



**UNIVERSIDADE DE GUARULHOS
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**BRUNO GIROME OLIVEIRA
BRUNO HIROSHI PEREIRA KAVATA
CARLOS LUDWIN RODRIGUEZ
SANDRO LUIZ MUCUGÊ ANTUNES
VÍTOR DE SOUSA MELO**

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE MOBILIDADE E DE ÁREAS
CLIMÁTICAS CRÍTICAS NA REGIÃO DE GUARULHOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE SEMESTRE

**GUARULHOS
2019**

BRUNO GIROME OLIVEIRA
BRUNO HIROSHI PEREIRA KAVATA
CARLOS LUDWIN RODRIGUEZ
SANDRO LUIZ MUCUGÊ ANTUNES
VÍTOR DE SOUSA MELO

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE MOBILIDADE E DE ÁREAS
CLIMÁTICAS CRÍTICAS NA REGIÃO DE GUARULHOS**

Trabalho de Conclusão de Semestre de curso de graduação, apresentado à disciplina Usabilidade e Interação Humano-Computador, do curso de Ciência da Computação da Universidade de Guarulhos – UNG, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Prof.^a Vanessa Gomes Albuquerque

GUARULHOS
2019

RESUMO

Eventos climáticos de grande devastação e magnitude estão se tornando mais recorrentes na região sudeste (Guarulhos, São Paulo e Rio de Janeiro, por exemplo), órgãos públicos destas áreas enfrentam a necessidade de implementar novas e mais eficazes políticas públicas ao lidar com esse novo tipo de cenário que se torna mais comum. A proposta do projeto visa uma solução no contexto de usabilidade, tendo em vista a carência de uma aplicação dentro da cidade de Guarulhos que disponha de forma centralizada informações relevantes para o usuário com o foco em questões climáticas as quais influenciam o seu cotidiano, como alagamentos, chuvas de alto índice pluviométrico, queda de energia e acidentes. O protótipo (focado em simular ações e comportamentos de mapas) é desenvolvido em JAVA para *Desktop*, porém com um contexto *Mobile (Android)*. Os desafios encontrados mostram a necessidade de um nível de competência maior, além de ferramentas mais abrangentes, como o desenvolvimento nativo para *Mobile*, usando Interfaces de Programação de Aplicações (do inglês, *Application Programming Interface* ou *API*) e *frameworks*.

Palavras-chave: Guarulhos. Usabilidade. Questões-climáticas. Mobile. JAVA.

ABSTRACT

Climate events of great devastation and magnitude are becoming more recurrent in the southeast region (Guarulhos, São Paulo and Rio de Janeiro, for example), public agencies in these areas face the need to implement new and more effective public policies in dealing with this new type scenario that becomes more common. The project proposal aims at a solution in the context of usability, given the lack of an application within the city of Guarulhos that centrally provides relevant information to the user with a focus on climate issues that influence their daily lives, such as floods, rains of high rainfall, blackouts and accidents. The prototype (focused on simulating maps' actions and behaviors) is developed in JAVA for Desktop, but with a Mobile context (Android). Discovered challenges show the need for a higher level of competence, as well as more comprehensive tools such as native development for Mobile, using Application Programming Interfaces (APIs) and frameworks.

Keywords: Guarulhos. Usability. Climate-issues. Mobile. JAVA.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Sexo.....	08
Gráfico 2 – Idade.....	08
Gráfico 3 – Meio de comunicação mais utilizado.....	09
Gráfico 4 – Região onde mora.....	09
Gráfico 5 – Profissão.....	10
Gráfico 6 – Consideração da necessidade da aplicação.....	10
Gráfico 7 – Disposição de um smartphone e qual sistema operacional.....	11
Gráfico 8 – Se usaria a aplicação.....	11
Gráfico 9 – No trajeto diário, se passa por áreas climática críticas.....	12
Gráfico 10 – Quantidade de horas passadas fora de casa.....	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Wireframe</i> da tela de <i>login</i>	16
Figura 2 – <i>Wireframe</i> da tela de cadastro.....	17
Figura 3 – <i>Wireframe</i> da tela mapa.....	18
Figura 4 – <i>Wireframe</i> do menu.....	19
Figura 5 – <i>Wireframe</i> do registro de rotas.....	19
Figura 6 – <i>Wireframe</i> da <i>Dashboard</i> de rotas.....	20
Figura 7 – Planos de fundo dos <i>cards</i> da <i>Dashboard</i>	21
Figura 8 – Tela de <i>login</i> e cadastro construída.....	22
Figura 9 – Tela de mapa e menu construída.....	23
Figura 10 – Tela de registro de rotas e <i>Dashboard</i> construída.....	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	DESCRIÇÃO DA PESQUISA.....	08
2.1	PESQUISA.....	08
2.2	CONCLUSÃO DA PESQUISA.....	13
3	DESENVOLVIMENTO.....	14
3.1	CONSTRUÇÃO DE TELAS.....	15
3.2	RESULTADO.....	22
4	CONCLUSÃO.....	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
6	REFERÊNCIAS.....	27
	APÊNDICE A – Questionário de Pesquisa.....	28

1 INTRODUÇÃO

Segundo levantamento feito, eventos climáticos atípicos de grande intensidade e nível de devastação se tornarão mais recorrentes nos próximos anos. Certas cidades da região Sudeste, como o Rio de Janeiro, em 2019, já começam a enfrentar chuvas que causam destruição na cidade, de proporções não esperadas pela população. Os desafios observados ao lidar com esse tipo de adversidade são a carência de meios mais eficientes de prevenção, utilizados pelas autoridades públicas para informar e alertar os indivíduos, e o fragmentado meio o qual se busca informações, nos meios de comunicação e interação, como *Whatsapp*, *Telegram*, *Messenger* e o *Waze*, o qual este último dispõe de um meio para que os usuários possam interagir, criando avisos, porém tendo como foco a navegação de veículos, limitando seu potencial de uso e interação para outros contextos que são inerentes a sua utilização.

Este trabalho propõe o desenvolvimento de uma aplicação que possibilite o acompanhamento de tais eventos dentro do trajeto diário do usuário (neste estudo, utiliza-se de simulações de eventos e rotas, com um mapa fictício, elaborado pelos autores). O proposto demonstra que a necessidade de tal aplicação se torne eventualmente maior, à medida que os eventos climáticos se tornem mais intensos e constantes, enquanto não houver um meio o qual se estabeleça e prevaleça como eficaz para a comunicação dessas ocorrências, em Guarulhos.

