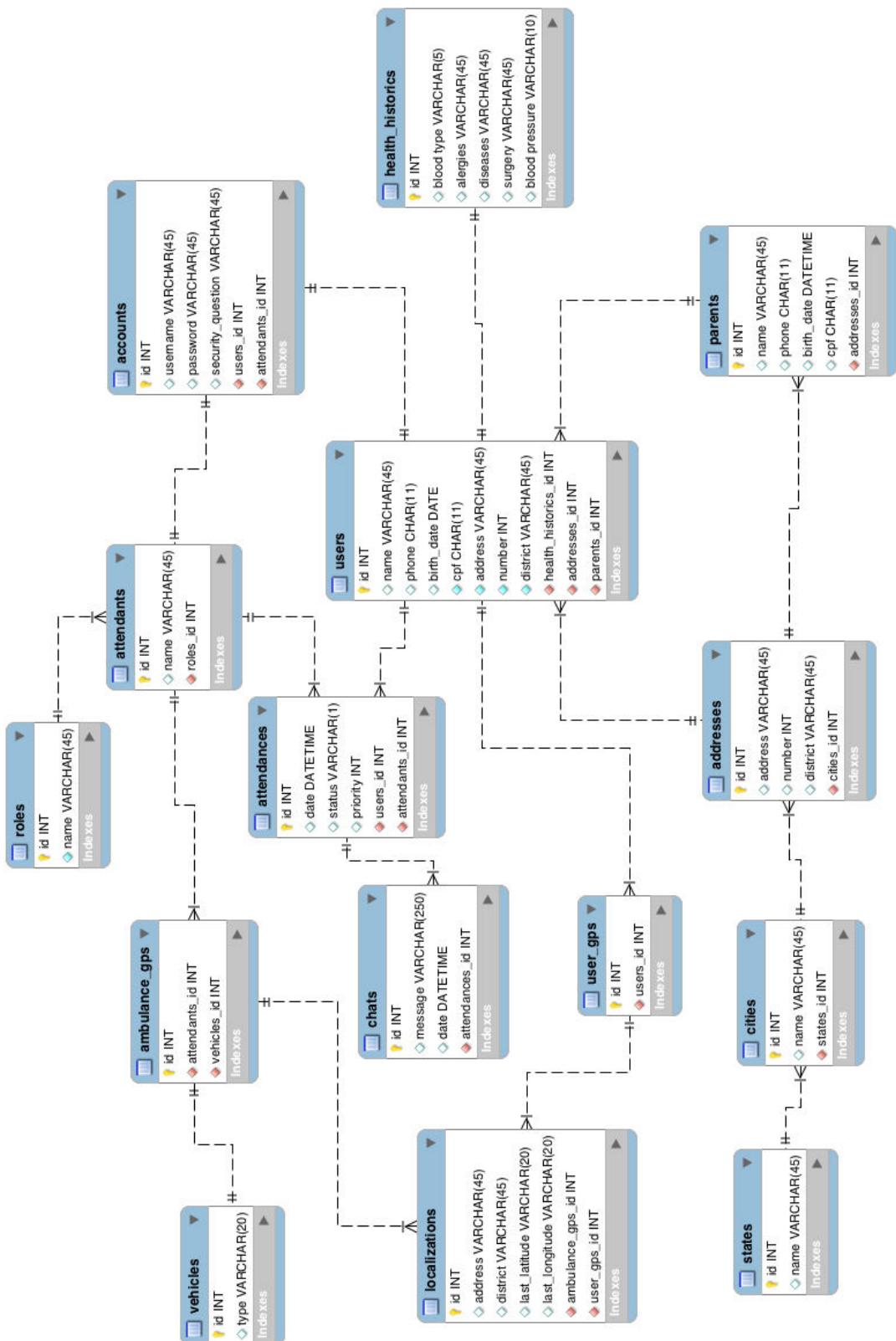


Figura 13 - Modelagem do banco de dados do sistema

Fonte: Autor

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O corrente trabalho apresentou o projeto de desenvolvimento de um sistema web para permitir a um usuário com deficiência auditiva ou de voz fazer chamados em casos de emergência e urgência ao corpo de bombeiros de Guarapuava - PR. É visível a importância de uma aplicação como a proposta para a comunidade de deficientes auditivos da região, principalmente por que é totalmente impraticável para eles realizarem o chamado aos órgãos de atendimento via voz. Certamente, a comunicação entre o deficiente e o órgão de atendimento poderia ocorrer via linguagem de libras, mas não são todas as pessoas que sabem libras (língua de sinais) para entender o que ela está querendo dizer. Por isso, esse projeto visa criar uma possibilidade para que esse grupo de pessoas consiga uma maior independência na hora de pedir ajuda em caso de acidente.

