



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

ESCOLA DE INFORMÁTICA APLICADA

UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA APOIO À BUSCA DE PESSOAS  
DESAPARECIDAS NO RIO DE JANEIRO

Vinícius Rodrigues Lima

**Orientadores**

Renata Mendes de Araujo

Tadeu Moreira de Classe

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

DEZEMBRO DE 2016

UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA APOIO À BUSCA DE PESSOAS  
DESAPARECIDAS NO RIO DE JANEIRO

Vinícius Rodrigues Lima

Projeto de Graduação apresentado à Escola de  
Informática Aplicada da Universidade Federal do  
Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) para obtenção do  
título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada por:

---

Renata Mendes de Araujo (UNIRIO)

---

Tadeu Moreira de Classe (UNIRIO)

---

Geiza Hamazaki (UNIRIO)

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL.

DEZEMBRO DE 2016

## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus pais, Julio e Cristina, que sempre me apoiaram incondicionalmente nessa jornada. Aos meus orientadores, Renata Araujo e Tadeu Classe, que me deram toda ajuda e apoio necessário para elaboração deste trabalho. Ao Humberto Amaro, por todo suporte e entendimento sobre os processos executados pela Polícia Civil do Rio de Janeiro. À professora Geiza Hamazaki, por aceitar o convite de participar da banca da minha defesa. À todos os professores do Departamento de Informática da UNIRIO, por toda dedicação e conhecimento passado.

## **RESUMO**

O desenvolvimento de soluções tecnológicas que aproximem a sociedade dos processos realizados pelas organizações públicas é de suma importância para o desenvolvimento da Democracia Eletrônica. Nesse contexto, este trabalho analisa os processos que têm como objetivo a busca de desaparecidos, executados pela Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro. Em sequência, desenvolve uma solução tecnológica que acredita-se que irá agilizar os processos analisados e possibilitará colaboração dos cidadãos para identificação e busca de pessoas desaparecidas.

**Palavras-chave:** : Democracia Eletrônica, Análise de processos de negócio, Desenvolvimento web, Desenvolvimento móvel.

## **ABSTRACT**

The development of technological solutions that brings together society and processes executed by public organizations is extremely important to Electronic Democracy. In this context, this project analyzes the processes that have as a goal the search of missing people, executed by the Civil Police of Rio de Janeiro State. Following, the project brings to light the development of a technological solution which may make possible the collaboration between citizens and the Police for missing people search and identification in Rio de Janeiro.

**Keywords:** Electronic Democracy, Business Process Analysis, Web development, Mobile development.

## Índice

1	Introdução	10
1.1	Motivação	10
1.2	Objetivos	10
1.3	Organização do texto	11
2	DEMOCRACIA ELETRÔNICA	13
2.1	Conceito de Democracia Eletrônica	13
2.2	Níveis de participação democrática	13
2.3	CIBERDEM	15
3	CENÁRIO PROBLEMA	18
3.1	Desaparecimento no Estado do Rio de Janeiro	18
3.2	DDPA - Delegacia de Descoberta de Paradeiros	21
3.3	Processos da DDPA	23
3.3.1	Análise do processo	29
4	ESPECIFICAÇÃO	30
4.1	Solução tecnológica para apoio aos processos da DDPA	30
4.2	Diagrama de Contexto	33
4.3	Requisitos da Solução	34
4.3.1	Sistema web - Registro de Desaparecidos	35
4.3.2	Aplicativo móvel - Busca de Desaparecidos	36
4.4	Diagramas UML	37
4.4.1	Diagrama de Casos de Uso	37
4.4.2	Diagrama de Classes	39
4.4.3	Diagrama de Sequência	40
5	PROJETO DA SOLUÇÃO	41
5.1	Arquitetura da solução	41
5.2	Tecnologias empregadas	42

5.3	Implementação	44
5.3.1	Sistema web Registro de Desaparecidos	44
5.3.2	Aplicativo móvel Busca de Desaparecidos	46
6	TESTES	50
6.1	Testes de sistema	50
6.2	Testes com membro da DDPA	51
6.3	Teste de usuários	53
7	Conclusão	61
7.1	Considerações finais	61
7.2	Limitações do projeto	62
7.3	Trabalhos futuros	62
	Anexo I - Questionário para Teste de usuários	65

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Requisitos do sistema web que passaram por teste .....	51
Tabela 2 - Requisitos do aplicativo móvel que passaram por teste .....	52



## Índice de Figuras

Figura 1 - Níveis de participação democrática .....	15
Figura 2 - Interação Sociedade e Administração Pública .....	16
Figura 3 - Gráfico de total de desaparecimentos .....	19
Figura 4 - Gráfico de pessoas desaparecidas por dia da semana.....	19
Figura 5 - Gráfico de pessoas desaparecidas por mês do ano .....	20
Figura 6 - Exemplo de cartazete .....	22
Figura 7 - Modelo do processo de Descoberta de Paradeiros.....	24
Figura 8 - Modelo do processo de Criar RO .....	24
Figura 9 - Modelo do processo de Pesquisar Paradeiros .....	25
Figura 10 - Modelo do processo de Realizar Pesquisas Básicas .....	26
Figura 11 - Modelo do processo de Continuar Buscas .....	27
Figura 12 - Modelo do processo de Solicitar Identificação .....	28
Figura 13 - Modelo do processo de Pesquisar Informações.....	28
Figura 14 - Diagrama de Contexto.....	34
Figura 15 - Diagrama de Casos de Uso do sistema web.....	38
Figura 16 - Diagrama de Casos de Uso do aplicativo móvel .....	38
Figura 17 - Diagrama de Classes .....	39
Figura 18 - Diagrama de Sequência .....	40
Figura 19 - Arquitetura da solução.....	41
Figura 20 - Tela de cadastro .....	44
Figura 21 - Tela da lista de desaparecidos .....	45
Figura 22 - Tela da exibição de informações .....	46
Figura 23 - Tela da busca móvel.....	47
Figura 24 - Tela de detalhes móvel.....	48
Figura 25 - Tela da exibir cartazete móvel.....	49
Figura 26 - Foto para ilustrar cenário .....	54
Figura 27 - Gráfico instalação de aplicativo .....	54
Figura 28 - Gráfico identificação de pessoa do cenário.....	55
Figura 29 - Gráfico comentários sobre identificação de desaparecidos .....	56
Figura 30 - Gráfico compartilhamento do cartazete.....	57
Figura 31 - Gráfico utilidade do aplicativo .....	58
Figura 32 - Gráfico facilidade de uso do aplicativo .....	58
Figura 33 - Gráfico clareza de informações do aplicativo .....	59
Figura 34 - Gráfico sugestões e melhorias .....	60
Figura 35 - Seção 1 do questionário .....	65
Figura 36 - Seção 2 do questionário .....	66
Figura 37 - Seção 3 do questionário .....	67
Figura 38 - Seção 4 do questionário .....	68
Figura 39 - Seção 5 do questionário .....	69

# **1 Introdução**

## **1.1 Motivação**

Em meio ao desenvolvimento tecnológico, dado o potencial das tecnologias disponíveis na web, a interação entre cidadão e governo tem sido mais explorada. Além disso, a inclusão do cidadão nos processos de tomada de decisão tem como objetivo principal a democracia (ARAÚJO et al., 2012). Nesse contexto, o desenvolvimento de soluções tecnológicas que aproximem a sociedade dos processos realizados pelas organizações públicas é de suma importância para o desenvolvimento da Democracia Eletrônica.

## **1.2 Objetivos**

No estado do Rio de Janeiro, foram dadas como desaparecidas 5.473 pessoas no ano de 2010 (ISP, 2010). A Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro possui uma delegacia especializada na descoberta de paradeiros de pessoas desaparecidas. Nesse cenário, este projeto tem como objetivo desenvolver uma solução tecnológica que apoie os processos executados pela Polícia Civil.

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma solução tecnológica composta de um sistema web e um aplicativo móvel. Ambos serão responsáveis por agilizar a solicitação de informações para identificação de desaparecidos feita por terceiros. Além disso, acredita-se que através da solução desenvolvida será possível uma participação facilitada da população na descoberta de paradeiro de pessoas desaparecidas.

Para alcançar tal objetivo, foi realizada uma análise dos processos para descoberta de paradeiros executados pela Polícia Civil. Foram realizadas atividades previstas na Gestão de Processos de Negócio<sup>1</sup> (ou, em inglês, BPM - Business Process Management), envolvendo a modelagem dos processos, análise e identificação de melhorias e oportunidades de automação dos mesmos. A partir desse estudo, foi possível desenvolver uma solução tecnológica voltada para o apoio dos processos analisados.

### **1.3 Organização do texto**

O presente trabalho está estruturado em capítulos e, além desta introdução, será desenvolvido da seguinte forma:

- Capítulo II: Democracia Eletrônica – Apresenta o conceito de Democracia Eletrônica, detalha os níveis de participação democrática, e apresenta o grupo de pesquisa CIBERDEM explicando como seus estudos e pesquisas buscam inovar a adoção da Democracia Eletrônica.
- Capítulo III: Cenário – Apresenta o cenário atual dos desaparecimentos no estado do Rio de Janeiro e a Delegacia de Descoberta de Paradeiros (DDPA), descreve e analisa os processos executados pela DDPA.
- Capítulo IV: Especificação – Apresenta a solução tecnológica desenvolvida para apoiar os processos da DDPA, analisa e descreve a solução através de diagramas UML e a listagem de seus requisitos.
- Capítulo V: Projeto – Detalha o projeto da solução tecnológica desenvolvida, apresentando a arquitetura do solução, as tecnologias

---

<sup>1</sup> Página com detalhes sobre o BPM: <http://bpm.com/what-is-bpm>

utilizadas e como foi feita a sua implementação.

- Capítulo VI: Testes – Apresenta os testes que foram feitos para a solução desenvolvida. Foram realizados três tipos de teste: teste de sistema, validação com representante da DDPA e teste de usuários.
- Capítulo VII: Conclusões – Reúne as considerações finais, assinala as contribuições da pesquisa e sugere possibilidades de aprofundamento posterior.

## **2 DEMOCRACIA ELETRÔNICA**

### **2.1 Conceito de Democracia Eletrônica**

No contexto globalizado em que se vive atualmente, mídias e meios de acesso à internet permitem que tomadas de decisão e participação de um grupo em determinado assunto seja cada vez mais comum. É inegável que com a popularização desses meios, se questione a participação popular nas questões que tangem a sociedade em que vivem. Desse modo, a ampliação de formas de participação popular por meios eletrônicos é de suma importância para o atual desenvolvimento social.

O conceito de Democracia Eletrônica pode ser tratado como o conjunto de discursos, teorizações e experimentações que empregam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para mediar relações políticas, tendo em vista as possibilidades de participação democrática nos sistemas políticos contemporâneos (SILVA, 2005). Com base nesse conceito, pode-se afirmar que com o crescimento da utilização dos meios eletrônicos pela Administração Pública, e conseqüentemente com a maior participação popular por esses meios, o campo de estudo da Democracia Eletrônica se torna de grande destaque para diversas áreas.

### **2.2 Níveis de participação democrática**

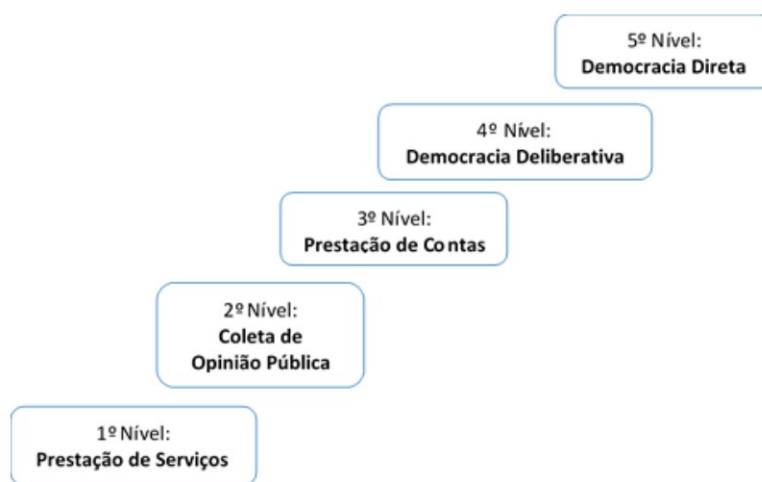
A forma como os sistemas de participação social implantados pela Administração Pública apoiam a inclusão da sociedade em assuntos públicos pode ser definida em diferentes níveis. Entender o conceito de cada nível da Democracia

Eletrônica é fundamental para o sucesso de um sistema que tenha em vista atuar nessa área, ampliar de fato a participação popular e possuir forte interação com a sociedade.

Segundo ARAUJO et al., (2012), os níveis de participação democrática são os seguintes:

- **1º nível: Prestação de Serviços.** Basicamente a Administração Pública fornece informações e serviços para a população por meio de uma plataforma de eletrônica, TIC. Não há interação da população com a instituição pública pela plataforma, além da utilização do serviço oferecido.
- **2º nível: Coleta de Opinião Pública.** Ainda sem interação efetiva da população, ainda não há uma conversa de fato, porém nesse nível a Administração Pública obtém a opinião da população sobre determinado assunto público através de TICs. Não necessariamente a opinião coletada será acatada publicamente a respeito do tópico em questão.
- **3º nível: Prestação de Contas.** É a utilização de TICs para exibir dados de contas da Administração Pública. Gera à Administração Pública uma maior preocupação e responsabilidade política, já que as contas exibidas terão as informações necessárias para alterar o entendimento dos seus significados pela população. As decisões, no entanto, ainda estão sob o poder da esfera administrativa.
- **4º nível: Democracia Deliberativa.** A Administração Pública toma decisões públicas a partir de discussões com representantes da população. Primeiro nível de conversa entre ambas as partes não apenas como via de mão única, dotando a população de meios para produções de ações políticas.

