



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA EM SAÚDE CURSO DE
MESTRADO PROFISSIONAL EM INFORMÁTICA EM SAÚDE

Maritza Regina Stuart

Aplicativo para auxiliar no atendimento prioritário do SAMU

Florianópolis

2021

Maritza Regina Stuart

Aplicativo para auxiliar no atendimento prioritário do SAMU

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de Mestre em Informática em Saúde pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Área de Concentração: Informática em Saúde

Linha de Pesquisa: Tecnologia da Informação e Comunicação em Saúde/e-saúde

Orientador: Prof. Martín Augusto Gagliotti Vigil, Dr

Florianópolis

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Stuart, Maritza Regina

Aplicativo para auxiliar no atendimento prioritário do SAMU / Maritza Regina Stuart ; orientador, Martín Augusto Gagliotti Vigil, 2021.

58 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Informática em Saúde. 2. Informática em Saúde. 3. Atendimento Pré-Hospitalar. 4. Aplicações da Informática Médica. I. Gagliotti Vigil, Martín Augusto . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Informática em Saúde. III. Título.

Maritza Regina Stuart

Aplicativo para auxiliar no atendimento prioritário do SAMU

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Martín Augusto Gagliotti Vigil, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Ricardo Custódio, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Keyla Nascimento, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Informática em Saúde obtido pelo Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde.

Profa. Grace Teresinha Marcon Dal Sasso, Dra.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Martín Augusto Gagliotti Vigil, Dr.

Orientador

Florianópolis, 2021

Este trabalho é dedicado a Deus, a meus familiares e meus colegas de classe do mestrado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primordialmente a Deus.

Minha gratidão especial ao meu querido professor orientador, Martín Augusto Gagliotti Vigil o melhor orientador que eu poderia almejar. Obrigada por sua dedicação, que o fez, por diversas vezes, abdicar de seus momentos de descanso para me ajudar e me orientar. Obrigada por sua serenidade, sempre me estimulando e elogiando. E principalmente obrigada por sempre ter acreditado e depositado sua confiança em mim, sem sua orientação em todo caminho percorrido até aqui, nada disso seria possível.

Obrigada aos membros integrantes das Bancas de Qualificação e de Sustentação de Dissertação, a todos os meus colegas de trabalho e colegas de mestrado que me apoiaram e contribuíram para alcançar este momento tão sonhado. Um agradecimento especial aos meus colegas Takanori, Ademilson e Maicon que estiveram juntos em todos os momentos do curso realizando os trabalhos, dividindo expectativas e sonhos.

Gratidão!

Stuart, Maritza Regina. **Aplicativo para auxiliar no atendimento prioritário do SAMU**.59p. Dissertação. (Mestrado em Informática em Saúde) Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021. **Orientador: Prof. Martín Augusto Gagliotti Vigil.**

RESUMO

No Serviço Público, a área da Saúde é uma das mais importantes para o cidadão que tem seu direito à Saúde garantido no Art.196 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência 192 é a forma pela qual o Ministério da Saúde implementa o atendimento pré-hospitalar no âmbito do Sistema Único de Saúde. Assim, o cidadão é o sujeito foco da evolução das ferramentas que lhe permite um pronto atendimento emergencial em ocorrências tanto em domicílio como fora dele. As tecnologias de comunicação emergentes estão mudando a forma como as pessoas enxergam os dispositivos móveis utilizados a todo momento mundialmente. Estes dispositivos móveis atuais oferecem sensores como geolocalização e câmera fotográfica e de vídeos, sendo possível capturar diversos tipos de dados do ambiente em tempo real e transmiti-los pela Internet em casos de emergência. A autora desta dissertação, observando a grande valia destas tecnologias, levanta a seguinte questão de pesquisa: **Seria possível desenvolver um aplicativo móvel para usuários do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência e *dashboard* para a equipe da Central de Regulação a fim de coletar informações precisas sobre uma ocorrência, explorando as funcionalidades de um *smartphone*?** Já existe disponível hoje o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência que traz benefícios para o atendimento rápido à população, mas é possível melhorar este Serviço? Com pontos bastante positivos quanto ao atendimento a que se propõe, acredita-se que o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência merece maior atenção no que tange ao futuro. Neste sentido, este estudo objetivou desenvolver um aplicativo móvel que permite os usuários do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência se comunicar com a Central de Regulação via Internet, enviando não só mensagens de texto como também informações precisas sobre a cena do agravo de saúde, tais como geolocalização, fotos e vídeos capturados pelo dispositivo móvel. Para alcançar tal objetivo, foi utilizado o Método *Design Science Research* que tem, como base, um processo rigoroso de projetar artefatos inovadores para resolver problemas atuais. O resultado obtido foi um aplicativo móvel para usuários de dispositivos móveis informarem ocorrências ao Serviço de Atendimento Móvel de Urgência através um *chat* com a Central de Regulação e captura e envio de geolocalização, fotos e vídeos. Adicionalmente, obteve-se um *dashboard* para que o Técnico Auxiliar de Regulação Médica e o Médico Regulador possam administrar as ocorrências de maneira eficiente.

Palavras-chave: Serviços Médicos de Emergência; Atendimento Pré-Hospitalar; Aplicações da Informática Médica.

Stuart, Maritza Regina. **Application to assist in SAMU priority service.** 59p. Dissertation. (Masters in Health Informatics) Health Sciences Center, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, 2021. **Advisor: Prof. Dr. Martín Augusto Gagliotti Vigil.**

ABSTRACT

In the Public Service, the area of Health is one of the most important for citizens who have their right to Health guaranteed in Art.196 of the Constitution of the Federative Republic of Brazil of 1988. The Mobile Emergency Care Service 192 is the way in which the Ministry of Health implements pre-hospital care within the scope of the Unified Health System. Thus, the citizen is the focus of the evolution of the tools that allow him to provide prompt emergency care in cases both at home and outside. Emerging communication technologies are changing the way people view mobile devices used all the time worldwide. These current mobile devices offer sensors such as geolocation and camera and video, making it possible to capture different types of environmental data in real time and transmit them over the Internet in case of emergency. The author of this dissertation, noting the great value of these technologies, raises the following research question: Would it be possible to develop a mobile application for users of the Mobile Emergency Care Service and a dashboard for the Regulation Center team in order to collect accurate information about an occurrence, exploring the functionalities of a smartphone? There is already available today the Mobile Emergency Care Service, which brings benefits to the quick service to the population, but is it possible to improve this Service? With very positive points regarding the service it proposes, it is believed that the Mobile Emergency Care Service deserves greater attention with regard to the future. In this sense, this study aimed to develop a mobile application that allows users of the Mobile Emergency Care Service to communicate with the Regulation Center via the Internet, sending not only text messages but also accurate information about the health problem scene, such as such as geolocation, photos and videos captured by the mobile device. To achieve this goal, the Design Science Research Method was used, which is based on a rigorous process of designing innovative artifacts to solve current problems. The result was a mobile application for mobile device users to report incidents to the Mobile Emergency Service through a chat with the Regulation Center and capture and send geolocation, photos and videos. Additionally, a dashboard was obtained so that the Auxiliary Medical Regulation Technician and the Regulating Physician can efficiently manage occurrences.

Keywords: Emergency Medical Services; Medical Informatics Applications.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Telas iniciais do aplicativo.....	41
Figura 2	Telas iniciais do dashboard.....	42
Figura 3	Atendimento para o dono do celular.....	43
Figura 4	Geolocalização, chat e solicitação de fotos e vídeos.....	43
Figura 5	Dashboard com as respostas	44
Figura 6	TARM e o usuário.....	45
Figura 7	Informações quanto a geolocalização, fotos, vídeos e ECG.....	45
Figura 8	Vídeo encaminhado ao médico regulador.....	46
Figura 9	Vídeo no dashboard.....	46
Figura 10	Cálculo da escala de coma de Glasgow	47
Figura 11	Conclusão do médico regulador.....	47
Figura 12	Fechamento da ocorrência	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Descrição das etapas da DSRM.....	37
Quadro 2	Aplicação das etapas da DSRM.....	38

LISTA DE SIGLAS

APH	Atendimento Pré-Hospitalar
ACLS	<i>Advanced Cardiovascular Life Support</i>
CB	Corpo de Bombeiros
CERN	<i>Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire</i>
CPF	Cadastro de Pessoa Física
DSRM	<i>Design Science Research Methodology</i>
EUA	Estados Unidos da América
GPS	<i>Global Positioning System</i>
JSON	Java Script Object Notation
MS	Ministério da Saúde
PALS	Pediatric Advance Life Support
PHTLS	<i>Pré-Hospitalar Trauma Life Support</i>
PMSC	Polícia Militar de Santa Catarina
PNH	Política Nacional de Humanização
RUE	Rede de Urgência e Emergência
SAMDU	Serviço de Assistência Médica Domiciliar de Urgência
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SAMU	<i>Service d'Aide Médicale d'Urgence</i>
SAV	Suporte Avançado de Vida
SBV	Suporte Básico de Vida
SIAT	Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma e Emergência
SMUR	Serviços Móveis de Urgência e Reanimação
SUS	Sistema Único de Saúde
TARM	Técnico Auxiliar do Regulador Médico
UHM	Unidades Móveis de Urgência
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
WWW	World Wide Web, ou simplesmente, Web

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	FUNDAMENTAÇÃO HISTÓRICA.....	17
2.1.1	Sistema francês de APH.....	17
2.1.2	Sistema americano de APH.....	18
2.1.3	Evolução histórica do APH no Brasil.....	19
2.2	SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE.....	20
2.2.1	O Sistema Único de Saúde.....	21
2.2.2	Rede de Urgência e Emergência.....	21
3	MINHA EXPERIÊNCIA ENQUANTO ENFERMEIRA DO SAMU.....	26
3.1	Ocorrência do acidente com Motocicleta.....	26
3.2	Ocorrência do acidente envolvendo Ônibus.....	26
3.3	Ocorrência do acidente envolvendo Caminhão.....	27
4	DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA MELHORIA DO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR.....	28
4.1	Atendimento móvel.....	28
4.2	As tecnologias da informação.....	28
4.3	As aplicações web.....	30
4.4	Aplicativos móveis.....	31
4.5	Trabalhos relacionados a aplicativos para atendimento móvel.....	33
4.6	O aplicativo Objeto deste trabalho.....	35
4.7	Tipo de estudo.....	35
4.8	Resultados.....	39

4.9	Funcionalidade do aplicativo apresentado.....	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
	REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

O Artigo 196 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, garante ao cidadão o direito à saúde. Nesse sentido, são concedidas ao cidadão ferramentas as quais lhe permitam a realização de um chamado caso necessite de atendimento emergencial relacionado a algum atendimento, tanto no domicílio como fora dele (BRASIL, 1988).

Neste viés, a área de urgência e emergência constitui um importante pilar da assistência à saúde, em vista da realidade atual devido ao aumento da violência e do quantitativo elevado de acidentes em decorrência da imprudência de alguns cidadãos (BRASIL, 2020; VIEIRA; MUSSI, 2008).

Desta forma, o Ministério da Saúde (MS), diante da necessidade de uma política nacional de enfrentamento às urgências e emergências, de origem traumática ou clínica, implementou a Portaria GM/MS 2.048, de 5 de novembro de 2002, a qual institui o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência. Esta Portaria, define, para todo o território nacional, as diretrizes para o funcionamento de sistemas de atendimento a urgências de forma regionalizada e hierarquizada (BRASIL, 2020; VIEIRA; MUSSI, 2008).

Posteriormente, foi criada por meio da portaria 1863 de 29 de setembro de 2003 do MS a Rede de Urgência e Emergência (RUE), com a finalidade de articulação e integração de todos os equipamentos de saúde, no sentido de ampliação e qualificação no que tange ao acesso humanizado e integral aos usuários os quais se encontram em circunstância de urgência e/ou emergência nas instituições de saúde, para que esse atendimento seja realizado de forma ágil e apropriada (BRASIL, 2013).

Por meio desta portaria supracitada é definida a Política Nacional de Atenção às Urgências e determina a organização de redes regionais e locais de atenção integral às urgências, enquanto elos da cadeia de manutenção da vida, tecendo-as em seus diversos componentes: Pré-hospitalar móvel, Pré-hospitalar fixo, Hospitalar e Pós-Hospitalar (BRASIL, 2013).

Diante desse contexto, o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) é o principal componente da Política Nacional de Atenção às Urgências, estabelecido pela Portaria nº1.864/GM em 2003, a qual garante a qualidade do atendimento extra-hospitalar no Sistema Único de Saúde (SUS). Segundo seus princípios e diretrizes, o SAMU coordena meios, processos e fluxos que visam garantir a sobrevivência do paciente interagindo com todos os componentes da rede de assistência local à saúde (BRASIL, 2003).

O SAMU 192 é a forma pela qual o Ministério da Saúde implementa o atendimento

pré-hospitalar (APH) no âmbito do SUS. Essa assistência pré-hospitalar operacionalizada pelo SAMU utiliza a linha telefônica 192 para receber as chamadas telefônicas em todo o Brasil nas respectivas Centrais de Regulação de cada município brasileiro. Este serviço é gratuito, mantido pelo SUS, funciona durante às 24 horas do dia e estabelece a interface entre a intervenção na cena onde os agravos acontecem e a rede de serviços que acolherá o paciente na sequência do atendimento (SAÚDE, 2013).

Por sua vez, o APH objetiva a realização do atendimento com chegada precoce à vítima em situação de urgência ou emergência, com o deslocamento de pessoal treinado em ambulâncias especializadas e equipadas, com capacidade de realizar manobras e intervenções de manutenção da vida fora do ambiente hospitalar, além do transporte rápido para uma unidade hospitalar adequada, se necessário. Trata-se de um atendimento com aspectos preventivos, cuja finalidade é a redução de incapacidades e mortalidade (MINAYO, DESLANDE, 2008).

Este serviço de pré-atendimento, dispõe de duas modalidades de unidades móveis: Suporte Básico de Vida (SBV) e Suporte Avançado de Vida (SAV). O SBV tem como característica principal, a preservação da vida, não classificado com potencial de necessidade de intervenção médica, sendo realizado por dois profissionais: um motorista e socorrista e um técnico ou auxiliar de enfermagem. O SAV é unidade destinada ao atendimento e transporte de pacientes de alto risco em emergências e tem, como características, manobras invasivas, de maior complexidade, como acesso respiratório com via aérea definitiva e acesso venoso com reposição de volume e administração de medicamentos. Este atendimento é realizado por três profissionais, sendo um motorista/socorrista, um enfermeiro e um médico (MINAYO, DESLANDE, 2008; FARIAS, 2020).

Tanto o SBV como o SAV são atendimentos concretizados a partir da comunicação de um cidadão acerca de um agravo à saúde que, por inesperado, tenha acontecido diante de si e é, neste momento, que a tecnologia se alia aos profissionais da saúde para prover atendimento rápido ao usuário.

É fato, portanto, que a tecnologia se faz cada dia mais presente no cotidiano das pessoas e, assim, se observa a necessidade de elaborar e implementar novas tecnologias que facilitem e instrumentalizem os serviços de saúde.

Nesse sentido, após 13 anos de experiência de trabalho na Unidade Avançada do SAMU em Santa Catarina, o tempo resposta sempre foi uma diretriz para a equipe que lutava pelo menor tempo para atender a vítima. Nesta luta, a equipe se deparava com vários obstáculos tais como:

- a geolocalização precisa e a falta de informação que tornava o atendimento mais moroso;
- a limitação sob a forma de linhas telefônicas congestionadas para um feedback com o TARM (Técnico Auxiliar do Regulador Médico), primeiramente e, depois como Médico Regulador ou qualquer outro membro da equipe também era um limitador para o atendimento à vítima;
- a imprecisão verbal das pessoas com relação ao estado da vítima e o local onde a mesma se encontrava na cena do acidente.

