

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ**

**Lifeconn: uma aplicação para auxílio no  
atendimento emergencial**

Aldair Camargo Duarte Klein

Cleiton da Silva Baloneker

Prof. Orientador: Thiago Delgado Pinto

**Rio de Janeiro  
Julho de 2022**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ**

## **Lifeconn: uma aplicação para auxílio no atendimento emergencial**

Aldair Camargo Duarte Klein  
Cleiton da Silva Baloneker

Projeto final apresentado em cumprimento às  
normas do Departamento de Educação Superior  
do CEFET/RJ, como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Bacharel em Sistemas de Informação

Prof. Orientador: Thiago Delgado Pinto

**Rio de Janeiro  
Julho de 2022**

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ

**Lifeconn: uma aplicação para auxílio no atendimento emergencial**

Aldair Camargo Duarte Klein  
Cleiton da Silva Baloneker

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em  
Sistemas de Informação do CEFET/RJ Nova Friburgo,  
como requisito parcial para obtenção do título em 24 de  
agosto de 2022.

**THIAGO DELGADO  
PINTO:09074010741**

Assinado de forma digital por THIAGO  
DELGADO PINTO:09074010741  
Dados: 2022.08.24 14:49:47 -03'00'

---

Prof. Thiago Delgado Pinto (Orientador)

**DACY CAMARA  
LOBOSCO:07485567705**

Assinado de forma digital por DACY  
CAMARA LOBOSCO:07485567705  
Dados: 2022.08.25 12:37:50 -03'00'

---

Prof. Dacy Camara Lobosco

**PAULO HENRIQUE WERLY  
GUALBERTO:01912873770**

Assinado de forma digital por PAULO  
HENRIQUE WERLY GUALBERTO:01912873770  
Dados: 2022.08.24 14:52:59 -03'00'

---

Prof. Paulo Henrique Werly Gualberto

**Nova Friburgo/RJ  
Agosto de 2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Somos gratos a Deus, por nos permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho. Aos nossos pais e amigos, por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho. Ao Grupamento de Bombeiros de Nova Friburgo, pela benevolência e ajuda. Ao professor Thiago, por ter sido nosso orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade. Ao CEFET/RJ e seu corpo docente, por todos os ensinamentos.

*“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos.”*

*Provérbios 16:3*

## RESUMO

Acionar socorro rapidamente e fornecer informações precisas podem ser o diferencial para o desfecho de um acidente. Utilizar uma solução de *software* para essa finalidade pode não somente auxiliar a vítima, mas quem precisa prestar o atendimento de uma ocorrência. Este trabalho apresenta uma solução composta por um aplicativo e um sistema web para apoiar a prestação de socorro em caso de acidentes. Seus requisitos foram validados junto ao Corpo de Bombeiros de Nova Friburgo e suas funcionalidades foram comparadas com soluções do mercado, visando maximizar o número de funcionalidades relevantes para a prestação de ajuda.

Palavras-chave: Aplicativo; Socorro; Ajuda; Acidente; Bombeiros.

## **ABSTRACT**

Asking for help quickly and provide accurate information in a simple way, can make the difference in the outcome of an accident. The construction of a software-based solution can help both, the victim, and the entity responsible for attending to the occurrence. Providing medical data about her, obtaining the location of the accident, communicating the family members, and activating the specialized help (Fire Department) automatically, can not only facilitate but also make the rescue quicker or even make the attendance of an occurrence more effective. This work presents a solution based on a mobile application and a web system to supporting the process of helping a victim of an accident. All requirements were validated with the Fire Department and the features was compared with other solutions, to maximize the number of relevant features in the solution.

**Keywords:** Application; Help; Rescues; Accident; Fire Department

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1 MOTIVAÇÃO	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.3 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS SEGUINTE	14
<b>2. TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>15</b>
2.1 RESULTADOS ENCONTRADOS	15
2.2 COMPARATIVO	19
<b>3. SOLUÇÃO PROPOSTA</b>	<b>22</b>
3.1 METODOLOGIA ADOTADA	22
3.2 VISÃO GERAL DA SOLUÇÃO	22
3.3 REQUISITOS	25
3.3.1 <i>Descrição do Mini-Mundo</i>	25
3.3.2 <i>Requisitos Funcionais</i>	26
3.3.3 <i>Requisitos Não-Funcionais</i>	28
3.4 ARQUITETURA	29
3.4.1 <i>A Arquitetura Limpa</i>	29
3.4.2 <i>Arquitetura da solução</i>	30
3.5 IMPLEMENTAÇÃO	33
3.6 DISTRIBUIÇÃO	35
3.7 LIMITAÇÕES CONHECIDAS	35
<b>4. DEMONSTRAÇÃO</b>	<b>36</b>
4.1 APLICATIVO	36
4.1.1 <i>Narrativa 1</i>	36
4.1.2 <i>Narrativa 2</i>	41
4.1.3 <i>Narrativa 3</i>	43
4.1.4 <i>Narrativa 4</i>	45
4.1.5 <i>Narrativa 5</i>	46
4.2 APLICAÇÃO WEB	47
4.2.1 <i>Narrativa 1</i>	47
4.2.2 <i>Narrativa 2</i>	49
<b>5. CONCLUSÕES</b>	<b>51</b>
5.1 REVISÃO DOS OBJETIVOS	51
5.2 TRABALHOS FUTUROS	52



<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE A – WIREFRAME DA APLICAÇÃO</b>	<b>55</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Captura de tela do aplicativo “SOS 193 – Qual sua emergência?” .....	16
Figura 2: Captura de tela do aplicativo "Bombeiros Emergência" .....	17
Figura 3: Captura de tela do aplicativo "Primeiros Socorros Drauzio Varella" .....	18
Figura 4: Captura de tela do aplicativo "Primeiros Socorros – FICR" .....	19
Figura 5: Fluxo da Aplicação .....	23
Figura 6: Comunicação com os prestadores de socorro .....	24
Figura 7: Comunicação com as pessoas próximas à vítima .....	25
Figura 8: Arquitetura Limpa .....	30
Figura 9: Arquitetura .....	31
Figura 10: Diagrama de Classes .....	32
Figura 11: Organização feita no <i>Notion</i> .....	34
Figura 12: Autenticação na aplicação .....	37
Figura 13: Configurações e dados médicos .....	38
Figura 14: Configurações de Monitoramento .....	39
Figura 15: Gerenciamento de pessoas próximas .....	39
Figura 16: Etapas da solicitação de socorro .....	40
Figura 17: Recebimento de Notificações .....	41
Figura 18: Acionamento automático de ajuda .....	42
Figura 19: Notificação Local com Dados da Vítima .....	43
Figura 20: Processo de Solicitação de Ajuda por Terceiro .....	44
Figura 21: Visualização da Ocorrência e acesso ao <i>chat</i> .....	45
Figura 22: Tela de Doação .....	46
Figura 23: Guia de Primeiros Socorros .....	47
Figura 24: Tela Inicial da Aplicação <i>Web</i> .....	48
Figura 25: <i>Chat</i> da Aplicação no Sistema <i>Web</i> .....	49
Figura 26: Tela de Autenticação e Busca por <i>Token</i> .....	50

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Comparativo entre as soluções .....	21
---	----

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i> (Interface de Programação de Aplicação)
DCI	Data, Context and Iteration (Dados, Contexto e Interação)
HTTP	<i>Hyper Text Transfer Protocol</i> (Protocolo de Transferência de Hipertexto)
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure (Protocolo de Transferência de Hipertexto Seguro)
IU	Interce de Usuário
RNF	Requisitos Não-Funcionais
TTS	<i>Text-to-Speech</i> (Texto Para Fala)
UML	<i>Unified Modeling Language</i> (Linguagem de Modelagem Unificada)

# 1. Introdução

Não é raro nos depararmos com notícias sobre acidentes de carro nos jornais e em outras mídias. Apesar de não ser um problema recente, acidentes de trânsito ainda são frequentes. Segundo a Agência da Confederação Nacional do Transporte (2021), somente em 2020 ocorreram mais de 63 mil acidentes nas rodovias federais brasileiras, com um aumento de cerca de 1% na gravidade destes entre 2019 e 2020.

Em momentos de emergência, como ao sofrer um acidente, é comum que a vítima seja afetada psicologicamente, tendo sentimentos como raiva, medo, choque, confusão, desorientação, dificuldade de concentração e atraso na tomada de decisão (SILVA, 2013). Assim, ela pode ter dificuldades para pedir ajuda, seja ela especializada (ex., corpo de bombeiros, ambulância) ou não (ex., familiares ou amigos).

Para contatar o corpo de bombeiros, a única forma atualmente disponível é ligar para o telefone 193. Apesar de existir a comunicação via SMS, essa é exclusiva para pessoas com deficiência auditiva e necessita de cadastro prévio para uso, como apresentado em Freire (2014) e constatado com entrevistas a agentes do corpo de bombeiros. Além disso, não há um serviço de comunicação por aplicativos de mensagens rápidas, como WhatsApp<sup>1</sup>, Telegram<sup>2</sup> ou Signal<sup>3</sup>, que possibilitariam enviar fotos, áudios, mensagens e eventualmente compartilhar a localização atual do acidentado – apesar de esse compartilhamento não ser fácil nem rápido.

## 1.1 Motivação

Segundo informações do VI Grupamento de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, em Nova Friburgo, uma das principais dificuldades do atendimento dos bombeiros é a imprecisão e a escassez de informações sobre a ocorrência. Quanto mais precisas e rápidas elas forem e chegarem, mais ágil será o atendimento prestado à vítima. Em casos assim, quem usualmente aciona o socorro é uma pessoa que está passando próximo ao local da ocorrência. Logo, é imprescindível possibilitar que essa pessoa – ou mesmo a vítima – consiga rapidamente acionar socorro e fornecer informações precisas.

---

<sup>1</sup> [https://www.whatsapp.com/?lang=pt\\_br](https://www.whatsapp.com/?lang=pt_br);

<sup>2</sup> <https://web.telegram.org>;

<sup>3</sup> [https://signal.org/pt\\_BR](https://signal.org/pt_BR);

Este trabalho surgiu com o propósito de preencher essa lacuna, criando uma solução de *software* para apoiar a prestação de socorro, tanto para as vítimas de acidentes quanto para quem possa prestar ajuda.

## 1.2 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é prover uma solução baseada em software para permitir agilizar a prestação de socorro à vítimas de acidentes. Essa solução deve ser composta por:

(i) **Um aplicativo para auxiliar a solicitação de socorro** devem constar funcionalidades que visam auxiliar um acidentado ou um alguém próximo ao local de um acidente a prestar socorro. Elas incluem: a coleta de informações do ocorrido (ex. localização, tipo de ocorrência), o cadastro de dados médicos na aplicação (antes do acidente), o cadastro de pessoas a notificar em caso de acidente e a consulta de informações básicas sobre mecânica de automóveis e primeiros socorros;

(ii) **Criar uma aplicação web para prestadores de socorro**: essa aplicação deve possibilitar o acesso a solicitações de socorro realizadas através do aplicativo, sendo possível visualizar informações cadastradas da vítima (por ela ou terceiros), sua localização e dados da ocorrência;

Para validar a solução, foram realizadas entrevistas com o Grupamento de Bombeiros de Nova Friburgo.

## 1.3 Organização dos capítulos seguintes

O Capítulo 2 apresenta trabalhos relacionados e faz um comparativo com a solução apresentada neste trabalho. O Capítulo 3 detalha aspectos técnicos da aplicação, como sua arquitetura e implementação. O Capítulo 4 é demostra a utilização da aplicação em situações realistas. Por fim, o Capítulo 5 apresenta as considerações finais sobre o trabalho, incluindo possibilidades de trabalhos futuros.

## 2. Trabalhos Relacionados

Este capítulo relata e compara aplicações com propósito ou funcionalidades similares à desenvolvida por este trabalho.

Com objetivo de encontrar aplicações similares, foram feitas pesquisas nas lojas de aplicativos Play Store<sup>4</sup> e Apple Store<sup>5</sup>, por serem as lojas oficiais de aplicativos dos sistemas operacionais mais utilizados na atualidade, Android e iOS (LARICCHIA, 2022). Foram utilizados os termos “primeiros socorros”, “emergência”, “SOS” e “193”, sendo selecionados aplicativos gratuitos com avaliação maior ou igual a 3.5 estrelas e número de *downloads* superior a dez mil.

### 2.1 Resultados encontrados

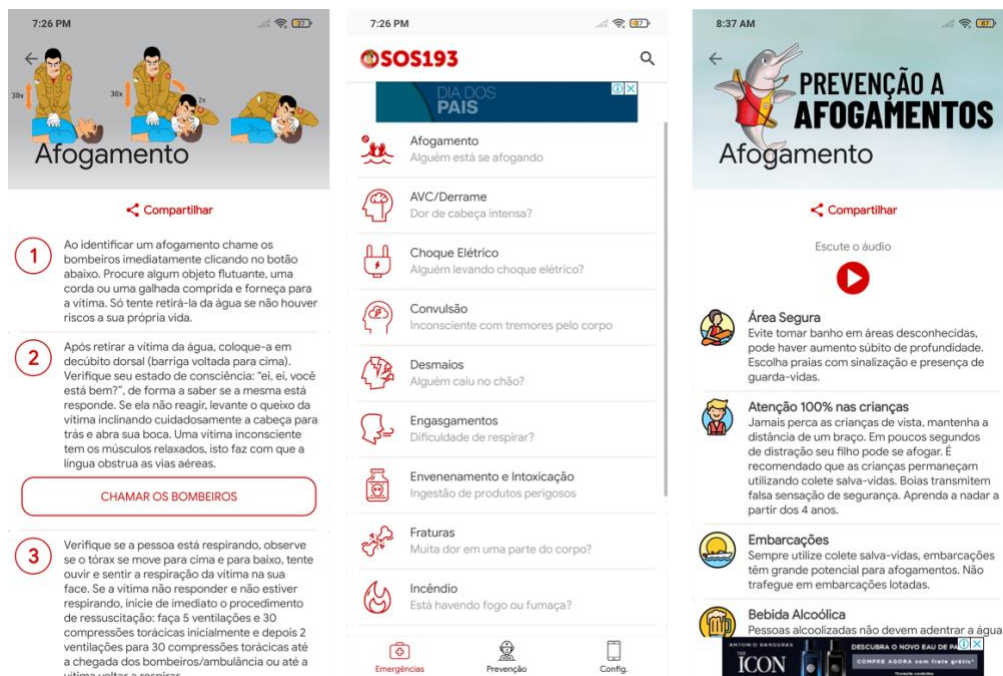
A aplicação **"SOS 193 – Qual sua emergência?"**<sup>6</sup> fornece orientações sobre as medidas básicas a serem adotadas até a chegada da equipe dos Bombeiros. O aplicativo exibe uma lista de emergências, como afogamento, choque elétrico e convulsão. A disposição das informações em forma de lista, separadas por tópicos, pode tornar mais rápida a busca de determinada orientação de primeiros socorros. Ao selecionar uma emergência, o usuário é redirecionado para uma tela em que ele é instruído sobre os primeiros socorros a serem aplicados. Além das informações de primeiros socorros, a aplicação possibilita acionar os bombeiros, através da ligação para o 193. Existe também uma aba de prevenção, em que são apresentadas informações para prevenção a afogamentos. A aplicação não provê uma forma para auxiliar a comunicação com os prestadores de socorro, não possui uma funcionalidade para o acionamento rápido dos familiares da vítima e não conta com um acionamento de resgate automático. A Figura 1 demonstra a aplicação analisada.