- **5o nível: Democracia Direta.** A população torna-se agente de toda a produção de decisão política. Nesse patamar de participação democrática, a utilização das TICs para a total representação do cidadão na política é indispensável para a manifestação da decisão do povo nas questões de Governo.



**Figura 1 - Níveis de participação democrática**

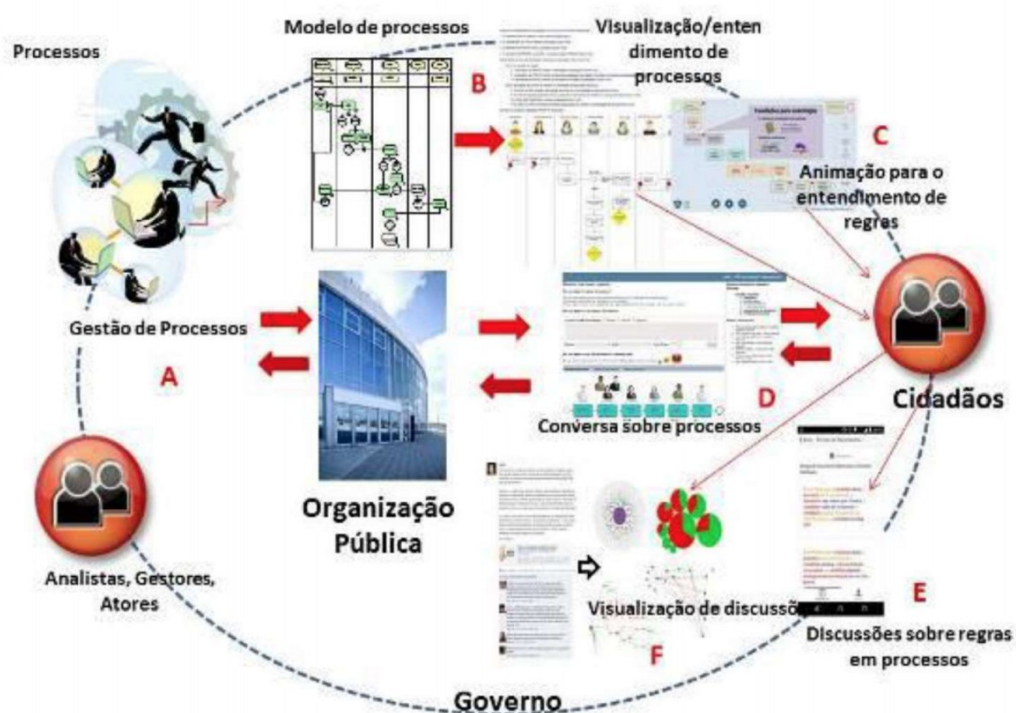
Pode-se observar a importância da implantação de tecnologias que apoiem os diferentes de níveis de participação democrática da população. Logo, o investimento em TICs para esse propósito é necessário se houver o desejo de maior decisões políticas da população por parte da Administração Pública. Contudo, o estudo de práticas da Democracia Eletrônica é fundamental para que haja correta implementação das TICs nos processos democráticos.

## **2.3 CIBERDEM**

O CIBERDEM (Grupo de Pesquisa e Inovação em CiberDemocracia) é um grupo de pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) que realiza estudos e pesquisas sobre soluções para o apoio a sistemas de governo. O

CIBERDEM promove articulações com empresas e instituições em processos de inovação de métodos e produtos para ampliar as capacidades de governança, transparência, participação social, educação e promoção da democracia. Por meio desses, o CIBERDEM tem como objetivo tornar a UNIRIO uma referência nacional e internacional na área de governo, participação e democracia eletrônica, como forma de transformação social, do setor público e das organizações em geral (CIBERDEM, 2016).

Um dos objetivos do CIBERDEM é construir soluções tecnológicas que permitam a colaboração entre cidadãos e os processos de prestação de serviços da Administração Pública. Segue na figura 2, uma ilustração de algumas soluções desenvolvidas pelo CIBERDEM com o objetivo promover aproximação entre governo e cidadãos:



**Figura 2 - Interação Sociedade e Administração Pública**

A Figura 2 (ARAUJO e TAHER, 2014) ilustra como soluções tecnológicas



podem auxiliar a maior participação da sociedade na Administração Pública. A partir da gestão de processos (Figura 2, elemento A) e modelagem de processos de uma organização pública, TICs podem ser implementadas para tornar os processos visíveis aos cidadãos, com entendimento facilitado para não especialistas (Figura 2, elemento B) (ENGIEL, ARAUJO e CAPPELLI, 2013) (Figura 2, elemento C) (GOMES, 2004). Além disso, TICs podem tornar possível a conversa sobre processos entre cidadãos e organização pública (Figura 2, elemento D) (DIIRR, 2011), com levantamento de ideias, discussões (Figura 2, elemento F) (TAVARES, 2012) e visualização das mesmas. Aplicativos móveis que permitam o acesso e entendimento de processos de prestação de serviços também podem ser desenvolvidos (Figura 2, elemento E) (SELL et al., 2015).

Em suma, no contexto do Grupo de Pesquisa CIBERDEM, soluções tecnológicas vêm sendo desenvolvidas com objetivo de ampliar a participação da sociedade nos processos da esfera da Administração Pública. Conhecer os diferentes níveis de Democracia Eletrônica é importante para uma implantação eficaz das TICs, e no meio de mídias eletrônicas e acesso cada vez mais comum à internet, aplicar os conhecimentos de Democracia Eletrônica no cenário público atual é necessário para uma tomada de decisão pública e com participação social.

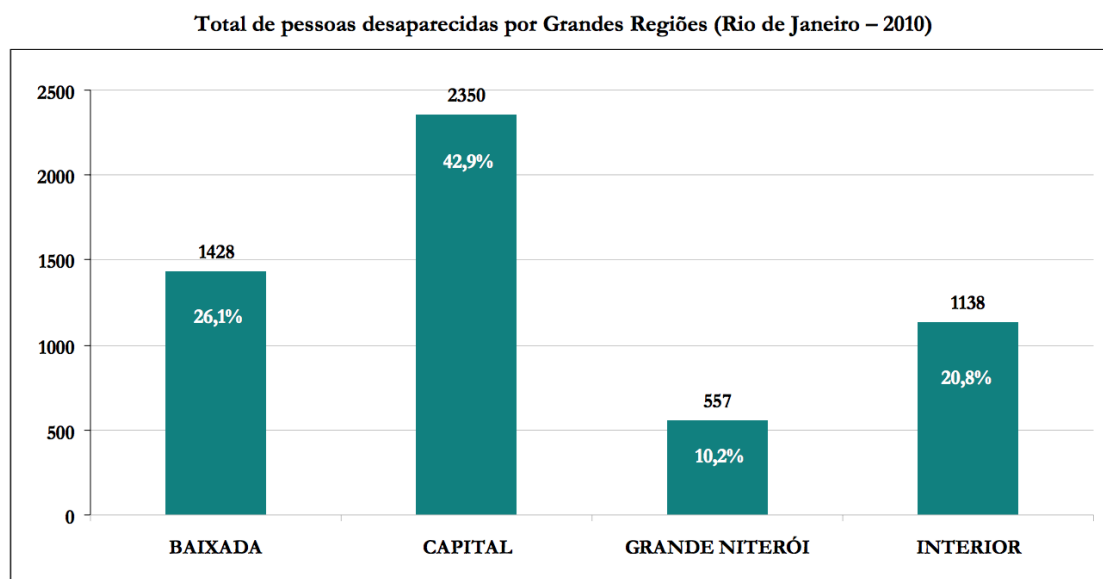
## **3 CENÁRIO PROBLEMA**

### **3.1 Desaparecimentos no Estado do Rio de Janeiro**

Segundo pesquisa divulgada pelo Instituto de Segurança Pública do Estado do Rio de Janeiro, em 2010 foram registrados 5.473 desaparecimentos em todo o estado (ISP, 2010). Na mesma pesquisa foram traçados estatisticamente os perfis das pessoas desaparecidas de acordo com os dados de:

- Maioridade
- Faixa etária
- Sexo
- Ocupação
- Escolaridade
- Estado civil
- Cor ou raça
- Grandes regiões
- Meses do ano
- Dias da semana

Os dados sobre "Grandes regiões", "Meses do ano", e "Dias da semana" são válidos de destaque. A figura 3 apresenta a variação de localização dos desaparecimentos por grandes regiões do estado.

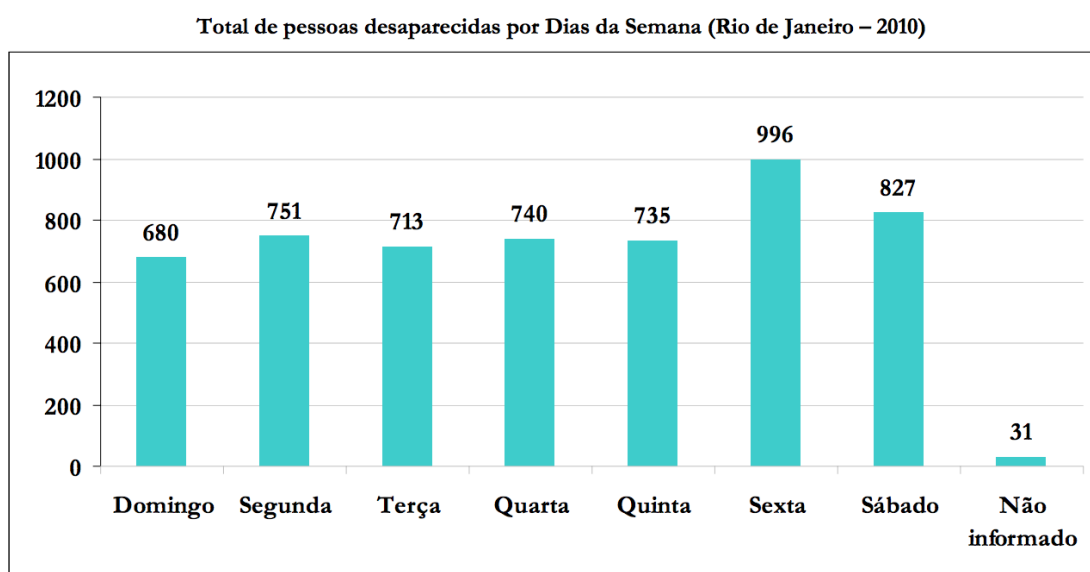


Fonte: DGTIT/PCERJ.

**Figura 3 - Gráfico de total de desaparecimentos**

Pode-se observar que a capital do Estado possui a maior incidência de desaparecimentos, porém devido à menor população das demais regiões observa-se uma alta variação de localização da ocorrência de desaparecimentos.

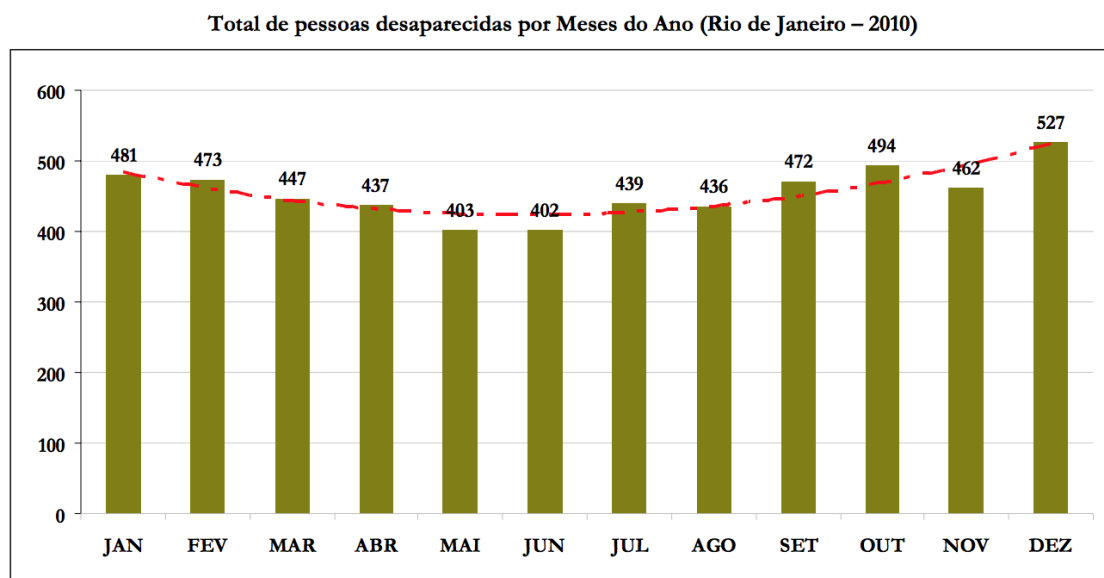
O gráficos gráficos abaixo apresentam a variação de pessoas desaparecidas por dias da semana e por meses do ano.



Fonte: DGTIT/PCERJ.

**Figura 4 - Gráfico de pessoas desaparecidas por dia da semana**

No gráfico de desaparecidos por dias da semana, é observado uma incidência maior na sexta-feira. No entanto, a diferença para os outros dias da semana não é maior do que 30% do total de desaparecimentos da sexta-feira.



Fonte: DGTIT/PCERJ.

**Figura 5 - Gráfico de pessoas desaparecidas por mês do ano**

No gráfico de desaparecidos por meses do ano, há uma tendência de desaparecimentos nos meses de Janeiro, Outubro e Dezembro. Porém, em termos absolutos, a variação de quantidade de desaparecidos não é significativa, pois representa menos de 20% do número total de desaparecidos no maior mês (Dezembro).