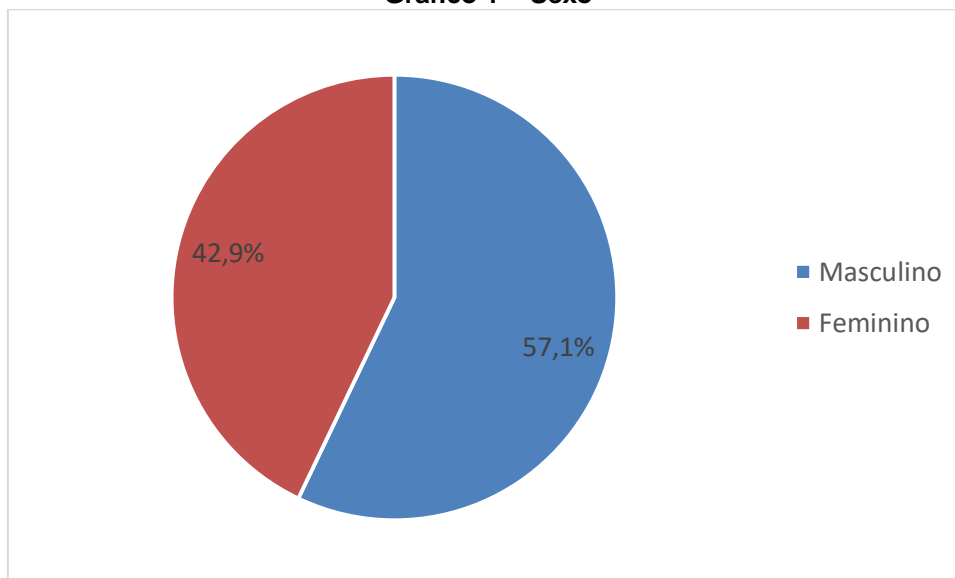
2 DESCRIÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi feita pela plataforma de criação de formulários, *Google Forms*, a qual para responder é necessária uma autenticação, no caso, possuir uma conta de e-mail do subproduto da *Google*, o *Gmail*.

A pesquisa busca trazer uma referência para avaliar a viabilidade de tal estudo de forma a apresentar as necessidades que são inerentes ao desenvolvimento de uma aplicação voltada para dispositivos móveis acerca de áreas climáticas críticas. Com os dados providos pelos participantes da pesquisa, pode-se observar que existe uma demanda, conforme demonstra os gráficos.

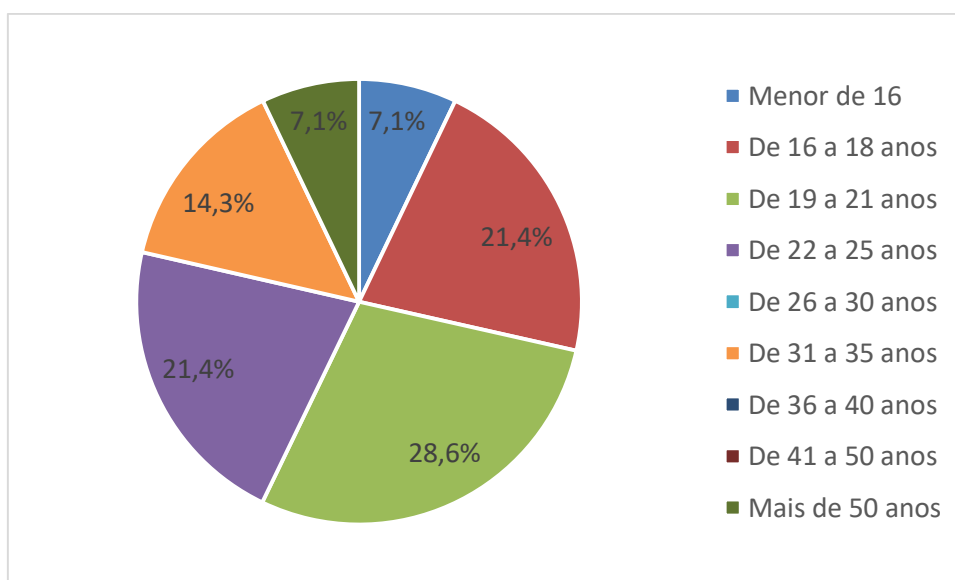
2.1 PESQUISA

Gráfico 1 – Sexo

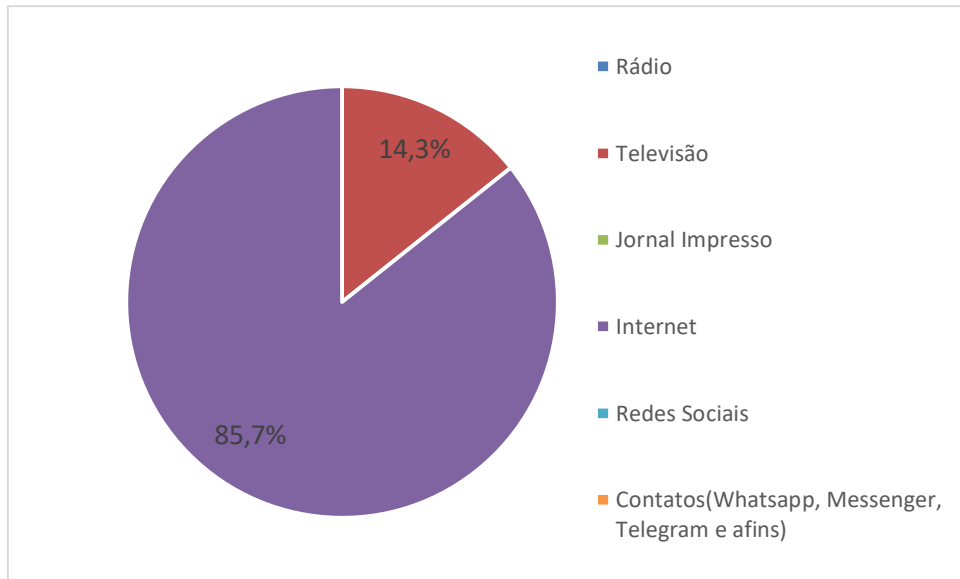


Fonte: Elaborado pelo Autor.