---

<sup>4</sup> <https://play.google.com/store;>

<sup>5</sup> <https://www.apple.com/br/store;>

<sup>6</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bmmobile.sos193>



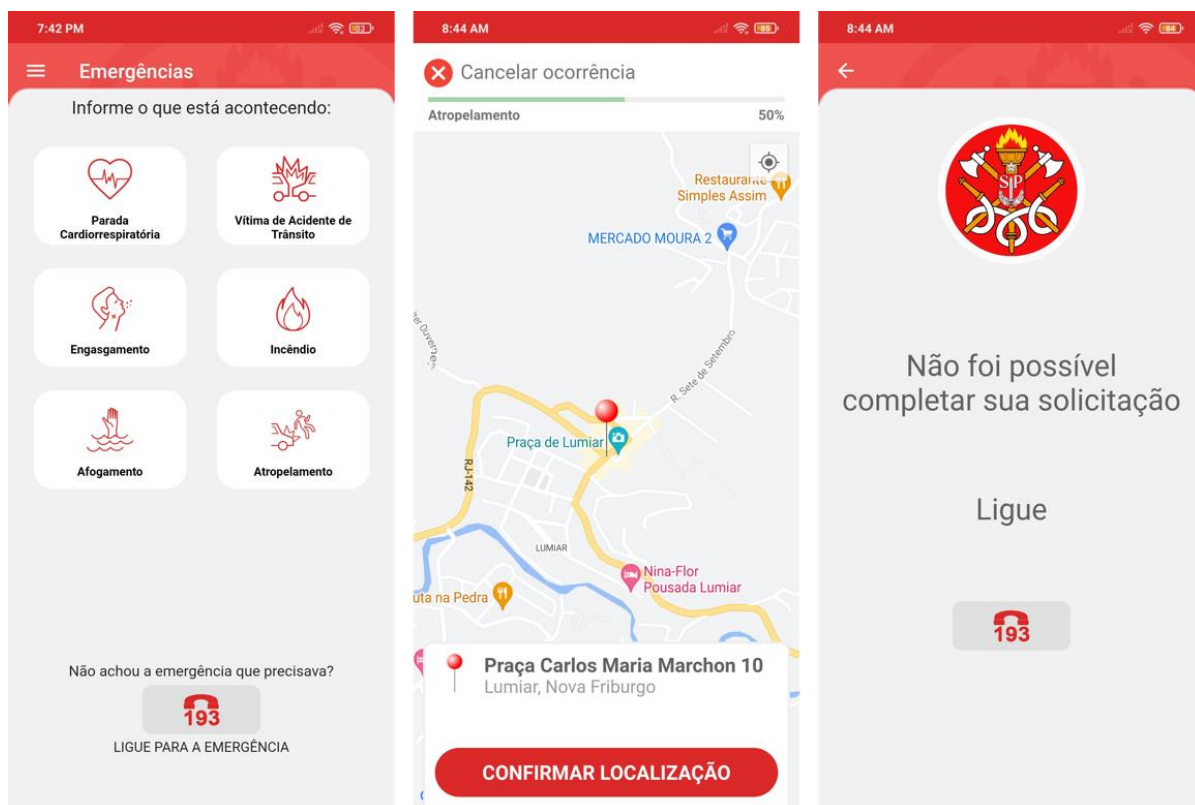
**Figura 1:** Captura de tela do aplicativo “SOS 193 – Qual sua emergência?”

A “**Bombeiros Emergência**”<sup>7</sup> é um aplicativo para o Estado de São Paulo, oferecida pela Divisão de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) do Corpo de Bombeiros. Dentre as soluções comparadas, essa é a que mais se assemelha com a do corrente trabalho. O aplicativo fornece algumas opções ao usuário no momento do registro de uma ocorrência. São elas: parada cardiorrespiratória, vítimas de acidente de trânsito, afogamentos, incêndio e atropelamentos. Ao selecionar uma dessas opções, o aplicativo obtém a localização do usuário que está registrando a ocorrência. Para obter a localização do usuário, ele exibe um mapa que possibilita a escolha do local da ocorrência. Antes de finalizar a criação da ocorrência, o aplicativo solicita uma foto do acidente. Por fim, a ocorrência é criada e o corpo de bombeiros é acionado através de um sistema interno de comunicação desenvolvido na aplicação, alternativo ao 193. Caso haja falha na utilização desse sistema interno o aplicativo informa ao usuário para realizar uma ligação para o 193.

A Figura 2 ilustra o momento em que a aplicação obtém a localização do usuário através do mapa.

<sup>7</sup> <https://play.google.com/store/search?q=Bombeiros%20Emerg%C3%Aancia&c=apps>



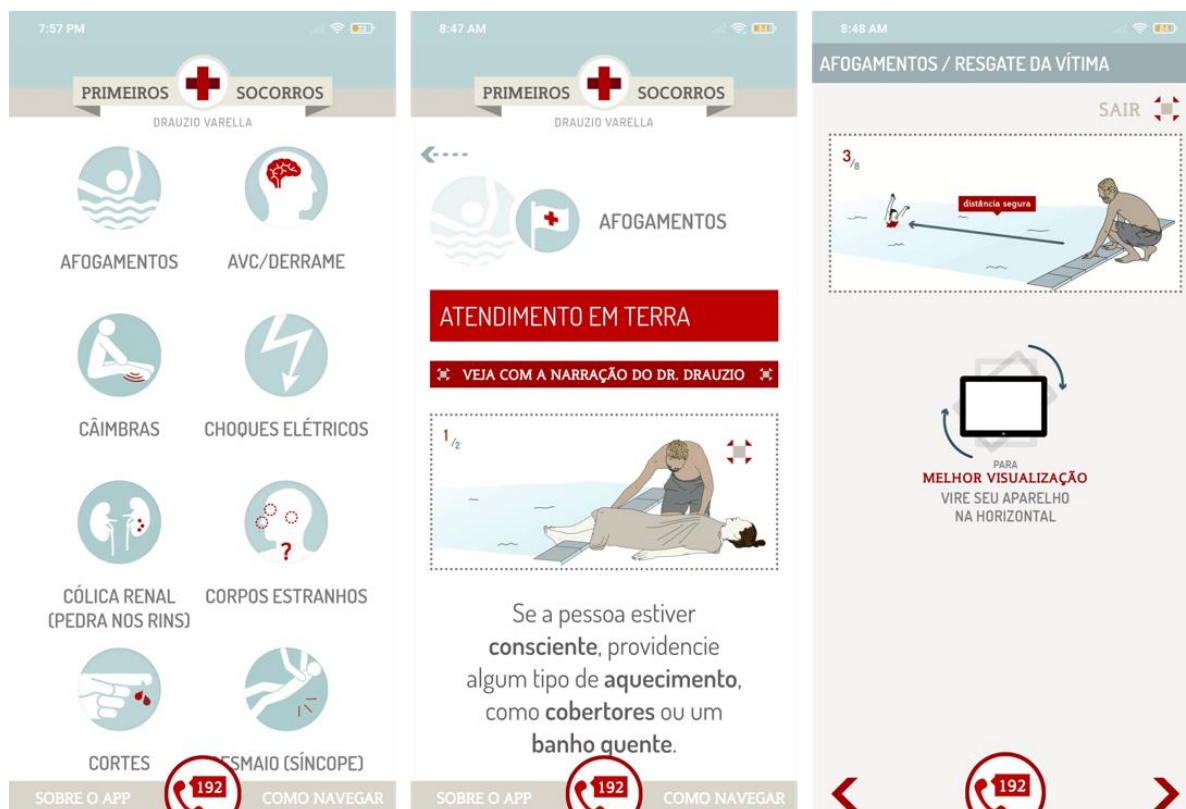


**Figura 2:** Captura de tela do aplicativo "Bombeiros Emergência"

O aplicativo "Bombeiros Emergência" não provê uma forma de cadastrar os dados médicos da vítima, tais como seu tipo sanguíneo e alergias e não cobre a comunicação com familiares da vítima, nem o acionamento automático de ajuda por movimentação brusca.

O aplicativo "**Primeiros Socorros Drauzio Varella**<sup>8</sup>" visa fornecer informações de primeiros socorros aos seus usuários, com conteúdo desenvolvido e supervisionado pelo médico Drauzio Varella. O guia de primeiros socorros possui conteúdo com áudios e animações que facilita a assimilação do conteúdo. A aplicação facilita o acionamento do Samu através de um botão que, quando acionado, abre a aplicação de chamadas do *smartphone* com o número 192 preenchido, no entanto, o aplicativo não apresenta o recurso de comunicação com familiares, de acionamento de prestadores de socorro e nem de acionamento automático de ajuda. A Figura 3, demonstra o guia de primeiros socorros do aplicativo.

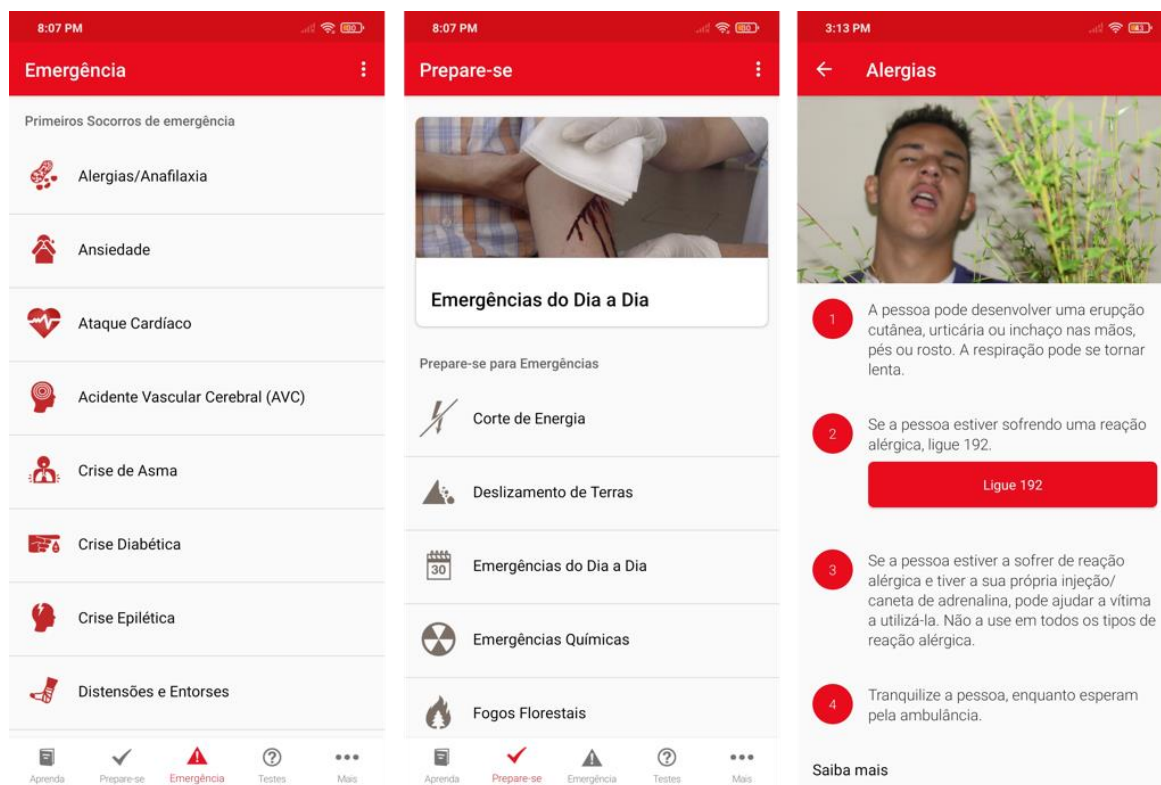
<sup>8</sup> <https://play.google.com/store/search?q=Primeiros%20Socorros%20Drauzio%20Varella&c=apps>



**Figura 3:** Captura de tela do aplicativo "Primeiros Socorros Drauzio Varella"

O aplicativo "**Primeiros Socorros – FICR<sup>9</sup>**" tem o intuito de auxiliar seus usuários prometendo dar acesso imediato às informações necessárias para lidar com emergências até a chegada a ajuda especializada. O aplicativo provê uma aba "Prepare-se", em que fornece instruções para prevenção de acidentes em casos como corte de energia, deslizamento de terras e fogos florestais. Na aba "Emergência" encontram-se instruções de primeiros socorros, algumas delas com vídeos explicativos. O aplicativo ainda facilita o acionamento de socorro através do Samu e do corpo de bombeiros, através da abertura da aplicação de chamadas telefônicas do *smartphone*, com o número correspondente preenchido. Nenhuma outra forma de comunicação, como a notificação de familiares ou o acionamento automático de ajuda é provida. A Figura 4 demonstra as abas "Prepare-se" e "Emergência".

<sup>9</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cube.gdpc.fa>



**Figura 4:** Captura de tela do aplicativo "Primeiros Socorros – FICR"

## 2.2 Comparativo

A Tabela 1 fornece um comparativo entre as soluções encontradas na pesquisa realizada e a solução apresentada neste trabalho. O comparativo contempla todas as funcionalidades dos aplicativos analisados e inclui outras, que visam melhorar a comunicação com prestadores de socorro (ex., Corpo de Bombeiros) e familiares de acidentados. As principais funcionalidades analisadas são:

- a) O **acionamento automático de socorro**, que visa acionar a ajuda especializada e os familiares cadastrados da vítima, quando um impacto for detectado pelo aparelho celular (ex. colisão de carros).
- b) O **acionamento de prestadores de socorro avançado**, que visa melhorar a comunicação entre o acionador do socorro e o prestador de socorro, através da coleta de dados como a geolocalização da ocorrência e os dados médicos autorizados pela vítima (em caso de o acionador ser o acidentado).
- c) O **acionamento de prestadores de socorro por voz**, que funciona em conjunto com o acionamento automático de socorro. Como a maneira usual de se comunicar

com prestadores de socorro é através de uma ligação telefônica, essa funcionalidade realiza a transformação dos dados da ocorrência em uma mensagem de voz, vocalizada virtualmente (por um assistente de voz) durante essa ligação. Isso permite acionar socorro quando a vítima não consegue se comunicar ou está inconsciente

- d) A **notificação de familiares**, que realiza o envio de uma notificação textual para uma lista de pessoas (cadastradas pelo usuário da aplicação), quando uma ocorrência/solicitação de ajuda for iniciada.

**Tabela 1:** Comparativo entre as soluções

Funcionalidade	Lifeconn	SOS 193 – Qual sua emergência?	Bombeiros Emergência	Primeiros Socorros Drauzio Varella	Primeiros Socorros FICR
Acionamento automático de socorro	✓	✗	✗	✗	✗
Acionamento de prestadores de socorro avançado	✓	✗	✓	✗	✗
Encaminhamento para aplicativo de ligações	✓	✓	✓	✓	✓
Notificação de familiares	✓	✗	✗	✗	✗
Localização da vítima	✓	✗	✓	✗	✗
Acionamento de prestadores de socorro com envio de áudio	✓	✗	✗	✗	✗
Chat de comunicação com prestadores de socorro	✓	✗	✗	✗	✗
Guia de primeiros socorros	✓	✓	✗	✓	✓
Guia de mecânica básica	✓	✗	✗	✗	✗
Plataforma para prestadores de socorro	✓	✗	✗	✗	✗
Registro de dados médicos para auxílio no atendimento	✓	✗	✗	✗	✗
Gratuito	✓	✓	✓	✓	✓
Sem propagandas	✓	✗	✓	✗	✓
Guia de primeiros socorros com multimídia	✗	✗	✗	✓	✓
Avaliação	N/A	4.7	3.9	4.7	4.6
Downloads	N/A	10.000+	10.000+	100.000+	1.000.000+

## 3. Solução Proposta

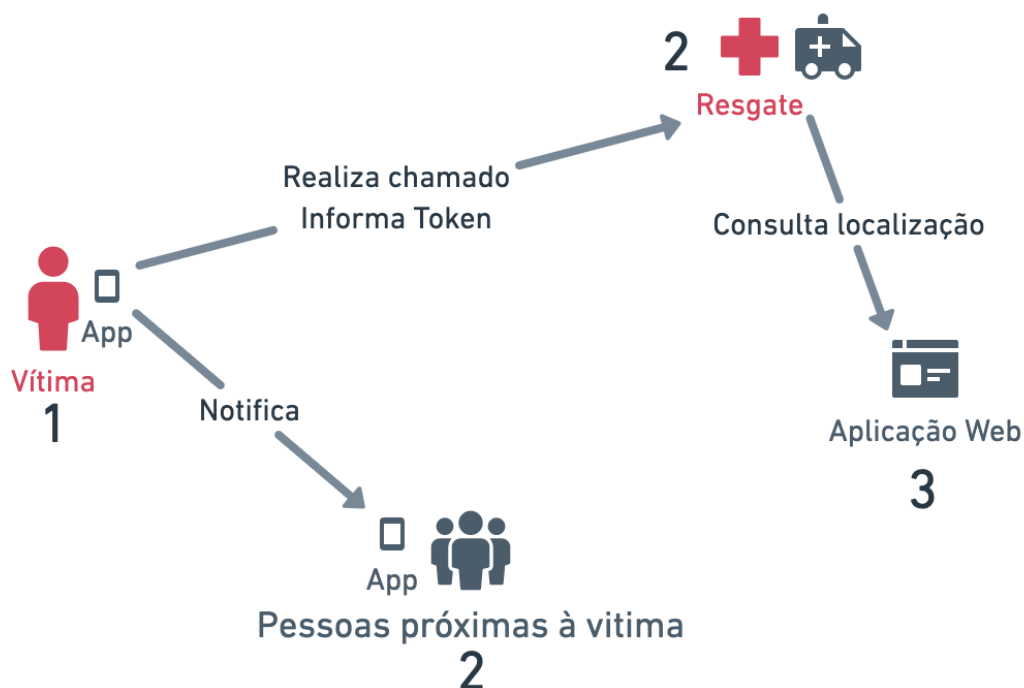
Este capítulo apresenta a solução proposta, detalha requisitos elicitados com agentes do VI Grupamento Militar de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro (em Nova Friburgo), aborda detalhes da metodologia, arquitetura e implementação do projeto.