Portanto, a partir da análise dos dados apresentados, conclui-se que os desaparecimentos ocorridos possuem uma característica de alta variação de localização e temporal. Vale-se destacar a não trivialidade para cobertura de apoio a pessoas desaparecidas pelo atual contingente de servidores do estado. Desse modo, pode-se destacar os seguintes aspectos observados nos desaparecimentos ocorridos: alta variação de localização, alta variação temporal e não trivialidade para cobertura de apoio.

### **3.2 DDPA - Delegacia de Descoberta de Paradeiros**

Em Setembro de 2014 foi inaugurada pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro a DDPA<sup>2</sup> (Delegacia de Descoberta de Paradeiros), parte da Polícia Civil (Polícia Civil, 2014). O objetivo da delegacia é a busca e investigação de casos de desaparecimentos no estado. A criação da delegacia trouxe também a implantação do Disque-Desaparecidos<sup>3</sup>, uma forma de contribuir com informações sobre desaparecimentos de forma anônima, em funcionamento durante 24 horas ao dia, e ao alcance de todos os cidadãos. Além disso, a delegacia também oferece suporte especializado aos familiares dos desaparecidos.

Atualmente, a DDPA possui um grande alcance de informação sobre desaparecidos para realização das suas pesquisas cedida pelas Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Saúde e todos os mecanismos da polícia fornecidos pela Secretaria de Segurança Pública do estado, como por exemplo o Disque-Denúncia<sup>4</sup>. Entretanto, as tecnologias empregadas atualmente pela delegacia não fornecem suporte para instituições parceiras como a Guarda Municipal, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros e hospitais; para acesso rápido ao banco de informações de desaparecidos.

Com o objetivo de alcançar uma grande parte dos cidadãos do Rio de Janeiro, a DDPA possui uma página no Facebook<sup>5</sup>, na qual são divulgados os cartazes de desaparecimento. Após serem disponibilizados na página, os cartazes ficam em

---

<sup>2</sup> Inauguração DDPA: <http://www.policiacivil.rj.gov.br/exibir.asp?id=19602>

<sup>3</sup> Número do Disque-Desaparecidos: 197

<sup>4</sup> Número do Disque-Denúncia: (21) 2253-1177

<sup>5</sup> Página da DDPA no Facebook: <https://www.facebook.com/DDPA-Delegacia-de-Descoberta-de-Paradeiros-972138509480582>

domínio público e podem ser compartilhados e utilizados pelos cidadãos para ajudarem na busca por informações. Além disso, os cartazes são impressos na DDPA no momento de registro de ocorrência e expostos para captação de informações nas buscas. Nos cartazes são encontradas informações pessoais sobre a pessoa desaparecida, local e data do desaparecimento, e como entrar em contato com a DDPA para fornecer informações e ajudar na descoberta de paradeiro de tal pessoa. Atualmente, membros da DDPA são responsáveis por produzir, através do software Microsoft Word, os cartazes de todos os desaparecidos. Segue na figura 6, um dos cartazes divulgados pelo DDPA em sua página.



  
**Polícia Civil**  
EM BUSCA DE QUEM PRECISAR

**DELEGACIA DE DESCOBERTA DE PARADEIROS - DDPA**

**DESAPARECIDO**



Idade: 73 anos

Desaparecimento: 17/11/2013

Apresenta lapso de memória

Local de desaparecimento:  
Altura Cordovil (no interior da  
linha 397, Campo Grande x  
Largo de São Francisco)

**DEUZELINA DA SILVA LIMA**

**Ligue 2202 0338**

Toda informação é importante para a  
localização da pessoa desaparecida

[www.policiacivil.rj.gov.br](http://www.policiacivil.rj.gov.br)

### Figura 6 - Exemplo de cartazete

No cenário atual, ao fazer o reconhecimento de uma pessoa sem identificação, as instituições parceiras não possuem uma ferramenta para consulta instantânea ao banco de dados de desaparecidos da Polícia Civil. Logo, para se obter a informação do desaparecimento de uma pessoa a ser identificada, as instituições parceiras devem entrar em contato direto com a DDPA ou encontrar o cartazete de informação de desaparecido divulgado pela DDPA. Ou seja, a forma de comunicação atual entre a DDPA e as instituições parceiras não é eficiente.

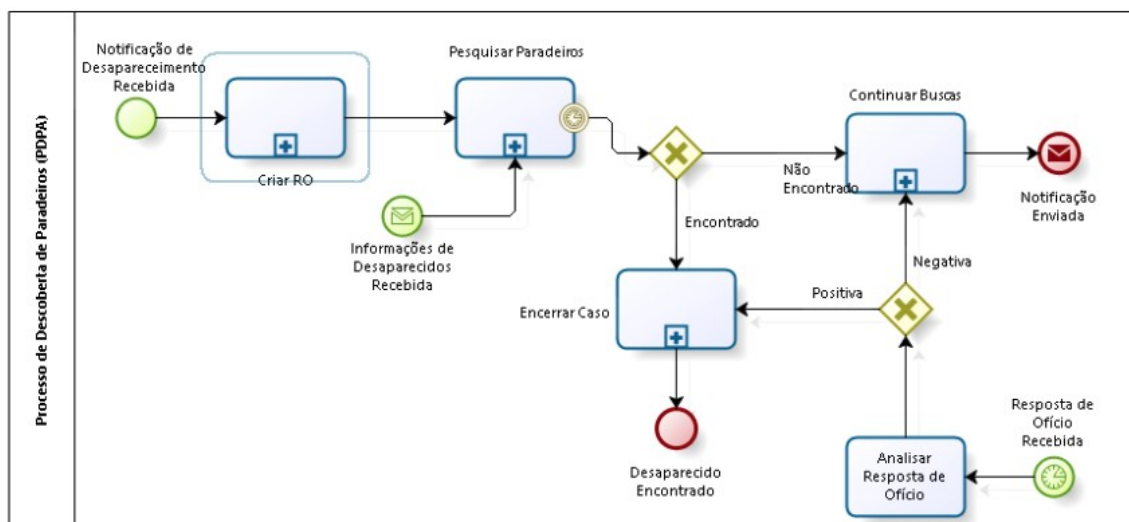
Desta forma, um sistema que agilize as buscas através do fornecimento de informações para as instituições parceiras e cidadãos, que seja em tempo real e com cobertura por todo o estado, é de fundamental importância para um processo de busca de desaparecidos mais eficiente e eficaz.

### 3.3 Processos da DDPA

O processo de **Descoberta de Paradeiros** é o processo realizado pelos membros da DDPA cujo objetivo é descobrir informações sobre o paradeiro de pessoas desaparecidas no Rio de Janeiro descritas a partir de um Registro de Ocorrência (RO). O processo cobre as atividades desde o evento inicial de **Notificação de Desaparecimento Recebida** até o evento final **Desaparecido Encontrado**. Segue abaixo o processo modelado na notação BPMN<sup>6,7</sup>.

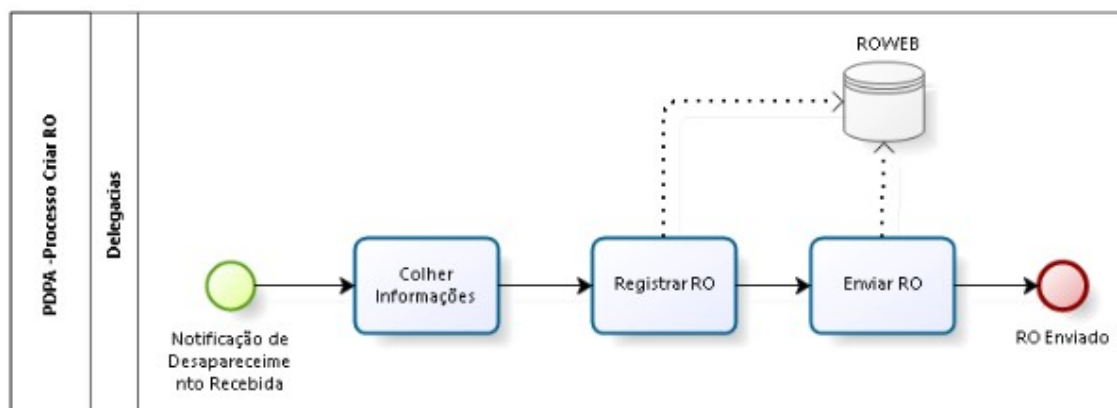
---

<sup>6</sup> O processo foi modelado pelo doutorando pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) Tadeu Moreira de Classe.



**Figura 7 - Modelo do processo de Descoberta de Paradeiros**

Primeiramente, após receber a notificação de desaparecimento, qualquer delegacia no Rio de Janeiro poderá executar o sub-processo de **Criar RO**. Segue abaixo o modelo do sub-processo:



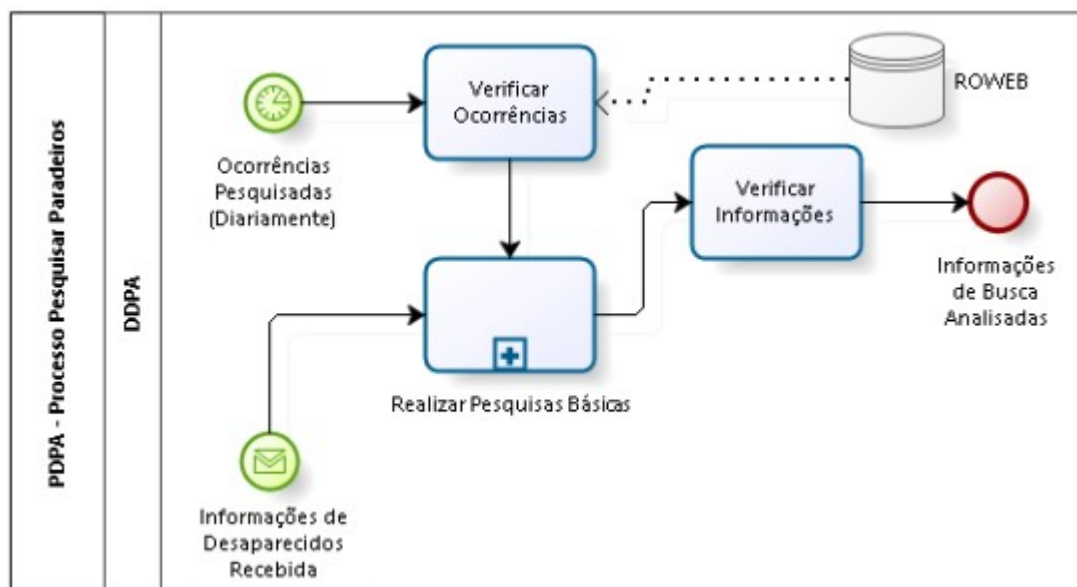
**Figura 8 - Modelo do processo de Criar RO**

O objetivo deste sub-processo é coletar informações sobre o desaparecido notificado e cadastrar e enviar o Registro de Ocorrência no sistema ROWEB. A atividade de coleta de informações preza pela significativa quantidade de informações e características do desaparecido para que o processo de descoberta de paradeiros seja



facilitado. Após as atividades de coleta de informações e registro no ROWEB (Sistema Web de Registro de Ocorrências), a delegacia deverá enviar o RO para a DDPA, o que gera o evento final **RO enviado**.

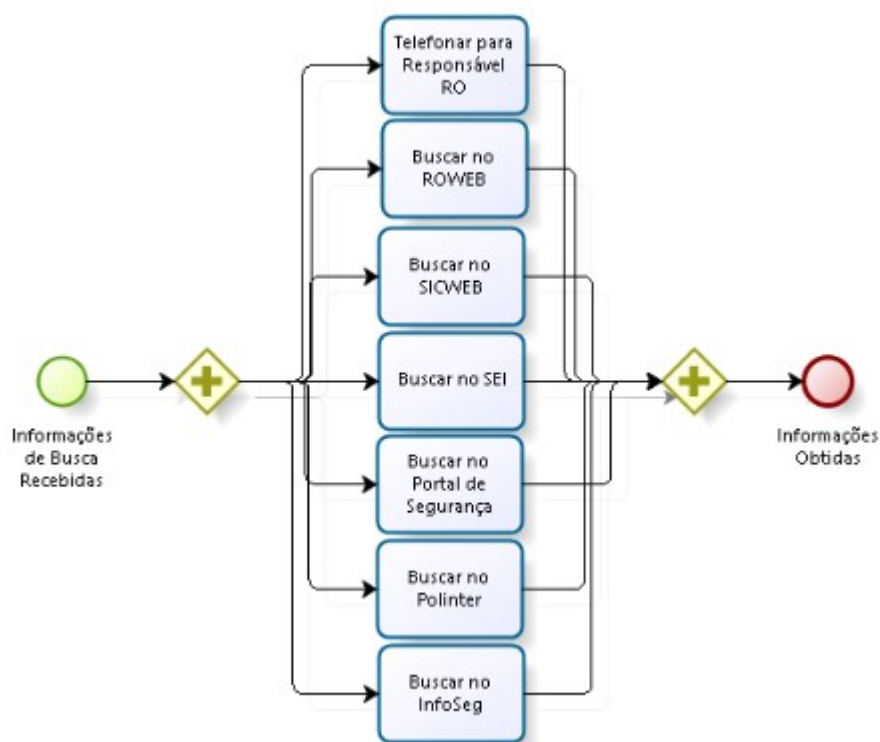
Com o RO recebido pelo DDPA, é continuado o processo de **Descoberta de Paradeiros**. Membros da DDPA então pesquisam por meio de sistemas que a Polícia Civil tenha acesso em busca de informações que possam facilitar a busca do paradeiro do desaparecido. As informações recebidas pelo RO são importantes para ajudar nesse novo sub-processo, que é modelado como **Pesquisa de Paradeiros**. Segue abaixo o modelo do sub-processo:



**Figura 9 - Modelo do processo de Pesquisar Paradeiros**

Para iniciá-lo há duas alternativas de eventos iniciais, ao receber informações de busca pelo RO ou através de informações sobre desaparecidos, essas informações são derivadas de ofícios de entidades parceiras, órgãos e entidades. Caso receba ocorrência pelo RO, a DDPA realizará a atividade de verificar ocorrências com a utilização do ROWEB, essa atividade é realizada diariamente e tem como objetivo gerar informações sobre o caso de desaparecimento. Após a execução dessa atividade, ou do evento de recebimento de informações sobre desaparecidos, a DDPA irá executar o sub-processo

de Realizar Pesquisas Básicas. Segue na figura 10, o modelo do sub-processo:

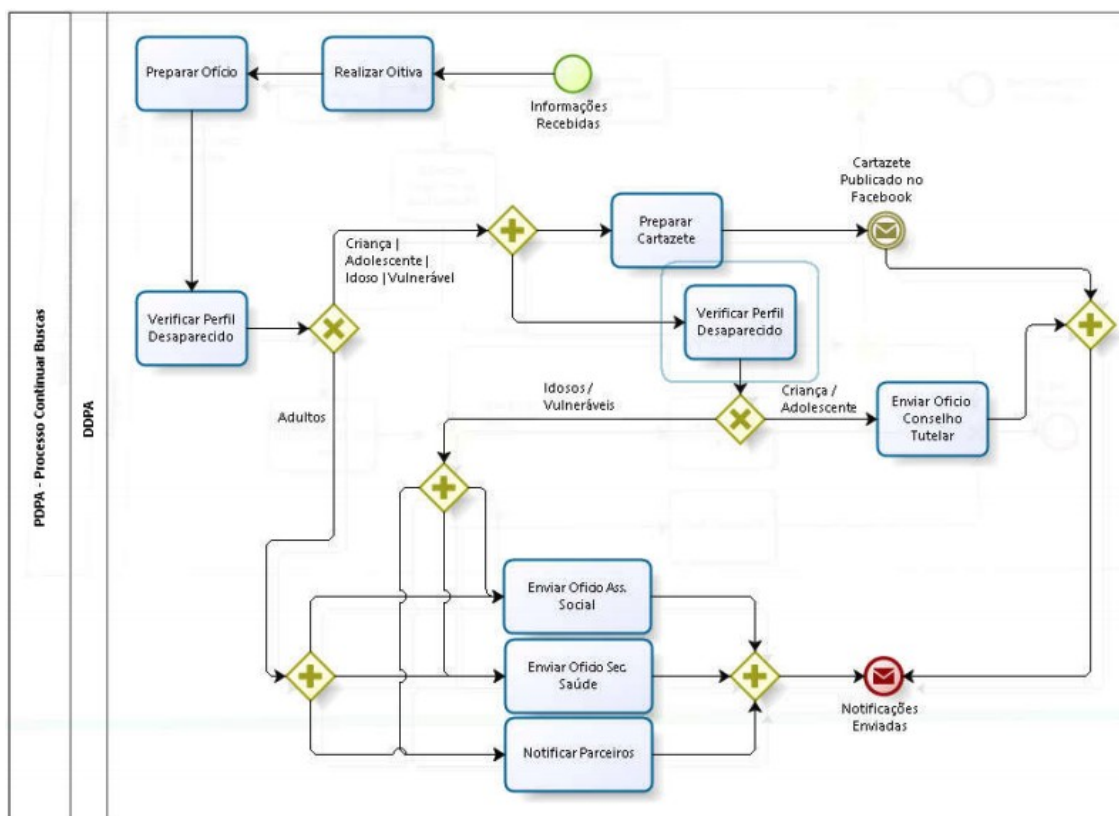


**Figura 10 - Modelo do processo de Realizar Pesquisas Básicas**

O sub-processo (Figura 10) é inicializado com informações de buscas recebidas tanto do RO quanto vindas de parceiros, com todos os dados coletados até o momento sobre características do desaparecido e sobre o seu desaparecimento. Tem como objetivo coletar informações em diversos sistemas e portais que a Polícia Civil possua acesso. Após realizar todas as atividades de buscas nos sistemas e portais, a DDPA encerra o sub-processo com as informações obtidas, que serão necessárias para a atividade de **Verificar Informações**. Nessa atividade a DDPA, a partir das informações obtidas anteriormente, verifica se o paradeiro do desaparecido foi detectado ou não, o que irá gerar uma análise do paradeiro e terminará o sub-processo **Pesquisar Paradeiros** com o evento final **Informações de Busca Analisadas**.

Caso o paradeiro do desaparecido seja encontrado, será realizado o sub-processo de **Encerrar Caso**, que não é do escopo do presente projeto, porém caso não seja

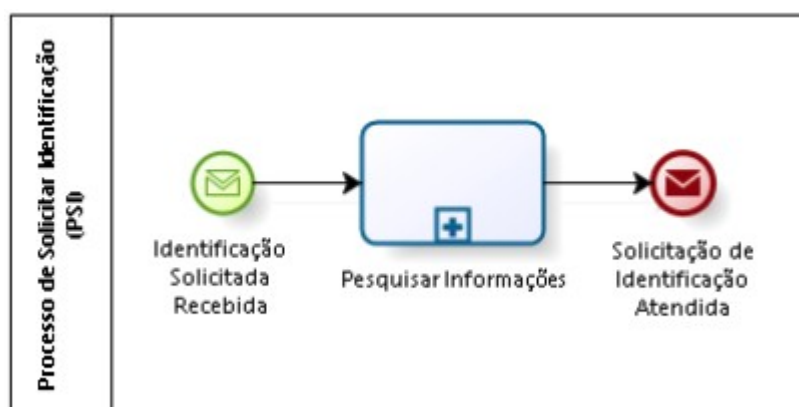
detectado o paradeiro do desaparecido, a DDPA executará o sub-processo de **Continuar Buscas**. Esse sub-processo tem como objetivo continuar as buscas pela paradeiro do desaparecido por meio da postagem de cartazes de informação e contato nas redes sociais, e o envio de notificações para instituições parceiras, entidades e órgãos. Segue na figura 11 o modelo do sub-processo:



**Figura 11 - Modelo do processo de Continuar Buscas**

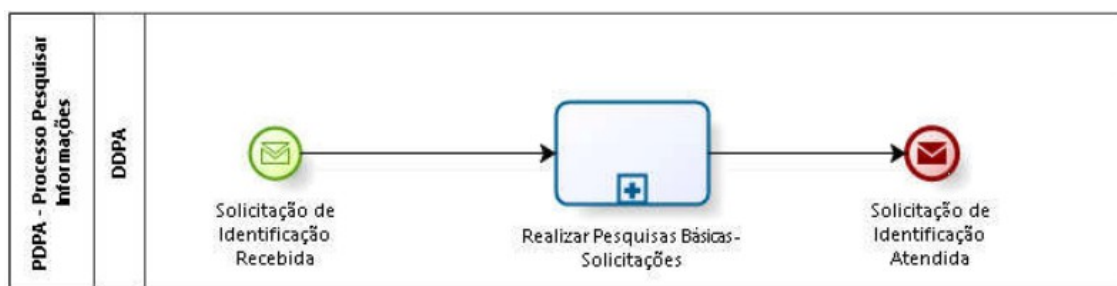
Nesse processo é importante ressaltar para o presente projeto a atividade de **Preparar Cartazete**. Essa atividade é executada pelo NUCOM, não-automaticamente pelo software de edição de documentos Microsoft Word, e tem como objetivo a preparação do cartazete (como visto na Figura 11) que divulgará o desaparecimento de uma pessoas nas redes sociais e como material impresso divulgado na DDPA. O cartazete é preparado para desaparecimentos em caso de crianças, adolescentes, idosos ou vulneráveis e publicado na página da DDPA no Facebook.

Outro processo presente na DDPA é o processo de **Solicitar Identificação**. Nesse processo instituições parceiras solicitam à DDPA informações sobre identificação de alguma pessoa, como por exemplo, um hospital pode solicitar informações sobre um paciente psiquiátrico recém atendido ou a polícia pode fazer a solicitação sobre um menor de idade encontrado sem os pais. O processo começa com o evento inicial **Identificação Solicitada Recebida** e termina com o evento final **Solicitação de Identificação Atendida**. Segue na figura 12 o modelo do processo:



**Figura 12 - Modelo do processo de Solicitar Identificação**

Nesse processo as buscas são realizadas pelo sub-processo **Pesquisar Informações**, que após a sua execução a DDPA irá retornar informações para o solicitante (instituições, hospitais, polícia, etc.) mesmo que não sejam encontradas informações sobre a pessoa solicitada. Segue na figura 13 o modelo do sub-processo:



**Figura 13 - Modelo do processo de Pesquisar Informações**

Como mencionado anteriormente, o objetivo do processo é coletar informações

e identificar uma pessoa, conforme solicitado. Para isso é realizado o sub-processo de **Realizar Pesquisas Básicas**, o mesmo sub-processo presente no sub-processo **Pesquisar Paradeiros**, e tem como objetivo pesquisar em diversos sistemas que a Polícia Civil tem acesso a fim de identificar informações sobre o desaparecido e seu desaparecimento, como descrito anteriormente.

### 3.3.1 Análise do processo

Após a descrição dos processos executados pela DDPA, o foco da análise foram os processos de **Solicitar Identificação**, o sub-processo de **Realizar Pesquisas Básicas** e a atividade de **Preparar Cartazete** do processo de **Continuar Buscas**. Pois, nos processos mencionados acredita-se que:

- A implantação de um sistema de cadastro e registro de informações de desaparecidos centralizado otimizaria o sub-processo de **Realizar Pesquisas Básicas**. Ao invés da busca em diversas plataformas, o cadastro de desaparecidos em um sistema único permitiria uma atividade de busca de informações mais eficiente pelos membros da DDPA.
- Com as informações centralizadas, a atividade de **Preparar Cartazete** poderia ser executada com base nessas informações de forma automática pelo sistema.
- A adoção de um aplicativo móvel, que possa realizar as solicitações de informações de terceiros diretamente ao banco de dados de registro de desaparecidos, otimizaria o processo **Solicitar Identificação**. Além disso, desocuparia um membro da DDPA para realização desse processo que seria executado automaticamente pelo aplicativo.
- A resposta para solicitações de informações seria mais rápida e estaria

disponível 24 horas ao dia e mais acessível à outras pessoas que desejam solicitar informações de desaparecidos, como cidadãos comuns e familiares. Logo, os problemas como: a alta variação de localização, alta variação temporal e não trivialidade para cobertura de apoio também serão tratados com a adoção do aplicativo para o apoio ao processo.

## 4 ESPECIFICAÇÃO

### 4.1 Solução tecnológica para apoio aos processos da DDPA

Com a necessidade em pauta de mais rapidez, agilidade e participação dos cidadãos comuns nos processos descritos anteriormente, o aplicativo móvel de Busca de Desaparecidos-RJ foi desenvolvido visando ser uma ferramenta a ser utilizada por todos os cidadãos, sobretudo os profissionais das instituições parceiras (Guarda Municipal, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros e hospitais, dentre outras), para agilizar a descoberta de paradeiros de desaparecidos. O aplicativo dispõe de uma busca completa no banco de dados de pessoas desaparecidas da DDPA e fornece também opção para compartilhamento do cartazete com notificação de desaparecimento de determinada pessoa. Como parte da solução tecnológica de apoio aos processos da DDPA, foi desenvolvido também um sistema web com o objetivo de gerenciar informações de pessoas desaparecidas, cadastradas por membros da DDPA, que serão disponibilizadas para busca no aplicativo móvel.

Um exemplo de descrição do cenário para utilização do aplicativo seria o reconhecimento de um paciente com distúrbios mentais em algum dos hospitais psiquiátricos do estado do Rio de Janeiro. O hospital poderia dar entrada no serviço ao paciente, porém um dos seus servidores poderá checar com um aparelho móvel a existência de um cadastro no banco de dados da DDPA do paciente, a partir de suas características físicas. Caso seja encontrado um registro de desaparecimento no aplicativo, o servidor do hospital poderá entrar em contato com a DDPA no aplicativo e informar o paradeiro do desaparecido. O mesmo cenário poderá ser repetido por qualquer uma das instituições parceiras ou por qualquer cidadão comum que tenha o aplicativo em seu aparelho móvel.

Pelo grande número de desaparecidos vulneráveis (portadores de distúrbios mentais e adictos), a utilização pelas instituições parceiras (hospitais, hospitais psiquiátricos, Guarda Municipal, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros) é de suma importância. A participação popular também será de destaque, porque além da possibilidade de checar, através de características físicas, a existência de um cadastro de desaparecimento de uma pessoa; os cidadãos poderão compartilhar a informação de um determinado desaparecimento através da divulgação dos cartazes online.

Como resultado, acredita-se que a DDPA poderá realizar suas atividades com maior sucesso. Desaparecidos e suas famílias serão melhor assistidos; instituições parceiras e cidadãos comuns poderão ter maior contribuição e engajamento no trabalho da DDPA. Dessa forma, acredita-se que a solução será capaz de representar o nível 1 de participação democrática (Prestação de Serviços), descrito na seção 2.2 deste trabalho, no qual, a Administração Pública fornece informações e serviços para a população por meio de uma plataforma eletrônica.