A partir de uma demanda do Corpo de Bombeiros de Guarapuava, devido à carência de um sistema que pudesse atender a esse público em específico, surgiu a ideia para o desenvolvimento deste sistema. Certamente, este sistema será de grande utilidade para o corpo de bombeiros e toda a comunidade de deficientes auditivos de Guarapuava e região.

Esta utilidade pode ser constatada por meio de uma pesquisa realizada com deficientes auditivos de Guarapuava, apresentada no Apêndice A. Por meio da pesquisa, verificou-se a maior parte dos participantes não conhece um sistema que realiza chamados de urgência e emergência para deficientes auditivos. Foi verificado também que a maioria dos questionados utilizariam um sistema para realizar esses chamados. Certamente, este questionário mostra a importância e utilidade deste trabalho que está a ser desenvolvido e aumenta a expectativa do autor em ver este aplicativo em funcionamento a fim de ajudar muitas pessoas a conquistar essa independência.

REFERÊNCIAS

ADOBE SYSTEMS. **PhoneGap**. Disponível em: <<http://phonegap.com/>>. Acesso em: 03 out. 2016.

APP112. **Emergência App112**. Disponível em: <<http://www.app112.com.pt/>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

BRASIL, Agência. **Aplicativo vai permitir chamadas ao Samu pelo smartphone**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2014-01/aplicativo-vai-permitir-chamadas-ao-samu-pelo-smartphone>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

CASTRO, Shamyr S.; LEFÈVRE, Fernando; LEFÈVRE, Ana M. C.; CESAR, Chester L. G. **Acessibilidade aos serviços de saúde por pessoas com deficiência**. São Paulo, Rev. Saúde Pública, v. 45, n. 1, 2011.

FARIA, Thiago. **Java EE 7 com JSF, PrimeFaces e CDI**. AlgaWorks Software, Treinamentos e Serviços LTDA, 2013.

FIELDING, ROY THOMAS. **Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures**. Tese de Doutorado, University of California, Irvine, 2000.

GONÇALVES, Edson. **Desenvolvendo Aplicações Web com JSP ServLets, JavaServer Faces, Hibernate, EJB 3 Persistence e Ajax**. Ciência Moderna. Rio de Janeiro, 2007.

IBGE. **CENSO 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

IBGE. **Resultados da amostra de pessoas com deficiência em Guarapuava - Paraná**. Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=410940&idtema=92&search=parana|guarapuava|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-pessoas-com-deficiencia->>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

KONDA, Madhuudhan. **Introdução ao Hibernate**. São Paulo, SP: Novatec Editora, 2014.

LIRA, Douglas.; SCHMITZ, Daniel. **AngularJS na Prática**. Leanpub, 2015.

LUCKOW, Décio Heinzelmann; MELO, Alexandre Altair de. **Programação Java para a Web**. Aprenda a desenvolver uma aplicação financeira pessoal com as ferramentas mais modernas da plataforma Java 1 ed. Novatec [S.l.] ISBN 978-85-7522-238-6, 2010.

MATERIALIZE. **Página Inicial**. Disponível em: <<http://materializecss.com/getting-started.html>>. Acesso em: 25 out. 2016.

MENDES, Douglas R. **Programação Java com Ênfase em Orientação a Objetos**. São Paulo, SP: Novatec, 2009. 456 p. ISBN 9788575221761.

O'BRIEN, Tim.; ZYL, Jason van.; FOX, Brian.; CASEY, John.; XU, Juven.; LOCHER, Thomas. **Maven: The Complete Reference**. Mountain View, CA: Sonatype, 2010.

PHAM, A.; PHAM, P. **Scrum em ação**. Novatec, 2012.

R7. **Grupo de Whatsapp ajuda surdos a se comunicarem com bombeiros em situações de risco**. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/balanco-geral/videos/grupo-de-whatsapp-ajuda-surdos-a-se-comunicarem-com-bombeiros-em-situacoes-de-risco-08042016>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

SALES, Adriane M.; SANTOS, Lara F.; ALBRES, Neiva A.; JORDÃO, Uiara V. **Deficiência auditiva e surdez: visão clínica e educacional.** Seminário apresentado na Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, 2010.