### 3.1 Metodologia adotada

Utilizamos o arcabouço de processo Ágil Scrum (SUTHERLAND, 2014) para planejar as versões do aplicativo e manter uma cadência de entrega delas. A arquitetura de software da solução foi construída utilizando análise e projeto orientados a objetos, com o uso da Linguagem de Modelagem Unificada (em inglês, UML). Protótipos de interface de usuário de baixa fidelidade foram elaborados (vide Apêndice A) com o intuito de planejar a experiência de uso do aplicativo e o comportamento desejado para suas funcionalidades. Do ponto de vista de construção e testes, utilizamos testes unitários e Integração Contínua (HUMBLE e FARLEY, 2014) para apoiar o processo de controle de qualidade.

### 3.2 Visão geral da solução

Com base em informações do Grupamento de Bombeiros de Nova Friburgo, e visando melhorar a comunicação no atendimento de uma ocorrência, foram elaboradas três principais funcionalidades: (i) a comunicação com os prestadores de socorro; (ii) a comunicação com pessoas próximas à vítima (ex. familiares), que ela gostaria que fossem notificadas caso algum acidente ocorra; (iii) uma área de aprendizagem, com noções básicas de mecânica e de primeiros socorros.



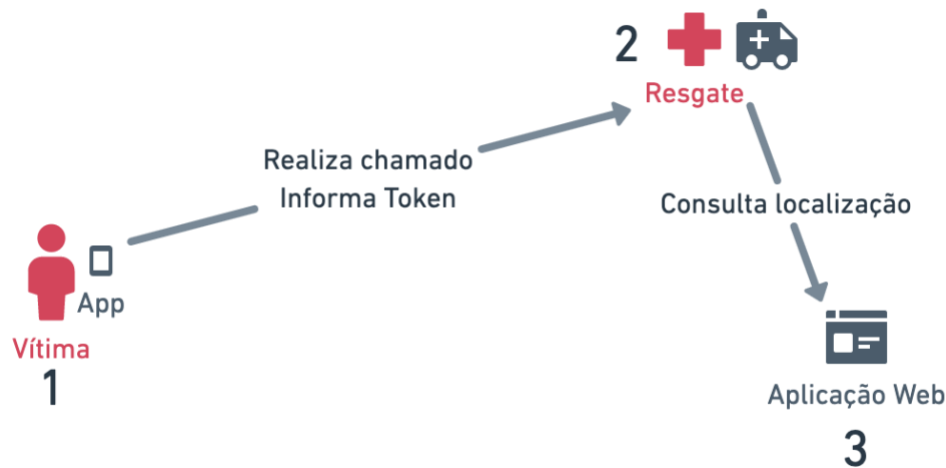
**Figura 5:** Fluxo da Aplicação

A Figura 5 ilustra o funcionamento esperado da solução. Nela, o item 1 representa uma vítima solicitando ajuda; o item 2 representa uma ligação para o Corpo de Bombeiros e o envio de uma notificação para pessoas próximas à vítima, vale ressaltar que, “pessoas próximas à vítima” se refere a familiares, ou qualquer outra pessoa que o usuário da aplicação queira que seja notificada ao ocorrer um acidente, não tem relação nenhuma com a posição geográfica; por fim, o item 3 se refere ao acesso dos dados do usuário pelos prestadores de socorro.

A funcionalidade para solicitar ajuda permite fornecer dados da vítima cadastrados por ela, tais como: nome, telefone, geolocalização atual, tipo sanguíneo, alergias e outros dados de saúde. Há controle de permissão sobre quem pode acessar tais dados, que trafegam pela rede utilizando criptografia segura (como HTTPS com chave de pelo menos 2048 *bits*). Sempre antes de acionar ajuda, é necessária uma confirmação simples para evitar que um usuário acione a funcionalidade sem intenção.

Ao solicitar ajuda, é feita uma ligação para o Corpo de Bombeiros mais próximo, para o número 193, através da transformação de texto em voz (*text-to-speech*, TTS) ou através de uma chamada de voz (forma tradicional). Durante uma solicitação de ajuda, a solução gera um número de identificação da ocorrência – que chamaremos de **Token** – que pode ser informado

a um prestador de socorro que utilize a aplicação web, para permitir a localização rápida dos detalhes da ocorrência. A Figura 6 ilustra esse processo.



**Figura 6:** Comunicação com os prestadores de socorro

Para o acionamento automático de uma solicitação de socorro, foi utilizando um sensor acelerômetro. Ao detectar um movimento brusco, a funcionalidade deve exibir uma notificação na tela do dispositivo, com os dados da vítima, que pode auxiliar um terceiro a prestar socorro, caso ela esteja desacordada. Ademais, um cronômetro com a opção de cancelamento deve ser exibido. Caso o tempo esgote e o cancelamento não seja acionado, deve ser realizada uma ligação, via TTS, para o Corpo de Bombeiros. No áudio enviado na ligação (TTS), uma contextualização do ocorrido com o endereço do *site* da aplicação deve ser informado, assim como o *Token* da ocorrência e algumas informações básicas sobre a vítima, como seu nome e telefone.

Quando o pedido de ajuda é realizado por um terceiro, a opção de fornecer o nome e o telefone da vítima deve ser exibida. Quando informados, o sistema deve ser capaz de obter os dados da conta dela e notificar as pessoas próximas dessa vítima. Na impossibilidade de obter esses dados, o nome e o telefone de quem criou a ocorrência devem poder ser utilizados pelos prestadores de socorro para um possível retorno da chamada.

A Figura 7 demonstra a funcionalidade da notificação de pessoas próximas à vítima, acionada junto à funcionalidade de pedir ajuda. Essa notificação deve ser disparada para cada pessoa do grupo definido pelo usuário. Deve ser possível visualizá-la mesmo com a aplicação fechada, visando agilizar sua leitura.





**Figura 7:** Comunicação com as pessoas próximas à vítima

### 3.3 Requisitos

Esta seção descreve os requisitos envolvidos na solução e detalha sua expectativa de comportamento com base em situações de uso.

#### 3.3.1 Descrição do Mini-Mundo

Uma solicitação de resgate (ocorrência) deve conter a localização, a identificação de quem a criou (ex., vítima), a data e hora de criação, um *token* para identificação da ocorrência, o status da solicitação (criado pelo autor, cancelado pelo autor, visualizado pelos prestadores de socorro, cancelado pelos prestadores de socorros, respondido, finalizado), além da referência para as fotos enviadas pelo solicitante.

O usuário final da aplicação deve conter um nome, e-mail, e número do telefone. Ele deve poder ter uma lista de outros usuário (pessoas próximas), que devem ser identificados pelo número de telefone e possuir um nome. Para adicionar um usuário a lista de pessoas próximas, o número de telefone da pessoa pretendida deve ser informado, esse número deve ser igual ao telefone utilizado na conta do usuário a ser adicionado. Além disso, um usuário pode ter várias informações médicas, cada uma deve conter um título, descrição e a permissão de visualização (somente prestadores de socorro ou não).

Um usuário prestador de socorro (ex., Corpo de Bombeiros) deve poder acessar a plataforma *web* e ter acesso a todas as ocorrências que ainda não foram finalizadas, podendo ver a localização e as informações da vítima. Além disso, uma ocorrência deve poder ser buscada pelo seu *token*, sem ter a necessidade de autenticação na aplicação.

### 3.3.2 Requisitos Funcionais

Como mencionado anteriormente, a aplicação disponibiliza uma funcionalidade para notificar os familiares da vítima, ou as pessoas próximas a ela. Para isso, é necessário que o usuário cadastre o número de telefone e o nome daqueles que ele deseja adicionar na lista de familiares/pessoas próximas. Assim, quando uma emergência acontecer e a vítima acionar a ajuda, uma notificação será enviada para esse grupo cadastrado anteriormente. A mensagem é exibida mesmo com a aplicação fechada, o que é fundamental, visto que, normalmente, o usuário só irá abri-la em caso de emergência.

Sempre que uma vítima, ou um terceiro – presente no local do acidente, solicitar ajuda, uma ocorrência é criada. Esta armazena os dados do ocorrido, como: localização, solicitante, estado da ocorrência, data de criação e o *token* da ocorrência. Todos aqueles adicionados na lista de pessoas próximas da vítima devem ter acesso a essa ocorrência, podendo localizá-la, ver seus dados e o estado em que se encontra a solicitação de socorro.

Outrossim, os Bombeiros devem ter acesso a todas as ocorrências em aberto e devem poder filtrá-las por quilometragem e por *token* através da aplicação *web*. Ao selecionar o chamado, os dados e a localização da vítima devem ser exibidos na tela.

Quando um acidente for testemunhado por um terceiro, ele deve poder solicitar socorro para o acidentado. No momento de criação da ocorrência, devem ser solicitados, de forma não obrigatória, o nome e o telefone da vítima, para que a aplicação tente encontrá-la. Caso a vítima possua cadastro no aplicativo, as pessoas por ela cadastradas (ex. familiares e amigos) devem ser notificados do ocorrido e seus dados médicos devem ser disponibilizados aos prestadores de socorro (ex. bombeiros).

Vale ressaltar que a localização disponibilizada pela aplicação deve ser a geolocalização, que permite determinar a posição geográfica de um dispositivo com base em um sistema de coordenadas. Além disso, o endereço local deve ser informado através da “geocodificação reversa”, que é o processo para se encontrar um lugar ou um endereço de localização a partir de um determinado par de coordenadas geográficas (GOOGLE).

O usuário deve poder cadastrar na plataforma as informações médicas consideradas relevantes para os Bombeiros nos primeiros socorros. Esses dados devem ser salvos na forma de “chave valor” através do preenchimento de dois campos: título e descrição. Para armazenar o tipo sanguíneo de uma pessoa, por exemplo, o campo título deve ser preenchido com “tipo sanguíneo”, e o campo descrição com “O+”. Isso permite uma abrangência maior para o registro das informações.

Esses dados devem poder ser visualizados pelas pessoas adicionadas na lista de pessoas próximas e pelo Corpo de Bombeiros quando houver uma ocorrência em aberto. O dono das informações pode escolher se somente os Bombeiros devem ter acesso a determinado dado médico e deve poder excluí-los a qualquer momento.

Para situações em que a vítima não tenha condições de falar ou esteja inconsciente, a aplicação conta com uma comunicação automática. Para que seja possível a solicitação de ajuda especializada nessas condições, a ferramenta deve utilizar um serviço de envio de áudio na chamada para o 193, visto que o único método de solicitação de socorro para o Corpo de Bombeiros é através de uma ligação.

Esse áudio deve ser criado da transformação de texto em voz (TTS). No início da mensagem, deve ser realizada uma contextualização, a qual deve informar que o áudio foi gerado através da aplicação Lifeconn. Ademais, tanto a localização da vítima quanto o *token* da ocorrência devem ser informados no áudio, o qual deve possibilitar que os Bombeiros encontrem a ocorrência na aplicação *web*.

Vale dizer que o envio do áudio não deve diminuir a necessidade de ligação para os familiares, que, como visto anteriormente, receberão a notificação do ocorrido. É ideal que esse contato com o Corpo de Bombeiros também seja feito pelos familiares, visto que a repetição de ligações para uma mesma ocorrência é considerada como parâmetro pelos Bombeiros para analisar a veracidade do caso.

Como mencionado, há casos de acidentes em que a vítima não é capaz de pedir ajuda. Para isso, a aplicação deve ser capaz de acionar socorro de forma automática. Ao detectar uma colisão através da utilização do sensor acelerômetro, a aplicação deve criar uma ocorrência, notificar as pessoas próximas cadastradas, realizar uma chamada telefônica para o Corpo de Bombeiros e narrar para eles como atender a ocorrência.

Para realizar o acionamento automático de socorro, deve utilizar o sensor acelerômetro presente na grande maioria dos *smartphones*. Esse sensor é capaz de detectar a aceleração nos eixos X, Y e Z, retornando essas medidas em força G, que é a aceleração relativa à gravidade da Terra. Para 1 G, a pressão aplicada ao corpo humano é igual à constante gravitacional

9,80665 metros por segundo ao quadrado. Em caso de um acidente, força G aplicada na vítima varia de acordo com sua velocidade e a sua massa. Barbosa (2018), por exemplo, explica que uma força em 7G aplicada devido a desaceleração pode gerar lesões nas costelas de um ser humano. Silveira e colegas (2018) indicam que desacelerações horizontais acima de 20G teria potencial para causar danos ao corpo humano e uma colisão a uma velocidade de 49 km/h poderia ser considerada de risco para os passageiros do veículo. Por esse motivo, esse parâmetro foi utilizado no aplicativo para detectar risco de perigo e acionar socorro.

O aplicativo deve monitorar o acelerômetro e disparar uma ação quando o usuário atingir a velocidade em quilômetros configurada. Com base em experimentos realizados com o acelerômetro e em pesquisas realizadas na Internet<sup>10</sup>, foi constatado que a utilização do acelerômetro só é possível quando o aplicativo estiver aberto. Dessa forma, para o acelerômetro funcionar, ou o usuário deve abrir o aplicativo e deixá-lo aberto ou o aplicativo deve permanecer executando em segundo plano (*background*). Para a primeira versão do aplicativo, apenas a primeira forma precisa ser considerada.

Adicionalmente, a aplicação deve disponibilizar uma área para consulta de informações sobre mecânica básica e primeiro socorros. O material de Cardoso (2003), deve ser utilizado para formular o guia de primeiros socorros e o material de (SOFISTE, s.d.) para o guia de mecânica básica. Cada guia deve possibilitar a pesquisa de termos.

### 3.3.3 Requisitos Não-Funcionais

Para controlar alguns atributos de qualidade da aplicação, alguns Requisitos Não-Funcionais (RNF) foram definidos:

Requisitos de Ambiente:

- RA1: A aplicação web deve ser “responsiva”, conseguindo se adaptar a diferentes resoluções de tela.
- RA2: A resolução mínima de tela suportada deve ser de 400 pixels.

Requisitos de Usabilidade:

- RU1: O acionamento de socorro deve ser realizado com poucas interações do usuário, com no máximo 3 toques.

Requisitos de Segurança:

---

<sup>10</sup> <https://stackoverflow.com/questions/64863772;>

- RS1: Uma conexão com o servidor deve ser realizada via HTTPS com 1024 bits ou mais.
- RS2: A tela que exibe as ocorrências em aberto deve requerer autenticação para ser acessada.
- RS3: A autenticação dos usuários deve ser realizada através do e-mail e uma senha com no mínimo 6 caracteres.

## 3.4 Arquitetura

### 3.4.1 A Arquitetura Limpa

A arquitetura da solução proposta utilizou conceitos da Arquitetura Limpa (*Clean Architecture*) (MARTIN, 2017). Essa arquitetura visa integrar arquiteturas como a Arquitetura Hexagonal (também conhecida como *Ports and Adapters*) e a *Data, Context and Interaction* (DCI), em uma única ideia acionável. Embora essas arquiteturas variem em seus detalhes, elas são similares, todas tem o mesmo objetivo: a separação de preocupações. Todas realizam essa separação ao dividir o *software* em camadas. Essas arquiteturas visam construir sistemas com características como independência de *frameworks*, testabilidade, independência de interface de usuário (IU).

A Arquitetura Limpa é dividida em círculos, como mostra a Figura 8. Os círculos concêntricos representam as diferentes áreas do *software*. Os círculos mais externos são mecanismos. Os círculos mais internos são políticas. A regra primordial para o funcionamento dessa arquitetura é a regra da dependência: as dependências de código-fonte devem apontar apenas para dentro, na direção das políticas de nível mais alto. Os elementos de um círculo interno não podem saber nada sobre os elementos de um círculo externo.