Acredita-se que os benefícios descritos serão possíveis de alcançar com base no apoio aos processos da DDPA. O sistema web Registro de Desaparecidos tem como objetivo registrar pessoas desaparecidas no banco de dados, buscar informações sobre elas e gerar automaticamente cartazes de divulgação de desaparecimento. Com a sua implantação, o membro da DDPA responsável por realizar a busca de informações em diferentes plataformas terá um meio de centralização de informações sobre as pessoas desaparecidas. Dessa forma, o processo de **Realizar Pesquisas Básicas** será executado de uma forma muito mais eficaz. Além disso, com as informações centralizadas, a atividade de **Preparar Cartazes** poderá ser executada automaticamente pelo sistema

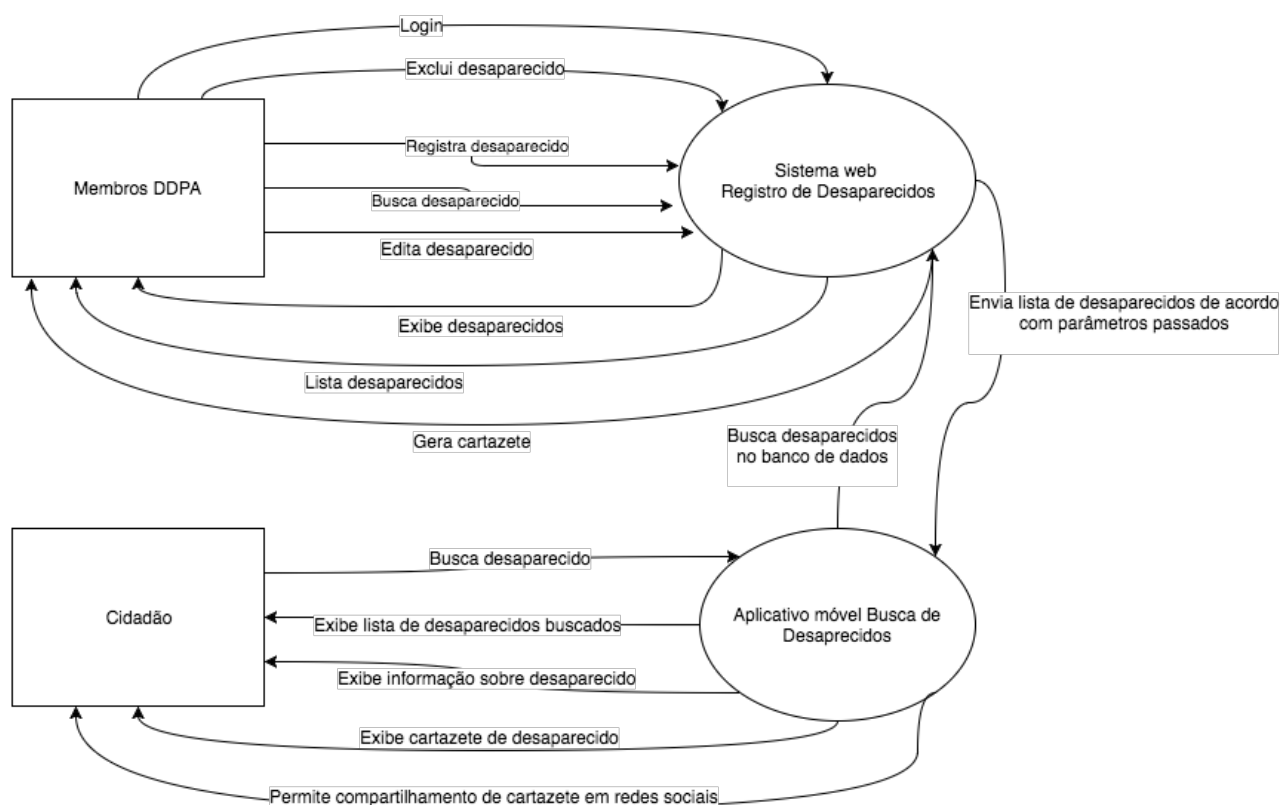


web, a cada edição feita no registro será gerado um cartazete armazenado no servidor.

No caso do aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos-RJ*, tem-se como objetivo oferecer uma plataforma móvel para os usuários de ponta (que são servidores e colaboradores de instituições parceiras, e cidadãos que desejem consultar o banco de dados de pessoas desaparecidas registradas pelos agentes da DDPA). Dessa forma, os usuários poderão preencher em um formulário os dados de características físicas e obter como resultado pessoas cadastradas no banco de dados que tenham as características físicas descritas. Para isso, a solicitação de informações por terceiros será executada diretamente ao banco de dados pelo aplicativo, e além disso, possibilitará a participação popular na busca de informações por pessoas desaparecidas, ou seja, o processo de **Solicitar Identificação** não terá a necessidade da execução por um membro da DDPA e ainda terá participação de cidadãos comuns.

## 4.2 Diagrama de Contexto

O diagrama de contexto detalha como funciona a interação entre o aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos*, o sistema web *Registro de Desaparecidos* e seus usuários: membros da DDPA e cidadãos. Segue a abaixo o diagrama de contexto do projeto:



**Figura 14 - Diagrama de Contexto**

### 4.3 Requisitos da solução

Com objetivo de levantar os requisitos do sistema, no dia 26 de Setembro de 2016, na Delegacia de Descoberta de Paradeiros na Cidade da Polícia - Rio de Janeiro/RJ, foi realizada uma entrevista com o policial civil Humberto Amaro, membro da DDPA. O policial apresentou os problemas enfrentados pela DDPA atualmente e sugeriu possíveis soluções tecnológicas para os mesmos. Segue abaixo a lista de requisitos necessários, por ordem de prioridade, para os sistemas que deram suporte aos processos realizados pela DDPA.

### **4.3.1 Sistema web - Registros de Desaparecidos**

Requisitos de alto-nível:

- o sistema deverá permitir o registro de pessoas desaparecidas;
- o sistema deverá permitir a busca por pessoas desaparecidas cadastradas;
- o sistema deverá exibir informações de pessoas desaparecidas cadastradas;
- o sistema deverá permitir a edição de informações de pessoas desaparecidas cadastradas;
- o sistema deverá permitir a exclusão de pessoas desaparecidas cadastradas;
- o sistema deverá gerar o cartazete de divulgação do desaparecimento de pessoas desaparecidas cadastradas;
- o sistema tem acesso restrito aos usuários autorizados pela DDPA, através de seu e-mail.

Requisitos funcionais:

- o sistema permitirá o registro de pessoas desaparecidas, incluindo informações como nome (nome de pai e mãe), foto, características físicas e informações sobre desaparecimento;
- o sistema permitirá a visualização de informações cadastradas sobre uma pessoa;
- o sistema permitirá a edição das informações de uma pessoa no banco de dados;
- o sistema permitirá a exclusão do registro de uma pessoa no

banco de dados;

- o sistema permitirá a busca de pessoas cadastradas de acordo com seu nome (nome de pai e mãe) e características físicas;
- o sistema permitirá a geração do cartazete de divulgação do desaparecido;
- o sistema permitirá o login somente por usuários autorizados pela DDPA, através de seu e-mail.

Requisitos não-funcionais:

- o sistema deve estar online e disponível para uso 24 horas por dia;
- o sistema deve ser possível de ser utilizado da sede da DDP

#### **4.3.2 Aplicativo móvel - Busca de Desaparecidos**

Requisitos de alto-nível:

- o aplicativo deverá buscar pessoas desaparecidas cadastradas no banco de dados;
- o aplicativo deverá oferecer opção para o usuário compartilhar cartazete de informação sobre uma pessoa desaparecida.

Requisitos funcionais:

- o aplicativo permitirá buscar uma pessoa no banco de dados de acordo com seu nome (nome de pai e mãe) e suas características físicas;
- o aplicativo exibirá todas as informações sobre uma pessoa buscada em uma tela;
- o aplicativo terá a opção de compartilhar o cartazete de pessoa

buscada com todos os aplicativos que possibilitem o compartilhamento de mídia em seu aparelho móvel.

Requisitos não-funcionais:

- o aplicativo deverá ser instalável em um dispositivo móvel com sistema operacional Android<sup>8</sup>;
- o aplicativo deverá estar disponível para download por todos os usuários na loja de aplicativos do Google, a Google Play Store<sup>9</sup>.

#### **4.4 Diagramas UML**

Para melhor comunicação e execução no processo de desenvolvimento de software do presente projeto, foram desenvolvidos os diagramas UML (Unified Modeling Language) que foram considerados necessários.

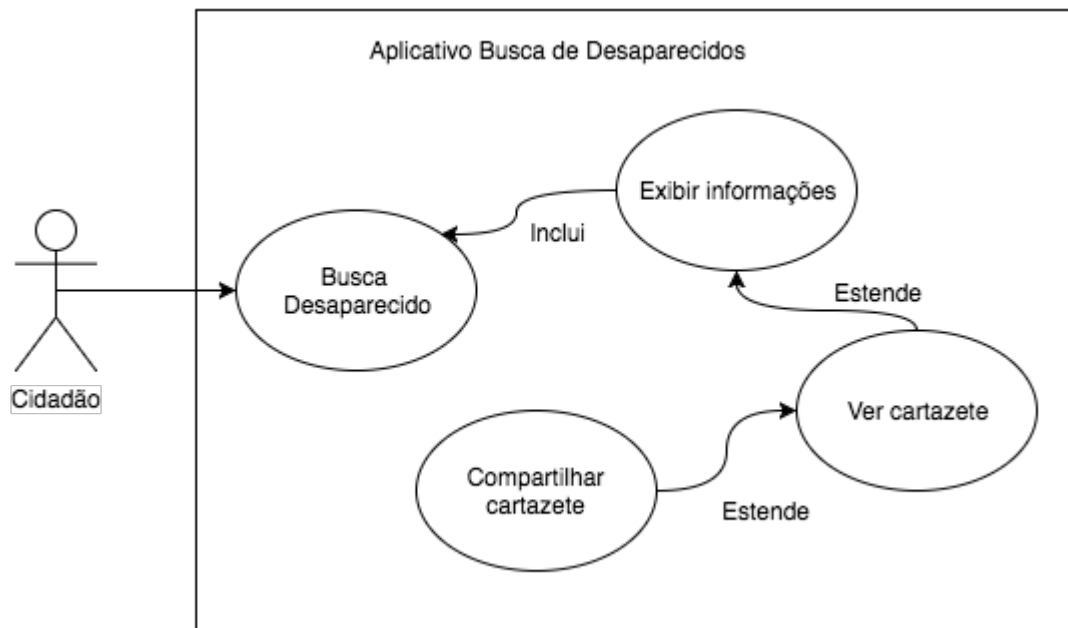
##### **4.4.1 Diagrama de Casos de Uso**

O diagrama de casos de uso detalhado abaixo tem como objetivo expor as funcionalidades desenvolvidas, quem irá fazer uso delas e suas relações dentro do sistema. Na figura 15, segue o diagrama para o aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos*:

---

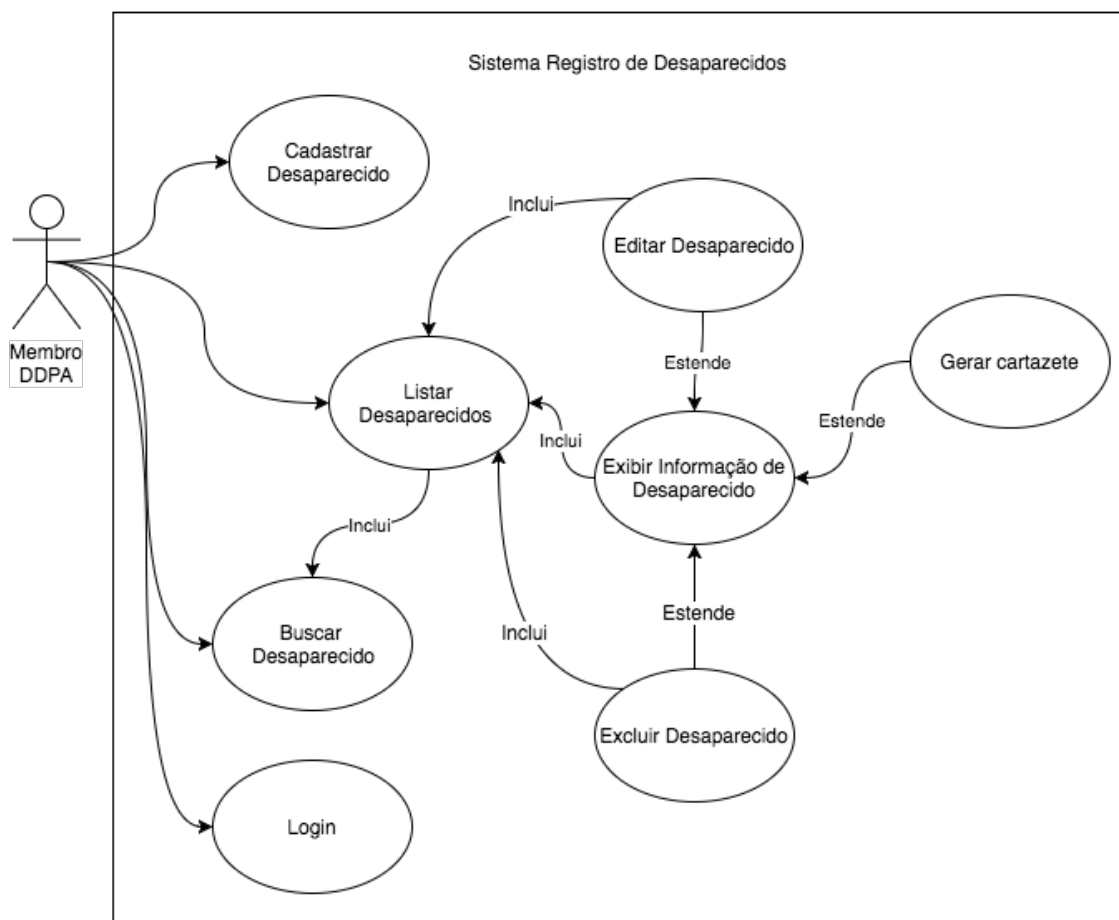
<sup>8</sup> Página do Android: <https://www.android.com/>