SANTOS, Jonis N.; SILVA, José A. S. **Linguagem Java Script.** Rio Grande do Sul. 2012.

SASS. **Página Inicial.** Disponível em: <<http://sass-lang.com/>>. Acesso em: 25 out. 2016.

SESHADRI, Shyam.; GREEN, Brad. **Desenvolvendo com AngularJS:** Aumento de Produtividade com Aplicações Web Estruturadas. São Paulo, SP: Novatec Editora, 2014. 352 p. ISBN 8575224093, 9788575224090.

SILVA, Mauricio S. **Construindo Sites com CSS e (x)HTML.** Novatec Editora LTDA. São Paulo, 2008.

REST. **Página Inicial.** Disponível em: <<http://rest.elkstein.org/>>. Acesso em: 28 out. 2016.

VOLPATTO, Felipe. **Conhecendo o HTML5:** Parte I – História e Visão. 2011. Disponível em: <<http://felipevolpatto.blogspot.com.br/2011/06/conhecendo-o-html5-parte-i-historia-e.html>> Acesso em: 02 nov. 2016.

WARGO, John M. **PhoneGap Essentials:** Building Cross-platform Mobile Apps. [S.l.]:Addison-Wesley Professional, 2012. 359 p.

WHATSAPP. **Página Inicial.** Disponível em: <<https://www.whatsapp.com/>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

WROBLEWSKI, Luke. **Mobile First.** A Book Apart. New York, 2011.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOBRE A ACEITABILIDADE DO SISTEMA

Foi realizado um questionário online com a intenção de verificar a aceitabilidade do sistema proposto e coletar dados que pudessem auxiliar na elaboração do projeto.

O questionário foi divulgado a um público específico de deficientes auditivos por meio de redes sociais e ficou ativo por um curto período de tempo, do dia 01 de novembro de 2016 até o dia 04 de novembro de 2016. Por ser um grupo específico apenas da região de Guarapuava, 32 pessoas contribuíram para a pesquisa.

O questionário foi elaborado com seis perguntas, havendo a possibilidade das opções de respostas: sim, não e talvez. O questionário é mostrado na Figura 13.

SOS-GP Trabalho de conclusão de curso sobre sistema para chamados de emergência e urgência para deficientes auditivos

*Obrigatório

Você conhece algum aplicativo para chamados de emergência e urgência destinados à deficientes auditivos? *

- Sim
- Não

Usaria um aplicativo para pedir por ajuda para órgãos responsáveis como SAMU ou bombeiros? *

- Sim
- Não
- Talvez

Você acha que seria mais eficiente a ajuda através de um aplicativo em contato direto com os órgãos responsáveis (SAMU, bombeiros, polícia, etc)? *

- Sim
- Não

Você acha que informando a localização geográfica o atendimento será mais eficiente? *

- Sim
- Não

Você pediria por ajuda caso visse um acidente? *

- Sim
- Não

Você gostaria de acompanhar o trajeto da ambulância através de GPS? *

- Sim
- Não

ENVIAR

Figura 14 – Questionário
Fonte: Autor

O resultado da pesquisa pode ser conferido nos gráficos a seguir.

Você conhece algum aplicativo para chamados de emergência e urgência destinados à deficientes auditivos?
(32 respostas)

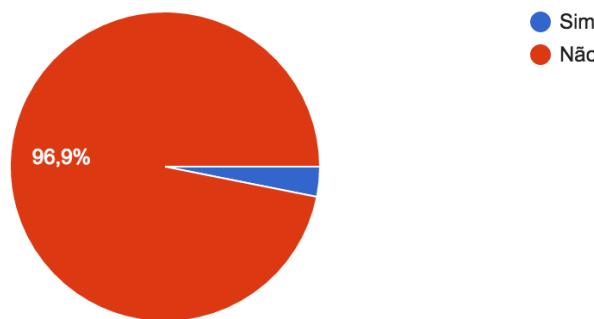


Figura 15 - Gráfico da questão "Você conhece algum aplicativo para chamados de emergência e urgência destinados à deficientes auditivos?"

Fonte: Autor

Usaria um aplicativo para pedir por ajuda para órgãos responsáveis como SAMU ou bombeiros?