Diante deste cenário de dificuldades, a autora levanta a seguinte hipótese e estabelece a pergunta de pesquisa: **Seria possível desenvolver um aplicativo móvel para usuários do SAMU e *dashboard* para Central de Regulação a fim de coletar informações precisas sobre uma ocorrência, explorando as funcionalidades de um smartphone?**

Sendo assim, a proposta desta Dissertação de Mestrado de desenvolvimento de um aplicativo móvel em urgência e emergência e um *dashboard* para a Regulação Médica de Urgência e Emergência cuja a finalidade de qualificar o atendimento de urgência, a partir de chamadas mais precisas, com informações em tempo real, imagens e vídeos os quais irão auxiliar no atendimento. Este aplicativo irá proporcionar uma cena do acidente mais realista para quem regula a ocorrência, no caso, o Médico Regulador, para que a tomada de decisão seja mais assertiva.

Para tanto, está proposta de pesquisa tem como **objetivo geral**: Desenvolver um protótipo de aplicativo móvel em urgência e emergência o qual permita ao Usuário do SAMU fornecer informações relevantes de geolocalização, imagens e vídeos sobre a cena do agravo à saúde, através de um smartphone contemplando o aplicativo e um *dashboard* para a Regulação Médica de Urgência e Emergência.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão narrativa de literatura foi desenvolvida em seções a fim de elucidar a temática apresentada.

2.1 FUNDAMENTAÇÃO HISTÓRICA

A necessidade de atendimento de urgência e emergência emergiu a partir de inúmeros acontecimentos, dentre estes os desastres ambientais, as ocorrências de agravos à saúde tanto em ambiente doméstico como fora dele e às guerras ao longo do tempo. Diante desse contexto de acontecimentos, houve a necessidade de uma modalidade de atendimento de primeiros socorros direcionada aos cidadãos de diversas localizações geográficas.

2.1.1 Sistema francês de Atendimento Pré-Hospitalar

Historicamente o atendimento pré-hospitalar tem seu início no período napoleônico com o Barão Dominique Jean Larrey, médico chefe militar francês de Napoleão nos anos 1700, quando, durante as guerras nos campos de batalha fazia o atendimento aos soldados feridos (LOPES, 1989).

A partir deste período, um longo caminho foi percorrido no que tange o aperfeiçoamento do serviço, quando em 1955 na França, foram prestados os primeiros atendimentos fora do ambiente hospitalar iniciados com equipes móveis de primeiros socorros às vítimas de acidentes de trânsito. Vale salientar que o objetivo dessas equipes eram a manutenção da vida da vítima, ou seja, a realização da reanimação até que chegasse ao hospital para receber assistência de acordo com as necessidades do quadro clínico. Diante das experiências no decorrer dos atendimentos, em meados de 1960, os médicos percebem a necessidade de aperfeiçoamento no que tange a assistência concedida as vítimas (RAMOS; SANNA, 2005).

Em 1965, foi criado oficialmente, os Serviços Móveis de Urgência e Reanimação (SMUR), um projeto de reestruturação das equipes através de treinamentos, elaboração de protocolos e a inserção da figura do médico. Este conjunto de medidas passou a fazer parte dos atendimentos prestados assim, as chances de sobrevivência dos pacientes aumentaram. Portanto, as equipes das Unidades Móveis de Urgência (UHM) começaram a realizar intervenções no domicílio dos pacientes seguindo os princípios do atendimento pré-hospitalar (LOPES; FERNANDES, 1999).

Essas intervenções seguiam os princípios de atendimentos, conforme descritos por Lopes e Fernandes (1999, p.382):

- 1) O auxílio médico urgente é uma atividade sanitária.
- 2) As intervenções sobre o terreno devem ser rápidas, eficazes e com meios adequados.
- 3) A abordagem de cada caso deve ser, simultaneamente, médica, operacional e humana.
- 4) As responsabilidades de cada profissional e as interrelações com os demais devem ser estabelecidas claramente.
- 5) A qualidade dos resultados dependem, em grande parte, do nível de competência dos profissionais.
- 6) A ação preventiva deve ser um complemento da ação de urgência.

Sendo assim, um dos primeiros serviços de atendimento pré-hospitalar móvel de urgências foi desenvolvido e implementado na França, em 1986, através do número de telefone 18 com a denominação de *Service d'Aide Médicale d'Urgence – SAMU* com a responsabilidade de prestar assistência em emergências. Neste *Service* foram incorporados médicos especialistas como cardiologistas, psiquiatras, enfermeiros, técnicos de enfermagem e condutores de ambulância, posteriormente implementado em outros países esse modelo de central de regulação e coordenação de todo o sistema responsável diretamente pela ordenação das emergências (SILVA *et al*, 2010).

2.1.2 Sistema americano de Atendimento Pré-Hospitalar

Este modelo de APH teve início em 1955 quando iniciou a Guerra do Vietnã a qual perdurou quase 20 anos, impondo aos Estados Unidos a necessidade de possuir alguns protocolos de atendimento para prestar os primeiros cuidados aos milhares de soldados feridos nos campos de batalha. Estes protocolos de treinamento originários dos EUA e da França constituem a base dos protocolos utilizados em vários países (ARNOLD, 1999; HUIYI, 2007; FERNANDES, 2004).

Por sua vez, os modelos de APH francês e americano, determinam a realização dos procedimentos necessários para a estabilização da vítima, até a unidade hospitalar mais próxima da cena, esta manobra também é conhecida como “hora de ouro” (KNOBEL, 2006). Logo, o

protocolo francês conta com atendimento médico no local, antes que a vítima seja removida, e para a estabilização da mesma se utilizam de uma estratégia conhecida como “*Stay and Play*” ou, em português, “fica e joga” (ARNOLD, 1999; HUIYI, 2007; FERNANDES, 2004).

No ano de 1968, por meio das experiências trazidas das guerras, o APH nos Estados Unidos, fez com que o governo deste país desenvolvesse suas ações para reduzir as estatísticas de óbitos por traumas relacionados a causas externas como violência, acidentes, doenças cardiovasculares, respiratórias dentre outras (SILVA *et al*, 2010).

Este modelo de atendimento é realizado por Técnicos em Emergência Médica, treinados e habilitados para o Suporte Básico de Vida os quais desempenham a função de paramédico regulado por um médico supervisor e outros profissionais da saúde (LOPES; FERNANDES, 1999).

Desde então, estes APH são iniciados com o chamado de emergência para o número de telefone 911, onde os profissionais da área transmitem as demandas para o setor de envio de equipes de paramédicos cujos profissionais são treinados para este fim à semelhança do Corpo de Bombeiros (LOPES; FERNANDES, 1999).

A saber, todos os protocolos de treinamentos aplicados no Brasil são de origem americana. Em nosso país, são realizados treinamentos anuais com equipes capacitadas como: *Pré Hospital Trauma Life Support* (PHTLS), *Advanced Cardiovascular Life Support* (ACLS) e *Pediatric Advance Life Support* (PALS) (THOMAZ; LIMA, 2000).

2.1.3 Evolução histórica do Atendimento Pré-Hospitalar no Brasil

Em 1986, na França foi desenvolvido e implementado o *Service d’Aide Médicale d’Urgence – SAMU* cuja finalidade era fazer o trabalho de socorro as vítimas de acidentes ou outras enfermidades, levando-as para uma unidade de saúde, na época foi considerado por especialistas como o melhor do mundo (REDE HUMANIZA SUS, 2009).

Os primeiros registros de APH no Brasil foram em 1893, por meio da aprovação de uma lei pelo Senado da República a qual pretendia estabelecer o socorro médico de urgência na via pública do Rio de Janeiro, capital do país (MARTINS; PRADO, 2003).

Porém estes atendimentos, começaram a ser prestados pelo Corpo de Bombeiros (CB) a partir de 1899, onde realizavam os primeiros socorros e transportavam as pessoas acometidas de agravos ou traumas em carroças de tração animal para as urgências dos hospitais. No ano de 1950, é criado o Serviço de Assistência Médica Domiciliar de Urgência (SAMDU), na cidade de São Paulo, órgão da então Secretaria Municipal de Higiene (RAMOS; SANNA, 2005).

As discussões sobre o APH móvel começam a tomar corpo no início da década de 90 com o estabelecimento de uma Cooperação Técnica e Científica Franco-Brasileira, mediada pelo Ministério da Saúde e o Ministério dos Assuntos Estrangeiros na França e iniciada pela Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (SES/SP, 1989).

Neste contexto, a concepção de modelo de APH móvel era centrada no médico regulador, diferentemente do modelo francês, contava também com a participação de profissionais da enfermagem nas intervenções em casos de menor complexidade (SES/SP, 1989).

De forma que, o Ministério da Saúde, em 1990, propôs um modelo apresentado como Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma e Emergência (SIATE), no qual o atendimento era realizado pelos socorristas do Corpo de Bombeiros e médicos dentro do sistema regulador. O SIATE foi utilizado como modelo para a reestruturação do APH em âmbito nacional (RAMOS; SANNA, 2005).

Já em 1995, na cidade de Campinas, interior de São Paulo, houve a segunda iniciativa de implantação do SAMU inspirado no modelo francês, o qual determinava que as ambulâncias fossem equipadas com estrutura semelhante a uma ambulância de suporte básico, ou seja, com equipes compostas por motoristas treinados e enfermeiros especializados em atendimentos em urgências (SES/SP, 2002).

Este serviço foi oficializado em 26 de junho de 1996, posteriormente utilizado como referência pelo Ministério da Saúde para a implantação do Plano Nacional de Atenção às Urgências e da Implantação do Componente Pré-Hospitalar – SAMU 192 nas cidades e capitais brasileiras a partir de 2004 (BRASIL, 2006).

A saber, as equipes do SAMU de Campinas contavam com central de regulação médica instalada, cujo atendimento se dava pelo número de telefone 192, quando eram definidas as características de clínica Médica, Traumática, Obstétrica e Psiquiátrica (SES/SP, 2002).

Somente em 24 de junho de 1999 foi apresentada a primeira Portaria Ministerial nº 824, substituída em 01 de junho de 2001 pela Portaria Ministerial nº 814, a qual foi define a função de cada profissional e suas atribuições, entretanto não definia o número de Postos de Trabalho ou número de ambulâncias (BRASIL, 2001).

2.2 SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

No Brasil, como já referido o APH ou serviço de atendimento móvel começou a atrair

a atenção dos gestores em 1990. A partir daí, a figura do Médico Regulador era o centro da concepção de modelo de atendimento pré-hospitalar móvel, diferentemente do modelo francês, também com a participação de profissionais da enfermagem nas intervenções em casos de menor complexidade (BRASIL, 2006).

Todas as necessidades quanto ao atendimento de urgência e emergência precisavam ter um acolhimento para continuação do tratamento que a vítima de agravo à saúde necessitasse. Para onde a vítima do agravo à saúde seria levada após o APH? Qual a continuidade de tratamento que os órgãos públicos poderiam oferecer? Dentro deste contexto, surgiu a necessidade de criar um órgão que pudesse oferecer atenção integral à saúde da população.

Para dar sequência ao APH em um sistema integrado, foi criado o SUS – Sistema Único de Saúde.

2.2.1 O Sistema Único de Saúde

O cidadão tem seu direito à Saúde garantido no Art. 196 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Sendo assim, o Estado tem o dever de proporcionar e garantir o direito universal à saúde sem discriminação. Com esta obrigação imposta ao Estado, surgiu o SUS – Sistema Único de Saúde (BRASIL, 1988).

O SUS é um dos maiores e mais complexos sistemas de saúde pública do mundo, abrangendo desde o simples atendimento para avaliação da pressão arterial, por meio da Atenção Primária, até o transplante de órgãos, garantindo acesso integral, universal e gratuito para toda a população do país (BRASIL, 1988; PAIM, 2009).

Com a sua criação, o SUS proporcionou o acesso universal ao sistema público de saúde, sem discriminação. A atenção integral à saúde, e não somente aos cuidados assistenciais, passou a ser um direito de todos os brasileiros, em todas as fases da vida, com foco na saúde com qualidade de vida, visando a prevenção e a promoção da saúde (PAIM, 2009).

Sendo assim, o SUS preconiza os princípios e diretrizes os quais norteiam a universalidade, integralidade, equidade, hierarquização, descentralização, eficácia, eficiência e participação popular (BRASIL, 1988; BARBOSA *et al*, 2014).

O SAMU é gerido pelo Governo Federal e o atendimento integral, após o APH, é complementado no SUS.

2.2.2 Rede de Urgência e Emergência

A Política Nacional de Humanização (PNH) – Humaniza SUS –vem apresentando, desde que foi instituída em 2003, algumas ferramentas potentes para esse processo de

racionalização do atendimento na Rede de Urgência e Emergência.

A RUE tem como componentes, as Unidades de Pronto Atendimento (UPAs), SAMU, Portas Hospitalares SOS, Leitos de Retaguarda e Atenção Domiciliar – Programa Melhor em Casa.

Trata-se do “acolhimento com classificação de risco”, cuja a finalidade de articular e integrar todos os equipamentos de saúde com o objetivo de ampliar e qualificar o acesso humanizado e integral aos usuários em situação de urgência e emergência, de forma que o atendimento seja ágil e oportuno (SANTOS *et al*, 2015).

Segundo Giglio-Jacquemot (2005, p. 17), a urgência pode ser definida como “Um processo agudo clínico ou cirúrgico, sem risco de vida iminente”, tornando imediato o atendimento do agravo, sendo uma situação que não pode ser adiada, como também não demorada, pois necessita ser resolvida de forma rápida e eficiente; caso contrário, se houver demora, o agravo à saúde pode evoluir para complicações graves ou até mesmo de morte. Por isso, o tempo resposta é fundamental para o atendimento em situações de emergência como fraturas, feridas, laceração, contusão sem grande hemorragia, asma brônquica, transtornos psiquiátricos, etc.

Pode-se dizer que, na emergência, o agravo à saúde exige uma intervenção imediata da equipe médica, sendo que alguns destes atendimentos e procedimentos quando não são prestados de maneira rápida e eficiente poderão levar o paciente a sequelas graves ou até mesmo à óbito (SANTOS, 2017).

Nessa perspectiva, a Resolução nº 1.451/95 define Urgência como “a ocorrência imprevista de agravo à saúde com ou sem risco potencial de vida, cujo portador necessita de assistência médica imediata” e Emergência como “a constatação médica de condições de agravo à saúde que impliquem em risco iminente de vida ou sofrimento intenso, exigindo, portanto, tratamento médico imediato” (BRASIL, 1995).

Corroborando com os conceitos acima descritos, Oliveira (2018) define que, nos casos de emergência, há risco iminente de interrupção da vida ou sofrimento muito intenso. E isso faz desta condição clínica uma prioridade absoluta, muito embora ambas necessitem de atendimento imediato, e para essa classificação são utilizados os códigos de atendimentos de urgência e emergência.

A utilização dos códigos de atendimentos de urgência e emergência, são imprescindíveis para a definição da conduta médica, pois os riscos enfrentados pela vítima de agravo à saúde são diferentes a cada ocorrência de acordo com o descrito a seguir (PINTO

JÚNIOR *et al*, 2012).

Código Vermelho: É o nível mais alto, ou seja, de prioridade absoluta. Ele pode envolver risco de óbito ou até mesmo perda funcional mais grave.