<sup>9</sup> Página da Google Play Store: <https://play.google.com/store>



**Figura 15 - Diagrama de Casos de Uso do sistema web**

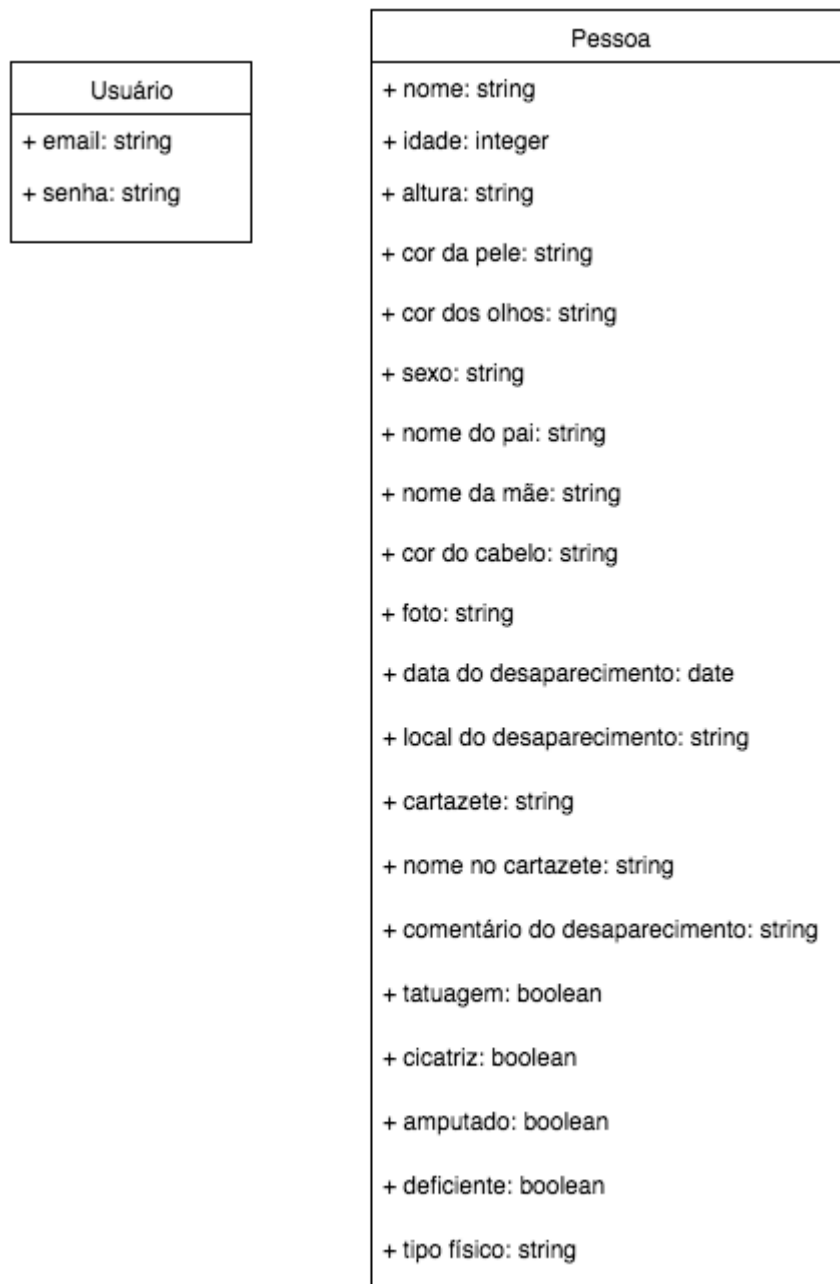
Segue abaixo o diagrama de casos de uso para o sistema web *Registro de Desaparecidos*:



**Figura 16 - Diagrama de Casos de Uso do aplicativo móvel**

#### **4.4.2 Diagrama de Classes**

O diagrama de classes detalha como será representado em classes, de maneira conceitual, o domínio da aplicação. Segue abaixo o diagram (figura 17) de classes modelado para o desenvolvimento do aplicativo.



**Figura 17 - Diagrama de Classes**

### 4.4.3 Diagrama de Sequência

O diagrama de sequência representa fluxos de negócios mais complexos que devem ser comunicados com maior detalhamento. No caso do presente projeto, é detalhado abaixo o diagrama de sequência do fluxo de comunicação entre o aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos* com o sistema web *Registro de Desaparecidos* para a funcionalidade de busca e exibição de informações de desaparecidos pelo aplicativo:

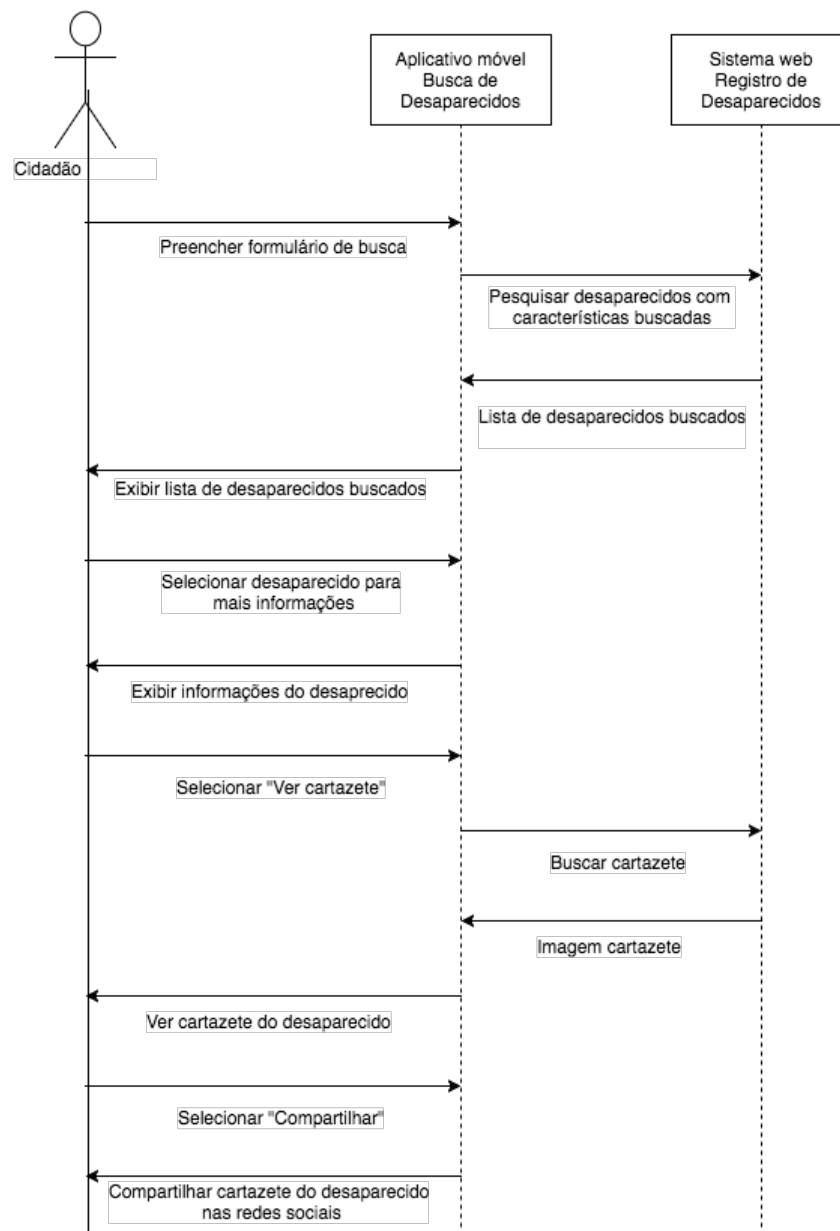


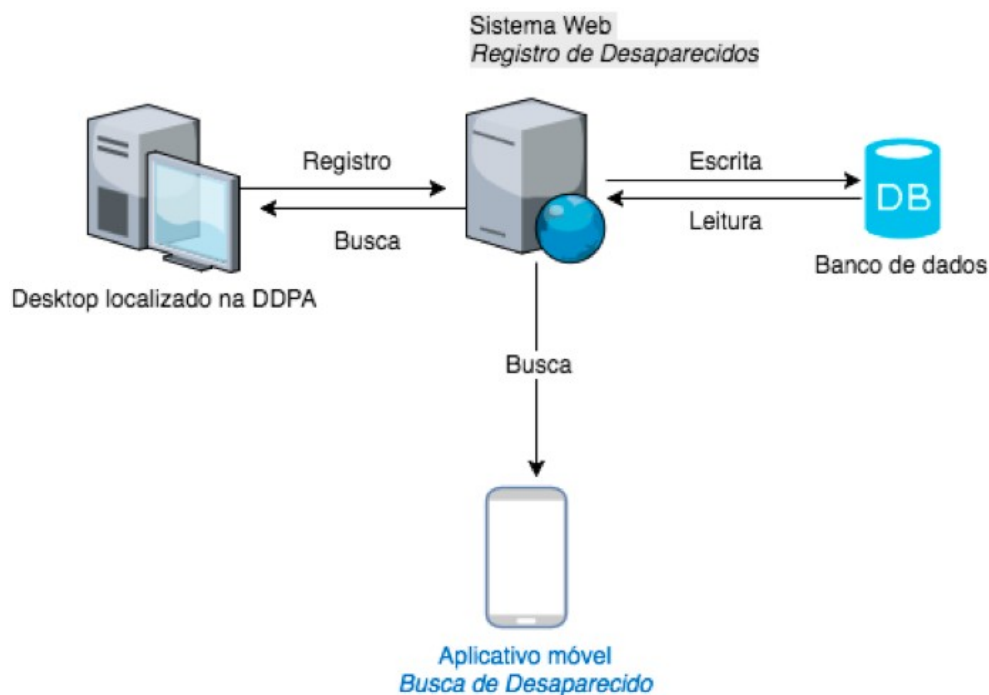
Figura 18 - Diagrama de Sequência



## 5 PROJETO DA SOLUÇÃO

### 5.1 Arquitetura da solução

O diagrama apresentado na figura 19, modela a arquitetura e integração do sistema web Registro de Desaparecidos e o aplicativo móvel Busca de Desaparecidos. Ambos os sistemas acessam o mesmo banco de dados que é alimentado pelos membros da DDPA com acesso ao Registro de Desaparecidos. O Busca de Desaparecidos realiza apenas a busca de pessoas no banco de dados, não sendo possível a realização de cadastro de pessoas através do mesmo.



**Figura 19 - Arquitetura da solução**

## 5.2 Tecnologias empregadas

Como trata-se de um sistema voltado para o poder público, foi tratado como uma prioridade do projeto que a implementação do mesmo fosse feita utilizando-se ferramentas de código aberto, por serem gratuitas, seguras e passíveis de auditoria.

O sistema web *Registro de Desaparecidos* deve-se manter online e disponível para cadastro e busca 24 horas por dia. O sistema utiliza do lado do cliente HTML<sup>10</sup>, CSS<sup>11</sup> e Javascript<sup>12</sup> para a elaboração da interface web. Do lado do servidor, foi utilizado a linguagem Ruby<sup>13</sup> e o framework web Ruby on Rails<sup>14</sup> para as ações de registro e busca, além do web service com serviço de busca REST<sup>15</sup>/JSON<sup>16</sup> no banco de dados para os aplicativos móveis. O banco de dados utilizado é o banco de dados PostgreSQL<sup>17</sup>, capaz de armazenar as tabelas necessárias e oferecer uma performance suficiente para as buscas e cadastros de pessoas.

O aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos* foi implementado utilizando-se o framework para aplicativos móveis Ionic, que por sua vez utiliza para conexão com o web service o framework AngularJS<sup>18</sup>; e o framework Cordova<sup>19</sup> que encapsula o código HTML, CSS e Javascript para gerar o aplicativo móvel híbrido.

Tanto o sistema web Registro de Desaparecidos quanto o aplicativo móvel Busca de Desaparecidos foram projetados utilizando o padrão de arquitetura de software

---

<sup>10</sup> Página de referência do HTML da W3C: <https://www.w3.org/TR/html/>

<sup>11</sup> Página de referência do CSS da W3C: <https://www.w3.org/Style/CSS/>

<sup>12</sup> Página de referência do Javascript: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>

<sup>13</sup> Página da linguagem Ruby: <https://www.ruby-lang.org/>

<sup>14</sup> Página do Ruby on Rails: <http://rubyonrails.org/>

<sup>15</sup> Página de referência do REST: [https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest\\_arch\\_style.htm](https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm)

<sup>16</sup> Página do JSON: <http://www.json.org/>

<sup>17</sup> Página do PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/>

<sup>18</sup> Página do AngularJS: <https://angularjs.org/>

<sup>19</sup> Página do Cordova: <https://cordova.apache.org/>

MVC<sup>20</sup>. Esse padrão é inicializado automaticamente pelo framework web Ruby on Rails e o framework AngularJS, componente do framework Ionic utilizado pelo aplicativo móvel.

Como atividade do gerenciamento de configuração do software, o software de controle de versão utilizado no projeto é o GIT<sup>21</sup>. O GIT é um sistema de controle de versão distribuído que permite o desenvolvimento do software em *branches*, isso significa que para cada funcionalidade foi possível o isolamento do resto do código-fonte durante o desenvolvimento. Além do GIT, foi utilizado o GitHub<sup>22</sup> como sistema para controle e acompanhamento de mudanças no software, o que possibilitou uma visão simplificada das modificações ocorridas no projeto de software.

Além das tecnologias citadas, os testes de aceitação foram construídos utilizando-se o framework para testes RSpec<sup>23</sup> e o framework para testes de aceitação Capybara<sup>24</sup>. O RSpec é um framework na linguagem Ruby que permite a escrita dos testes utilizando-se a técnica BDD<sup>25</sup> (Behaviour Driven Development), ou seja, permite que o código dos testes seja voltado para testar o atual comportamento do sistema. Dessa forma, o código escrito com base no framework RSpec pode ser compreendido por mais partes interessadas no processo de desenvolvimento de software. Por outro lado, o Capybara é um framework de testes que simula como um usuário interagiria com as telas do sistema. Dessa forma, os testes que utilizam o Capybara para serem executados estão diretamente relacionados com o comportamento do sistema com base em sua interface.