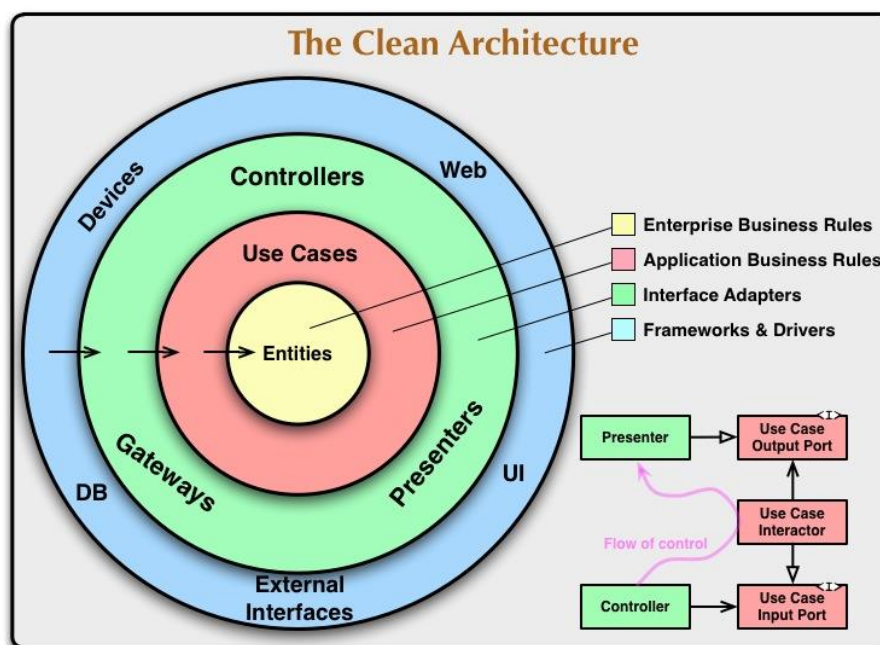
As Entidades (em inglês, *Entities*) reúnem as regras de negócio crucias da empresa. Elas concentram as regras mais gerais. No mínimo, são propensas a mudar quando ocorrer alguma mudança externa.

Os Casos de Uso (em inglês, *Use Cases*) contêm as regras de negócio específicas da aplicação. Esses Casos de Uso orquestraram o fluxo de dados para e a partir das entidades e orientam essas entidades na aplicação das Regras de Negócio Cruciais a fim de atingir os objetivos dos Casos de Uso. Mudanças em entidades externas não devem afetar os Casos de

Uso e mudanças nessa camada não devem afetar as Entidade. Contudo, é esperado que mudanças nas regras de negócio da aplicação afetem os Casos de Uso.

A camada de Adaptadores de Interface (em inglês, *Interface Adapters*) consiste em um conjunto de adaptadores que convertem dados no formato que é mais conveniente para os Casos de Uso e Entidades, para o formato mais conveniente para algum agente externo, como uma base de dados ou uma interface *web*. Os Apresentadores (em inglês, *Presenters*), Visualizadores e Controladores (em inglês, *Controllers*) pertencem a essa camada.

A camada mais externa do modelo é geralmente composta de *frameworks* e ferramentas como a base de dados e *frameworks web* (ex., React, Vue, Angular).

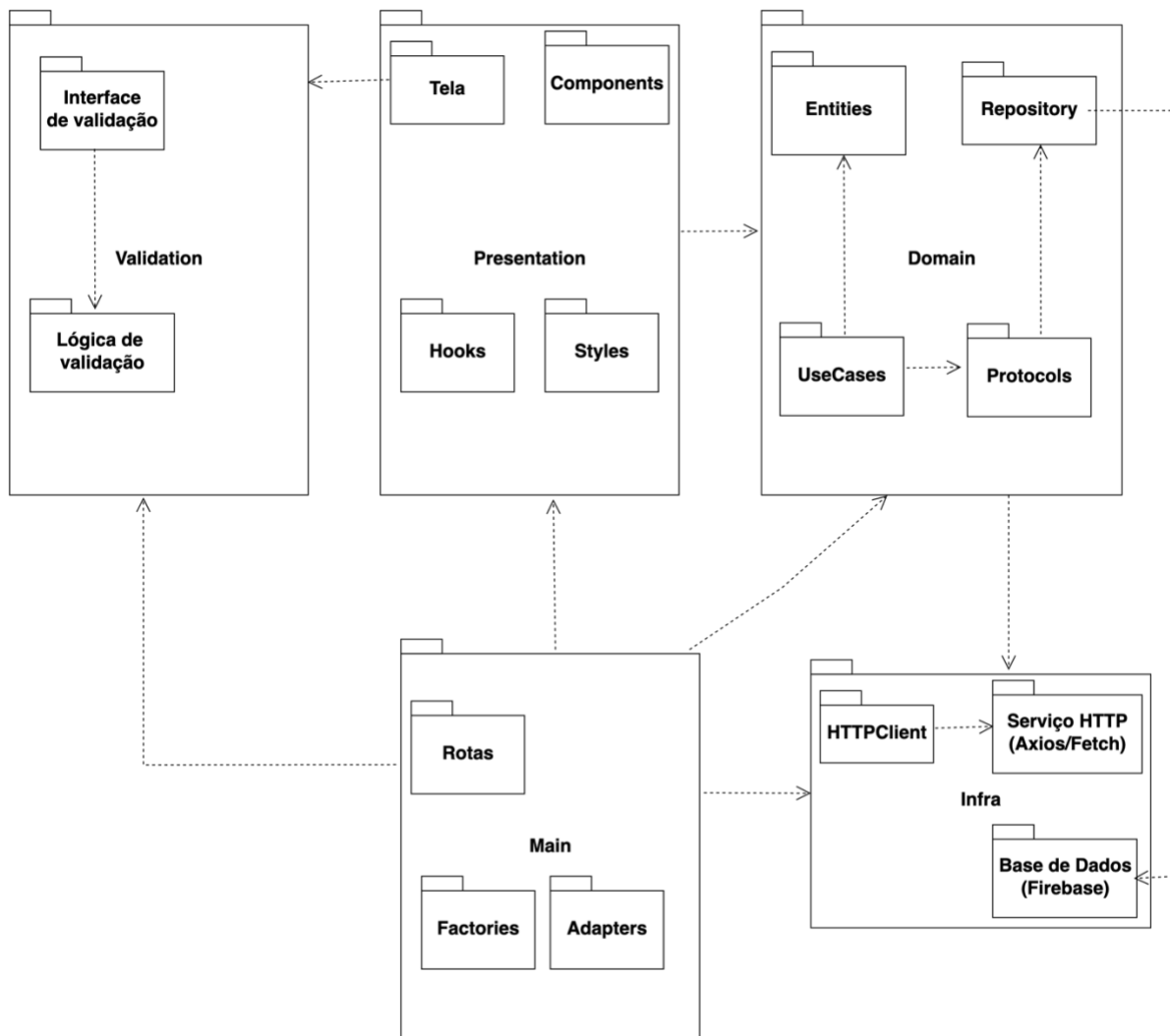


**Figura 8:** Arquitetura Limpa

### 3.4.2 Arquitetura da solução

A Figura 9 representa a estrutura de alto nível de abstração da aplicação desenvolvida, utilizando pacotes para representar suas camadas. A camada *Domain* representa o domínio da aplicação; nela existem as classes responsáveis pelas regras de negócio, como as Entidades e os Casos de Uso; juntamente, também se encontram os *Protocols*, que correspondem a interfaces dos serviços utilizados pelos Casos de Uso. Um deles é o de persistência, que usa o padrão *Repository*. Na camada *Infra*, são encontradas as classes de bibliotecas, *frameworks* e quaisquer sistemas externos, por exemplo, um serviço de comunicação via HTTP.

Em *Presentation*, observa-se tipos relacionados à apresentação do sistema, como sua interface *web/mobile*. Fazem parte dele, por exemplo, as construções que usam *React*<sup>11</sup>/*React Native*<sup>12</sup>, com seus *hooks*, componentes, estilos e telas. Para validar dados do modelo da apresentação, representamos a interface *Validation*. Por fim, a camada *Main* representa o ponto de entrada da aplicação, em que são instanciadas as classes necessárias para colocá-la em funcionamento, utilizando padrões como *Factory* e realizando injeção de dependências.



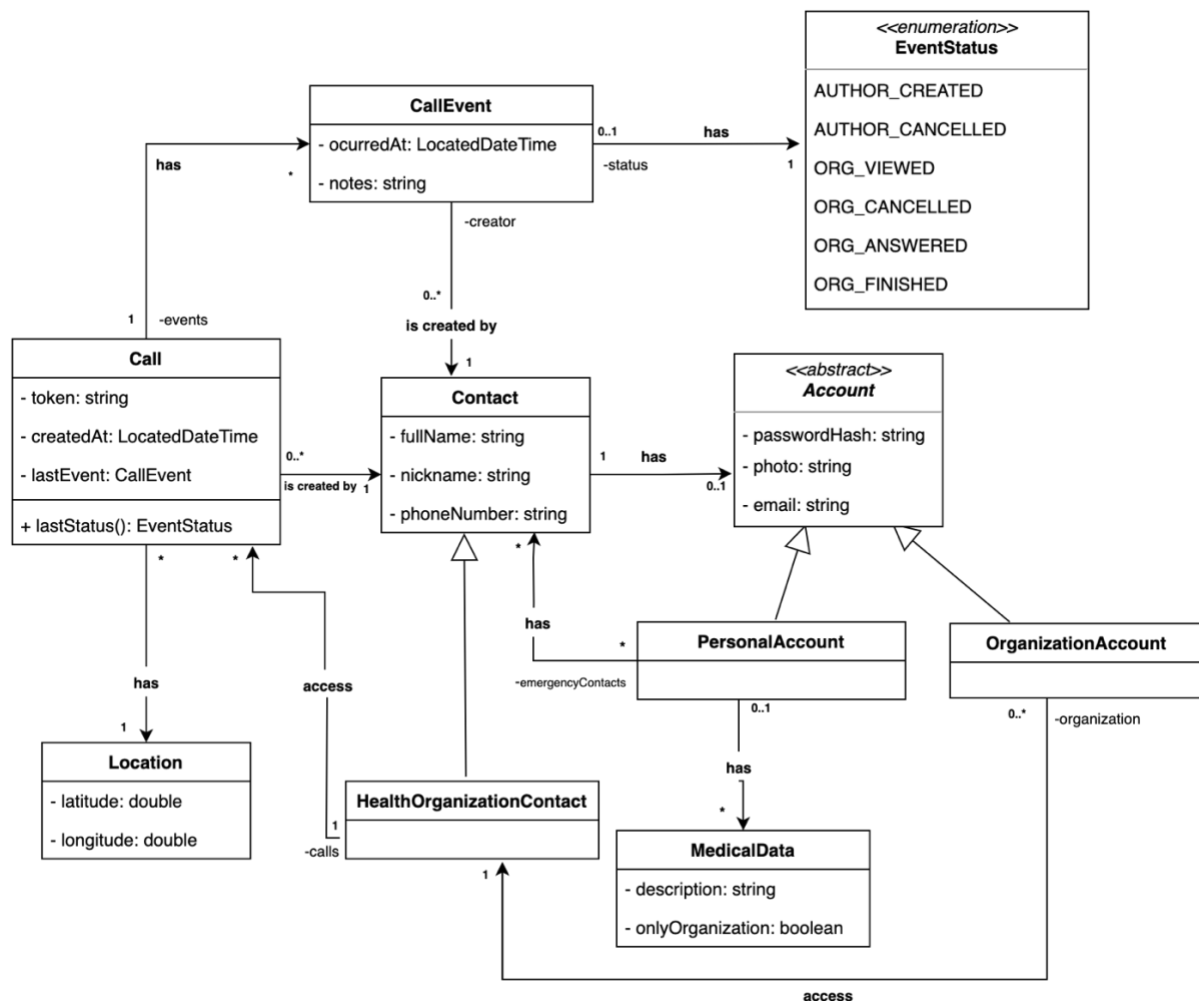
**Figura 9:** Arquitetura

A Figura 10 contém o diagrama de classes do modelo conceitual da aplicação. Nele, a classe *Contact* corresponde a um contato que pode estar cadastrado na plataforma. A classe

<sup>11</sup> <https://pt-br.reactjs.org;>

<sup>12</sup> <https://reactnative.dev;>

*Contact* se relaciona com a classe abstrata *Account*, que representa uma conta de usuário na aplicação. A classe *PersonalAccount*, que estende *Account*, diz respeito a uma conta de usuário de uso pessoal e contém os contatos de emergência e os dados médicos do usuário, representados pela classe *MedicalInfo*. A classe *OrganizationAccount*, que também estende *Account*, simboliza uma conta de uso institucional e mantém uma referência para uma *HealthOrganizationContact*, que representa uma organização da área de saúde (ex. bombeiros). Essa última estende a classe *Contact* e possui um histórico de ocorrências (atributo *calls*). A classe *Call* retrata uma ocorrência e possui um objeto da classe *Location*, que representa a localização física atual da vítima. A classe *CallEvent* constitui um evento que ocorre durante uma ocorrência, como uma anotação de que a organização de saúde saiu para fazer o atendimento e a data e hora. Os possíveis estados da ocorrência são representados pelo tipo enumerado *EventStatus*.



**Figura 10:** Diagrama de Classes do Modelo Conceitual



## 3.5 Implementação

O projeto da solução empregou a Linguagem de Modelagem Unificada (no inglês, UML) e seus diagramas foram construídos com a ferramenta *Diagrams.net*<sup>13</sup>, que possibilita criar diagramas *online* e seu compartilhamento.

Para gerência de configuração do projeto, foi utilizada a ferramenta de gestão de pacotes *Yarn*<sup>14</sup> e a ferramenta de controle de versão *Git*<sup>15</sup>, por serem alternativas comumente usadas no mercado e serem de domínio dos autores deste projeto. A gestão de tarefas do projeto e sua integração com o código-fonte foi realizada com o serviço *GitLab*<sup>16</sup> pelos mesmos motivos anteriores e por não incorrer em custos adicionais.

A construção do aplicativo e da plataforma *web* utilizou ferramentas de análise estática (como *ESLint*<sup>17</sup>) para detectar anomalias de código ou problemas de segurança. O uso da linguagem de programação *TypeScript*<sup>18</sup> possibilitou ainda uma verificação estática adicional, que permitiu reduzir a ocorrência de problemas no código.

O aplicativo foi construído com *React Native* e *Expo*<sup>19</sup>, ferramenta que facilita o desenvolvimento de aplicativos *mobile* com o *React Native* ao abstrair partes complexas de configuração e uso do ambiente. A aplicação *web* foi desenvolvida com *React*. A escolha de ambas as tecnologias foi motivada pela produtividade, uso no mercado e conhecimento por parte dos autores deste projeto.