Código Amarelo: É um tipo de prioridade mais moderada, mas ainda assim de maior gravidade. Geralmente, é atribuído à maior necessidade de atendimento médico que deve ser feito em poucas horas.

Código Verde: É como sendo de prioridade baixa, ou seja, pode requisitar um atendimento médico, mas não é e forma imediata.

Código Azul: É classificado como sendo de prioridade mínima, portanto, neste caso, o Médico Regulador pode somente providenciar uma orientação para o solicitante da ocorrência.

De acordo com o Consórcio Intermunicipal de Saúde do Alto Vale do Paraíba do Estado de São Paulo (2021, online), o médico responsável pela regulação é quem pode decidir pelas condutas, adaptando-as a cada caso:

- Orientação por telefone sem disparo de ambulância: Quando a situação do paciente pode ser resolvida por telefone, tanto por uma orientação de encaminhamento como outras orientações médicas que se apliquem ao caso;
- Envio de ambulância para atendimento no local: De acordo com a gravidade da ocorrência, o Médico Regulador envia a viatura ao local, podendo ser acionada a USB (Unidade de Suporte Básico) composta por auxiliar ou técnico em enfermagem e condutor socorrista ou a USA (Unidade de Suporte Avançado) composta por médico, enfermeiro e condutor socorrista. Também pode liberar mais de uma ambulância para uma mesma ocorrência. De todas as formas, somente o Médico Regulador tem autoridade para enviar e liberar ambulâncias SAMU para os atendimentos presenciais. (CONSAVAP, 2021, online).

Dependendo da gravidade da ocorrência, a Central de Regulação pode acionar apoio da equipe da Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, Helicóptero Arcanjo da Polícia Militar/SC e Concessionárias de Rodovias da Região (CONSAVAP, 2021).

A RME é baseada na implantação das Centrais de Regulação, portanto este é o

elemento que ordena e orienta os Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência. Por sua vez, as Centrais, são estruturadas em níveis estadual, regional e/ou municipal, as quais constituem a relação entre os diversos serviços, assim qualificando esse fluxo de pacientes no Sistema, assim gerando um meio de comunicação acessível ao público, por meio dos chamados de socorro são recebidos, analisados e hierarquizados (BRASIL, 2002; ALVES, 2018).

Após o acionamento das unidades pela Central de Regulação, independente da decisão tomada, os profissionais da Central de Regulação acompanharão o atendimento até seu término, apoiando as equipes nas viaturas, podendo utilizar comunicação via rádio, telefone, tablet e sistema de geoposicionamento inclusive, quando necessário, realizando contato com as instituições de saúde da região que recepcionarão o paciente socorrido pelo SAMU, para que se preparem e atendam o paciente da melhor forma dentro de suas capacidades, conforme definição do médico regulador (CONSAVAP, 2021, online).

Assim, as necessidades urgentes do usuário ou necessidades agudas ou de urgência são meios de pressionar para que as respostas sejam rápidas.

Para tanto, o Sistema precisa acolher o usuário, prestando-lhe atendimento e redirecionando-a para as unidades de saúde as quais consigam dar continuidade do tratamento, isso se dá por meio do trabalho integrado das Centrais de Regulação Médica de Urgências com outras Centrais de Regulação, para tomar ciência a respeito de leitos hospitalares, procedimentos de alta complexidade, exames complementares, internações e atendimentos domiciliares, consultas especializadas, consultas na rede básica de saúde, assistência social, transporte sanitário não urgente, informações e outros serviços e instituições, como por exemplo, as Polícias Militares e a Defesa Civil (SES/SC, 2019, p.253).

Estas centrais são interligadas entre si obrigatoriamente, e compreendem um verdadeiro complexo regulador da assistência, ordenador dos fluxos gerais de necessidade/resposta, garantindo ao usuário do SUS, as respostas necessárias à satisfação de suas necessidades. Ao médico regulador devem ser oferecidos os meios necessários, tanto de recursos humanos, como de equipamentos, para o bom exercício de sua função, incluída toda a gama de respostas pré-hospitalares previstas neste Regulamento e portas de entrada de urgências com hierarquia resolutiva previamente definida e pactuada, com atribuição formal de responsabilidades (SES/SC, 2019).

Constata-se então, a necessidade de comunicação rápida entre estes vários elementos que compõem a RUE para que o atendimento à vítima de agravo à saúde seja tratada com eficiência e rapidez.

Sendo assim, cabe referir a atenção da Autora em querer melhorar este atendimento

buscando elementos de tecnologia para concretizar seu intento, ou seja, criar um protótipo de aplicativo que agilizasse, com suas ferramentas, o atendimento de toda esta Rede de Urgência e Emergência.

3 MINHA EXPERIÊNCIA ENQUANTO ENFERMEIRA DO SAMU

Neste capítulo, relato algumas ocorrências nas quais eu, atuando como enfermeira do SAMU, observo que o aplicativo desenvolvido nesta pesquisa poderia ter facilitado o atendimento às vítimas.

3.1 Ocorrência de Acidente com Motocicleta

Esta ocorrência relata um acidente com motocicleta na BR 282, onde um dos motociclistas apresentou fratura exposta na perna. O acidente aconteceu entre os municípios de Águas Mornas e Alfredo Wagner, na Grande Florianópolis, sentido Lages, porém sem informação precisa quanto à localização da ocorrência.

Foi realizado um chamado para o SAMU e repassada a ocorrência para a equipe da ambulância. O local do acidente foi uma rodovia com grande fluxo de veículos, entre duas curvas, não oferecendo segurança para os profissionais de saúde atenderem a ocorrência, sobretudo, sem apoio da polícia. Na chegada ao local do acidente, foi encontrada uma das vítimas em óbito e a outra arremessada para fora da estrada, caída num barranco com uma fratura exposta na perna e amputação traumática no pé direito.

Caso esta ocorrência tivesse sido repassada a Regulação por meio do aplicativo desenvolvido, teríamos a localização exata do local do acidente, inclusive para acionamento de unidades mais próximas ao acidente, além das imagens e vídeos que poderiam ser enviadas ilustrando as proximidades do local. Entretanto, a informação repassada foi que aconteceu entre os municípios supracitados, mas não especificando em que localização deste trajeto.

Outra funcionalidade do aplicativo desenvolvido se refere às informações relacionadas à situação da vítima, que facilitaria para o serviço de regulação médica a agilizar as condutas e encaminhamentos necessários. Através das imagens e vídeos das vítimas, o médico regulador teria um panorama completo da cena do acidente, orientaria o solicitante em relação aos riscos da estrada e a maneira de proteger os acidentados até a chegada do socorro tanto médico como policial.

3.2 Ocorrência do acidente envolvendo Ônibus

Acidente na BR 282, próximo ao município de Alfredo Wagner, com ônibus transportando senhoras, as quais viajavam sentido Florianópolis. Este acidente acometeu aproximadamente 30 vítimas.

O ônibus caiu em um barranco, permanecendo suspenso neste desnível de solo de difícil acesso para o serviço de APH. Para a realização deste atendimento, foi necessário o uso de

equipamentos especializados fornecidos pelo corpo de bombeiros para o acesso as vítimas.

Desta forma, foi repassada a ocorrência para a equipe da ambulância com informações incompletas, o que dificultou o trabalho de resgate. Neste contexto, o aplicativo desenvolvido traria como benefício nesta ocorrência a agilidade nos atendimentos, bem como a previsão de ambulâncias e profissionais e questões relacionadas à geolocalização.

3.3 Ocorrência do acidente envolvendo Caminhão

Esta ocorrência aconteceu com o capotamento de um caminhão na BR 101, próximo ao Morro do Boi, sentido Sul, resultando em duas vítimas presas às ferragens. Uma das vítimas estava em óbito e a outra com inúmeras lacerações nos braços e face e com fraturas em ambas as pernas na região do fêmur e tíbia.

Foi realizado o chamado, relatando a ocorrência para a equipe do SAMU. Deslocaram-se duas ambulâncias até o local do acidente, porém sem localização específica. Nesse caso o aplicativo desenvolvido seria muito útil para mostrar a localização precisa.

Outra funcionalidade do aplicativo de extrema importância é a possibilidade de enviar fotos e vídeos das condições das vítimas, e nesse caso se as imagens estivessem sido enviadas, as equipes de resgate já acionariam a unidade do corpo de bombeiros juntamente com o desencarcerador para a retirada das vítimas presas às ferragens do caminhão.

4 DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA MELHORIA DO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR

Esta seção traz em seu desenvolvimento a explicação da criação do aplicativo, o tipo de estudo seguido, a explanação do Método DSRM em suas seis etapas utilizado para alcançar o objetivo, ou seja, a criação do aplicativo, além dos resultados colhidos e uma breve discussão sobre a funcionalidade que trará melhoria para o atendimento pré-hospitalar.

A comunicação entre as pessoas foi se desenvolvendo ao longo dos séculos até atingir a velocidade e perfeição de recebimento e envio de mensagens, as quais são acessadas atualmente. Este grande passo é devido à Tecnologia que, com suas variadas ferramentas, oferece elementos como agilidade, praticidade, instantaneidade à toda esta comunicação tão precisa à chamada que o usuário faz quando necessita de atendimento móvel de urgência ou emergência.

4.1 As tecnologias da informação

A partir dos anos 90, podemos perceber um grande crescimento no desenvolvimento de tecnologias para comunicação, a telefonia móvel, comunicação via satélite e redes locais sem fio. A popularização dessas tecnologias possibilita o acesso a informações remotas onde quer que se esteja, abrindo um leque muito grande de facilidades, aplicações e serviços para os usuários (FIGUEIREDO; NAKAMURA, 2003).

Por sua vez, a computação móvel pode ser representada como um novo paradigma o qual permite que usuários desse ambiente tenham acesso a serviços independentemente de sua localização, podendo inclusive, estarem movimento. Mais tecnicamente, é um conceito que envolve processamento, mobilidade e comunicação sem fio. A ideia é ter acesso à informação em qualquer lugar e a qualquer momento, por meio das tecnologias de informação, enfatizando as aplicações web e móveis (FIGUEIREDO; NAKAMURA, 2003).

4.2 As aplicações web

A World Wide Web (WWW) ou simplesmente Web, foi criada por Tim Berners-Lee em 1989, nos laboratórios do CERN (antigo Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, hoje Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear ou Organização Europeia para a Investigação Nuclear (em francês: Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire)), é o maior laboratório de física de partículas do mundo localizado na Suíça. Em detrimento aos avanços tecnológicos, a construção da Web, surge como uma solução para os problemas de intercâmbio de informações entre os pesquisadores. Desde então, a tecnologia para construção

de interfaces Web vem sendo progressivamente incrementada permitindo o desenvolvimento de aplicações cada vez mais complexas (WINCKLER; PIMENTA,2002).

É notória a demanda crescente e acelerada pelo uso de software no cenário mundial pois trata-se de uma tecnologia única, de grande importância e que supre as necessidades cotidianas das pessoas. Todavia, há tempo ninguém poderia imaginar que o software seria hoje uma tecnologia indispensável no ramo da engenharia, ciência, entretenimento, atividades comerciais, entre outras (PRESSMAN, MAXIN, 2016).

As principais características de aplicações web estão relacionadas com a sua utilidade, evolução e processo de desenvolvimento. Existem muitos fatores os quais as diferenciam das demais aplicações convencionais, podemos citar a integração entre vários conteúdos multimídias, a grande atenção que os desenvolvedores devem ter quanto à segurança e privacidade, usabilidade, acessibilidade, adequação a questões culturais e integração com outros tipos de sistemas (WEB, 2018).

Logo, para identificação de uma interface de aplicação com os usuários e realizada uma programação denominada Front-end. Para que fique mais claro, imagine que você acessou o site de sua rede social favorita. Lá você pode ver fotos, curtir algumas publicações, alterar seu status, fazer comentários, conversar por mensagens privadas, uma série de ações podem ser tomadas nestas áreas de interação. Toda parte dinâmica de um site com a qual um usuário pode interagir é criada por um desenvolvedor front-end. Em suma, como o próprio nome sugere, front-end é tudo aquilo que diz respeito à parte da frente de um site, aplicativo ou software; toda a aparência visível pelos seus visitantes (MEZZARI *et al*, 2018).

Para Mezzari *et al*, (2018), a programação front-end também é chamada de client-side, uma vez que o front-end cuida de toda interface de uma aplicação que possui interação com o usuário. Um de tecnologia popular utilizada para o desenvolvimento de front-ends chama-se React (FACEBOOK OPEN SOURCE, 2021) o qual permite programar front-ends como um conjunto de componentes de interface gráfica (e.g., botões ou campos de texto).

Além do front-end, as aplicações contam com o back-end. Este trabalha como outro lado: todo o sistema de operações por trás destas interações que as fazem funcionar com eficiência (SEVERINO *et al*, 2019). Como apoio a esse sistema de operações, a Firebase é uma plataforma poderosa do Google para armazenamento e sincronização de dados em tempo real utilizada no back-end. Provê uma variedade de soluções de desenvolvimento para acelerar a integração de recursos baseados em nuvem em aplicativos móveis e web (SMYTH, 2017).

Moroney *et al* (2017), define que, para a construção de grandes aplicativos é necessário

dispor de uma infraestrutura a qual possibilite crescimento e ganhos com negócio. Diante do exposto, em se tratando de infraestrutura, a Firebase dispõe de uma base de dados única diferente de outras bases. Cada base de dados Firebase é guardada como uma árvore de objeto *Java Script Object Notation* (JSON) (CHENG, 2018).

Por sua vez, o JSON é um formato leve de intercâmbio de dados, o qual facilita a leitura e a escrita para os seres humanos, e para as máquinas facilita o processo de análise e geração de dados. Este é baseado em um subconjunto da linguagem de programação denominado *Java Script*, padrão ECMA-262 - 3ª edição de dezembro de 1999. O JSON é um formato de texto completamente independente da linguagem, o qual se utiliza de convenções familiares aos programadores da família C de linguagens, incluindo C, Java, Java Script, Perl, Python entre outros. Essas propriedades tornam o JSON uma linguagem ideal de intercâmbio de dados (BASSET, 2015).

Para Basset (2015), o JSON é construído em duas estruturas, conforme descrito:

- Sendo uma coleção de pares nome e valor em várias linguagens, isso é realizado como um objeto, registro, estrutura, dicionário, tabela de hash, lista de chaves ou matriz associativa.
- E a outra uma lista ordenada de valores na maioria das linguagens, sendo realizado como uma matriz, vetor, lista ou sequência. Essas são estruturas de dados universais. Praticamente todas as linguagens de programação modernas as suportam de uma forma ou de outra. Faz sentido que um formato de dados intercambiável com linguagens de programação também seja baseado nessas estruturas (BASSET, 2015).

4.3 Aplicativos móveis

Inúmeras tarefas do nosso cotidiano, seriam possíveis ser realizadas com maior performance através do uso de um notebook, entretanto com os avanços tecnológicos, atualmente estas tarefas podem ser feitas na palma da mão, por meio de um dispositivo móvel seja smartphone ou tablet, como: processar um texto, realizar pesquisas, comprar pela internet, entre outras infinitudes de funções. Segundo DJURUP (2013), esses avanços têm conduzido para um novo caminho de trabalho, frequentemente denominado de Computação Móvel.

Nesta perspectiva, a computação móvel também pode ser realizada por um smartphone, porém alguns aparelhos normalmente têm limitação de processamento e armazenamento. Todavia, estes aparelhos por si só não têm a capacidade de realização de cálculos

computacionais pesados envolvidos em muitas aplicações do dia a dia e frequentemente servem somente como camada de frente para invocar aplicações remotas, as quais podem estar sendo executadas, através de um servidor potente, em algum lugar distante (PATTNAIK; MALL, 2015).