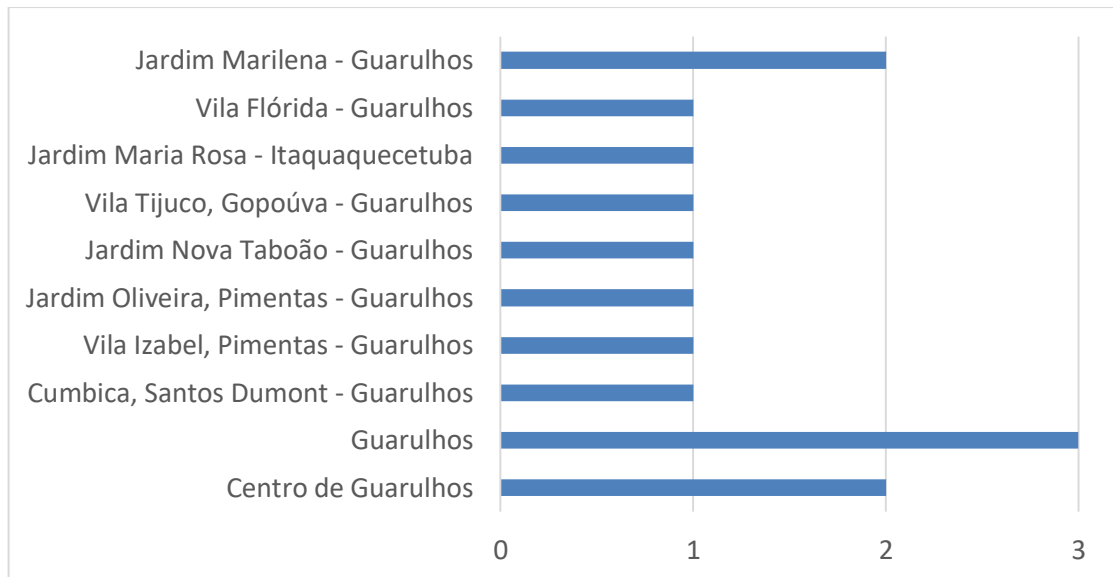
Gráfico 2 – Idade



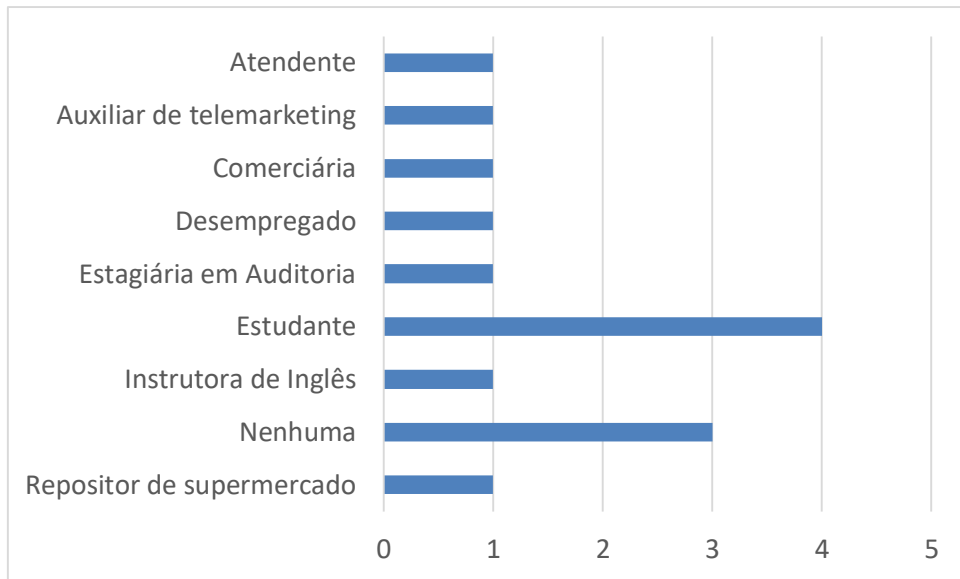
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Gráfico 3 – Meio de Comunicação mais utilizado

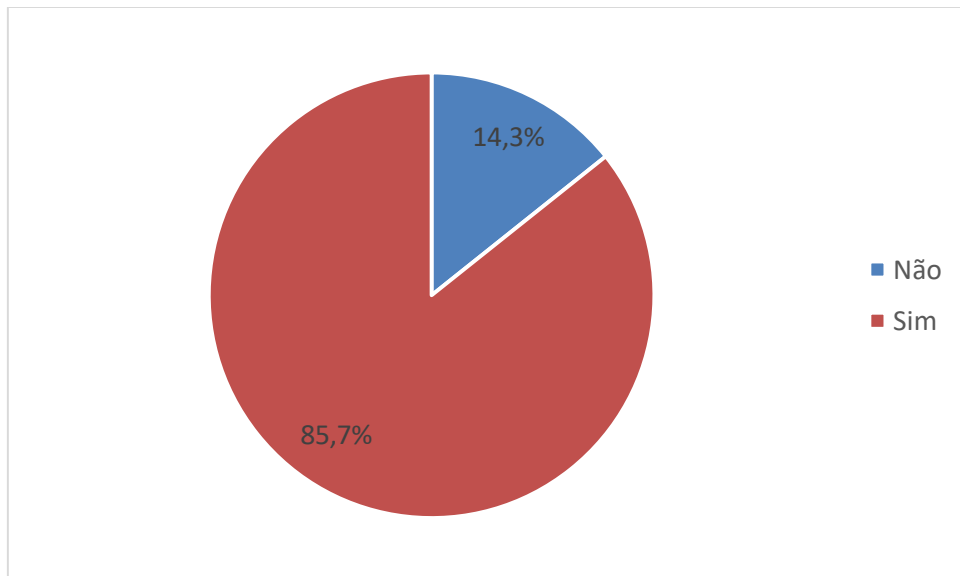
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Gráfico 4 – Região onde mora

Fonte: Elaborado pelo Autor.