---

<sup>20</sup> Página de referência do padrão MVC: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649643.aspx>

<sup>21</sup> Página do GIT: <https://git-scm.com/>

<sup>22</sup> Página do GitHub: <https://github.com/>

<sup>23</sup> Página do RSpec: <http://rspec.info/>

<sup>24</sup> Página do Capybara: <https://github.com/teamcapybara/capybara>

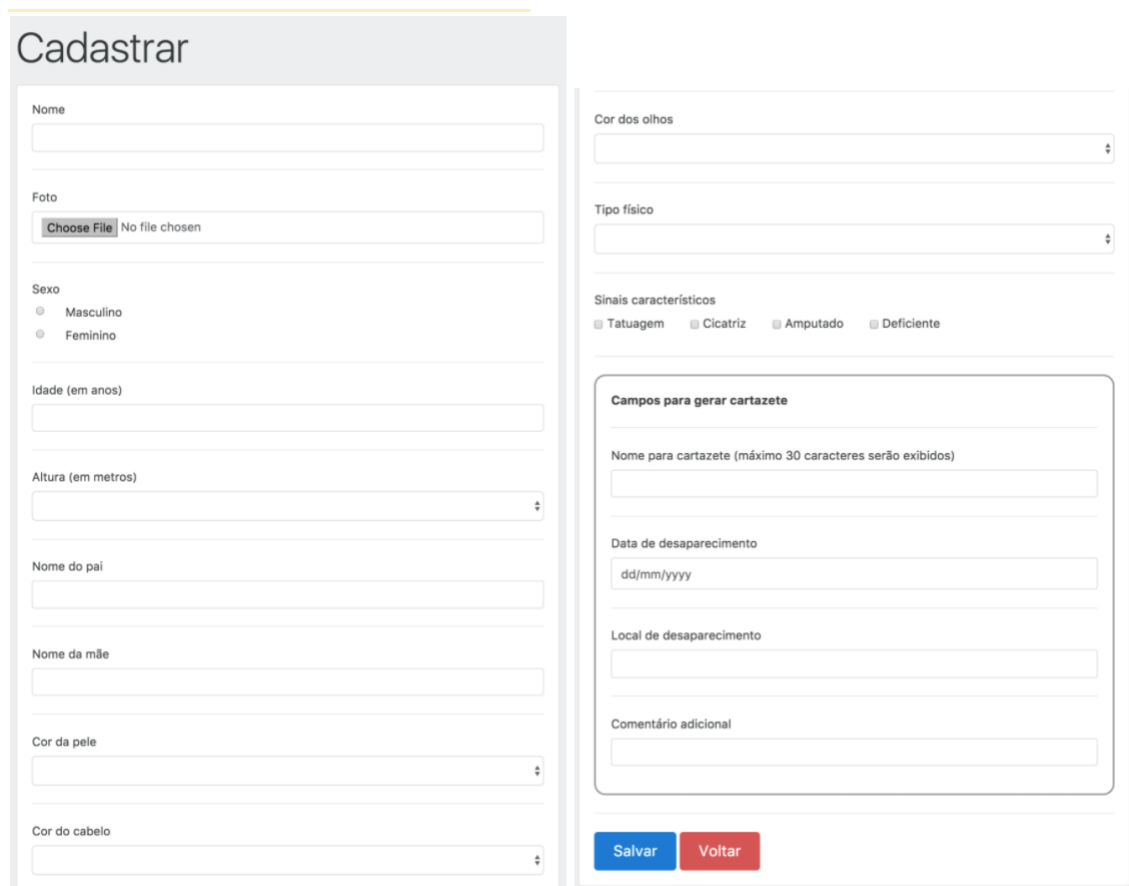
<sup>25</sup> Página de referência do BDD: <http://behaviourdriven.org/>

## 5.3 Implementação

De acordo com as técnicas e tecnologias descritas no tópico anterior, foram implementados o sistema web *Registro de Desaparecidos* e o aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos* com objetivo de suprir os requisitos listados nos itens 4.2.1 e 4.2.2. Segue os detalhes das telas das principais funcionalidades implementadas.

### 5.3.1 Sistema web *Registro de Desaparecidos*

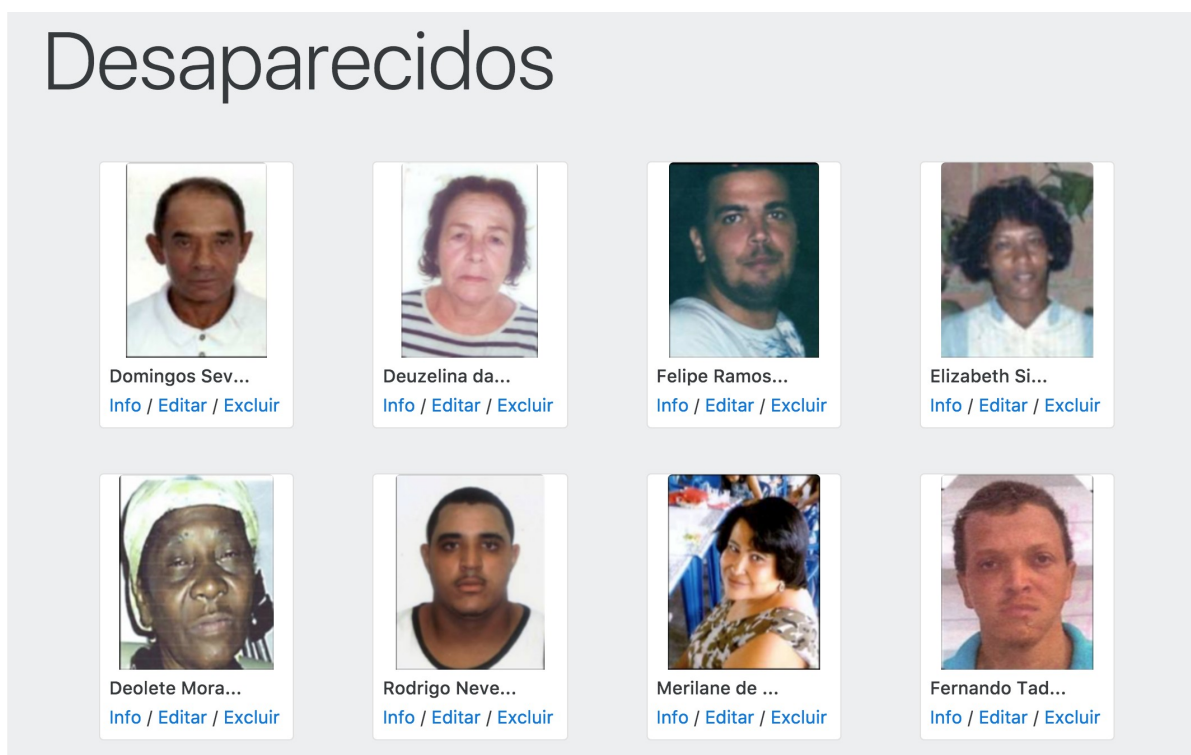
Com o objetivo de registrar pessoas desaparecidas no banco de dados, foi utilizado um formulário com campos para todas as suas características físicas, nomes (próprio, pai e mãe) e detalhes para serem exibidos no cartazete. Na figura 20, a formulário de cadastro de desaparecidos:



O formulário, intitulado "Cadastrar", é dividido em duas colunas. A coluna da esquerda contém campos para: Nome, Foto (com botão "Choose File" e texto "No file chosen"), Sexo (radio buttons para Masculino e Feminino), Idade (em anos), Altura (em metros), Nome do pai, Nome da mãe, Cor da pele e Cor do cabelo. A coluna da direita contém: Cor dos olhos, Tipo físico, Sinais característicos (checkboxes para Tatuagem, Cicatriz, Amputado e Deficiente), e uma seção "Campos para gerar cartazete" com campos para Nome para cartazete (máximo 30 caracteres), Data de desaparecimento (formato dd/mm/yyyy), Local de desaparecimento e Comentário adicional. No rodapé da coluna da direita, há dois botões: "Salvar" (azul) e "Voltar" (vermelho).

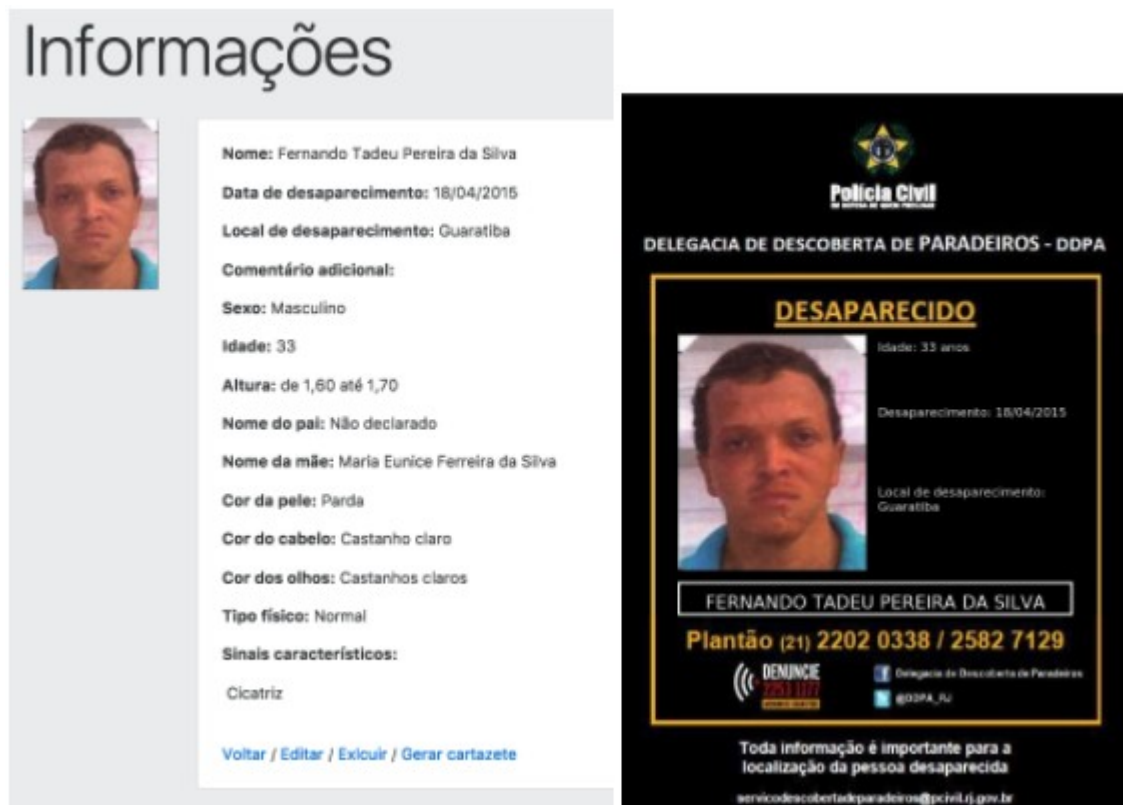
**Figura 20 - Tela de cadastro**

Para a exibição dos desaparecidos registrados, o sistema utiliza um listagem de todos as pessoas desaparecidas cadastradas por ordem de data de registro no banco de dados. Para cada um dos desaparecidos registrados, o sistema fornece a opção de exibir todas as suas informações cadastradas no banco, opção para editar suas informações e a opção para excluir o desaparecido do banco de dados. Na figura 21, segue a tela das listas de desaparecidos:



**Figura 21 - Tela da lista de desaparecidos**

Caso o usuário escolha exibir informações sobre algum dos desaparecidos, ele terá o detalhamento de todos os dados gravados no banco de dados, e além disso, terá a opção de gerar um cartazete de desaparecimento com as informações necessárias para identificação do desaparecido e informação de contato com a Polícia Civil para informar sobre possível paradeiro do mesmo. Na figura 22, segue a tela com informações registradas de um dos desaparecidos e o seu cartazete gerado.



**Figura 22 - Tela da exibição de informações**

Além das funcionalidades mencionadas anteriormente, o sistema também oferece a possibilidade de busca por desaparecidos cadastrados no banco de dados. Assim como o aplicativo móvel, a busca por desaparecidos pelo sistema web permite que os mesmos parâmetros de busca sejam utilizados. Os seguintes parâmetros para busca são utilizados: nome do desaparecido, nome do pai, nome da mãe, sexo, idade aparente, altura, cor da pele, cor do cabelo, cor dos olhos, tipo físico, tatuagem, cicatriz, amputado, deficiente.

### **5.3.2 Aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos***

Assim como o sistema web descrito anteriormente, o aplicativo móvel também possui um busca de desaparecidos com os parâmetros descritos. Segue abaixo a tela do formulário de busca do aplicativo:

Formulário de busca

Nome

Nome do pai

Nome da mãe

Sexo

Idade aparente

Altura (em metros)

Cor da pele

Cor do cabelo

Cor dos olhos

Tipo físico

Cor do cabelo

Cor dos olhos

Tipo físico

Tatuagem

Cicatriz

Amputado

Deficiente

Buscar

**Figura 23 - Tela da busca móvel**

Após realizar a busca com os parâmetros desejados, será exibido para o usuário a listagem de desaparecidos encontrados de acordo com os dados entrados. Ao selecionar um dos desaparecidos para detalhar suas informações, será exibido a tela como na figura 24:



**Figura 24 - Tela de detalhes móvel**

A partir deste ponto, o usuário poderá escolher se deseja ver o cartazete do desaparecido em seu dispositivo móvel e terá como opção o compartilhamento do cartazete nas redes sociais através dos aplicativos já instalados no seu dispositivo, como mostra a tela na figura 25:





Figura 25 - Tela de exibir cartazete móvel

## 6 TESTES

### 6.1 Testes de sistema

Com o objetivo de assegurar o funcionamento desejado das funcionalidades no sistema web e no aplicativo móvel desenvolvidos, foram realizados testes automatizados de sistema em ambos. A técnica utilizada para o processo de desenvolvimento foi o BDD<sup>26</sup> (Behaviour Driven Development) por alinhar as regras de negócio e o domínio do sistema com o código produzido para realizar os testes automatizados. Isso é possível devido ao fato de que o BDD permite uma descrição do funcionamento do projeto e legibilidade melhor dos testes para leigos.