Para Pattnaik e Mall (2015), a computação móvel, envolve uma invocação contínua de aplicações rodando em servidores remotos através da comunicação sem fio e das tecnologias do lado do servidor. Diante desse contexto, os engenheiros do Facebook desenvolveram um projeto denominado de React Native, que consiste em uma série de ferramentas onde juntas possibilitam a criação de aplicativos móveis nativos para Android e iOS, com a aplicação das ferramentas de front-end mais modernas sendo o desenvolvimento baseado em JavaScript (CABRAL, 2019).

O React Native utiliza chamadas nativas do sistema operacional Android ou iOS para renderizar esses elementos. Como o desenvolvimento é baseado na linguagem interpretada Javascript, o framework traduz o código Javascript e código nativo sistema operacional destino Android ou iOS (JUNIOR; ROCHA, 2021).

Dentre as principais vantagens da utilização desse framework são: conter uma experiência do usuário muito mais fluida, uma vez que, ele gera códigos nativos; os carregamentos e requisições são mais rápidos, pois, não necessita conter uma webview para intermediar esse processo; possui uma melhor integração entre funções do dispositivo, como câmera, GPS, giroscópio, etc.; possui maior segurança em relação a aplicativos web e mobile e uma performance em geral relativamente superior. O desenvolvimento é mais rápido, possuindo um reaproveitamento de código gigantes que não existiria se fosse desenvolvido nas linguagens de programação específicas para Android (JavaouKotlin) e iOS (Swift ou Object-C) (PEDRASSANI, 2018).

4.4 Trabalhos relacionados a aplicativos para atendimento móvel

Na literatura específica consultada, alguns autores apresentaram trabalhos relacionados com a temática. Moran; Tamariz, (2013) apresentaram um trabalho desenvolvido na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro o qual tinha por objetivo, uma primeira versão de um aplicativo chamado “**Na palma da mão**” para dispositivos móveis com foco nos serviços de emergência baseados em localização que permitia, em caso de urgência médica ou acidente, que o usuário tivesse acesso à informações relacionadas à estabelecimentos próximos que poderiam ajudar de forma rápida e fácil.

Da mesma forma, um aplicativo de urgências e emergências, denominado o “iSAMU”,

foi proposto e desenvolvido por Silva *et al* (2018), para o estado de Alagoas, no qual era permitido enviar fotos e vídeos para auxiliar no atendimento às vítimas. Este aplicativo era composto por dois aplicativos, um mobile e um sistema web.

Ainda, no intuito de auxiliar o médico durante o acionamento da equipe de socorro mais rapidamente, foi desenvolvido, no município de Bagé, estado de Rio Grande do Sul, um aplicativo de urgências e emergências denominado “**Chamar 192**”, no qual ao realizar o chamado a partir do aplicativo, as informações de quem é o solicitante e o local de atendimento entravam, automaticamente, no sistema de regulação (SES/RS, 2021).

Ainda, com o propósito de auxiliar em atendimentos de urgências e emergências com auxílio de geolocalização, Feitosa (2015) propôs um aplicativo para o estado da Paraíba denominado de “**Salve-se**”, desenvolvido exclusivamente para uso do SAMU.

Semelhante ao “**Salve-se**” com foco na geolocalização para atendimento de urgências e emergências, no município de Palmeira dos Índios estado de Alagoas, também propuseram um aplicativo em forma de protótipo chamado de “**Genuine Rescue**” desenvolvido como forma de pulseira e computação móvel (ambiente de utilização da ferramenta na plataforma Android) cujo objetivo de prover o atendimento rápido a pessoas com necessidades especiais por baixa acuidade visual, aliando baixo custo e eficiência (COSTA *et al*, 2019).

Sem demora, Almeida *et al*, (2020), pensando em pessoas portadoras de deficiência auditiva, desenvolveu um protótipo de aplicativo de urgências e emergências para acionamento de ambulância.

Outro aplicativo desenvolvido para auxiliar as pessoas em seus pedidos de ajuda é o “**Help-Me-Here**” que foi desenvolvido por Vitula (2018) para Windows Phone, no qual, por meio de um cadastro, seria somente apertar um botão pedindo o socorro, podendo optar até mesmo por uma ajuda até que o resgate chegasse. O objetivo principal do trabalho foi a facilitação do processo de pedido de uma ambulância, fornecendo agilidade até a chegada ao hospital.

A Polícia Militar de Santa Catarina (PMSC) desenvolveu uma ferramenta na versão Android ou iOS, contra o COVID-19 e também a serviço da segurança pública. Este aplicativo está disponível para dowloand gratuitamente, onde o cidadão pode fazer o envio de áudios, fotos e vídeos acerca do incidente, assim detalhando com maior clareza e agilidade os fatos, no qual auxiliarão a qualquer momento em que for necessário acionar a PMSC, assim, excluindo a necessidade de contatar o 190. Este aplicativo é acessado a partir do envio de dados, onde também possibilita que pessoas com deficiência auditiva e palatal o utilizem. Por sua vez, este

não substitui totalmente a chamada telefônica para o 190, sendo considerado como uma ferramenta de apoio para o serviço de emergência; outra função desta ferramenta em caso do cidadão não possuir acesso a internet, o próprio aplicativo gera um link para um chamado ao número 190 (PMSC, 2021).

Diferentemente dos trabalhos citados acima, o trabalho ora apresentado se diferencia por fornecer, não apenas um aplicativo móvel para usuários acionarem o SAMU fornecendo informações precisas (e.g., GPS, fotos e vídeos), mas também um *dashboard* para a Central de Regulação receber e regular os chamados.

4.5 O aplicativo objeto deste trabalho

Registra-se ser adequado reforçar alguns dados necessários à compreensão da proposta da Autora, neste trabalho, de construir um aplicativo móvel para usuários acionarem o SAMU fornecendo informações precisas (e.g., GPS, fotos e vídeos), além de um *dashboard* para a Central de Regulação receber e regular os chamados.

No Brasil, o SAMU foi inspirado no modelo francês de APH, por adotar a regulação médica como prática para acolhimento e avaliação de necessidades dos usuários que demandam o serviço, podendo ou não enviar meios móveis para o atendimento.

Porém, o modelo brasileiro do SAMU adquiriu características próprias, precisando se adaptado às condições do país. O SAMU é considerado um serviço complexo e de grande importância para a sociedade, por oferecer um atendimento precoce à vítima de natureza clínica, cirúrgica, traumática, obstétrica, pediátrica ou psiquiátrica, proporcionando um atendimento adequado. Assim, o SAMU auxilia, consideravelmente na redução do número de óbitos, complicações e/ou lesões permanentes decorrentes da falta de socorro precoce, diminuindo o tempo de internação nos hospitais (SAÚDE, 2003; CANESIN *et al*, 2020).

O Brasil, nas últimas décadas vem aperfeiçoando seu sistema nacional de pesquisa e inovação, buscando integrar suas estratégias de ciência, tecnologia e inovação às estratégias de desenvolvimento nacional. A disseminação de novos conhecimentos e tecnologias deve ampliar o acesso da população a novos bens e serviços, bem como gerar melhorias concretas para a coletividade (SAÚDE, 2012).

No que tange à saúde, entende-se que os avanços científicos e tecnológicos devem estar atrelados às necessidades de saúde da população. É necessário que os profissionais de saúde tenham uma formação direcionada à produção, gestão e incorporação de conhecimentos científicos e tecnologias nos seus distintos campos de conhecimentos e espaços de atuação, tendo como objetivo a satisfação das necessidades de saúde da população (NOVAES; ELIAS,

2013).

Nesse sentido, a Autora, com experiência de 13(treze) anos de trabalho na Unidade Avançada do SAMU em Santa Catarina, tem como propósito apresentar um aplicativo móvel para atendimento de urgências e emergências, após analisar as necessidades de um chamado para atendimento móvel, lançou à proposta de criar um aplicativo móvel para usuários que, ao acionar o SAMU, pudessem fornecer informações precisas (*e.g.*,GPS, fotos e vídeos), aliado a um *dashboard* para a Central de Regulação receber e regular os chamados. Com estes recursos, espera-se melhorar a forma de recepção das informações prestadas quanto no desempenho do atendimento do SAMU.

Este protótipo de aplicativo compreende os recursos de:

1. Identificação da pessoa que está solicitando o atendimento;
2. Sua geolocalização;
3. Perguntas-chave para diminuir o tempo de atendimento;
4. Possibilidade de envio, em tempo real, de fotos e vídeos da cena do ocorrido;
4. Cronômetro no atendimento e
5. *Chat* com o técnico de atendimento do SAMU e, posteriormente, com o Médico Regulador.

Todos estes recursos que, ao final, serão compartilhados com o Médico Regulador conferirão mais realidade a todo o cenário da ocorrência e isto facilitará as tomadas de decisão tornando-as mais eficazes.

O protótipo tem potencial para se tornar um aplicativo móvel que ajudará a reduzir explicações verbais e imprecisas dos usuários feitas durante o atendimento.

A metodologia utilizada no desenvolvimento tanto do aplicativo como do *dashboard* foi a *Design Science Research* que conta com a prototipação e teste de artefatos de software como solução da questão de pesquisa.

Além disso, a necessidade de utilizar um aplicativo com mais recursos para o SAMU vem de encontro à utilização de tecnologias inovadoras para um serviço essencial, pois, a cada dia, aumenta o número de pessoas com acesso à internet em seus smartphones e, com isto, cresce o número de aplicativos compartilhados e a variedade dos mesmos.

O Brasil, hoje, possui uma população de 213 milhões de brasileiros. Desses, quase 40% (quarenta por cento) acessam as redes sociais direto de seus smartphones. Neste cenário, é comum encontrar operadoras de telefonia oferecendo planos com acesso ilimitado às redes sociais. A nova geração, que já nasceu conectada, é a prova de que essa revolução não é mais coisa do futuro (SHIRKY,2011).

Atualmente, o uso de aplicativos vem tornando a vida das pessoas muito mais simples

em todos os setores. A tecnologia é um dos grandes trunfos da comunicação entre as pessoas, eliminando barreiras geográficas e permitindo que todos nós estejamos mais perto daqueles que amamos. Para as empresas não é diferente. Ao toque de um botão é possível se reunir, virtualmente com um colaborador que esteja a quilômetros de distância ou gerenciar processos sem sair de casa (SCHMIDT; COHEN, 2013).

Considerando os diversos estudos os quais apontam que tais aplicativos, incluindo as informações geradas pelos mesmos, podem ser utilizados para otimização dos resultados e redução dos riscos em saúde, bem como, para compreensão dos fatores determinantes que promovem a saúde e/ou que levam à doença (TORRES *et al*, 2015). Por fim, o desenvolvimento deste aplicativo tem o intuito de promover a segurança do paciente durante o atendimento de urgência e emergência.

4.6 PERCURSO METODOLÓGICO

Para garantir que uma pesquisa seja reconhecida como sólida e potencialmente relevante, tanto pelo corpo acadêmico quanto pela sociedade em geral, ela deve demonstrar que foi desenvolvida com rigor a qual é passível de debate e verificação. É neste âmbito que um método de pesquisa robusto se torna imprescindível para o sucesso na condução de um estudo (LACERDA *et al*, 2013).

Desta forma, o método denominado *Design Science Research Methodology* (DSRM) é aplicado para criação do aplicativo objeto deste estudo. O referido método é desenvolvido em seis etapas, as quais compreendem: (1) Identificação do problema e sua motivação; (2) Definição dos objetivos para a solução; (3) Etapa destinada à criação do artefato; (4) Demonstração; (5) Avaliação e (6) Comunicação. As etapas serão apresentadas e descritas no decorrer do percurso metodológico.

4.7 Tipo de estudo

Segundo Junior (2011), na academia, há vários tipos de comunidades segmentadas em função do foco de estudo. Ainda segundo os autores, nas áreas de engenharia e informática, há prevalência da pesquisa tecnológica, enquanto em áreas da pedagogia, sociologia e psicologia, a pesquisa científica básica e destaca.

As pesquisas de natureza tecnológica geralmente são categorizadas como pesquisas aplicadas. São pesquisas que objetiva uma solução de problemas específicos e pontuais, tendo foco no artefato a ser desenvolvido ou no conhecimento tecnológico gerado. Este artefato não necessariamente será algo material, mas um projeto ou uma intervenção artificial sobre um sistema (JUNIOR *et al*, 2017).

Apesar do grande número de produções de natureza tecnológica, poucos são os estudos que apresentam metodologias adequadas para lidar com as necessidades específicas deste tipo de estudo, exigindo por parte do pesquisador a adaptação de metodologias pensadas para áreas como as das ciências sociais, humanas e da saúde. Entretanto, tais ciências e suas visões de mundo não compartilham da mesma natureza dos problemas e das soluções das pesquisas da área das engenharias e tecnológicas (JUNIOR *et al*, 2017).

Os termos ciência e tecnologia quase sempre andam tão juntos que muitas pessoas têm dificuldade em distingui-los. Porém, a ciência é a busca do conhecimento e das explicações, a ciência constrói teorias para explicar os fatos observados. Ao contrário da ciência, a tecnologia não tem por vocação explicar o mundo. Ela é prática e existe para transformar o mundo, não para teorizar sobre ele (WAZLAWICK, 2017).

Para Junior *et al*, (2017), a pesquisa tecnológica não é a mera utilização do conhecimento tecnológico, e apresenta, como desafios, a factibilidade, confiabilidade, eficiência dos inventos e relação custo-benefício.

Assim, apresentam-se como metodologia adequada para a pesquisa tecnológica, os princípios e fundamentos da DSRM.

A DSRM tem sua origem na diferenciação entre os ambientes naturais e artificiais, onde a ciência natural seria aquela que se ocupa de descrever e ensinar como os fenômenos naturais funcionam e interagem com o mundo; e a ciência do artificial se ocupa da concepção de artefatos que realizem objetivos (JUNIOR *et al*, 2017).

Neste contexto, então, surge a Design Science, ou Ciência de Projeto. Ao projeto cabe aspectos de “o que” e como” as coisas devem ser e, especialmente, a concepção de artefatos que tenham, por propósito, a realização de objetivos.

A DSRM é uma abordagem que tem duplo objetivo:

- Desenvolver um artefato para resolver um problema prático num contexto específico;
- Gerar novos conhecimentos técnicos e científicos.

O conhecimento técnico necessário para a construção de um artefato é diferente do conhecimento científico. Não que o conhecimento técnico seja menos ou mais importante que o conhecimento científico, mas precisamos reconhecer que são conhecimentos distintos, ainda que frequentemente confundidos. A metodologia DSRM constitui um processo rigoroso de projetar artefatos para resolver problemas, avaliar o que foi projetado ou o que está funcionando (PEFFERS *et al*, 2007).

São conceitos importantes desta metodologia:

- **Constructos:** conceitos que formam o vocabulário de um domínio, definindo os termos usados para descrever e pensar sobre as tarefas.
- **Modelos:** conjunto de proposições que expressam as reações entre os diversos conceitos de um domínio.
- **Métodos:** conjunto de passos usados para executar determinada tarefa.
- **Instâncias:** é a concretização de um artefato em seu ambiente, demonstrando a viabilidade e a eficácia dos modelos e métodos.

Assim como definido em pesquisa tecnológica, o artefato previsto pela DSRM não necessariamente é um objeto concreto, mas um constructo, um modelo ou mesmo um método (JUNIOR *et al*, 2017).