A aplicação *web* utilizou o *Firebase*<sup>20</sup>, para não ser necessário construir um servidor (*back-end*). Essa é uma ferramenta que oferece um conjunto de serviços tanto para o desenvolvimento *web* quanto para o *mobile*, tais como banco de dados, envio e recebimento de mensagens, monitoramento e autenticação. O *Firebase* foi escolhido por suprir todas as necessidades atuais da aplicação e fornecer um plano gratuito com limites de uso para além do necessário<sup>21</sup>, simplificando e agilizando o desenvolvimento da aplicação. Foram adotados os seguintes serviços: *Authentication*, para a autenticação de usuários; *Storage*, para o

---

<sup>13</sup> <https://www.diagrams.net/>;

<sup>14</sup> <https://yarnpkg.com>;

<sup>15</sup> <https://git-scm.com>;

<sup>16</sup> <https://about.gitlab.com>;

<sup>17</sup> <https://eslint.org>;

<sup>18</sup> <https://www.typescriptlang.org>;

<sup>19</sup> <https://expo.dev>;

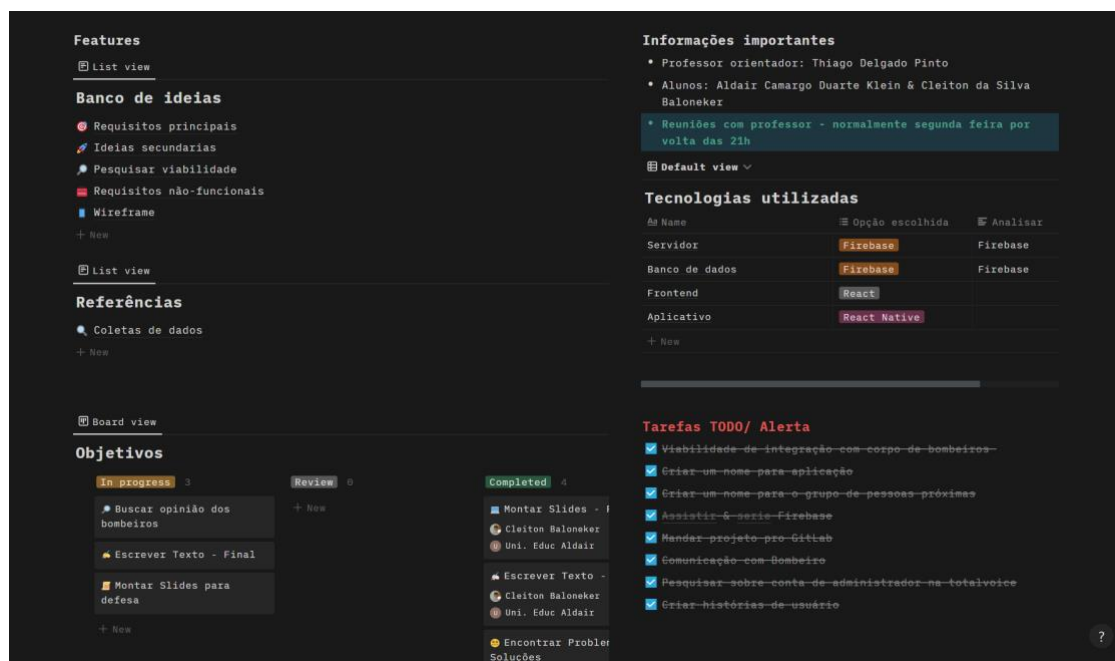
<sup>20</sup> <https://firebase.google.com/?hl=pt>;

<sup>21</sup> <https://firebase.google.com/pricing?authuser=0&hl=pt>;

armazenamento de fotos, em conjunto com o banco de dados *Cloud Firestore*; e o serviço de envio de notificações *Cloud Messaging*.

A solução de envio de voz nas chamadas telefônicas utilizou o serviço da plataforma *Total Voice*<sup>22</sup>, por ter uma documentação simples, uma API em *JavaScript* (logo, é compatível com *TypeScript*) e por ser uma plataforma confiável e bastante utilizada no mercado.

Para organizar as atividades do projeto e facilitar o planejamento da pesquisa, utilizamos a ferramenta *Notion*<sup>23</sup>. A Figura 11 ilustra a organização feita com a ferramenta. Ao selecionar um item da lista em “Banco de ideias”, por exemplo, outra página é aberta.



**Figura 11:** Organização feita no *Notion*

Por fim, observamos que a implementação das classes de negócio se distanciou levemente da indicada no diagrama de classes do modelo conceitual, da Figura 10, em alguns pontos específicos. As classes do sistema foram separadas em Casos de Uso (*Use Cases*), portanto, novas classes surgiram, como classes específicas para criação de usuários, adição de dados médicos; todavia, a lógica de funcionamento não se afastou do diagrama representado. Ademais, a relação de herança não foi seguida: como a solução não utilizou um servidor de aplicação como *back-end*, a classe *PersonalAccount*, que representa o usuário final da aplicação, foi desenvolvida somente na aplicação *mobile*. Semelhantemente, a implementação

<sup>22</sup> <https://www.zenvia.com/produtos/voz/>;

<sup>23</sup> <https://www.notion.so/pt-br>;

de *OrganizationAccount*, que representa uma conta de uma organização, foi utilizada apenas na aplicação *web*. Portanto, ambas foram implementadas, mas não no mesmo sistema

## 3.6 Distribuição

A aplicação *mobile*<sup>24</sup> estará disponível em breve na loja de aplicativos *Play Store*, sob o nome de *Lifeconn*. Está sendo analisada o envio para a loja *Apple Store*, que possui custo para disponibilizar o aplicativo.

Para a hospedagem da aplicação *web*<sup>25</sup>, foi utilizado o serviço *GitHub Pages*, por ser gratuito e suprir as necessidades atuais da aplicação.

## 3.7 Limitações conhecidas

Identificamos as seguintes limitações atuais na solução construída:

1. **Comunicação com o Corpo de Bombeiros:** O aplicativo necessitou utilizar um serviço de envio de voz na chamada telefônica, uma vez que não existem outros meios de comunicação com o Corpo de Bombeiros. O serviço de comunicação via SMS somente está disponível para o estado de São Paulo e para casos específicos de pessoas com deficiência auditiva.
2. **Chamada por meio do Google Duplex**<sup>26</sup>: O serviço da plataforma *Total Voice*, para o envio de voz na chamada telefônica para os bombeiros, tem custo atual de R\$ 0,35 (trinta e cinco centavos de real) por minuto e necessita de acesso à Internet. Outra opção seria utilizar o Google Duplex para efetuar a chamada, que oferece ligação gratuita e não necessita de Internet. Entretanto, a disponibilidade do Google Duplex no Brasil ocorreu recentemente (em 14 de Junho de 2022)<sup>27</sup>, quando já havíamos implementado a integração com o serviço *Total Voice*.

---

<sup>24</sup> <https://drive.google.com/drive/folders/16UxxLPRrmY9zbTJP09-p1Ex-x2YVEoAW?usp=sharing>

<sup>25</sup> <https://lifeconn.github.io/>

<sup>26</sup> <https://developers.google.com/assistant>

<sup>27</sup> <https://www.tecmundo.com.br/internet/240313-google-duplex-lancado-oficialmente-brasil.htm>

## 4. Demonstração

Este capítulo visa demonstrar o funcionamento da solução desenvolvida, composta por um aplicativo e uma aplicação web.

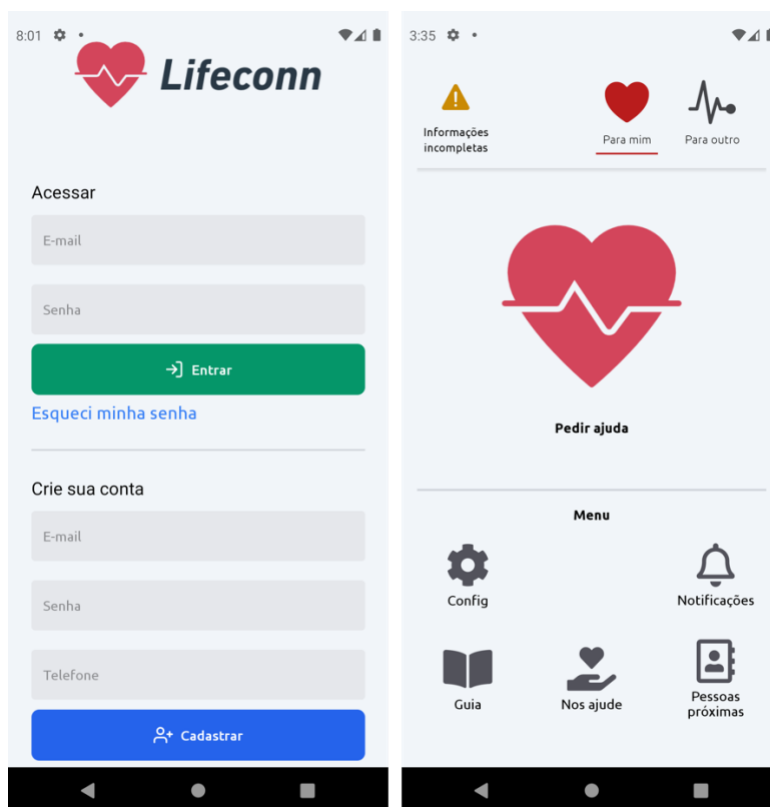
A demonstração utiliza narrativas contextualizadas, de *personas* que passam a utilizar a solução para obterem os benefícios de seu uso.

### 4.1 Aplicativo

#### 4.1.1 Narrativa 1

João Ximenes é um taxista que, durante sua vida, presenciou alguns acidentes envolvendo veículos automotivos. Pensando que um dia pode vir a ocorrer um acidente com ele ou com alguém de sua família, João faz uma busca para encontrar aplicações que possam auxiliá-lo em um momento como esse. Assim, ele encontra a aplicação Lifeconn em uma loja de aplicativos e, depois de analisar a descrição de suas funcionalidades, decide utilizá-la.

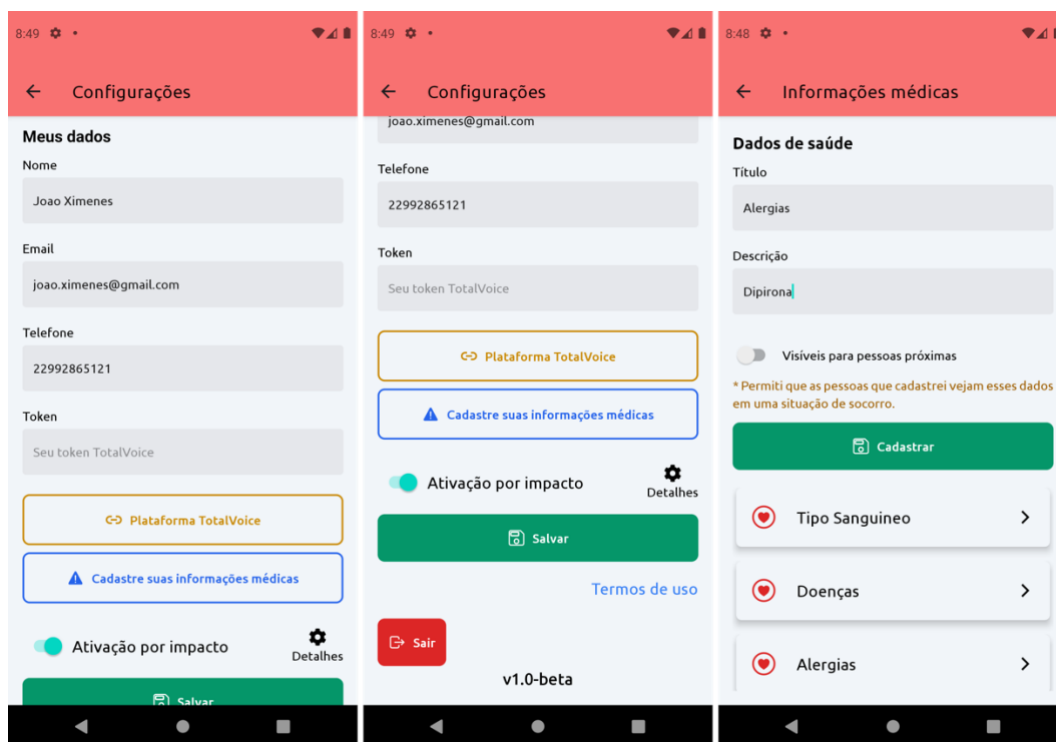
João instala o aplicativo em seu celular e convence sua esposa e seu pai a também o fazerem. Em seguida, João faz seu cadastro no aplicativo, conforme ilustra a Figura 12. Com sua conta criada, ele entra na aplicação, inserindo seu e-mail e senha.



**Figura 12:** Autenticação na aplicação

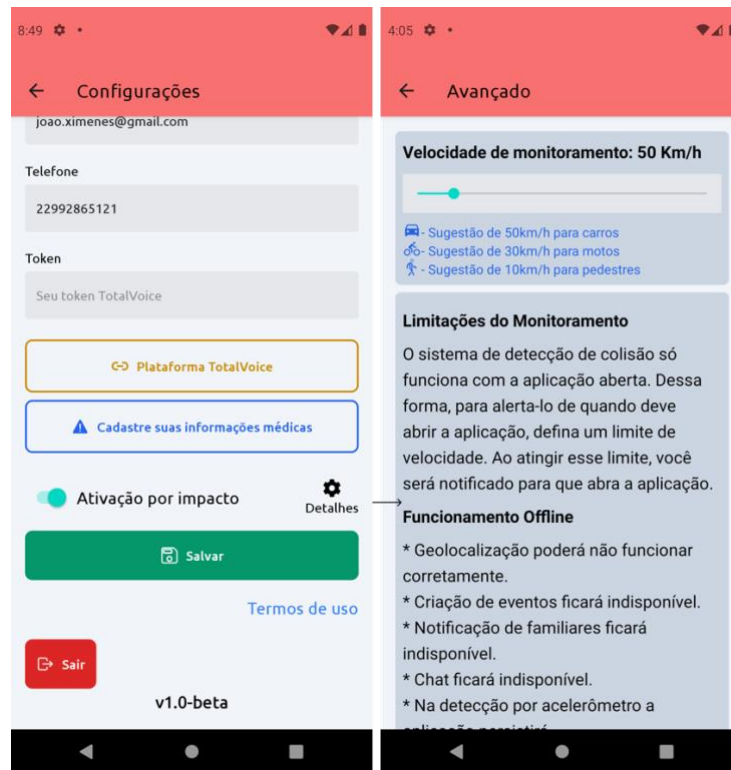
Assim que João entra no aplicativo, percebe que há um alerta chamado "Informações incompletas" em seu canto superior esquerdo (vide Figura 12). Ele então escolhe o alerta e é redirecionado para a tela de configurações. Nessa tela, ele adiciona seu nome completo e depois preenche suas informações médicas, como tipo sanguíneo O-, que é diabético e que tem alergia a Dipirona.

Após inserir os dados médicos, João nota que pode definir a visibilidade dessas informações e, dessa forma, deixá-los restritos a prestadores de socorro. Ainda assim, ele prefere deixar as informações visíveis para todos que cadastrou, deixando marcada a opção "Visíveis para pessoas próximas". A Figura 13 ilustra esse processo.



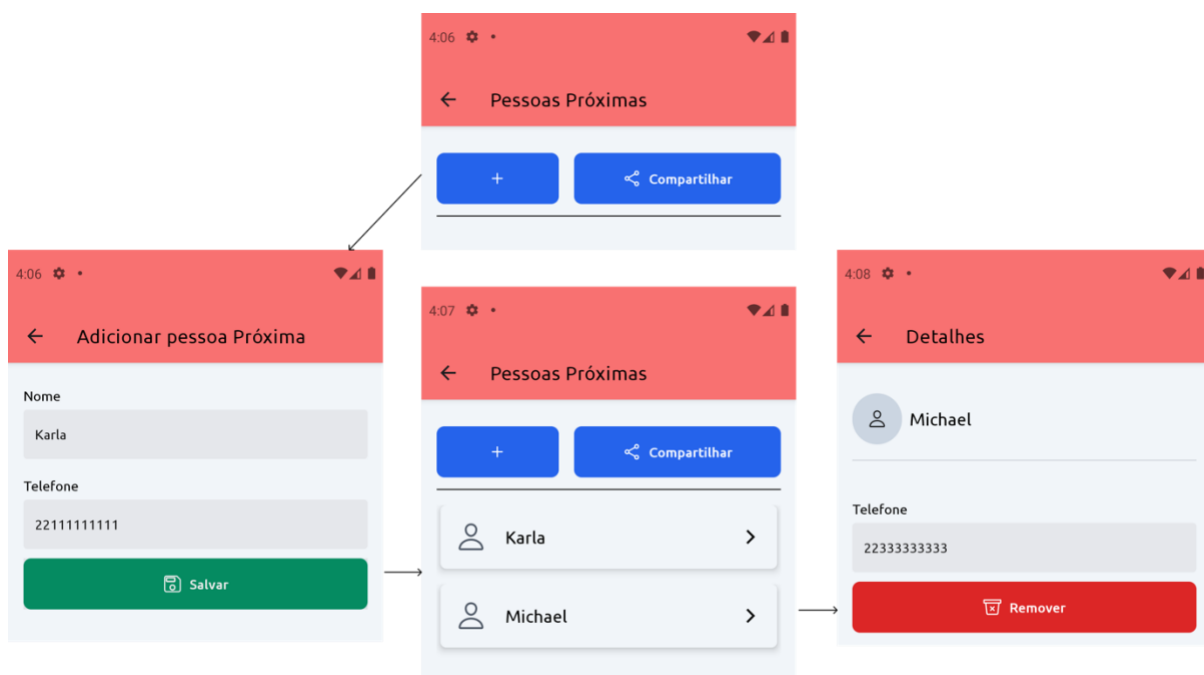
**Figura 13:** Configurações e dados médicos

Ainda em “Configurações”, João percebe um botão para ativar o monitoramento por impacto e a opção “Detalhes”, que pode fornecer mais informações sobre ela. Ele então decide ativar o monitoramento, para que, caso algum acidente ocorra e ele acabe inconsciente, a aplicação acione a ajuda automaticamente. Seguindo a recomendação da aplicação, João a configura para ser monitorado a partir de 50 quilômetros por hora, como mostra a Figura 14.