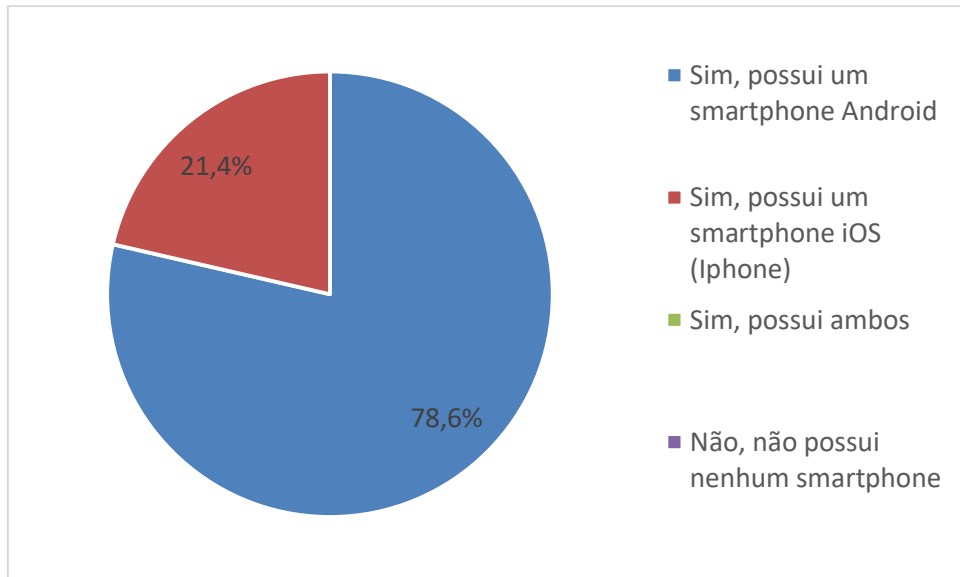
Gráfico 5 – Profissão

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Gráfico 6 – Consideração da necessidade da aplicação

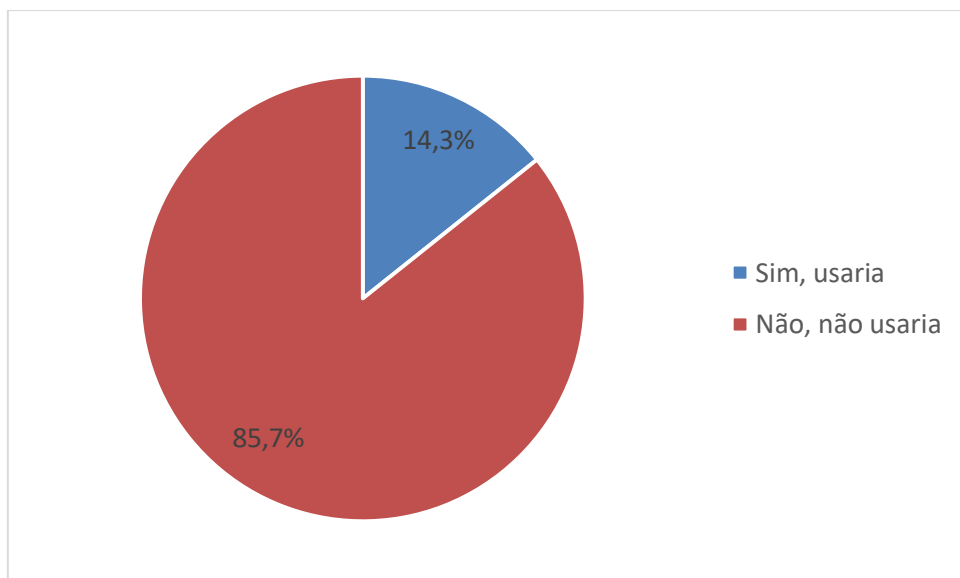
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Gráfico 7 – Disposição de um smartphone e qual o sistema operacional



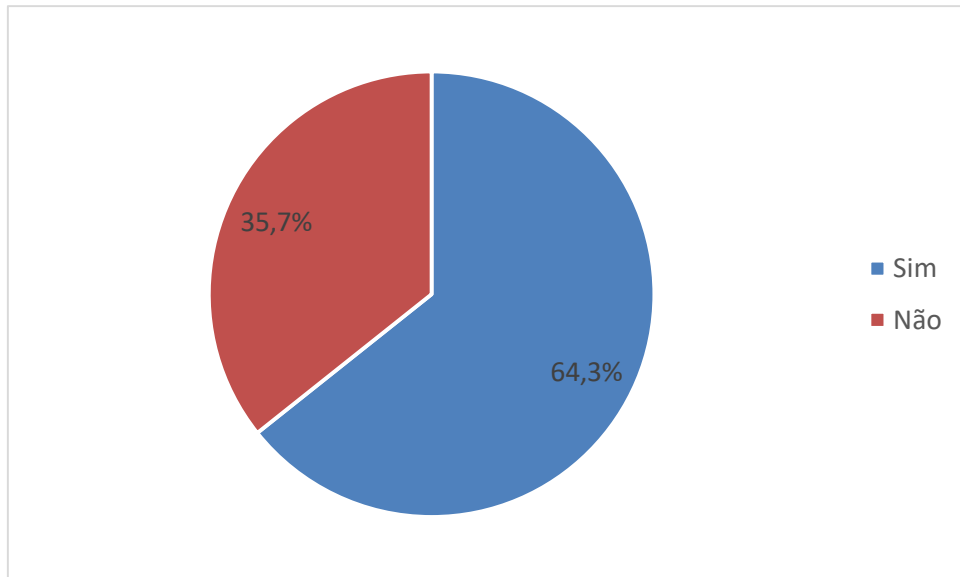
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Gráfico 8 – Se usaria uma aplicação do tipo



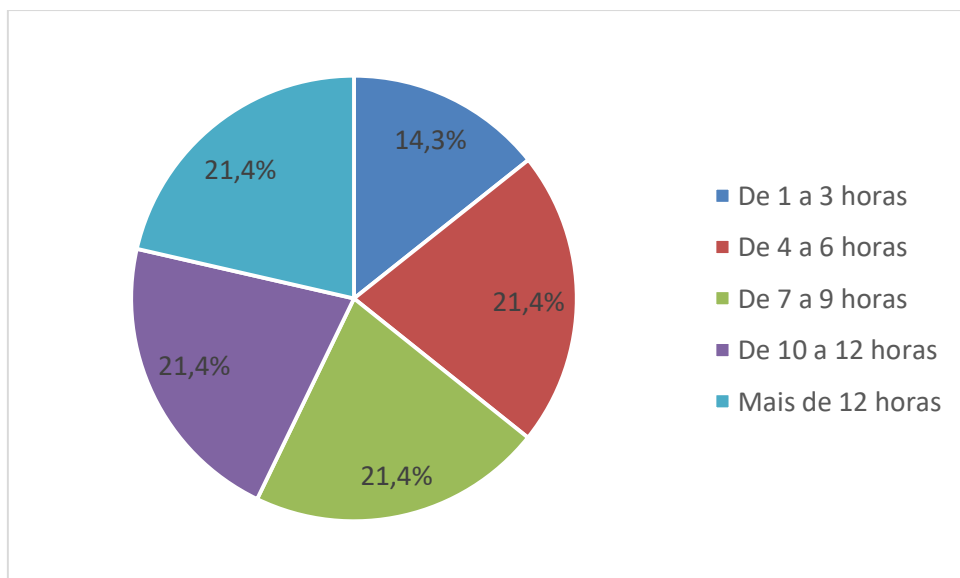
Fonte: Elaborado pelo Autor.