A DSRM, segundo Peffers *et al*, (2007), é desenvolvida a partir de seis etapas, que são sugeridas na ordem especificada no quadro 1, podendo ser executadas de acordo com a necessidade de determinado projeto (JUNIOR *et al*, 2017) conforme apresentadas a seguir:

Quadro 1 – Descrição das etapas da DSRM

Etapa	Descrição
1	Identificação do problema e sua motivação: esta etapa é dedicada à definição do problema de pesquisa específico, apresentando-se uma justificativa para a sua investigação. É importante que a definição deste problema seja empregada na construção de um artefato que possa efetivamente oferecer a solução para este problema. Tem-se como recursos necessários para esta etapa o estado da arte do problema e da relevância da solução apresentada.
2	Definição dos objetivos para a solução: tendo-se como ponto de partida o conhecimento acerca do problema, bem como a noção do que é viável e factível, delineiam-se os objetivos da solução a ser desenvolvida. Elencam-se como requisitos desta etapa novamente o estado da arte do problema e o conhecimento das possíveis soluções já previamente apresentadas.
3	Etapa destinada à criação do artefato: determinando-se a sua funcionalidade desejada para o artefato, sua arquitetura e em seguida a criação do próprio artefato. Os recursos necessários para a terceira etapa compreendem o conhecimento da teoria que pode ser exercida em uma solução.
4	Demonstração: momento de demonstração do uso do artefato resolvendo uma ou mais instâncias do problema por meio de um experimento ou simulação.

5	Avaliação: nesta etapa deve-se observar e mensurar como o artefato atende à solução do problema, comparando os objetivos propostos para a solução com os resultados advindos da utilização do artefato. Pode-se definir pela recursividade da metodologia, isto é, o retorno às etapas 3 ou 4, de modo a aprimorar o artefato.
6	Comunicação: momento de divulgação do problema e da relevância da propositura de uma solução para o mesmo, além da apresentação do Artefato desenvolvido.

Fonte: Peffers *et al*, (2007).

O quadro 2 apresenta a aplicação das etapas da DSRM. O estudo iniciou-se no final do ano de 2020 com o projeto e execução da proposta do mestrado.

Quadro 2 – Aplicação das etapas da DSRM

Etapa	Descrição
1	Identificação do problema e sua motivação: Etapa já concluída. Buscou-se identificar o problema que a dificuldade da identificação do local preciso da ocorrência e a fidedignidade das informações passadas para a Central de Regulação Médica trazia para o atendimento.
2	Definição dos objetivos para a solução: foi desenvolvido um aplicativo móvel para smartphone que irá fornecer informações precisas com relação à cena de agravo de saúde através do smartphone do solicitante. Para receber estas informações foi desenvolvido um <i>dashboard</i> para a Central de Regulação do SAMU.
3	Projetar e desenvolver: o projeto foi desenvolvido com reuniões semanais entre orientador, mestranda e um bolsista de iniciação científica desenvolvedor para elencar as funcionalidades da solução. O bolsista desenvolveu o aplicativo de acordo com as funcionalidades elencadas e trouxe os resultados de modo incremental ao longo das reuniões. Foi projetado para <i>smartphones</i> com tecnologias IOS e android.
4	Demonstração: foi realizado pelo desenvolvedor, simulação do uso do aplicativo e do <i>dashboard</i> . Ambos em uma simulação de ocorrência. Observou-se que ambos operaram conforme projetado. Feita simulação com foto e vídeo.
5	Avaliação: o aplicativo atinge a proposta de prestar um atendimento de urgência com mais qualidade e precisão das chamadas, com informações em tempo real e imagens que irão auxiliar no atendimento. Este aplicativo foi testado apenas na forma de protótipo.

6	Comunicação: Defesa da Dissertação de Mestrado na versão final dos resultados. Divulgação do software como fruto da produção tecnológica e registro do mesmo no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.
----------	---

O estudo foi desenvolvido pela autora e seu Orientador Professor Dr. Martín Vigil, com auxílio do Bolsista em iniciação científica e graduando de Engenharia da Computação da UFSC (Campus Araranguá), Carlos Eduardo Vitorino Gomes, que juntos desenvolveram o estudo e aplicaram os itens 4 e 5 que constam no quadro 2.

Para o desenvolvimento do aplicativo e *dashboard* foram utilizadas as ferramentas *Reacte e React-Native*, ambas mantidas pelo Facebook. Adicionalmente, utilizou-se a plataforma Google Firebase para armazenamento de fotos e vídeos, e Google Cloud Platform para uso de mapas.

4.8 Resultados

Aqui são apresentados os resultados obtidos nas etapas de desenvolvimento e demonstração, também descritas no quadro 2 e no Capítulo 3.

a) Etapa de desenvolvimento

Nesta etapa, foram estruturadas a entrada de dados e a arquitetura do projeto; decididos os detalhes procedimentais para implementação da linguagem de programação e a aplicação de testes necessários. O bolsista de iniciação científica Carlos Eduardo Vitorino Gomes iniciou os trabalhos com a criação das telas do aplicativo para o celular e, na sequência, implementou o *dashboard*.

Para utilização do aplicativo foi exigido Cadastro de Pessoa Física (CPF) ou e-mail e senha para um pré-cadastro de rastreamento e confirmação de usuário, já que o mesmo utiliza a geolocalização da pessoa que está fazendo o chamado.

A criação das telas para o aplicativo foi pensada com praticidade para realizar as chamadas. Quando é feita a chamada telefônica para o 192, automaticamente apresentam-se uma tela, perguntas de respostas rápidas para a pessoa preencher e, na sequência, um *chat* para que, durante o atendimento, a pessoa possa se comunicar utilizando-se do mesmo até a chegada da ambulância no local do agravo à saúde.

Neste tempo em que o usuário solicitante fica conectado com a Central de Regulação Médica, responde aos questionamentos do Médico Regulador, encaminha fotos e filmagens para auxiliar o médico em seu trabalho de regulação.

Com intuito de construir um sistema simples e de forma ágil, foram utilizadas, no

dashboard da Central de Regulação e no aplicativo móvel de usuário, as tecnologias *React* e o *framework React-Native*, respectivamente. São tecnologias desenvolvidas pelo Facebook que visam uma reutilização dos componentes de software, facilitando e acelerando o desenvolvimento da ação.

Considerando que o tempo de desenvolvimento foi uma das dificuldades do projeto, utilizamos para o sistema, que tem função de gerenciar os usuários e os dados, a plataforma *Firebase* da *Google*. O *firebase* disponibiliza um sistema completo com banco de dados e recurso de armazenamento para fotos e vídeos, bem como, dispõe de bibliotecas desenvolvidas pela comunidade de desenvolvedores e pela *Google*, que facilitam a utilização do *Firebase* com as tecnologias *React* e *React-Native* que, desta forma, acelera ainda mais o desenvolvimento.

Para a construção do *dashboard* de regulação foi necessária a implementação de um mapa customizável que mostrasse a localização do acidente e a atual localização das ambulâncias que são equipadas como *Global Positioning System* (GPS), visando disponibilizar, para o Rádio Operador, uma melhor noção de qual ambulância enviar para a chamada. Para isto, utilizamos a *Google Cloud Platform*, que dispõe da *Google Maps Platform* e permite a utilização do *Google Maps* dentro de aplicativos customizados. Desta forma, foi possível adicionar pontos dentro do mapa de forma automática, utilizando os dados do banco de dados do *Firebase*, que possui a localização enviada pelo usuário e a localização das ambulâncias da região. Atualmente, está sendo realizada uma simulação da localização das ambulâncias, pois, para este trabalho, a localização real delas não foi permitida. Um cronômetro é acionado no início de cada chamada feita pelo Usuário, oferecendo uma forma para monitorar o tempo de atendimento. Espera-se que isto possa proporcionar, futuramente, um melhor atendimento através de auditorias semestrais para garantir a qualidade do serviço.

b) Etapa de demonstração

O método para demonstração será o proposto na metodologia, através do Experimento Controlado, ou seja, estudar o artefato em um ambiente controlado. Por ser um protótipo, será feita uma apresentação das telas e serão apresentados fotos e vídeos em ambiente domiciliar (JUNIOR *et al*, 2017). Por limitações da mídia deste documento, serão apresentadas apenas as fotos.

A simulação consiste em uma cena fictícia de acidente trânsito com fotos e vídeos que serão encaminhados à Central de Regulação Médica do SAMU. Todas as imagens foram cedidas pelo bolsista de iniciação científica Carlos Eduardo, já referido.

A seguir, apontam-se descritos os passos que a vítima ou pessoa que está próxima a ela

seguiria ao utilizar o aplicativo móvel.

Ao abri-lo, tem-se um espaço para a pessoa colocar o e-mail e senha para, assim, autenticar-se (Figura 1a). Caso o usuário não tenha cadastro, pode fazê-lo como ilustrado na Figura 1b, onde deve fornecer nome completo, email pessoal, CPF, telefone para contato e senha. A Figura 1c ilustra a tela após o Usuário autenticar-se com sucesso. Ela exibe a frase de saudação “Bem-vindo ao APP SAMU”.

No *dashboard*, a equipe de Regulação utiliza a tela da Figura 2 para se autenticar. O profissional deve fornecer email e senha para acessar o sistema e dar início ao seu trabalho. Em seguida, escolhe sua função como ilustrado na Figura2b.

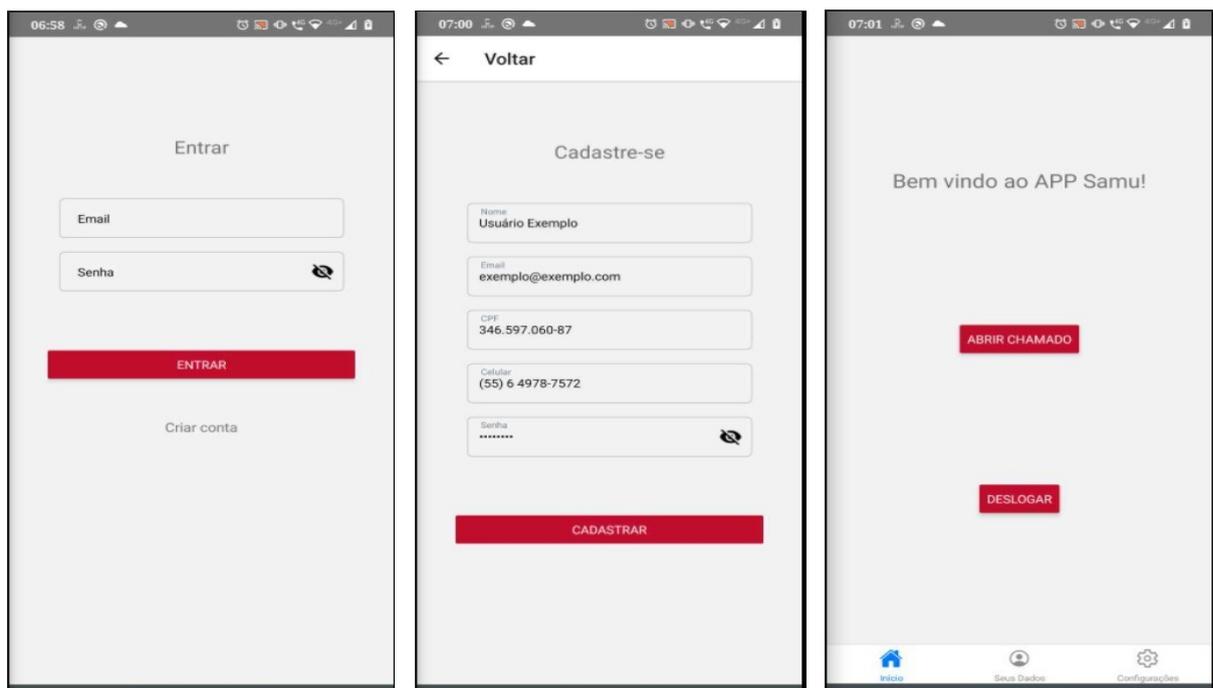
Futuramente, o protótipo do *dashboard* será modificado de modo que a função seja vinculada às credenciais de cada membro da equipe e selecionada, automaticamente, após a autenticação.

Neste ponto, o TARM realizou sua autenticação no *dashboard* e o Usuário pressionou o botão “ABRIR CHAMADO” da Figura1c.

Imediatamente, o usuário entra em contato como TARM.

A Figura 1 ilustra a tela do TARM à esquerda e a tela do usuário à direita. Neste momento, o aplicativo solicita que haja a identificação para o atendimento. Mais precisamente, se o mesmo é para o dono do celular ou outra pessoa.

Figura 1 – Telas iniciais do aplicativo.



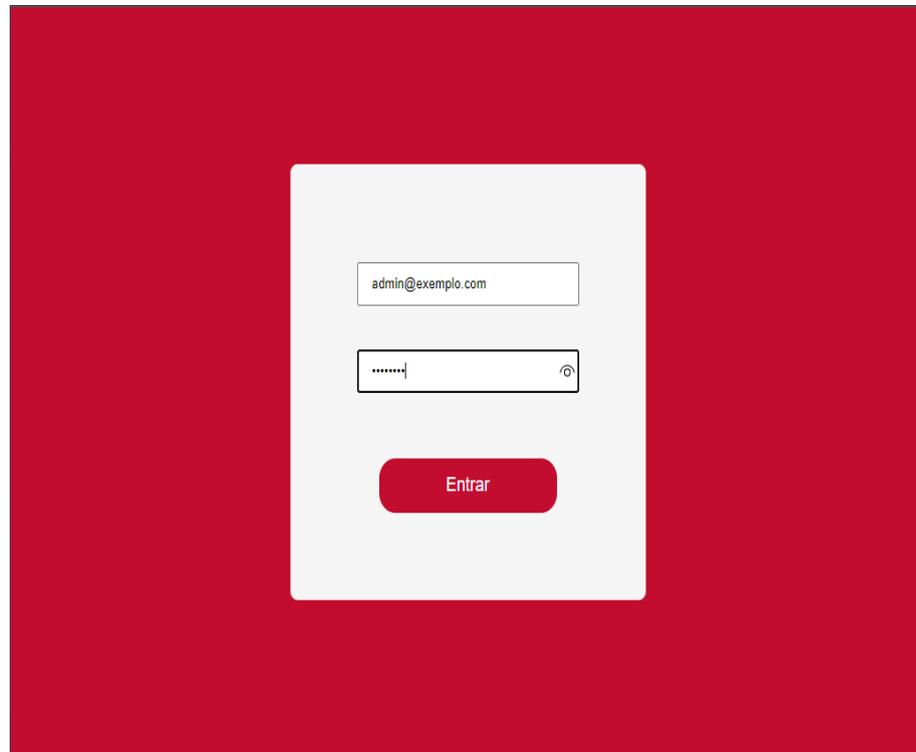
(a) Tela de login ou cadastro.

(b) Tela de cadastro.

(c) Usuário autenticado.

Figura 2 – Telas iniciais do *dashboard*

(a) – Tela de login.



A tela de login apresenta um fundo vermelho sólido. No centro, há um formulário branco com bordas arredondadas. O formulário contém dois campos de entrada: o primeiro para o e-mail, com o texto "admin@exemplo.com" preenchido, e o segundo para a senha, com pontos cinza para ocultar o texto e um ícone de olho para alternar a visibilidade. Abaixo dos campos, há um botão vermelho com o texto "Entrar" em branco.

(b) – Tela de escolha de função



A tela de escolha de função apresenta um fundo vermelho sólido. No topo, o título "Urgência 192" está em branco e em negrito. Abaixo dele, a pergunta "Qual é a sua função?" também está em branco. Há três botões brancos com bordas arredondadas e sombra, empilhados verticalmente: "TARM", "Médico Regulador" e "Rádio Operador".