**Figura 14:** Configurações de Monitoramento

Pouco tempo depois, João lembra de ter lido na descrição da aplicação que seria possível notificar as pessoas próximas que cadastrasse, quando acionasse socorro. Acionando o menu “Pessoas Próximas”, ele registra sua esposa, Karla e seu pai, Michael, e os convence a se cadastrarem na aplicação. A Figura 15 demonstra o gerenciamento das pessoas próximas.



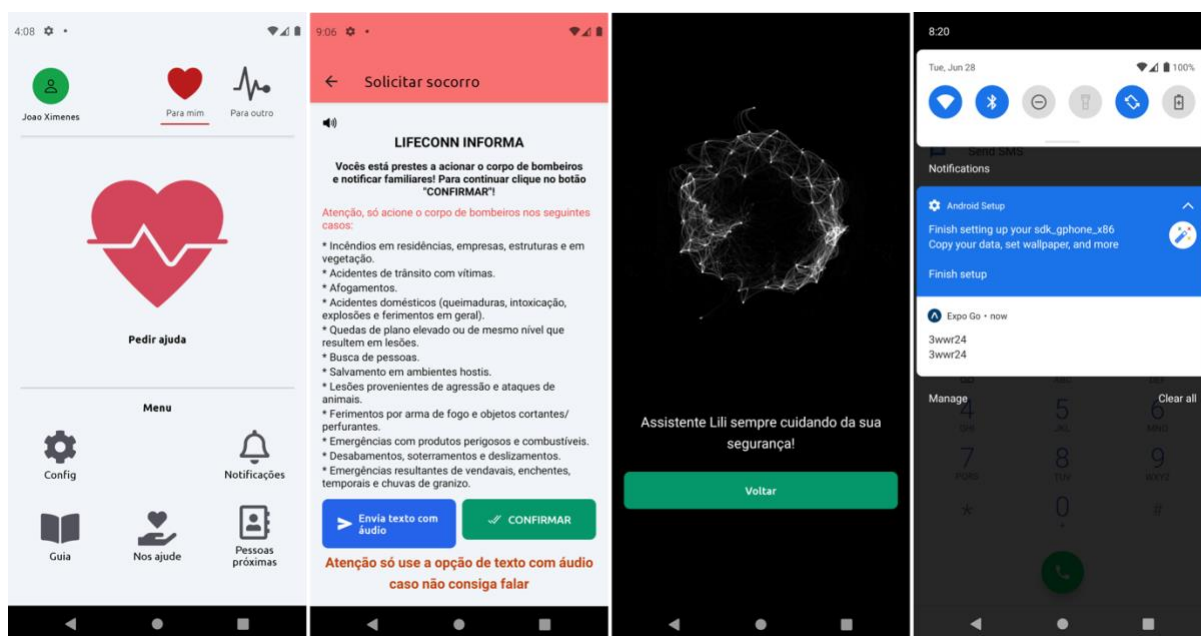
**Figura 15:** Gerenciamento de pessoas próximas

Certo dia, João estava dirigindo para seu ponto de trabalho quando, de forma súbita e sem dar tempo de reagir, um carro colide com o seu. Apesar de a colisão ter causado um grande estrago em seus carros, ambos motoristas não se lesionaram gravemente. Um incomodo no braço esquerdo, porém, chama a atenção de João.

Com sua mão direita, ele rapidamente acessa seu celular, abre o aplicativo Lifeconn e pressiona o botão com ícone de coração, que o redireciona para a tela de solicitação de socorro. João confirma, uma ocorrência é criada e, a aplicação notifica Karla e Michael sobre o ocorrido.

João é direcionado para uma tela que o informa o *token* da ocorrência – que deve ser informado para o prestador de socorro para facilitar a busca. Após isso, a aplicação de chamadas do *smartphone* é aberta. Ao entrar em contato com o Corpo de Bombeiros, João informa o *token* da ocorrência. A Figura 16 ilustra o processo descrito.

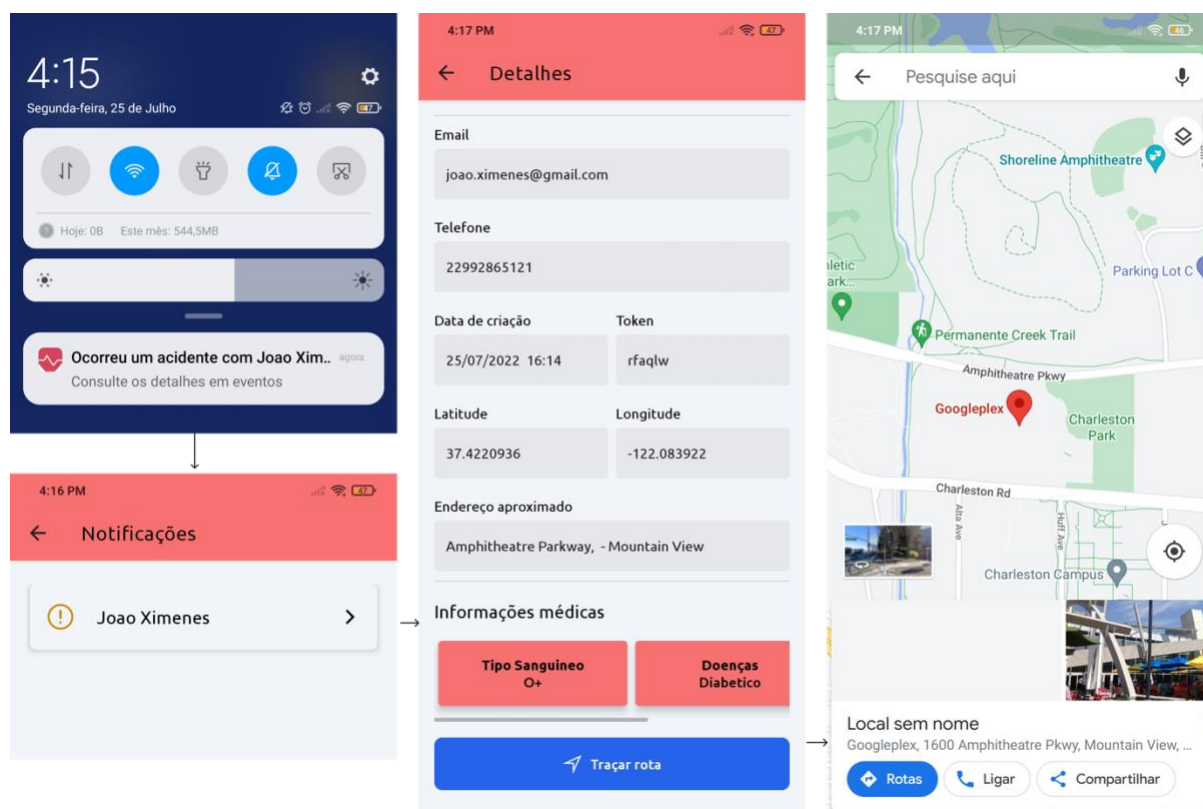
Caso João não estivesse apto a se comunicar, ele poderia utilizar o envio por voz via chamada telefônica. Dessa forma, um áudio sobre o acidente seria enviado para o 193 (número utilizado para contatar o Corpo de Bombeiros), informando o *token* e a localização da ocorrência.



**Figura 16:** Etapas da solicitação de socorro



No momento em que João solicita ajuda através do aplicativo, Karla e Michael recebem uma notificação que informa sobre o acidente ocorrido com João. Karla seleciona a ocorrência de João e consegue ver seus detalhes, podendo traçar uma rota até o local do ocorrido. A Figura 17 demonstra o recebimento da notificação.



**Figura 17:** Recebimento de Notificações

### 4.1.2 Narrativa 2

Freddie trabalha em uma padaria, certo dia, em seu trabalho, ele encontra com João, seu amigo. João conta do acidente que sofreu há pouco tempo, e diz que o aplicativo Lifeconn o auxiliou a acionar os prestadores de socorros e a notificar seus familiares. Freddie então fica interessado na aplicação e passa a utilizá-la. Semelhantemente a João, ele também convence sua esposa a utilizar a aplicação e a adiciona em sua lista de pessoas próximas.

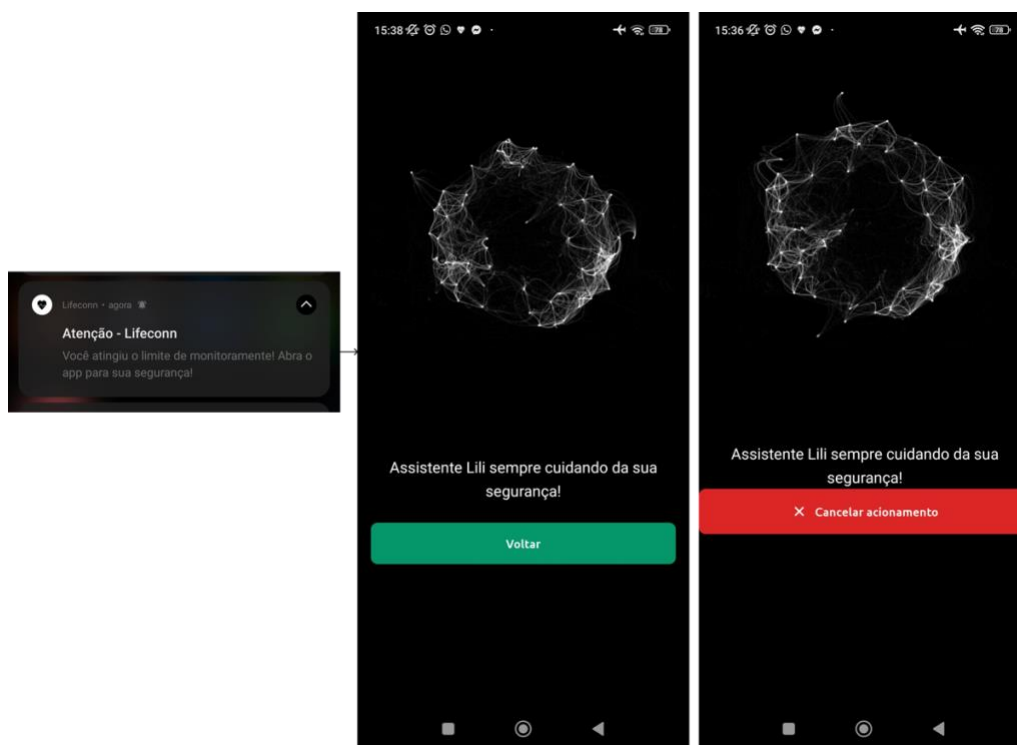
Algum tempo depois, Freddie dirige em direção a uma casa no interior da cidade, a qual ele está pretendendo alugar. Logo após começar a dirigir, uma notificação do aplicativo Lifeconn, informando a velocidade de monitoramento foi atingida, é enviada para ele. Ao parar

em um semáforo, Freddie clica na notificação e a aplicação abre, assim, ele passa a ser monitorado.

Antes de chegar ao destino pretendido, Freddie, dirigindo em alta velocidade, passa em um trecho ruim da estrada com buracos e terreno irregular. Consequentemente, ele perde o controle do carro, que sai da pista e capota deixando-o inconsciente.

No momento em que o carro capota, o aplicativo detecta o impacto e ativa o acionamento automático de socorro. O acionamento do socorro não é feito de imediato, o aplicativo aguarda dois minutos com a opção de cancelamento disponível, para o caso de o acionamento automático ser disparado por acidente.

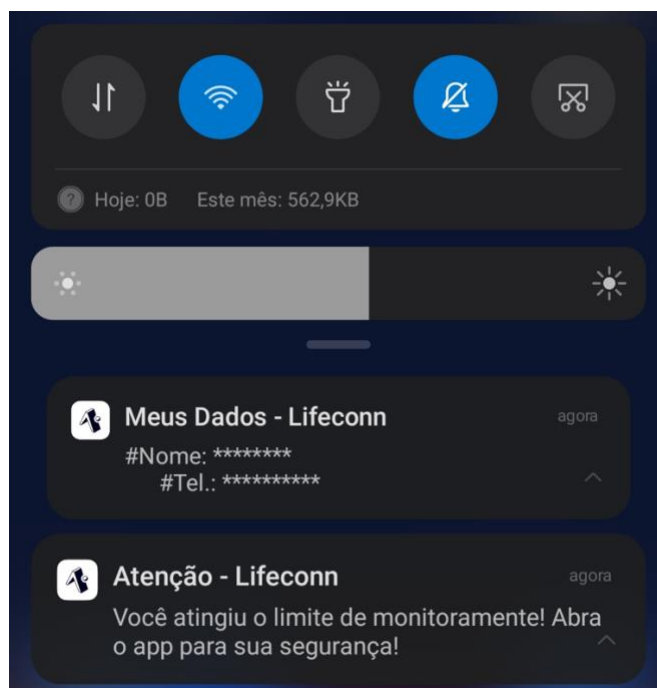
Freddie, inconsciente, não cancela o acionamento da ajuda automático. Assim, o aplicativo notifica as pessoas cadastradas por Freddie sobre o acidente e faz uma ligação para o Corpo de Bombeiros que narra a localização do acidente e seu *token* de identificação. A Figura 18 ilustra o acionamento automático de ajuda, começado do momento em que a notificação para monitoramento é enviada para Freddie e terminando na tela de monitoramento quando o impacto foi detectado.



**Figura 18:** Acionamento automático de ajuda

No momento em que o aplicativo detecta a colisão do carro de Freddie, além de realizar uma solicitação de ajuda de forma automática, uma notificação local com o nome e o telefone

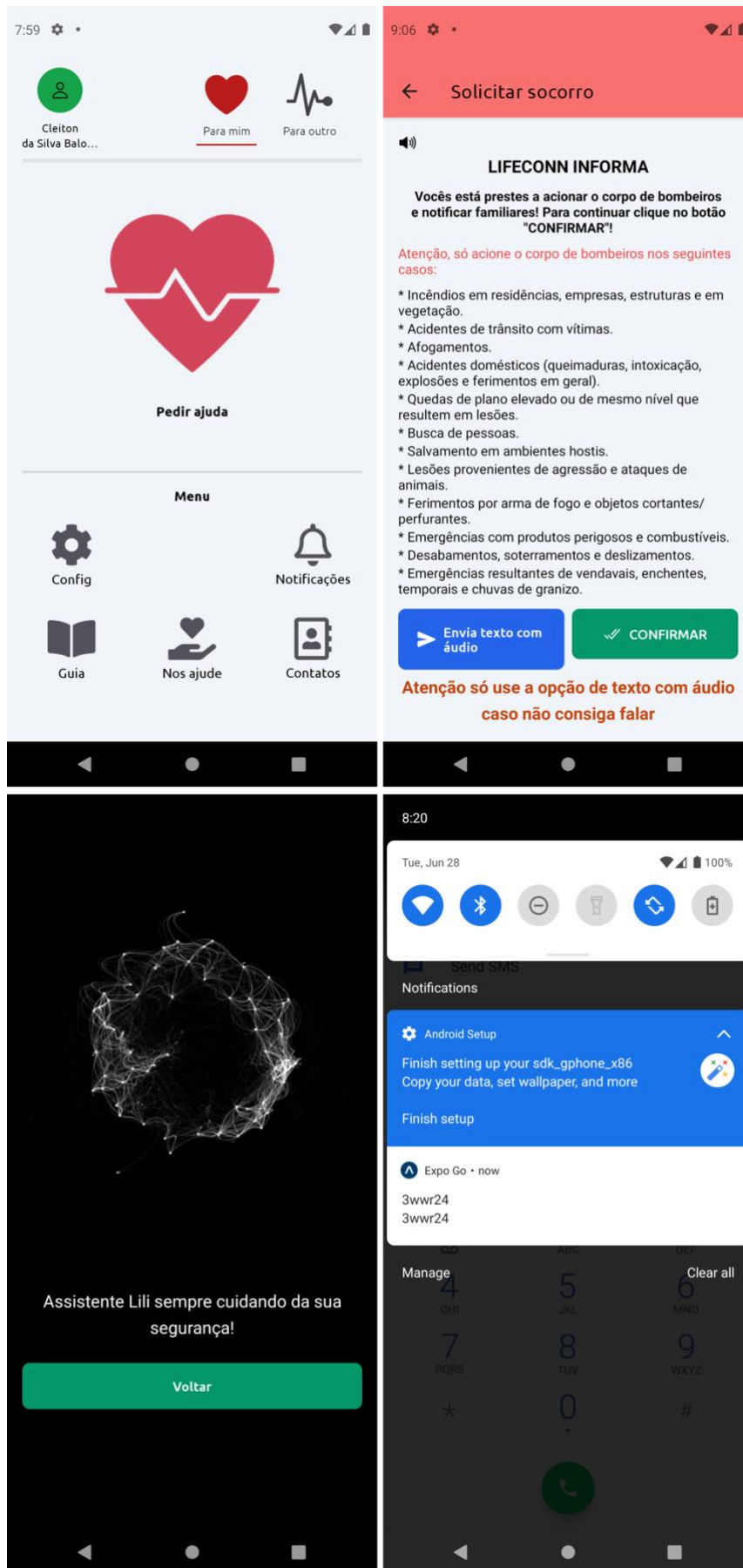
de Freddie é enviada, tornando-se visível mesmo na tela de bloqueio, como ilustrado na Figura 19.