Gráfico 9 – No trajeto diário, se passa por áreas climáticas críticas



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Gráfico 10 – Quantidade de horas passadas fora de casa



Fonte: Elaborado pelo Autor.

2.2 CONCLUSÃO DA PESQUISA

Segundo pesquisa feita, por meio da ferramenta Google *Forms* (provida pela empresa *Google*), a qual auxilia na criação de formulários de maneira intuitiva e online, indica que o perfil dos 14 indivíduos entrevistados se mostra como maioria do sexo masculino (57,1%) na faixa dos 19 a 21 anos. A *internet* se destacou como o meio mais utilizado para busca de informações acerca de questões climáticas. As regiões, em sua grande parte, se delimitam dentro do município de Guarulhos, desde a região central até as limítrofes, com exceção de uma em Itaquaquecetuba.

Mais da metade dos pesquisados (57,1%) se encontra fora do mercado de trabalho. Majoritariamente, 85,7% afirmam que uma aplicação voltada para informações acerca de chuvas e alagamentos seria benéfico, além disso, podendo atender à necessidade pessoal (à proporção que 64,3% informaram que passam por áreas críticas climáticas no seu trajeto diário). O nicho de usuários em potencial se concentra em torno de 78,6% no sistema operacional *Android*. A porcentagem na quantidade de horas fora de casa se manteve constante em 21,4% para aqueles que passam de 4 a 12, e mais de 12 horas.

3 DESENVOLVIMENTO

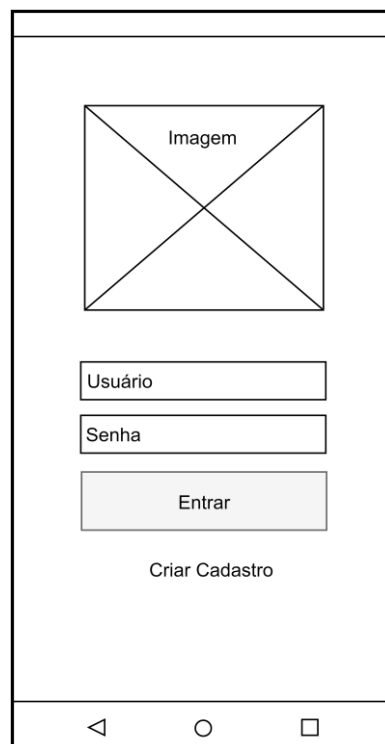
A linguagem de programação orientada a objetos JAVA foi utilizada para o protótipo, por ter sido aprendida em semestres anteriores, em sua versão 8, baseando-se no padrão de arquitetura MVC (*Model-View-Controller*, em português, Modelo-Visão-Controlle). A modelagem foi feita dentro da ferramenta MySQL Workbench, pelo conhecimento prévio em estabelecer a integração deste com o sistema. Para o desenvolvimento da aplicação, o Ambiente de Desenvolvimento Integrado (do inglês, *Integrated Development Environment* ou IDE) empregado foi o *NetBeans* 8.0.2, no sistema operacional Windows 10 Pro. Na manipulação de imagens, o Adobe Photoshop CC 2019. Sendo que todo o ambiente foi disponibilizado dentro dos laboratórios da instituição.

O *design* do aplicativo inspira-se nos conceitos propostos pela Google por meio do *Material Design*, buscando trazer familiaridade (para o contexto *Mobile*) com uma identidade que é trazida por maioria das aplicações dispostas na *PlayStore* (loja de aplicativos oficial do sistema operacional móvel *Android*).

3.1 CONSTRUÇÃO DE TELAS

A primeira tela é a de *Login*, com áreas de caixa de texto para o preenchimento com o e-mail e a senha. Não estando cadastrado, o usuário ao clicar no botão “Cadastro” será redirecionado.

Figura 1 – Wireframe da tela *login*.



Fonte: elaborado pelo Autor.

Na segunda tela, dados como nome, usuário, *e-mail* e senha serão necessários para permitir o cadastro.

Figura 2 – Wireframe da tela cadastro.

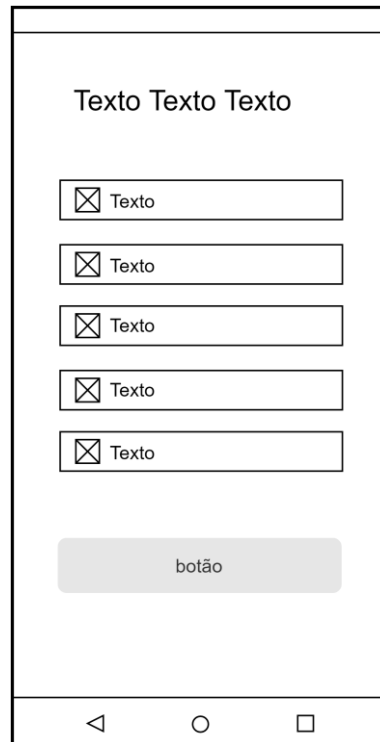


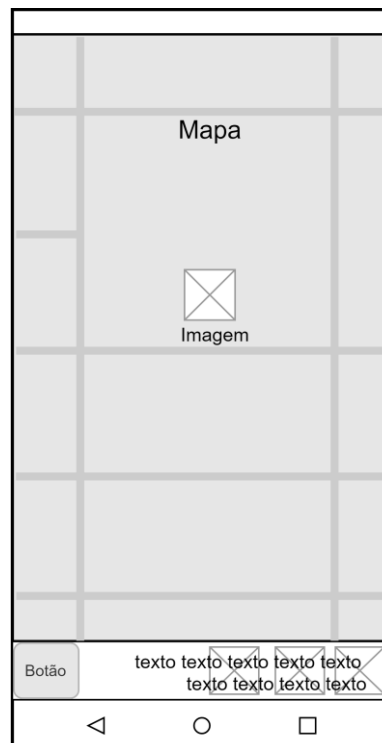
Diagrama de uma tela de cadastro (wireframe) para um aplicativo móvel. A tela contém:

- Um cabeçalho com o texto "Texto Texto Texto".
- Seis campos de entrada de texto, cada um precedido por um ícone de uma caixa com um 'X' (representando uma senha ou campo obrigatório).
- Um botão cinza com o texto "botão".
- Uma barra de navegação no rodapé com três ícones: uma seta para trás, um círculo e um quadrado.