O aplicativo dá a opção para a pessoa, com sua identificação, acionar um atendimento para pessoa próxima de si, mas é necessário que a mesma aguarde no local para auxiliar e

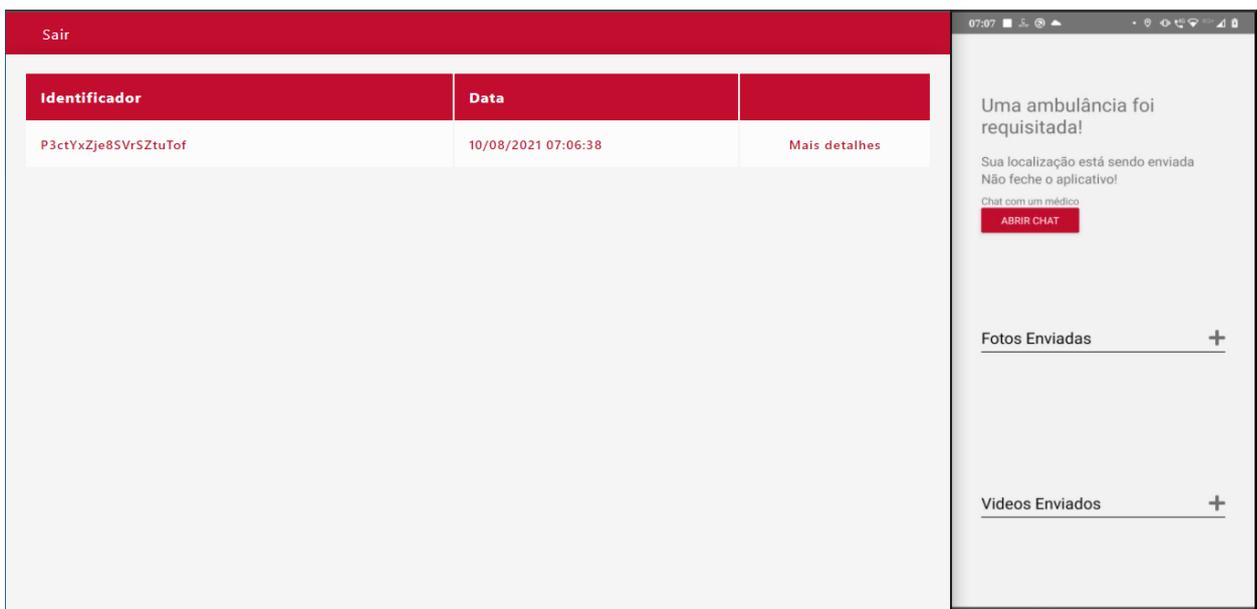
responder as perguntas do Médico Regulador.

Figura 3 – O aplicativo pergunta se a solicitação é para ele mesmo ou outra pessoa.



Na Figura 4, abaixo, inicia-se o atendimento. À esquerda dela, o *dashboard* mostra a identificação do atendimento, a data e anotação que o TARM deseja deixar anotado. À direita, a tela do aplicativo mostra a localização do usuário e opções para encaminhar as fotos e vídeos.

Figura 4 – Geolocalização, chat e solicitação de fotos e vídeos

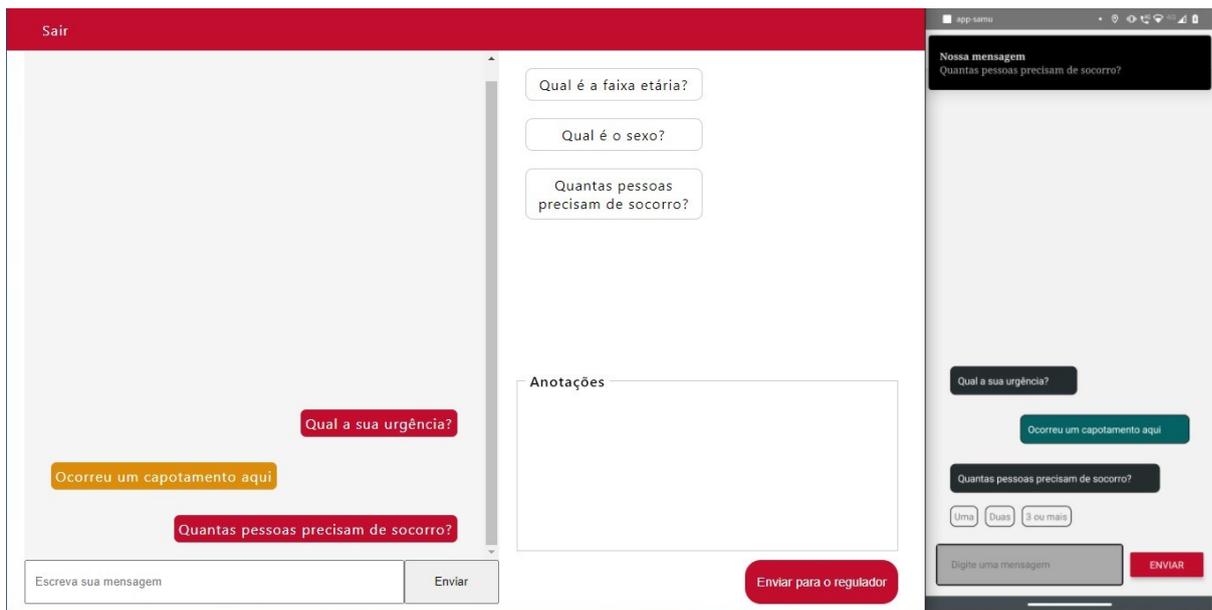


Na figura 3, nesta etapa, além de receber as respostas prontas e interagir como solicitante, oTARM solicita que a pessoa continue como aplicativo aberto, encaminhe as fotos e vídeos já que o Médico Regulador entrará na conversa para saber mais detalhes sobre as

vítimas.

A Figura 5, abaixo, ilustra a conversa entre TARM e Usuário. O TARM pode utilizar perguntas prontas de múltipla escolha para agilizar o atendimento. Por exemplo, “qual a faixa etária?”, “qual o sexo?” e “quantas pessoas precisando de socorro?”. O campo “Anotações” permite que o TARM registre informações para serem lidas pelo Médico Regulador. Adicionalmente, o TARM pode enviar mensagens personalizadas.

Figura 5 – Conversa entre o TARM e o usuário



A Figura 6, abaixo, ilustra o TARM solicitando que o Usuário permaneça com o aplicativo aberto pois o atendimento será assumido pelo Médico Regulador. Além disso, o TARM solicita, ao Usuário, que mande fotos e vídeos.

Figura 6 - TARM

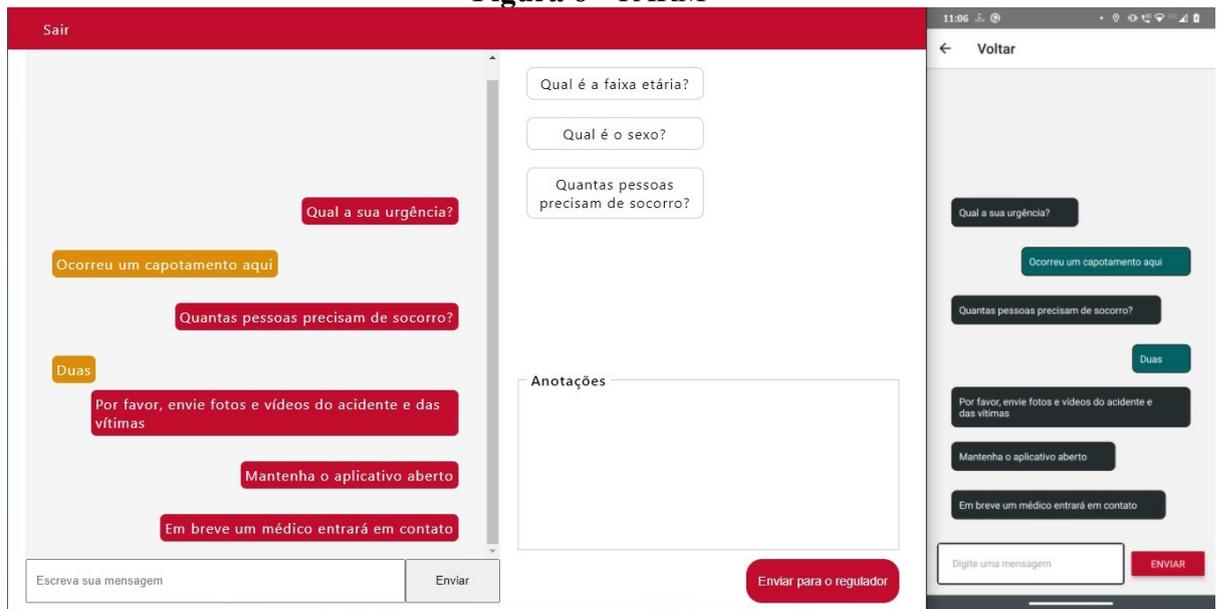


Figura 7 – Abaixo, a ocorrência é passada para o Médico Regulador com a conversa iniciada pelo TARM, com a geolocalização, tempo de ligação, fotos, vídeos e Escala de Coma de Glasgow no *dashboard* do regulador. Isto porque, ao conversar com o Usuário, o TARM faz as perguntas que dará condições ao Médico Regulador de fazer os cálculos para aplicar a Escala de Coma de Glasgow sobre a condição da vítima do agravo de saúde.

Figura 7 – Informações quanto a geolocalização, fotos, vídeos e ECG.

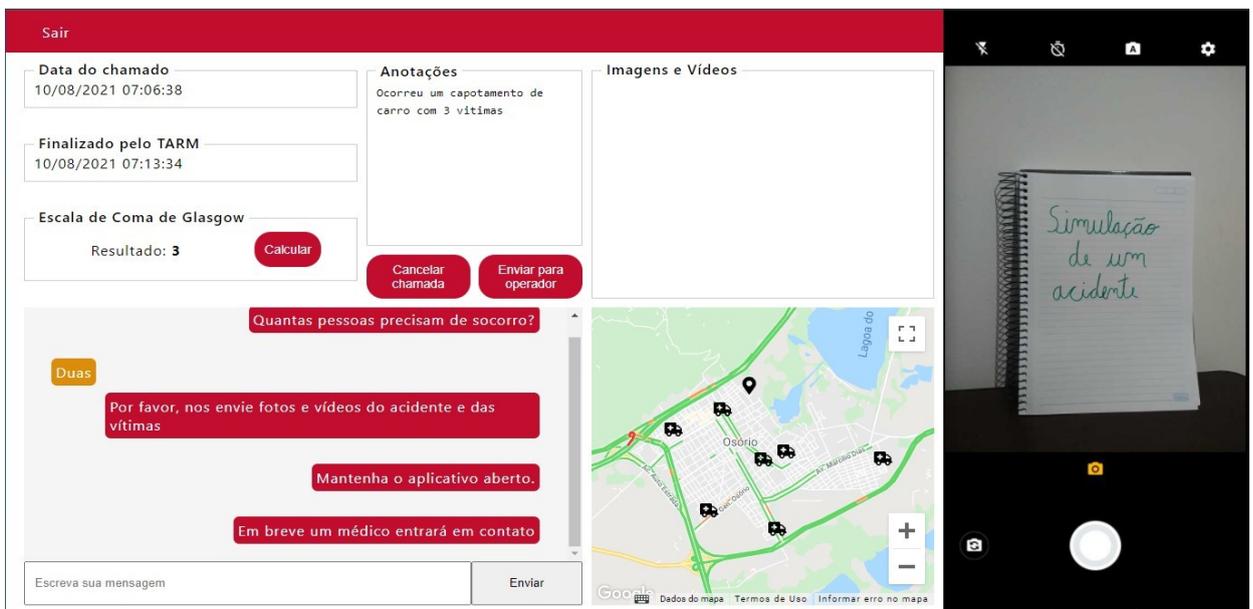


Figura 8 – Usuário encaminha vídeo ao Médico Regulador.

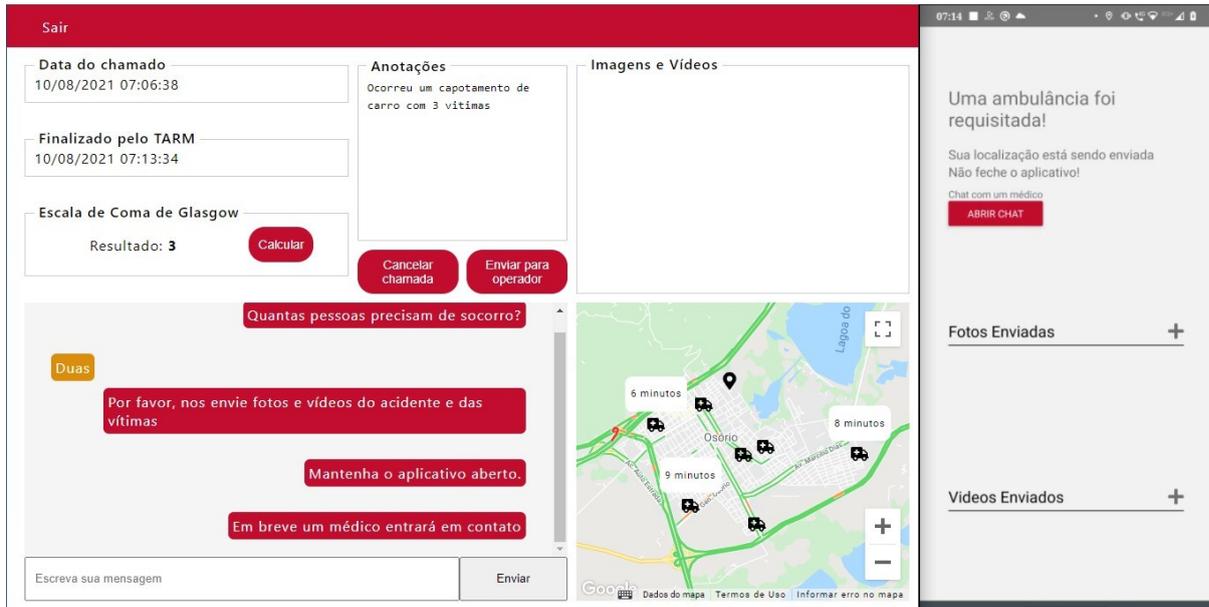


Figura 9, abaixo, o vídeo enviado é aumentado para uma melhor visualização no *dashboard*.