(32 respostas)

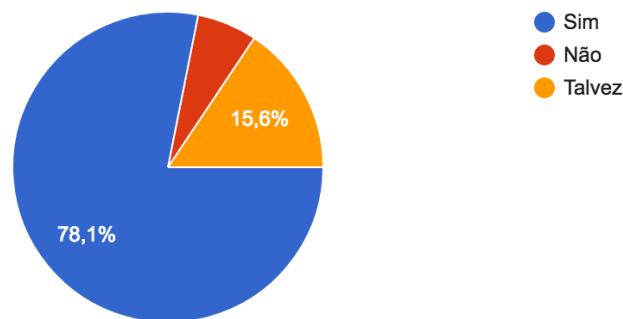


Figura 16 - Gráfico da questão "Usaria um aplicativo para pedir ajuda para órgãos responsáveis como SAMU ou bombeiros?"

Fonte: Autor

Você acha que seria mais eficiente a ajuda através de um aplicativo em contato direto com os órgãos responsáveis (SAMU, bombeiros, polícia, etc)?
(32 respostas)

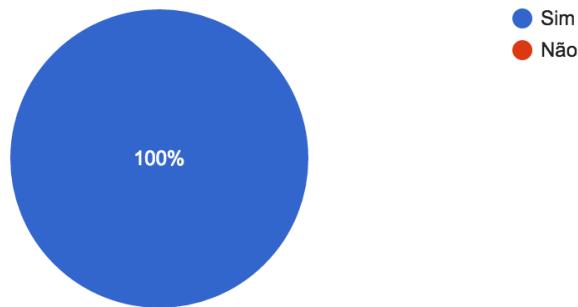


Figura 17 - Gráfico da questão "Você acha que seria mais eficiente a ajuda através de um aplicativo em contato direto com os órgãos responsáveis (SAMU, bombeiros, polícia, etc)?"

Fonte: Autor

Você acha que informando a localização geográfica o atendimento será mais eficiente?
(32 respostas)

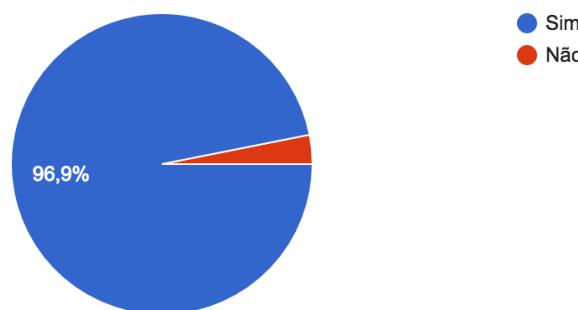


Figura 18 - Gráfico da questão "Você acha que informando a localização geográfica o atendimento será mais eficiente?"

Fonte: Autor

Você pediria por ajuda caso visse um acidente? (32 respostas)

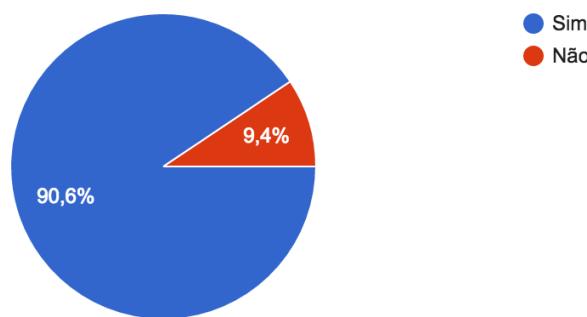


Figura 19 - Gráfico da questão "Você poderia por ajuda caso visse um acidente?"

Fonte: Autor

Você gostaria de acompanhar o trajeto da ambulância através de GPS? (32 respostas)

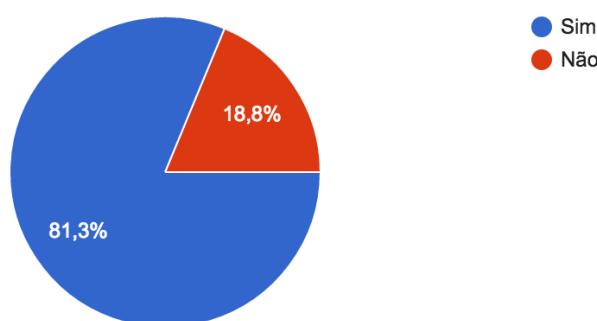


Figura 20 - Gráfico da questão "Você gostaria de acompanhar o trajeto da ambulância através de GPS?"

Fonte: Autor