Fonte: elaborado pelo Autor.

Feito cadastro e autenticação, o usuário será direcionado para uma tela a qual possui um mapa com o ponto de identificação centralizado, atribuído a sua localização, podendo ser explorado ao clicar sobre ele e arrastar para a área desejada.

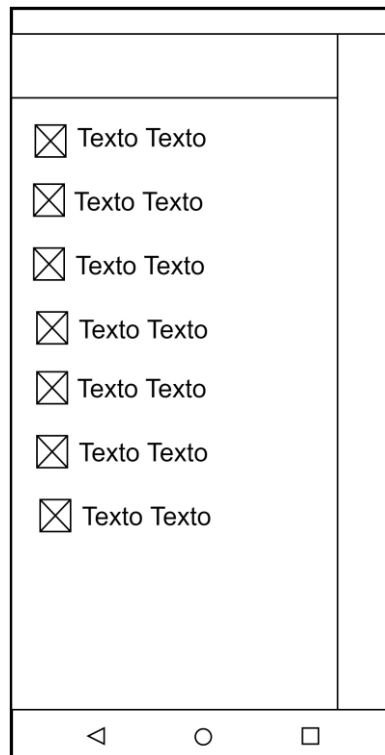
Figura 3 – Wireframe da tela mapa.



Fonte: elaborado pelo Autor.

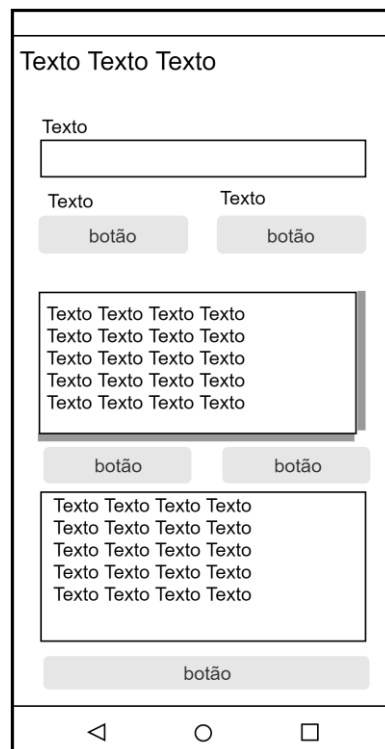
A tela do mapa apresenta um botão, que traz um menu lateral, da esquerda para a direita com um conjunto de opções. Nas opções disponíveis, encontram-se como criar rotas, ver suas rotas cadastradas, reporte e informações sobre a aplicação, a qual irá abrir uma janela do navegador com um arquivo local na Linguagem de Marcação de Hipertexto (do inglês, *HyperText Markup Language* ou HTML). No caso do registro de rotas, armazena-se as ruas a serem passadas e o horário em que ocorre o trajeto.

Figura 4 – Wireframe do menu.



Fonte: elaborado pelo Autor.

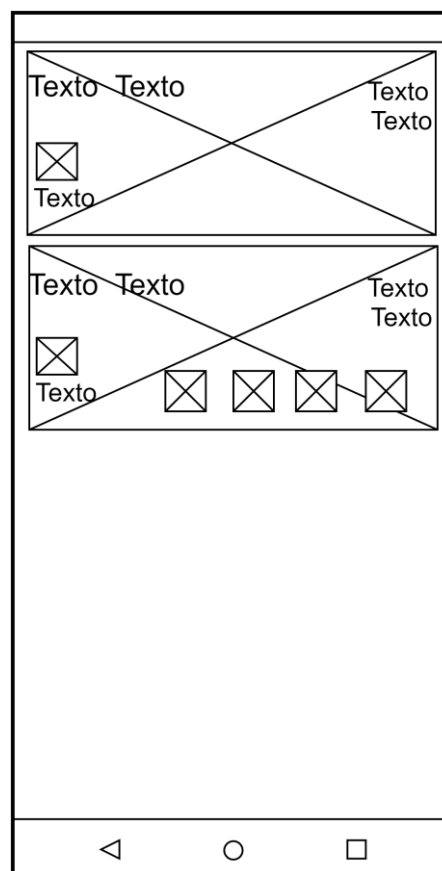
Figura 5 – Wireframe da tela registro de rotas.



Fonte: elaborado pelo Autor.

As rotas que usuário registra são armazenadas e dispostas num painel (*Dashboard*) em forma de cartões (*cards*) que trazem dentro de cada um, informações como o intervalo de tempo o qual ocorre determinado trajeto especificado, o nome dado pelo usuário a rota, a opção de traçar rota no mapa (que irá redirecionar para o mapa, mas com as ruas do trajeto, destacadas), além de trazer ícones que representam eventos que o trajeto possui, como acidentes, queda de árvores, por exemplo.

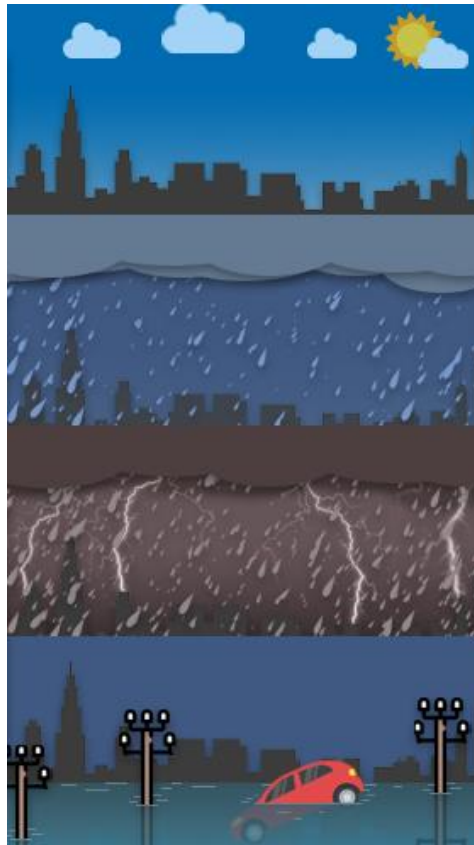
Figura 6 – Wireframe da *Dashboard* de rotas.



Fonte: elaborado pelo Autor.