Figura 9 – Visualização no dashboard

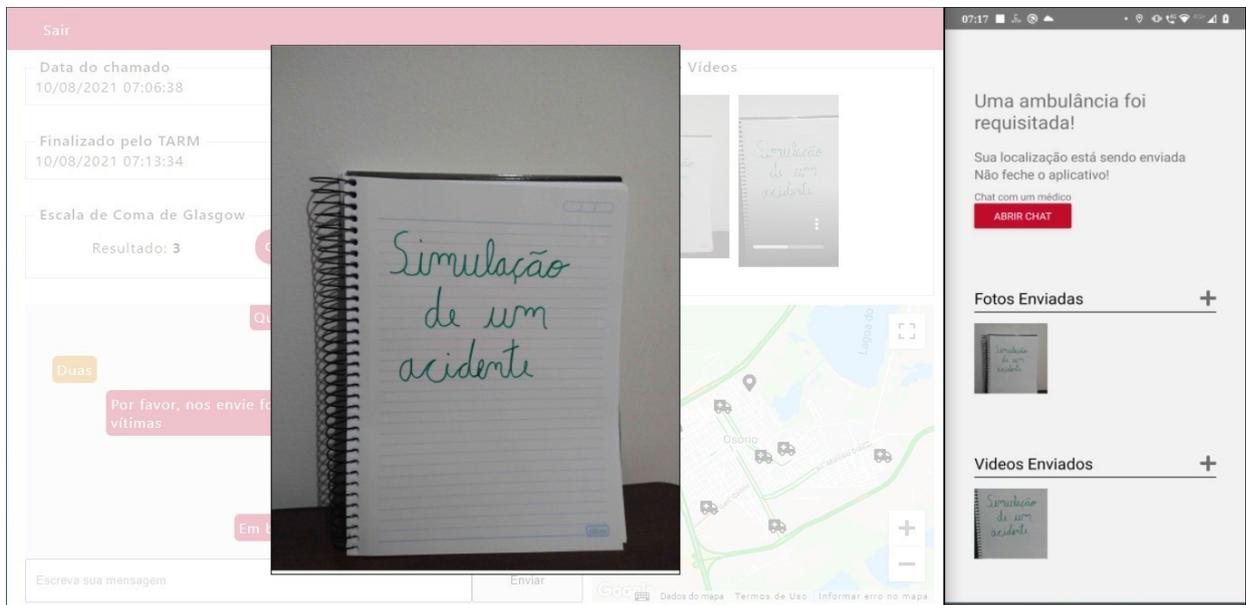


Figura 10, abaixo, cálculo da Escala de Coma de Glasgow conforme informações do solicitante.

Figura 10 – Cálculo da Escala de Coma de Glasgow

Abertura Ocular

- Nenhuma. +1
- Ao estímulo de pressão. +2
- Ao estímulo sonoro. +3
- Espontânea. +4

Resposta Verbal

- Nenhuma. +1
- Verbaliza sons. +2
- Verbaliza palavras soltas. +3
- Confusa. +4
- Orientada. +5

Resposta Motora

- Nenhuma. +1
- Extensão anormal. +2
- Flexão anormal. +3
- Flexão normal. +4
- Localiza estímulo. +5
- Obedece comandos. +6

Avaliação Pupilar

- As duas pupilas reagem ao estímulo de luz. +0
- Apenas uma pupila reage ao estímulo de luz. +1
- Nenhuma pupila reage ao estímulo de luz. +2

Resultado: 10

Figura 11, abaixo, conclusão do Médico Regulador com base nas imagens e vídeo encaminhados. Isto porque o Médico Regulador já recebeu as imagens, vídeos, informações com relação à vítima e já calculou o Glasgow do paciente. Ele faz contato com o usuário e pode enviar ou não a ambulância com os botões: Cancelar chamada ou encaminhar para o próximo passo que será o despacho da ambulância pelo Rádio Operador.

Figura 11 – Conclusão do médico regulador

Data do chamado
10/08/2021 07:06:38

Finalizado pelo TARM
10/08/2021 07:13:34

Escala de Coma de Glasgow
Resultado: 14 **Calcular**

Anotações
Ocorreu um capotamento de carro com 3 vítimas. Encaminhar para o hospital principal. Gravidade: leve

Imagens e Vídeos
Two photos of a car accident scene.

Mapa
CAIU DO CÉU
3 minutos

Chat
Uma ambulância foi requisitada!
Sua localização está sendo enviada. Não feche o aplicativo!
Chat com um médico
ABRIR CHAT

Fotos Enviadas
+
Two photos of a car accident scene.

Videos Enviados
+
Two videos of a car accident scene.

Quantas pessoas precisam de socorro?
Duas

Por favor, nos envie fotos e vídeos do acidente e das vítimas.

Mantenha o aplicativo aberto.

Em breve um médico entrará em contato.

Cancelar chamada **Enviar para operador**

Figura 12, abaixo, fechamento da ocorrência apresentando o horário de início da chamada até sua conclusão quando é enviada a ambulância para o local do agravo. A partir deste momento, o seguimento da ocorrência se dá pela tela do Rádio Operador.

Figura 12 – Fechamento da ocorrência

The screenshot displays a mobile application interface for managing emergency calls. The interface is divided into three main sections:

- Left Panel (Form):** A form titled "Sair" (Exit) with the following fields:
 - Identificador:** P3ctYxZje8SVrSZtuTof
 - Horário da chamada:** 10/08/2021 07:06:38
 - Finalizado pelo TARM:** 10/08/2021 07:13:34
 - Finalizado pelo Médico Regulador:** 10/08/2021 07:22:41
 - Notas do médico:** Ocorreu um capotamento de carro com 3 vítimas. Encaminhar para o hospital principal. Gravidade: leveA "Fechar chamada" (Close call) button is located at the bottom of this section.
- Center Panel (Map):** A map showing the location of the incident. A red location pin is placed on the map, and a "3 minutos" (3 minutes) timer is displayed. The map includes labels for neighborhoods such as CENTRO, CAIU DO CÉU, PORTO LACUSTRE, SULBRASILEIRO, and PITANGAS.
- Right Panel (Status):** A status panel with the following content:
 - Header: "Uma ambulância foi requisitada!" (An ambulance has been requested!).
 - Text: "Sua localização está sendo enviada" (Your location is being sent) and "Não feche o aplicativo!" (Do not close the app!).
 - Chat section: "Chat com um médico" (Chat with a doctor) and an "ABRIR CHAT" (Open chat) button.
 - Media section: "Fotos Enviadas" (Photos sent) and "Videos Enviados" (Videos sent), each with a plus sign (+) indicating more items.

4.9 Funcionalidade do aplicativo apresentado

O aplicativo desenvolvido pela Autora com o apoio do Orientador, Prof. Dr. MartínVigil, e do Bolsista em iniciação científica Carlos Eduardo Vitorino Gomes ora apresentado para avaliação e obtenção do título de Mestre teve, como primeira ideia, a melhoria no atendimento às demandas de atendimento móvel que careciam de informações mais detalhadas sobre as vítimas de agravo à saúde.

Com este aplicativo, as finalidades eram bem específicas tais como:

- 1 – a localização precisa do lugar para o atendimento do chamado;
- 2 – a manutenção de uma conversa direta com o Médico Regulador, via *chat*, sobre o estado de saúde da vítima envolvida em acidente em tempo real; e
- 3 – o envio de fotos e vídeos até a chegada da equipe de socorro.

Com este conjunto de ideias, a Autora e equipe tinham, em mente, a viabilidade de promover um atendimento mais rápido com perguntas e respostas precisas.

Em suas pesquisas, a Autora constatou que, no que tange ao uso de aplicativos móveis na área da saúde e na área de urgência e emergência, não há aplicativos que apresentem finalidades e funcionalidades semelhantes ao proposto neste estudo.

Como o estudo está inconcluso, há ressalvas a serem feitas como o fato de que o aplicativo ainda não pode ser usado pelo SAMU por estar em fase de desenvolvimento. Além disto, o aplicativo foi desenvolvido somente até o atendimento médico. Em oportunidade futura, a expansão do mesmo deve incluir o desenvolvimento da tela do Rádio Operador no *dashboard*. Isto porque, em Santa Catarina, os Rádios Operadores e ambulâncias já usam canais específicos de comunicação.

Além disso, há a necessidade de ter cuidado com a interpretação dos resultados aqui obtidos, uma vez que o estudo foi desenvolvido em ambiente controlado.

Ao longo do desenvolvimento deste estudo, identificaram-se questões correlatas que permitirão o desenvolvimento de outros estudos além da continuação do *dashboard*, *e.g.*, informações de geolocalização das ambulâncias para o Usuário acompanhar o deslocamento delas até o local solicitado.

Por estar na fase de protótipo, o aplicativo foi limitado somente ao desenvolvimento deixando o *layout* e experiência de Usuário para serem desenvolvidos em próxima etapa. Como sugestões para estudos futuros, propõe-se a continuação do desenvolvimento do protótipo como desenvolvimento no *dashboard* quanto à logística do deslocamento da ambulância até o local onde o Usuário se encontra.

É válido, também, futuramente, estudar outro contexto na área da saúde, bem como testar novos fatores que possam se confirmar como indicativos da satisfação do Usuário com o uso da tecnologia, tornando o modelo ainda mais robusto e com maior poder de melhoria geral no atendimento móvel.

Propõe-se, ainda, complementar os resultados do presente estudo investigando a percepção dos gestores e diretores de instituições ligadas aos serviços de saúde quanto aos potenciais benefícios que poderão ser obtidos com a implantação e expansão do uso das tecnologias do protótipo no SAMU.

Uma vez que este aplicativo seja reconhecido como canal de potenciais benefícios para a população, conseqüente será sua utilização paraa melhoria do serviço de atendimento em urgência e emergência na Saúde.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados levantados através das pesquisas bibliográficas, foi possível perceber o quão benéfico se tornam os aplicativos para dispositivos móveis no atendimento pré-hospitalar. A tecnologia tem ajudado muito no atendimento pré-hospitalar para atender a população vítima de agravos à saúde em acidentes graves.

Este estudo vem mostrar esta realidade com o desenvolvimento de um aplicativo que irá suprir uma necessidade de inovação nos atendimentos do SAMU, que hoje são feitos por chamadas telefônicas e que tornam o atendimento demorado.

Os objetivos desta dissertação foram atendidos através do desenvolvimento de um aplicativo móvel que permite usuários do SAMU utilizar um *smartphone* com acesso à Internet para registrar ocorrências contendo informações precisas como geolocalização, fotos e vídeos. Também foi criado um *dashboard* para o TARM e Médico Regulador atenderem as ocorrências de maneira eficiente através da análise das informações recebidas. Adicionalmente, o aplicativo móvel e *dashboard* permitem que seja estabelecido um *chat* para troca de mensagens instantâneas entre usuários e a Central de Regulação enquanto ocorre o atendimento.

Para trabalhos futuros, sugere-se a avaliação do aplicativo e *dashboard* por usuários e profissionais do SAMU. Adicionalmente, se faz necessário expandir o aplicativo a fim de que o mesmo possa oferecer as funcionalidades do Rádio Operador e conectá-lo aos atendentes nas ambulâncias. Por fim, com o avanço das tecnologias de Inteligência Artificial, sugere-se explorar a aplicação das mesmas no atendimento de ocorrências por parte da Central de Regulação. Por exemplo, uma Inteligência Artificial poderia identificar que múltiplas ocorrências reportadas por diferentes usuários correspondem à mesma cena de agravo, evitando enviar mais de uma ambulância se possível.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Eder Júlio Rocha *et al.* Utilização de recursos tecnológicos por enfermeiro: desenvolvimento de um protótipo de acionamento de ambulância para portador de deficiência auditiva. **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 2, p. 1245-1273, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJB/article/view/10723> Acesso em: 20 nov. 2021.
- ALSALLOUM, Othman Ibraheem; RAND, Graham K. Extensões para modelos de localização de veículos de emergência. **Computadores e Pesquisa Operacional**, v. 33, n. 9, pág. 2725-2743, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030505480500081X> Acesso em: 14 nov. 2021.
- AL-SHAQSI, Sultan Zayed Khalifah. Response time as a sole performance indicator in EMS: Pitfalls and solutions. **Open access emergency medicine: OAEM**, Dove Press, v. 2, p. 1, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4806820/> Acesso em: 29 jun. 2021.
- ALTO VALE DO PARAÍBA, Consórcio de Saúde do. **Central de Regulação de Urgências SAMU 192 – CONSAVAP**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.consavap.com.br/central-de-regulacao/>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- AMADIO, Alberto Carlos; DUARTE, Marcos. Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento humano. **São Paulo: Laboratório de Biomecânica/EEFUSP**, p. 10, 1996.
- ANTUNES JÚNIOR, José Antonio Valle. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & produção**, SciELO Brasil, v. 20, p. 741–761, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/3CZmL4JJxLmxCv6b3pnQ8pq/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 29 jun. 2021.
- BARBOSA, Zilda *et al.* Regulação médica das urgências: entraves, desafios e potencialidades na avaliação e na implementação da atenção integral às urgências em Campinas [dissertação]. **Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas**, 2001. Disponível em: <https://rbce.com.br/wp-content/uploads/2020/08/B2.pdf> Acesso em: 29 jun. 2021.
- BAUMANN, W. Métodos de medição e campos de aplicação da biomecânica: estado da arte e perspectivas. In: **VI Congresso Brasileiro de Biomecânica. Brasília**. 1995.
- BEUNEN, Gaston; BORMS, Jan. Cineantropometria: raízes, desenvolvimentos e futuro. 1990.
- BORGES, Vinícius de Oliveira. Help-me-Here: sistema para atendimento a chamada de emergência rápida e inteligente. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 1863**. Política nacional de atenção às urgências. Brasília. 2003. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nac_urgencias.pdf Acesso em: 29 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2.657**. Estabelece recursos de incentivo para custeio e qualificação de Unidades de Pronto Atendimento (UPA 24h). Brasília, 2004.

Disponível em:

https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt2657_04_12_2014.html Acesso em: 29 jun. 2021.

CABRAL, Carlos. **React Native: Construa aplicações móveis nativas com JavaScript**. 2016.

ÇAĞDAŞ, Volkan; STUBKJÆR, Erik. Pesquisa de projetos para sistemas

cadastrais. *Computadores, Meio Ambiente e Sistemas Urbanos*, v. 35, n. 1, pág. 77-87, 2011.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0198971510000670>

Acesso em: 29 jun. 2021.

CANESIN, Diogo Rodrigues; LIMA LOVADINI, Vinicius de;

CHATTERJEE, Samir. A Design Science Research Methodology for Information Systems

Research. *Journal of Management Information Systems*, Routledge, v. 24, n. 3, p. 45–77,

2007. Disponível: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2753/MIS0742-1222240302>

Acesso em: 29 jun. 2021.

CHENG, Fu. **Build Mobile Apps with Ionic 4 and Firebase**. [S.l.]:Springer, 2018.

CHIANCA, Tânia Couto Machado. Validade preditiva do Protocolo de Classificação de Risco de Manchester: avaliação da evolução dos pacientes admitidos em um pronto atendimento.

Revista Latino-Americana de Enfermagem, SciELO Brasil, v. 20, p. 1041–1047, 2012.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rlae/a/zhQNMVSnMr53scQRVJ7jNYm/?format=pdf&lang=pt>

Acesso em: 29 jun. 2021.

CICONET, Rosane Mortari. Tempo resposta de um serviço de atendimento móvel de urgência, 2015.

COLLA, Marcos *et al.* Tempo de resposta em serviço médico de emergência no contexto de

cidades inteligentes e sustentáveis: o caso do SAMU sudoeste do Paraná. 2020. Dissertação.

(**Mestrado**) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

COSTA, Higor Daniel. **Aplicativo Genuíno Rescue Support**. Instituto Federal de Alagoas. 2019

DIAS, Livia Karla Sales. Avaliação do serviço de atendimento móvel de urgência na atenção aos acidentes de trânsito na zona urbana de Sobral-CE. 2016. Disponível em:

<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/19191> Acesso em: 29 jun. 2021.

DJURUP, René. **Android Mobile Computing Using Samsung Tablets and Smartphones Running Android 2.3**. [S.l.]: Rebidu, 2013.

EMERGENCY MEDICAL TECHNICIANS, National Association of. **Atendimento Pré-hospitalar Ao Traumatizado-Phtls**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2007.

FACEBOOK OPEN SOURCE. **React A JavaScript library for building user interfaces**.

[S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://reactjs.org>. Acesso em: 29 jun. 2021.

Faculdade de medicina da bahia, Universidade Federal da Bahia, p. 15, 2011.