**Figura 19:** Notificação Local com Dados da Vítima

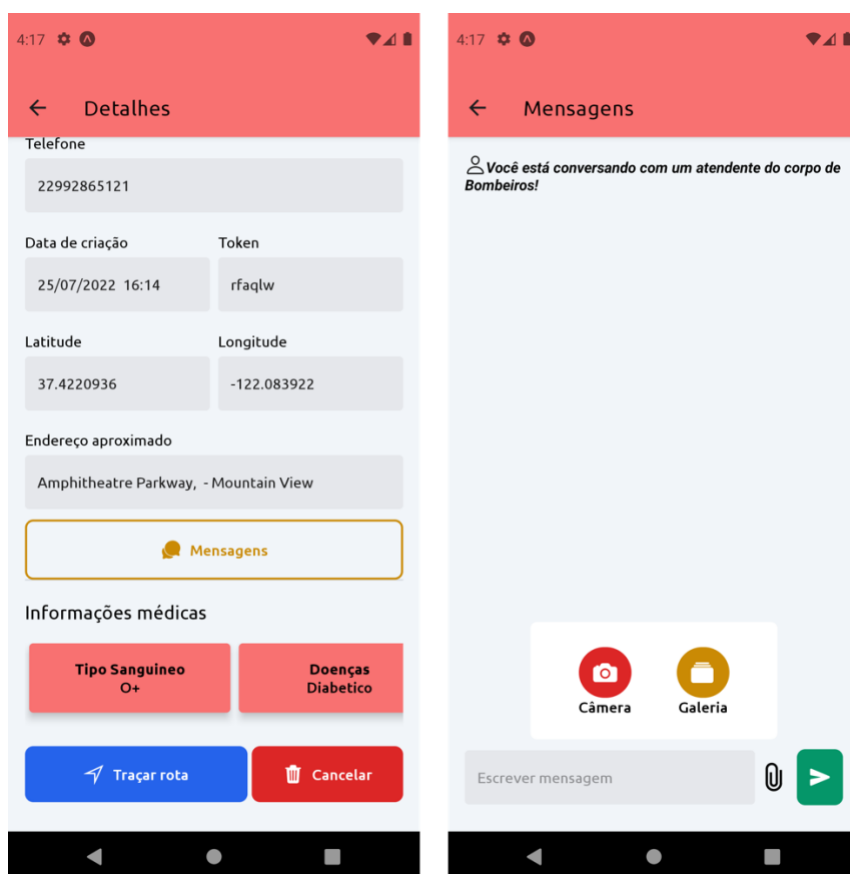
### 4.1.3 Narrativa 3

Um dia, dirigindo para a padaria em uma rua pacata, João acaba atropelando um pedestre que atravessava a rua correndo. João sai do carro e vê que a vítima aparenta não estar gravemente ferida. Porém, como ela está desacordada, João decide acionar ajuda especializada. Para isso, ele abre o aplicativo Lifeconn e vai na guia “Para outro”, que contém um formulário com os campos “nome” e “telefone. Como orientado pela aplicação, João verifica o celular da vítima e encontra uma notificação semelhante à da Figura 19. Dessa forma, ele preenche o formulário com os dados da vítima e solicita o resgate. Agora, caso essa vítima tenha uma conta na aplicação, suas informações médicas são exibidas para os prestadores de socorro e suas pessoas próximas são notificadas. A Figura 20 apresenta o processo de solicitação de ajuda por terceiros.



**Figura 20:** Processo de Solicitação de Ajuda por Terceiro

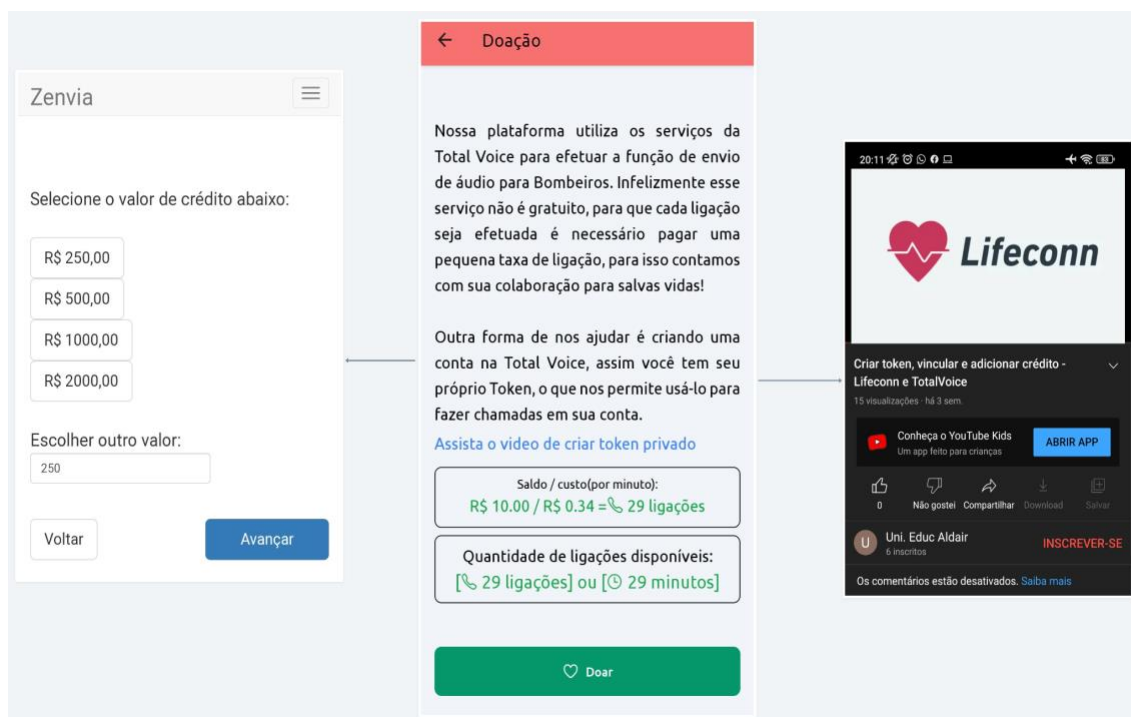
Ao descrever o acidente, um agente dos prestadores de socorro pede a João que envie uma foto para que seja analisada a situação do acidente. Dessa forma, ele acessa sua ocorrência na lista de notificações e abre a tela de “*Chat*”. Nesta há uma câmera que, ao abri-la, o possibilita enviar a foto do acidente. A Figura 21 demonstra os detalhes da ocorrência e a tela do *chat*.



**Figura 21:** Visualização da Ocorrência e acesso ao *chat*

#### 4.1.4 Narrativa 4

Após ver que a aplicação foi útil para ele, Freddie, através do menu “Nos ajude”, decide contribuir para o funcionamento do aplicativo. Navegando para tela de “Doação”, ele descobre que é cobrada uma taxa a para a funcionalidade de envio de áudio na chamada e que existem duas maneiras de contribuir. A primeira é realizando uma doação, feita diretamente no *site* da plataforma de envio de áudio. A segunda é criando uma conta neste programa, conseguindo uma chave de acesso; logo, ao utilizar a funcionalidade de envio de áudio, o valor não é descontado da aplicação, mas da conta dele na plataforma, como ilustrado na Figura 18. João decide doar vinte reais para aplicação, acessado o botão “Doar” ele consegue efetuar a doação.



**Figura 22:**Tela de Doação

#### 4.1.5 Narrativa 5

Michael, pai de João, pegou o carro para ir visitar sua tia em um distrito do interior da cidade. Durante o percurso, ele percebe algo estranho no carro e encosta para verificar o que aconteceu. Michel nota que o capô do carro está muito quente, porém não conhece muito de mecânica e observa que o local onde ele está não tem sinal de telefonia móvel, o que o impossibilita de ligar e pedir ajuda.

João lembra do aplicativo que seu filho o convenceu a instalar e a se cadastrar. Ao abrir o aplicativo Lifeconn, ele encontra um guia de mecânica básica de automóveis e faz uma busca sobre o sistema de arrefecimento do carro. Encontrando a informação desejada, ele pega sua caixa de ferramentas, executa os procedimentos com sucesso e consegue fazer o reparo do carro, lhe possibilitando seguir viagem. A Figura 23 apresenta a tela do guia de mecânica básica, que também fornece acesso ao manual de primeiros socorros.

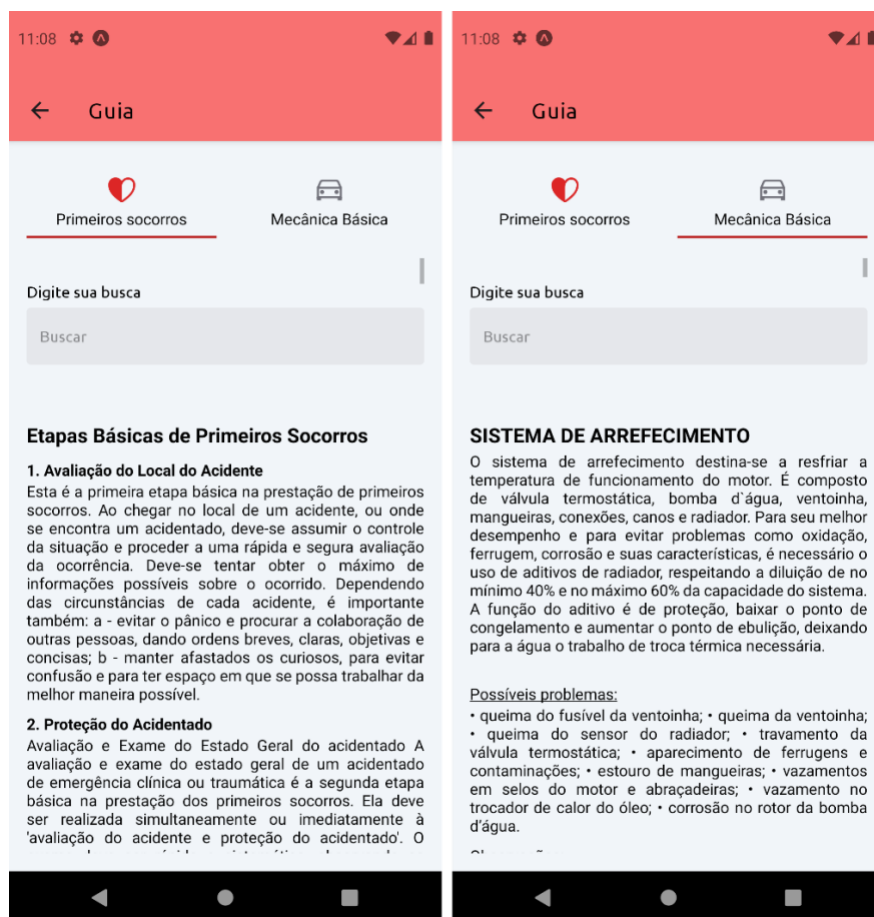


Figura 23: Guia de Primeiros Socorros

## 4.2 Aplicação web

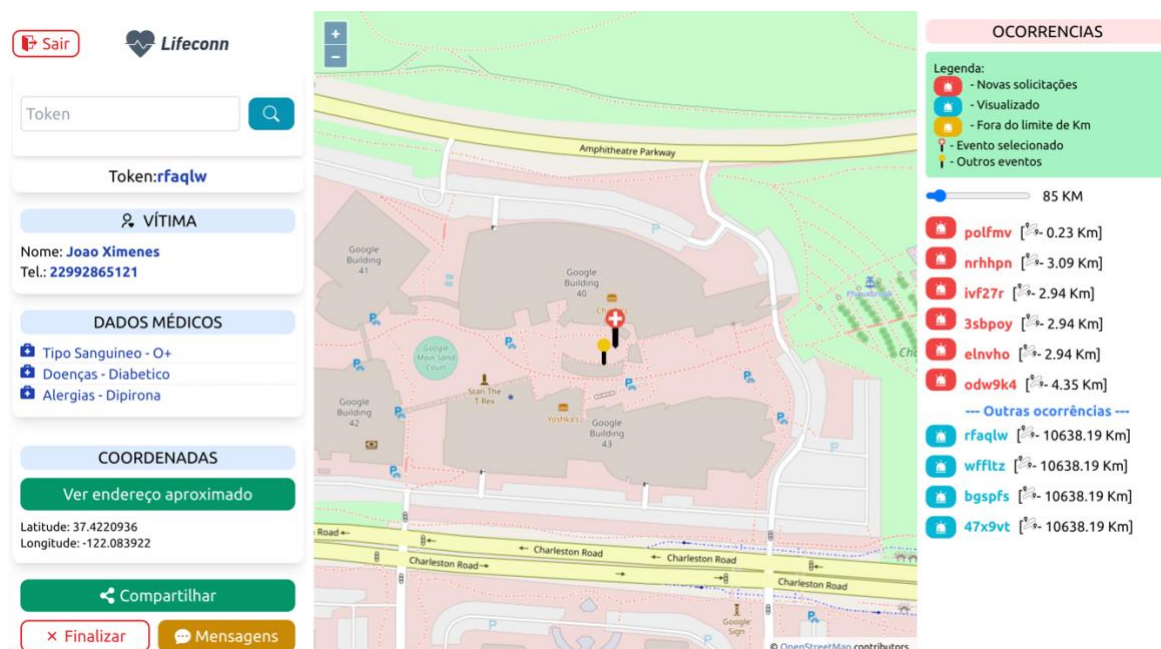
### 4.2.1 Narrativa 1

Jorge é um agente do Grupamento de Bombeiros de Nova Friburgo, após alguns estudos e a aprovação da aplicação Lifeconn, o quartel começou a utilizar o sistema para auxiliar na prestação de socorro às vítimas de acidentes.

Para visualizar todas as ocorrências realizadas pelo aplicativo, Jorge faz sua autenticação na plataforma com as credenciais cedidas ao quartel (e-mail e senha).

Após ser autenticado, Jorge tem acesso a todas as ocorrências em aberto, que são listadas na parte direita da tela. Elas podem ser filtradas pela distância entre o usuário da plataforma e o local acidente. A Figura 24 demonstra esse procedimento.