Os *cards* possuem a característica de seu plano de fundo ser dinâmico e contextualizado a eventos (como alagamento, tempestade ou tempo limpo). Enquanto a rota não estiver ativa (o que é visto se o horário o qual a rota seria feita é a mesma do relógio do celular), não haverá notificação no *card* de eventos ou de clima, sendo padrão o plano com o tempo limpo. Quando estiver ativa a rota, o *card* será atualizado, mostrando se dentro das rotas cadastradas há eventos e como está o clima, de forma genérica.

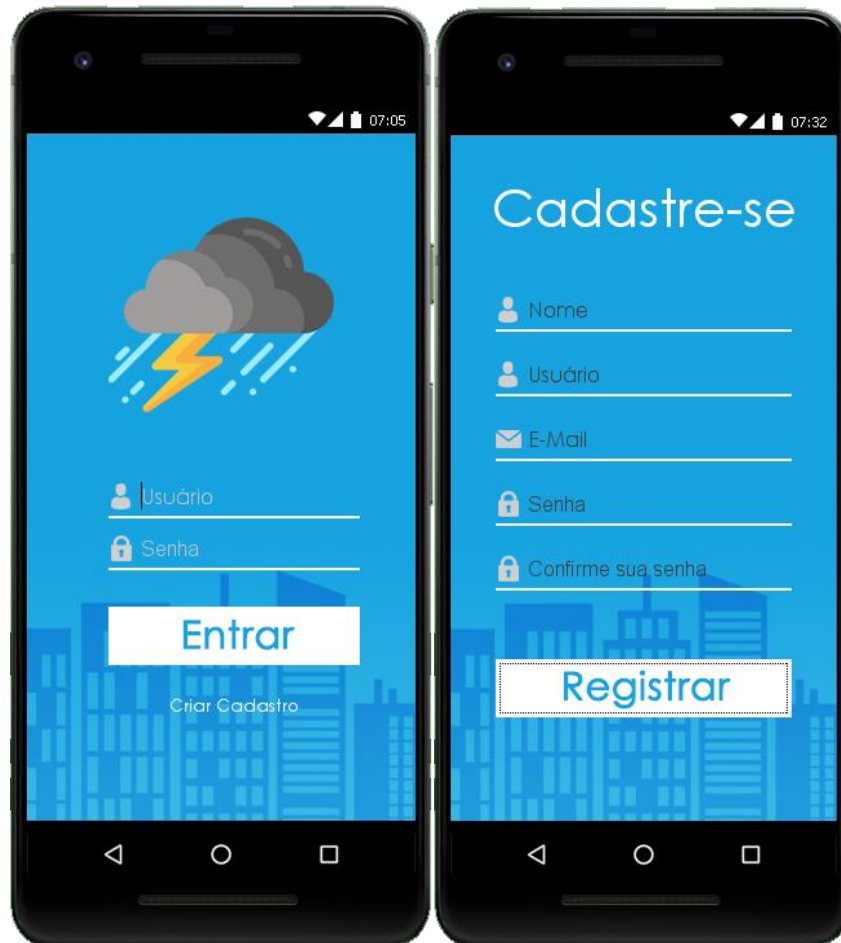
Figura 7 –Planos de fundos dos *cards* da *Dashboard*.



Fonte: elaborado pelo Autor.

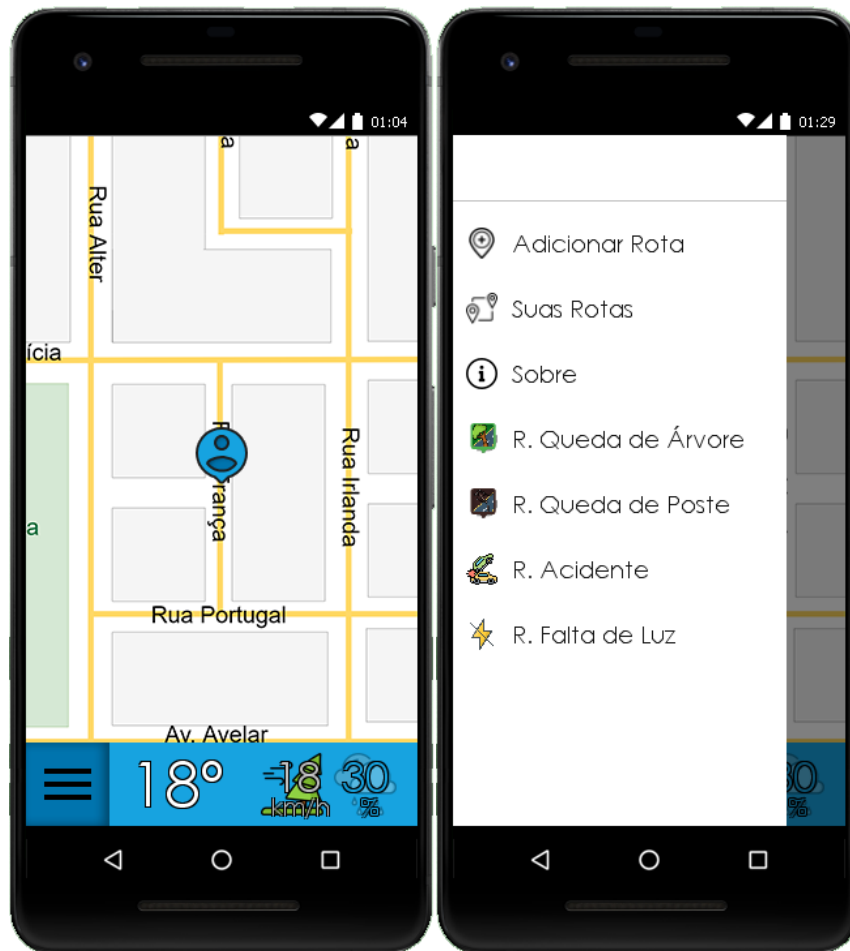
3.2 RESULTADO

Figura 8 – Tela *login* e cadastro construída.