FARIAS, Ariadna Souza Coelho. Perfil epidemiológico dos acidentes motociclísticos atendidos no serviço de atendimento móvel de urgência em um município do recôncavo da Bahia. 2020.

FEITOSA, Jorge Luís de Lima. App salve-me: uma contribuição para o SAMU. Universidade Federal da Paraíba, 2015.

FERRARI, D. História da ambulância. **Revista Intensiva**, v. 4, p. 132, 2006.

FERREIRA, Clara Sette Whitaker. Os serviços de assistência às urgências no Município de São Paulo: implantação de um sistema de atendimento pré-hospitalar, 1999.

FIGUEIREDO, Carlos MS; NAKAMURA, Eduardo. Computação móvel: Novas oportunidades e novos desafios. **T&C Amazônia**, ano, v. 1, n. 2, p. 21, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/download/32412733/Artigo_comp_movel_novas_oportunidades.pdf Acesso em: 29 jun. 2021.

FONTOURA, Rosane Teresinha; MAYER, Cristiane Nunes. Uma breve reflexão sobre a integralidade. **Revista Brasileira de Enfermagem**, SciELO Brasil, v. 59, p. 532–536, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/x4pBbGbCnnXVJr7ZfzqDXBJ/abstract/?lang=pt&format=html> Acesso em: 29 jun. 2021.

JMIR PUBLICATIONS INC. TORONTO, Canadá (Ed.). **Smartphone apps using photoplethysmography for heart rate monitoring: meta-analysis**. v. 2. [S.l.: s.n.].

JUNIOR, Luiz Carlos Nogueira. Um estudo para redução do tempo de resposta do SAMU de Belo Horizonte através da realocação das bases de operação. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

JUNIOR, Sandro Ireno Martins; ROCHA, Pedro Alencar De Sousa Santos da. Desenvolvimento de aplicativo para o auxílio de adoção de animais utilizando NODE e REACT NATIVE. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/13746> Acesso em: 29 jun. 2021.

JUNIOR, Vanderlei FREITAS; FLAVIO, CECI; WOSZEZENKI, Cristiane Raquel; LEOPOLDO, Alexandre. Design Science Research Methodology Enquanto Estratégia Metodológica para a Pesquisa Tecnológica. **Revistas Espacios** 38 (6), p. 25, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n06/a17v38n06p25.pdf> Acesso em: 29 jun. 2021.

KOIZUMI, Maria Sumie; ARAÚJO, Giane Leandro de. Escala de Coma de Glasgow: subestimação em pacientes com respostas verbais impedidas. **Acta Paulista de Enfermagem**, SciELO Brasil, v. 18, p. 136–142, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/MD6K8rHsRTpW6CPft4BQtgh/?lang=pt&format=html> Acesso em: 29 jun. 2021.

LACERDA, Daniel Pacheco; DRESCH, Aline; PROENÇA, Adriano; LADEIRA, Roberto Marini; BARRETO, Sandhi Maria. Fatores associados ao uso deserviço

de atenção pré-hospitalar por vítimas de acidentes de trânsito. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Public Health, v. 24, p. 287–294, 2008. Disponível em: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v24n2/06.pdf Acesso em: 29 jun. 2021.

LARA, SIMONE. Assistência fisioterapêutica a pacientes politraumatizados, internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) no Hospital Nossa Senhora da Conceição em Tubarão-SC, no ano de 2004, decorrente de acidente de trânsito. [Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Fisioterapia]. **Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina**, 2005.

LIRA VILLAVICENCIO, Manuel. Tiempo de respuesta en el transporte primario de prioridades I y II en el servicio de sistema de transporte asistido de emergencia STAE-ESSALUD. **Emergencias (St. Vicenç dels Horts)**, p. 316–321, 2008. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-67476> Acesso em: 29 jun. 2021.

LOPES, Sérgio Luiz Brasileiro; FERNANDES, Rosana Joaquim. Uma breve revisão do atendimento médico pré-hospitalar. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 32, n. 4, p. 381–387, 1999. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/7740> Acesso em: 29 jun. 2021.

LOURO, João Victor Freitas. Proposta front-end para o preenchimento digital da ficha de atendimento do SAMU. Universidade Cesumar, 2018.

LUDWIG, Juliano Madruga. O impacto da internet nos mercados da mídia sob um enfoque schumpeteriano e neo-schumpeteriano, 2010.

MACEDO, Dileuza Alves *et al.* Protocolo de acolhimento com classificação de risco da gestante: instrumento reorganizador no processo de trabalho. Florianópolis, SC, 2017.

MALVESTIO, Marisa Aparecida Amaro. Suporte avançado à vida: análise da eficácia do atendimento a vítimas de acidentes de trânsito em vias expressas, 2000.

MARTINS, Pedro Paulo Scremin; PRADO, Marta Lenise do. Enfermagem e serviço de atendimento pré-hospitalar: descaminhos e perspectivas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, SciELO Brasil, v. 56, p. 71–75, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/V6fcnrQd4xYxpNDfKCHyM7k/abstract/?lang=pt> Acesso em: 29 jun. 2021.

MARUYAMA, Leonardo Yoshito; SOUZA, Regiane Máximo. Identificação de Regiões Similares em Relação ao Tempo de Resposta de Chamados do SAMU-Bauru.

MELO, Elza Machado. A Rede de Urgência e Emergência da Macrorregião Norte de Minas Gerais: um estudo de caso. **Saúde e Sociedade**, SciELO Public Health, v. 24, p. 361–373, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/sausoc/2015.v24n1/361-373/pt/> Acesso em: 29 jun. 2021.

MENDONÇA, Maria Helena Magalhães de; ESCOREL, Sarah. Desafios à coordenação dos cuidados em saúde: estratégias de integração entre níveis assistenciais em grandes centros urbanos. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Brasil, v. 26, p. 286–298, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/R4dRdxY9P48vhrpVgCBjYZK/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 14 nov. 2021.

MEZZARI, Thyerri Fernandes *et al.* Um framework para auxílio no desenvolvimento de sistemas baseados no conceito de internet das coisas, 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira. Análise da implantação do sistema de atendimento pré-hospitalar móvel em cinco capitais brasileiras. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Public Health, v. 24, p. 1877–1886, 2008. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csp/2008.v24n8/1877-1886/> Acesso em: 29 jun. 2021.

MIRÓ, Ò.; SESMA, J.; BURILLO-PUTZE, G. Pesquisa em medicina de emergência e emergências. In: **Anais do Sistema de Saúde de Navarra**. Governo de Navarra. Departamento de Saúde, 2010. p. 215-227. Disponível em: <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v33s1/original21.pdf> Acesso em: 29 jun. 2021.

MOOKHERJEE, Somnath *et al.* Educação para o exame físico na educação médica de pós-graduação - uma revisão sistemática da literatura. **Journal of general internal medicine**, v. 28, n. 8, pág. 1090-1099, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11606-013-2380-x.pdf> Acesso em: 29 jun. 2021.

MORAN, Maira Beatriz Hernandez; TAMARIZ, Annabell Del Real. Na palma da mão uma proposta baseada em Localização para acesso rápido a atendimento em casos de emergências médicas. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 7, n. 2, 2013. Disponível em: <https://homologacao-reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/527> Acesso em: 29 jun. 2021.

MORONEY, Laurence. Moroney, and Anglin, Definitive Guide to Firebase. **Springer**. [https://doi.org/10.1007/978-1, 2017.](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9788-1)

NAJBERG, Estela. Regulação médica do fluxo das urgências: análise do complexo regulador de Goiânia. **Revista INTERFACE-UFRN/CCSA ISSN Eletrônico 2237-7506**, v. 11, n. 1, 2014. Disponível em: <https://ojs.ccsa.ufrn.br/index.php/interface/article/view/472> Acesso em: 29 jun. 2021.

NOVAES, Hillegonda Maria Dutilh; ELIAS, Flávia Tavares Silva. Uso da avaliação de tecnologias em saúde em processos de análise para incorporação de tecnologias no Sistema Único de Saúde no Ministério da Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Brasil, v. 29, s7–s16, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/kgr4zPfZXWsfWdZ88LJ3qcS/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 29 jun. 2021.

OKUMURA, Masayuki. Atendimento pré-hospitalar de vítimas de acidentes de trânsito (Serviço de Atendimento de Primeiro Socorro da DERSA). **Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. Univ. São Paulo**, p. 128–32, 1989. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-76303> Acesso em: 29 jun. 2021.

OLIVEIRA, Lutero Marques de. Atendimento prioritário. Exigência de acompanhantes para menor de três anos. **Arquivos do CRM-PR**, v. 35, n. 137, 2018. Disponível em: <http://www.crmpr.org.br/publicacoes/cientificas/index.php/arquivos/article/download/878/515543> Acesso em: 29 jun. 2021.

ORTIGA, Angela Maria Blatt; LACERDA, Josimari Telino de; NATAL, Sonia; CALVO, Maria Cristina Marino. Avaliação do serviço de atendimento móvel de urgência em Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Brasil, v. 32, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/sWbNrfhrpdv4ZwWN3RgGMF/?lang=pt> Acesso em: 29 jun. 2021.

PAIM, Jairnilson. **O que é o SUS**. [S.l.]: SciELO-Editora FIOCRUZ, 2009.

PALMA, TARCISO DE FIGUEIREDO. A insuficiência do software no teleatendimento de um serviço de atendimento médico de urgência.

PATTNAIK, Prasant Kumar; MALL, Rajib. **Fundamentals of Mobile Computing**. [S.l.]: PHI Learning Pvt. Ltd., 2015. Disponível em: <https://books.google.com/books?hl=pt-> Acesso em: 29 jun. 2021.

PEDRASSANI, Carlos Eduardo. Uma solução em Nodejs e react native para busca e oferta de emprego. AMF, 2018.

PEFFERS, Ken; TUUNANEN, Tuure; ROTHENBERGER, Marcus A.; PINTO FILHO, Antonio Tupinambá Timbira de *et al.* As contribuições da comunicação e do conhecimento da ciência da informação para a análise de requisitos no desenvolvimento de software. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2005.

PINTO JÚNIOR, Domingos; SALGADO, Patrícia de Oliveira; PRESSMAN, R.; MAXIM, B. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software, uma abordagem profissional—8ªEd—AMGH Editora Ltda. **Porto Alegre—RS—2016**.

RAMOS, Viviane Oliveira; SANNA, Maria Cristina. A inserção da enfermagem no atendimento pré-hospitalar: histórico e perspectivas atuais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, SciELO Brasil, v. 58, p. 355–360, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/kVgLnqhPx5FmfsvVFQG5ghK/abstract/?lang=pt> Acesso em: 29 jun. 2021.

RIBEIRO, Mauro. Dispõe sobre a normatização do funcionamento dos Serviços Pré-Hospitalares Móveis de Urgência e Emergência, em todo o território nacional. [S.l.]: CREMESP (Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo), set. 2014. Disponível em: <http://www.cremesp.org.br/?siteAcao=PesquisaLegislacao&dif=s&ficha=1&i> Acesso em: 29 jun. 2021.

ROSELL-ORTIZ, Fernando; RODRÍGUEZ, Alonso Mateos; MIRÓ, Óscar. La investigación en medicina de urgencias y emergencias prehospitalaria. **Revista Científica de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias**, v. 24, n. 1, p. 3–4, 2012.

SAKAMOTO, Sabrina Ramires. As dificuldades vivenciadas pelos profissionais de enfermagem no atendimento pré-hospitalar. *Revista enfermagem atual in derme*, v. 91, n. 29, 2020. Disponível em:

<http://www.revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/641> Acesso em: 29 jun. 2021.

SANTA CATARINA, Governo de. **Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. pt-br. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://samu.saude.sc.gov.br/index.php/o-samu/9-como-funciona> Acesso em: 29 jun. 2021.

SANTOS, Arthur Guimarães Gonçalves dos; RIOS, Rosângela Silqueira Hickson. Utilização de recursos tecnológicos por enfermeiro: desenvolvimento de um protótipo de acionamento de ambulância para portador de deficiência auditiva. **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 2, p. 1245–1273, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJB/article/view/10723> Acesso em: 14 nov. 2021.

SANTOS, Hudson Francisco de Assis Cardoso *et al.* **Redes de atenção à saúde: rede de urgência e emergência–RUE**, 2015.

SANTOS, Marcos da Silva. **Serviço de Atendimento Móvel de Urgências-SAMU/DF: Atendimentos relacionados aos acidentes de motocicletas**, 2017.

SCHMIDT, Eric; COHEN, Jared. **A nova era digital**. [S.l.]: Editora Intrínseca, 2013.

SECRETARIA DA SAÚDE, Conselho Nacional de. **Guia de Apoio à Gestão Estadual do SUS**. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <https://www.conass.org.br/guiainformacao/complexe-regulador/>. Acesso em: 29 jun. 2021.

SEVERINO, Gustavo França *et al.* Implementação de sistema web para distribuição didática da FAMAT-UFU utilizando processo de design, metodologia Scrum e aplicação do framework PACT. Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

SHIRKY, Clay. **A cultura da participação: criatividade e generosidade no mundo conectado**. [S.l.]: Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2011.

SILVA RODRIGUES, Bruno Felipe da; OLIVEIRA SANTOS, João Paulo de; JACYSZYN, Stella. Interdisciplinaridades entre Pesquisa Operacional e Ciência da Computação.

SILVA, Vitor; ABREU, Paulo; OLIVEIRA, Elthon. iSAMU: infraestrutura tecnológica para auxiliar o SAMU no atendimento de ocorrências. In: **Anais do XVIII Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe**. SBC, 2018. p. 19-24. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/view/8514> Acesso em: 29 jun. 2021.

SMYTH, Neil. **Firestore Essentials-Android Edition**. [S.l.]: Payload Media, Inc., 2017.

SOUZA, Joaquim Tomé de; BRASIL, Virginia Visconde. Aspectos históricos da implantação de um serviço de atendimento pré-hospitalar. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 571–7, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/index.php/fen/article/view/10555> Acesso em: 29 jun. 2021.

TAVEIROS, Araújo; CABRAL, Higor Daniel Costa. **Genuino Rescue: Uma Ferramenta de Auxílio ao Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. 2015.

TORRES, Soraya Figueiredo de Sousa; BELISÁRIO, Soraya Almeida; VELLOSO, Fernando. **Informática: conceitos básicos**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2014.

VIEIRA, Célia Maria Sales; MUSSI, Fernanda Carneiro. A implantação do projeto de atendimento móvel de urgência em Salvador/BA: panorama e desafios. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, SciELO Brasil, v. 42, p. 793–797, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reusp/a/fpx8WrdyJJdCf7frGgZt4H/?lang=pt&format=html> Acesso em: 29 jun. 2021.

VITULA, Igor Donizete Zaffalon. Desenvolvimento de um aplicativo mobile para atendimento pré-hospitalar. Faculdade de Tecnologia de Americana, 2018.

WARMLING, Alessandra Martins Ferreira et al. Tecnologias de Informação e Comunicação em odontologia: desenvolvimento de um aplicativo auxiliar no ensino. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96183> Acesso em: 29 jun. 2021.

WAZLAWICK, Raul. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. [S.l.]:Elsevier Brasil, 2017.

WINCKLER, Marco; PIMENTA, Marcelo Soares. Avaliação de usabilidade de sites web. **Escola de Informática da SBC Sul (ERI 2002)**. Porto Alegre, v. 1, p. 85-137, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marco-Winckler-3/publication/228816116_Avaliacao_de_usabilidade_de_sites_Web/links/02bfe510a614de7879000000/Avaliacao-de-usabilidade-de-sites-Web.pdf Acesso em: 29 jun. 2021.