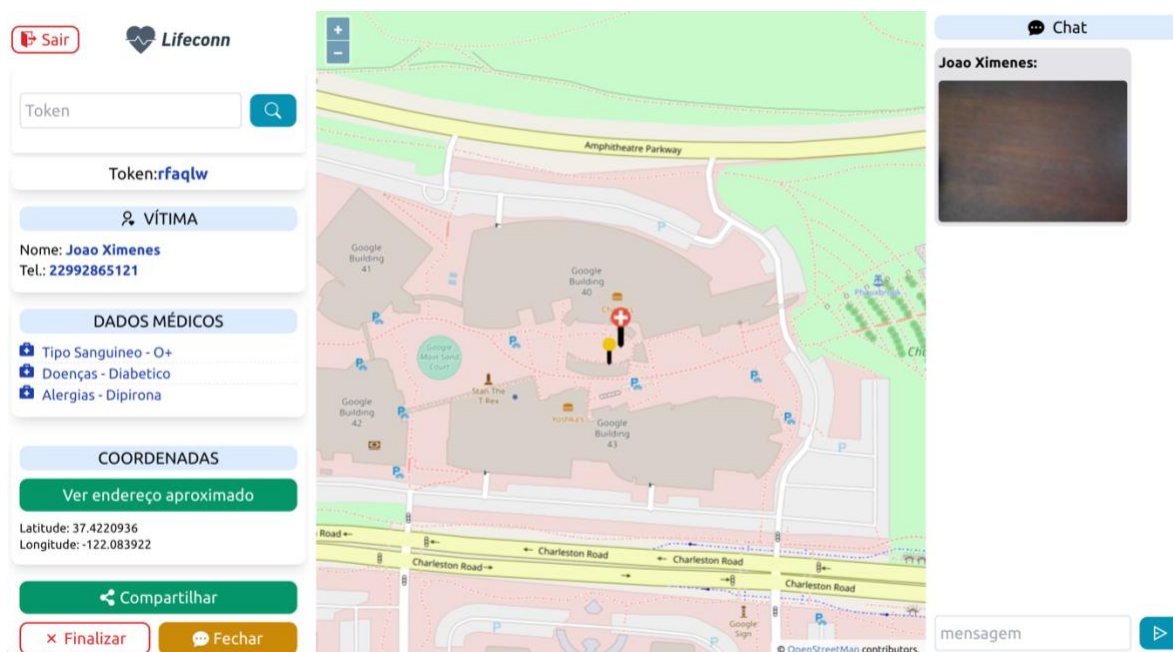


**Figura 24:** Tela Inicial da Aplicação Web

Em determinado momento do dia, Jorge recebe uma ligação sobre um acidente envolvendo dois veículos. Na ligação, a vítima informa que está fazendo uso da aplicação Lifeconn e informa o *token* da ocorrência. Jorge usa o mecanismo de busca e encontra a ocorrência em questão, que é exibida na tela juntamente com todos os seus dados obtidos através do aplicativo. Dando procedimento ao atendimento, Jorge passa a localização do acidente para a viatura e informa os dados médicos da vítima (vide Figura 24 ).

Com intuito de compreender melhor a gravidade do acidente, Jorge solicita à vítima que envie uma foto do ocorrido, que pode ser visualizada no *chat* da aplicação, como apresentado na Figura 23. A fim de tranquilizar a vítima e obter mais informações sobre o caso, Jorge inicia uma conversa no *chat*.

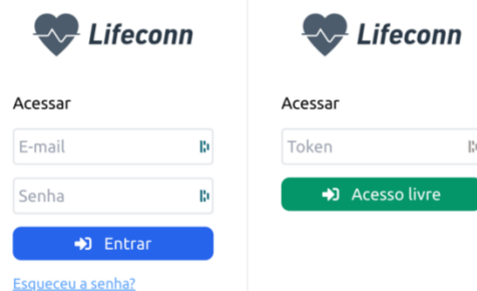




**Figura 25:** Chat da Aplicação no Sistema Web

## 4.2.2 Narrativa 2

Marco é um agente do Corpo de Bombeiros de Petrópolis, em determinado momento ele recebe uma ligação solicitando socorro e percebe que não se trata de uma pessoa falando, mas de um áudio com voz humana sendo reproduzido. Esse áudio, que foi gerado pelo aplicativo Lifeconn como forma de informar sobre uma situação de socorro, fornece o endereço de um site e um *token* para que Marcos digite, para fornecer o socorro. Com alguma surpresa, mas também preocupado, Marco decide fazer o procedimento descrito no áudio e acessa o endereço web informado. Acessando-a, ele vê o equivalente à Figura 26, que permite acessar a aplicação através de um *token*. Digitando o *token*, ele entra na aplicação e é direcionado para a tela de informações da ocorrência, a qual apresenta a localização do acidente e os dados da vítima. Por via das dúvidas, Marcos aciona o resgate.



The image shows two side-by-side login forms for the Lifeconn application. Both forms have the Lifeconn logo at the top, which consists of a heart icon with a pulse line and the word 'Lifeconn'.

**Left Form (Email/Password Login):**

- Section: Acessar
- Input fields: E-mail and Senha (Password).
- Buttons: Entrar (Login) and Esqueceu a senha? (Forgot password?).

**Right Form (Token Login):**

- Section: Acessar
- Input field: Token.
- Button: Acesso livre (Free Access).

**Figura 26:** Tela de Autenticação e Busca por *Token*

Poucos minutos depois, Marcos recebe uma ligação de uma pessoa solicitando socorro para o mesmo local que ele visualizou na aplicação. Com isso, Marco passa a se sentir seguro de que sua decisão de acionar resgate foi a mais correta.

## 5. Conclusões

Acidentes são infortúnios que podem ocorrer com qualquer pessoa e ter uma forma rápida e eficaz de contatar ajuda é de suma importância para seu desfecho. Com a popularização do uso de aplicativos para *smartphone* e do uso da Internet no país, faz cada vez mais sentido que esse contato também possa ser realizado de forma *online*, em tempo real. Usar um aplicativo para essa finalidade pode permitir, de forma segura, ter acesso automático à geolocalização do acidente, aos dados médicos da vítima (cadastrados e liberados por ela), e realizar a comunicação da ocorrência com familiares e amigos de forma prática e célere. Entretanto, as soluções atualmente existentes não contemplam algumas funcionalidades relevantes para essa tarefa (vide seção 2.2) e que poderiam ser um grande diferencial para ajudar a salvar vidas. Por esse motivo, o presente trabalho apresentou uma solução que possibilita auxiliar tanto acidentados quanto prestadores de socorro.

### 5.1 Revisão dos objetivos

Os principais objetivos da solução proposta (seção 1.2) são (i) produzir um aplicativo que auxilie vítimas de acidentes a solicitar ajuda; e (ii) produzir uma aplicação web para possibilitar o rápido atendimento a ocorrências de acidentes. Embora tenha havido algumas dificuldades para construir certas funcionalidades, como o acionamento automático de ajuda, ambos os objetivos foram alcançados.

Para validar da solução construída, houve uma apresentação para o Corpo de Bombeiros de Nova Friburgo. No *feedback* recebido, os agentes afirmaram ter gostado da solução e avaliaram muito positivamente as utilidades de geolocalização do acidente e o fornecimento automático dos dados médicos da vítima. Embora já seja possível iniciarem a utilização da aplicação, sua adoção requer outras etapas, como a aprovação e institucionalização formal da solução pela sede estadual, na capital.

A utilização da solução por hospitais públicos ou particulares é outra possibilidade futura de uso, que pode ocorrer através do estabelecimento de parcerias.

Enquanto parcerias como essas não são firmadas, a solução já é capaz de beneficiar usuários, suas famílias e amigos, através da comunicação direta das ocorrências.

## 5.2 Trabalhos futuros

Por questões de limitação de tempo, algumas melhorias não puderam ser implementadas. A seguir, apresentamos algumas delas:

1. **Aprimoramento do acionamento automático de socorro** – A solução implementada para o acionamento automático de socorro requer que o usuário, com a aplicação aberta, atinja determinada velocidade de deslocamento – o que poderia ocorrer durante uma freada brusca, por exemplo. Um aprimoramento é manter a aplicação executando em segundo-plano (*background*) quando sua interface de usuário é fechada, para que possa acionar socorro mesmo sem estar em uso direto. Vale lembrar que o acionamento de socorro é cancelável durante uma contagem regressiva iniciada ao detectar um deslocamento brusco e que ele dispara um alarme sonoro e vibratório, para chamar a atenção do usuário.
2. **Ampliação da comunicação *online*** – Apesar de a aplicação prover um sistema de *chat* como prestadores de socorro, seria interessante permitir chamadas de voz ou de vídeo. A chamada de vídeo pode vir a ser especialmente útil para mostrar a situação da ocorrência aos prestadores de socorro, contribuindo para melhorar a tomada de decisão durante o atendimento. Ademais, há lugares que não possuem acesso a telefonia celular, mas que têm acesso à Internet (ex. via satélite) e poderiam se beneficiar desse recurso.
3. **Controle por comando de voz** – Permitir executar comandos de voz, visando interagir com o aplicativo sem a necessidade do contato físico com o aparelho. Esse recurso pode ser útil em casos em que a vítima esteja incapaz de alcançar seu *smartphone*, por exemplo.
4. **Comunicação via Google Duplex** – A aplicação faz uso da plataforma *Total Voice*, para o envio de áudio na chamada telefônica, porém essa plataforma cobra um valor por minuto. Uma alternativa a *Total Voice* seria utilizar o Google Duplex para efetuar a chamada, que oferece ligação gratuita e não necessita de Internet.

# Bibliografia

AGÊNCIA CNT TRANSPORTE. Agencia CNT. **Confederação Nacional de Transporte**, 2021. Disponível em: <<https://cnt.org.br/agencia-cnt/indice-acidentes-cai-vitimas-fatais-se-mantem>>. Acesso em: 21 janeiro 2022.

BARBOSA, J. Acidentes com Veículos – Limites de tolerância a desaceleração: Consultoria Engenharia. **Consultoria Engenharia**, 2018. Disponível em: <<https://consultoriaengenharia.com.br/seguranca-ocupacional/variacao-do-vetor-velocidade-em-acidentes/#:~:text=As%20For%C3%A7as%20de%20acelera%C3%A7%C3%A3o%20e,corpo%20estando%20perto%20da%20Terra>>. Acesso em: 16 Fevereiro 2022.

BRUNING, A. **The Bruning Law Firm**. Disponível em: <<https://www.bruninglegal.com/blog/car-accident-injuries-can-have-long-term-effects>>. Acesso em: 10 janeiro 2022.

CARDOSO, T. A. D. O. **Manual de primeiros socorros**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, 2003.

FREIRE, Q. G. Diário do Rio. **Diário do Rio**, 2014. Disponível em: <<https://diariodorio.com/190-e-193-podem-ser-acionados-por-sms-rio-de-janeiro/>>. Acesso em: 10 dezembro 2021.

GOOGLE. Google Maps Plataform. **Google Developers**. Disponível em: <[https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/start?hl=pt&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=FY18-Q2-global-demandgen-paidsearchonnetworkhouseads-cs-maps\\_contactsal\\_saf&utm\\_content=text-ad-none-none-DEV\\_c-CRE\\_351280161054-ADGP\\_Hybr](https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/start?hl=pt&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=FY18-Q2-global-demandgen-paidsearchonnetworkhouseads-cs-maps_contactsal_saf&utm_content=text-ad-none-none-DEV_c-CRE_351280161054-ADGP_Hybr)>. Acesso em: 17 Junho 2022.

HUMBLE, J.; FARLEY, D. **Entrega Contínua: Como Entregar Software de Forma Rápida e Confiável**. 1. ed. SP: Bookman Editora LTDA, 2014.

LARICCHIA, F. Market share of mobile operating systems worldwide 2012-2022. **statista**, 2022. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/272698/global-market-share-held-by-mobile-operating-systems-since-2009/>>. Acesso em: 19 Julho 2022.

MARTIN, R. C. **Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design**. Estados Unidos da América: Pearson prentice hall, 2017.

SILVA, T. L. G. D. Primeiros Socorros Psicológicos: relato de intervenção em crise em Santa Maria. **Revista Brasileira de Psicoterapia**, Porto Alegre, 2013. 93-104.

SILVEIRA, F. L. D. Pergunte ao CREF. **Pergunte ao CREF**, 2018. Disponível em: <<https://cref.if.ufrgs.br/?contact-pergunta=calculo-da-forca-de-impacto-de-um-veiculo-em-um-poste>>. Acesso em: 15 Fevereiro 2022.

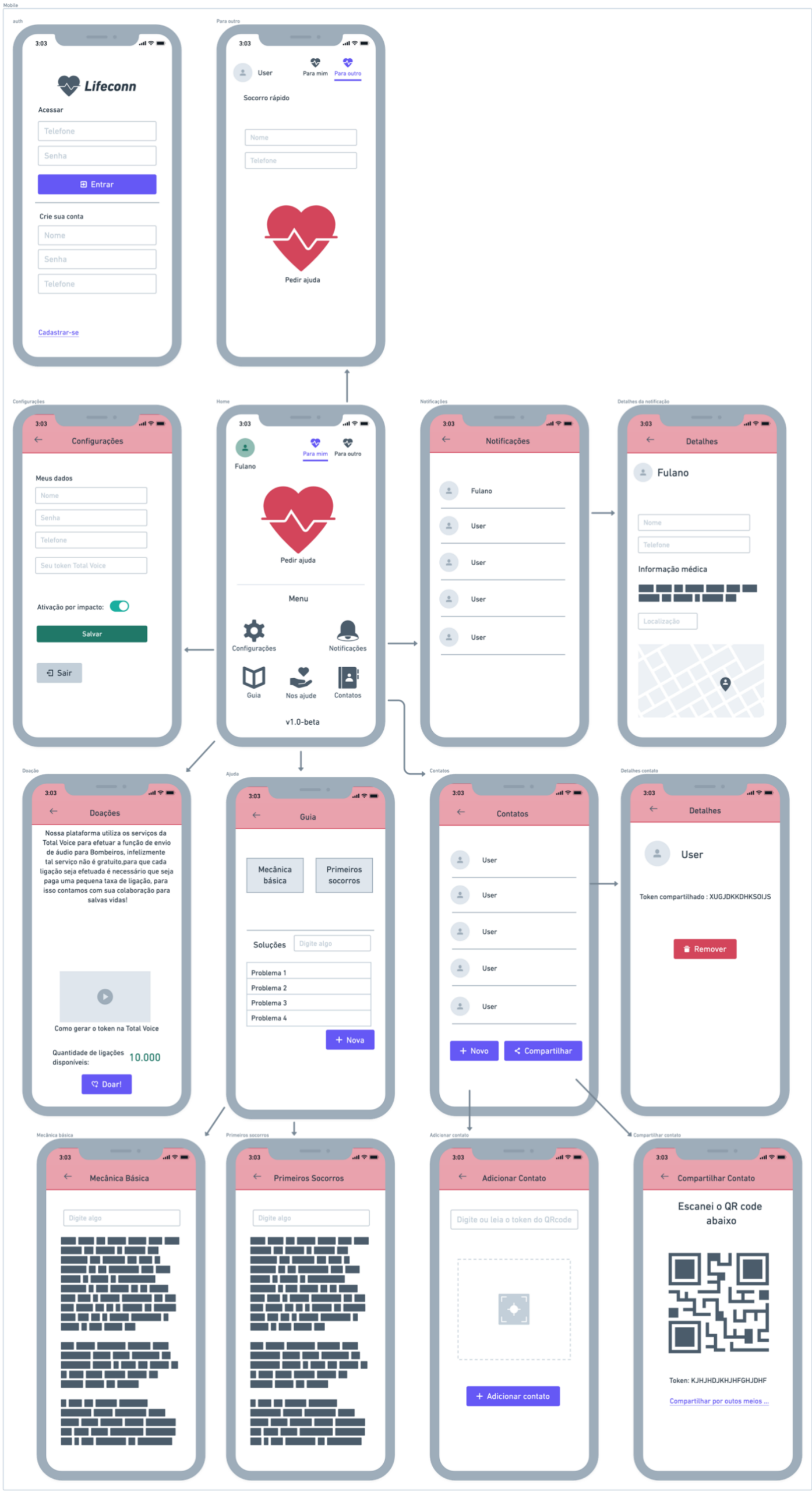
SOFISTE. Apostila de mecânica básica: Sofiste mecânica. **Sofiste mecânica**. Disponível em: <<https://www.mecanicasofiste.com.br/>>. Acesso em: 17 janeiro 2022.

SOFISTE. Apostila de mecânica básica: Sofiste Mecânica. **Sofiste Mecânica**, s.d. Disponível em: <Sofiste Mecânica>. Acesso em: 21 março 2022.

SUTHERLAND, J. **Scrum**: The art of doing twice the work in half the time. SP: TEXTO EDITORES LTDA, 2014.

ZIMMERMANN, C. O lado oculto dos acidentes de transito. **Universidade Católica Dom Bosco**, Campo Grande, 2008.

Apêndice A – Wireframe da Aplicação





Acessar

 Entrar



Acessar

 Acesso livre



(WEB) Tela principal - acesso por token




Nome: Fulano

Telefone: (xx)xxxxx-xxxxx

Dados médicos:



 Localização