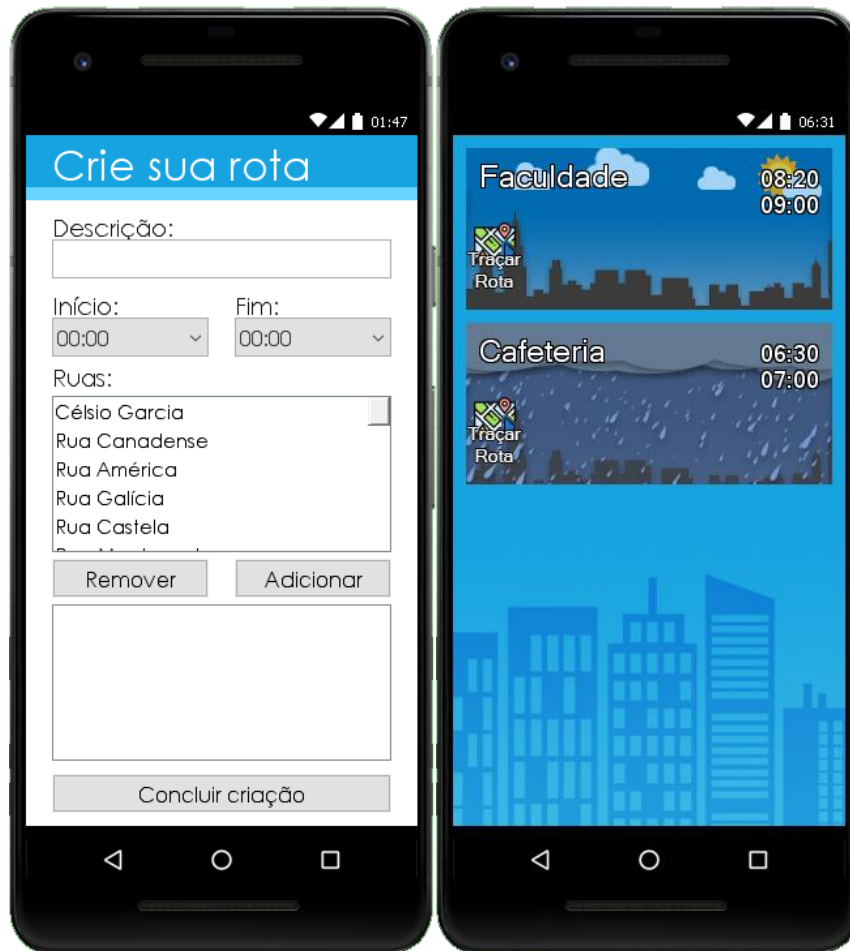
Fonte: print screen da aplicação no sistema operacional Windows 10.

Figura 9 – Tela de mapa e menu construída.



Fonte: print screen da aplicação no sistema operacional Windows 10.

Figura 10 – Tela de registro de rotas e *Dashboard* construída.



Fonte: print screen da aplicação no sistema operacional Windows 10.

4 CONCLUSÃO

A proposição do projeto veio de uma necessidade em demonstrar a viabilidade de um aplicativo (com um protótipo simulado, que emula um dispositivo móvel) inserido em uma plataforma móvel (*smartphone*) como meio de atualização para questões climáticas que afetam diretamente a população, principalmente aquelas que sofreram com os efeitos devastadores (alagamentos, queda de árvores, por exemplo). Os meios pelos quais se busca informação são fragmentados e possivelmente não trazem dados tão relevantes de forma filtrada, além dos modos pelos quais alertas feitos pelas autoridades a população não serem tão eficazes, por não alcançarem mais indivíduos no momento necessário. Soluções já estabelecidas no mercado para o uso de geolocalização e mapas são uma forma de agilizar o desenvolvimento, como *APIs* (*Google Maps* e *Waze*), embora seja necessário validar como cada uma atende aos requisitos estabelecidos e as políticas das empresas donas, como possíveis valores a serem pagos.

A principal dificuldade encontrada foi desenvolver sem o auxílio de uma *API*, e com isso trazer e simular recursos que são amplamente utilizados em mapas, como arrastar a imagem do mapa e desenhar os eventos dentro da área visível para o usuário, por exemplo. O que proporcionou obter êxito na implementação de tal funcionalidade foi buscar abstrair conceitos aprendidos nas disciplinas de Teoria dos grafos, Geometria analítica e álgebra linear, principalmente no que tange a parte de vetores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento para dispositivos móveis se mostra muito relevante por ser usado constantemente e possibilitar o consumo de informações em muitos espaços, diferente da televisão. Soluções trazidas por empresas que já lidaram com a adversidade de trazer uma abordagem leve e interativa com mapas permitem o uso de suas *APIs*, frameworks e bibliotecas para que se possa expandir suas utilidades e auxiliar aqueles que querem entrar nesse meio. O modo de alimentar o banco de dados e cruzar informações seria interessante no que diz respeito a iniciativas que visam trazer uma maior precisão, tanto da parte de eventos climáticos como a chuva (com postos meteorológicos instalados em prédios, em certos pontos da cidade), como o aviso de usuários acerca de acidentes, queda de energia, de árvores e alagamentos, criando assim um nicho que possibilite o auxílio mútuo enquanto adaptações nas cidades não conseguirem acompanhar o ritmo de mudanças climáticas enfrentados nesses próximos anos.

REFERÊNCIAS

ARMOND, Núbia Beray. **Entre eventos e episódios: as excepcionalidades das chuvas e os alagamentos no espaço urbano do Rio de Janeiro**. 2014. xx, 239 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/124041>>.

APÊNDICE A – Questionário de Pesquisa

Questionário de Pesquisa

1 - Sexo:

☐ Masculino

☐ Feminino

2 – Qual a sua idade:

☐ Menor de 16 anos

☐ De 22 a 25 anos

☐ De 36 a 40 anos

☐ De 16 a 18 anos

☐ De 26 a 30 anos

☐ De 41 a 50 anos

☐ De 19 a 21 anos

☐ De 31 a 35 anos

☐ Mais de 50 anos

3 – Qual o meio que você mais utiliza para se manter informado (a) sobre questões climáticas?

☐ Rádio

☐ Jornal impresso

☐ Redes sociais

☐ Televisão

☐ Internet

☐ Contatos (*Whatsapp, Messenger, Telegram* e afins)

4 – Qual o local (bairro/região/cidade) em que você mora? _____

5 – Qual a sua profissão? _____

6 - Você se sentiria mais seguro (a) se um aplicativo pudesse informar acerca de problemas relacionados às chuvas e aos alagamentos? Justifique em caso afirmativo ou não. _____

7 - Você possui um smartphone com android ou iOS (iPhone)? _____

8 - Você usaria uma *app* para atualização sobre chuvas e alagamentos em seu smartphone? Justifique em caso afirmativo ou não. _____

9 - No seu trajeto diário, você passa por áreas críticas climáticas?

☐ Sim

☐ Não

10 - Quantas horas você geralmente passa fora de casa?

☐ De 1 a 3 horas

☐ De 10 a 12 horas

☐ De 4 a 6 horas

☐ Mais de 12 horas

☐ De 7 a 9 horas