Dessa forma, cada uma das funcionalidades foram traduzidas em testes de aceitação do sistema em um formato de código que permita entendimento das histórias do projeto por mais partes interessadas. Os testes realizados testam todas as camadas de código do projeto, no sistema web por exemplo, utiliza-se o MVC como padrão de projeto e, dessa forma, desde a camada de visão até a camada de modelo com interação com o banco de dados são testadas. Do mesmo modo, no aplicativo móvel são testados através de histórias os elementos de interface do aplicativo e comunicação com o sistema web através do web service desenvolvido.

Para a execução dos testes foram utilizados dois principais frameworks de teste: RSpec e Capybara, já mencionados no capítulo 5 como tecnologias empregadas no projeto. O RSpec é um framework de teste na linguagem Ruby que permite a aplicação do BDD na escrita do código dos testes, utilizando-se desse benefício, pode-se escrever

---

<sup>26</sup> BDD wiki: <http://behaviourdriven.org/>

métodos e estruturas de teste de uma forma legível para leigos que sejam de partes interessadas no projeto.

Por outro lado, o Capybara é um framework de teste que simula como o usuário pode interagir com a interface do sistema de forma real. Logo, utilizando-se esse framework como parte de escrita do teste do projeto, pôde-se obter um teste automatizado de utilização real com cliques, preenchimento de formulário, consultas ao banco de dados e exibição de elementos de interface; tanto do sistema web quanto do aplicativo móvel.

## **6.2 Testes com membro da DDPA**

No dia 21 de Novembro de 2016 foi realizado, na Delegacia de Descoberta de Paradeiros da Polícia Civil no Rio de Janeiro, o teste dos sistema web e aplicativo móvel desenvolvidos com o Policial Civil Humberto Amaro. O teste consistiu de verificação do atendimento às necessidades da DDPA quanto às funcionalidades desenvolvidas. Para isso, o Policial Humberto utilizou o projeto e descreveu suas partes em três quesitos para cada um dos requisitos do projeto: "atendeu às necessidades", "não atendeu", "sugestões e melhorias". Segue abaixo o resultado do teste:

### **Sistema web *Registro de Desaparecidos***

<b>Requisito</b>	<b>Resultado</b>
O sistema deverá permitir o registro de pessoas desaparecidas.	Atendeu
O sistema deverá permitir a busca por pessoas desaparecidas cadastradas.	Atendeu
O sistema deverá exibir informações de pessoas desaparecidas	Atendeu

cadastradas.	
O sistema deverá permitir a edição de informações de pessoas desaparecidas cadastradas.	Atendeu
O sistema deverá permitir a exclusão de pessoas desaparecidas cadastradas.	Atendeu
O sistema deverá gerar o cartazete de divulgação do desaparecimento de pessoas desaparecidas cadastradas.	Atendeu
O sistema tem acesso restrito aos usuários autorizados pela DDPA, através de seu email.	Atendeu

**Tabela 1 - Requisitos do sistema web que passaram por teste**

**Aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos***

<b>Requisito</b>	<b>Resultado</b>
O aplicativo deverá buscar pessoas desaparecidas cadastradas no banco de dados.	<p>Melhorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campos para busca <i>tatuagem, amputado, cicatriz, deficiente</i> não devem ter valor padrão "não";</li> <li>• Caso busca não retorne nenhum resultado, o aplicativo deve exibir mensagem para notificar usuário.</li> </ul>
O aplicativo deverá oferecer opção para o usuário compartilhar cartazete de informação sobre uma pessoa desaparecida	Atendeu

**Tabela 2 - Requisitos do aplicativo móvel que passaram por teste**

### 6.3 Teste de usuários

Além dos testes automatizados de sistema e do teste com o membro da DDPA, foi realizado no mês de Novembro de 2016 o teste com usuários para o aplicativo móvel *Busca de Desaparecidos*. Para tal, foi feito um questionário, como pode ser verificado no Anexo I, com perguntas a respeito do funcionamento, nível de importância e usabilidade do aplicativo. Os grupos de usuários escolhidos para a realização dos testes foram: alunos de graduação em Bacharelado de Sistemas de Informação, pesquisadores e alunos de pós-graduação em Informática, profissionais de saúde e assistência social.

Tais grupos foram escolhidos com objetivo de elucidar como seria a utilização do aplicativo por cidadãos comuns, profissionais da área de saúde (que fazem parte das instituições parceiras para busca de desaparecidos, ou seja, hospitais e hospitais psiquiátricos) e quão significativa seria a disponibilidade do aplicativo para o uso da sociedade.

O teste foi baseado em cinco etapas. Na primeira etapa, foi disponibilizado o aplicativo para download e foi questionado se o download foi realizado e o aplicativo instalado com sucesso. Na sequência, foram apresentados três diferentes cenários de utilização para o aplicativo. Em cada cenário introduziu-se uma história com a necessidade de utilização do aplicativo para identificação de uma pessoa desaparecida. Por exemplo, como cenário número um foi descrito o seguinte cenário: "Você encontra uma senhora, que aparenta ter aproximadamente 70 anos, desmaiada na rua sem documentos. À primeira vista, preocupa-se em pedir atendimento hospitalar. Use o aplicativo para encontrar informações sobre ela com base em suas características físicas observadas pela foto abaixo, e responda à pergunta.". Com exibição da foto a seguir:



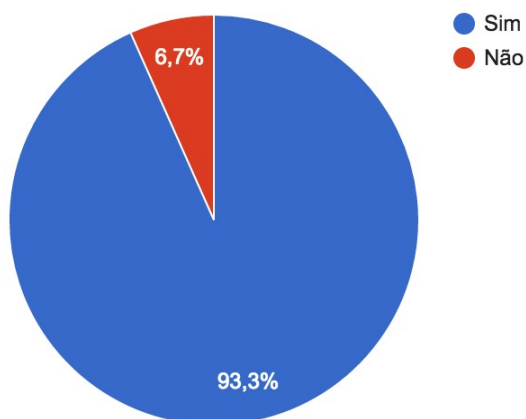
**Figura 26 - Foto para ilustrar cenário**

Após a apresentação de cada um dos cenários, o teste questionou os usuários se os mesmos conseguiram encontrar as informações sobre a pessoa a ser identificada e a dificuldade ou facilidade de utilizar o aplicativo.

Após as etapas dos três cenários, o teste questiona os usuários sobre o uso geral do aplicativo com as seguintes perguntas: "Você considera este aplicativo útil?", "O aplicativo foi fácil de usar?", "As informações obtidas pelo aplicativo foram claras?" e comentários à acrescentar.

Um total de trinta (30) pessoas responderam ao questionário de perguntas e realizaram o teste do aplicativo. Quanto à instalação com sucesso do aplicativo no aparelho, segue abaixo o gráfico com a porcentagem das respostas:

**O aplicativo foi instalado com sucesso?**

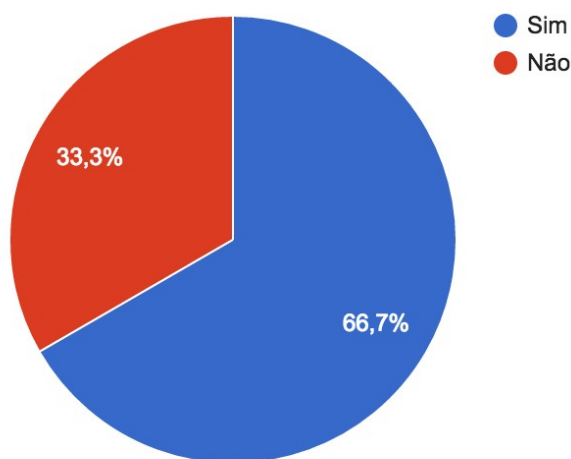


### Figura 27 - Gráfico instalação do aplicativo

Como observado no gráfico, a grande maioria (93,3%) dos usuários instalaram com sucesso o aplicativo. No questionário do teste foi disponibilizado o link para download do aplicativo e não disponibilizado um link diretamente na loja de aplicativos do Google, a Play Store. Logo, acredita-se que uma parte dos usuários não liberaram a instalação<sup>27</sup> do aplicativo em fontes desconhecidas.

Em relação aos cenários um, dois e três, as respostas quanto à identificação correta da pessoa resultou na porcentagem mostrada pelo gráfico abaixo:

#### Encontrou ou não informações sobre a pessoa do cenário descrito

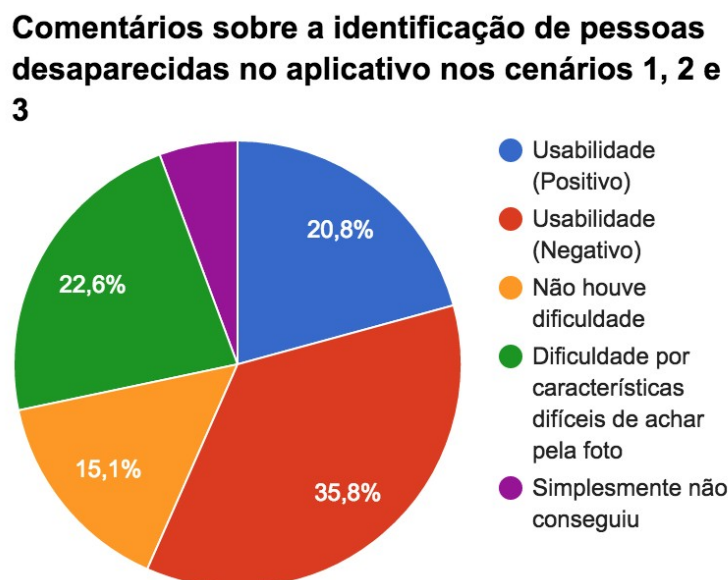


### Figura 28 - Gráfico identificação de pessoa do cenário

O gráfico mostra que a maioria (66,7%) dos usuários conseguiu identificar a pessoa descrita no cenário. Entretanto, uma parte considerável dos usuários (33.3%) não conseguiu identificar a pessoa do cenário. Logo, é necessária uma análise dos comentários feitos pelos usuários após as tentativas de identificação para ter conhecimento do motivo do insucesso da identificação.

<sup>27</sup> Instalação de aplicativos fora da Google Play Store: <http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2013/12/aprenda-instalar-apps-do-android-fora-do-google-play.html>

Após responder se a pessoa do cenário foi encontrada, os usuários comentaram sobre as dificuldades encontradas na utilização do aplicativo. Segue abaixo o gráfico com a porcentagem de cada um dos comentários classificados nas categorias descritas no gráfico:



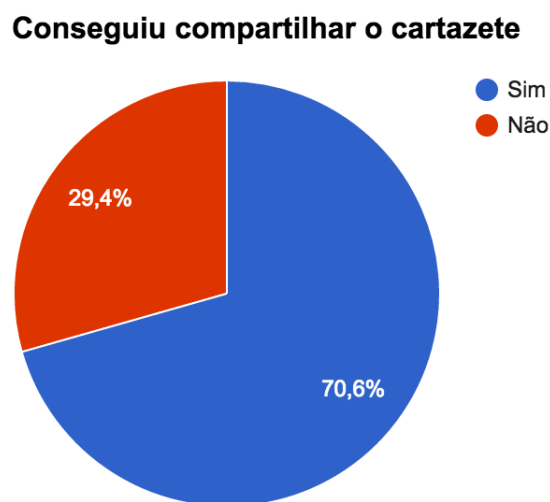
**Figura 29 - Gráfico comentários sobre identificação de desaparecidos**

Como pode ser observado no gráfico, a maioria dos comentários recebidos (35,8%) tiveram como conteúdo a atribuição de um ponto negativo à usabilidade do aplicativo em relação à busca e identificação das pessoas descritas nos cenários; logo a seguir, 20,8% dos comentários descreveram a usabilidade do aplicativo como um ponto positivo na execução da busca; 22,6% dos comentários relataram dificuldade para buscar as pessoas dos cenários pela falta de clareza das características físicas nas buscas; 15,1% dos comentários dos usuários foram sobre que não houve dificuldade para desempenhar as buscas; e por fim, em 5,7% dos comentários os usuários relataram que simplesmente não conseguiram realizar as buscas propostas pela cenário.

No cenário número três, além de questionar sobre a identificação ou não da pessoa pelo aplicativo, foi questionado sobre o sucesso no compartilhamento do



cartazete com informações sobre o desaparecimento. Segue abaixo o gráfico com o resultado do teste:

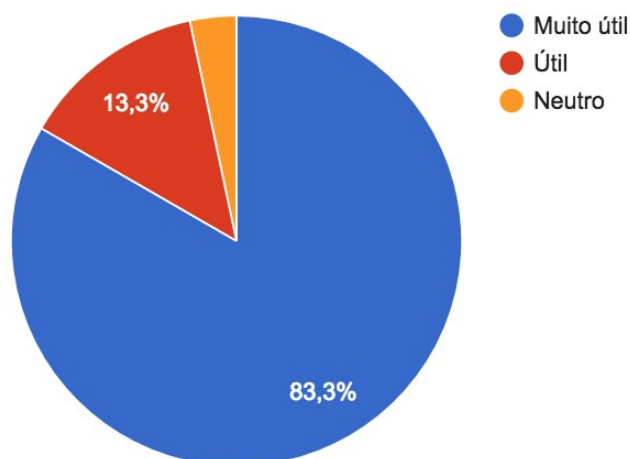


**Figura 30 - Gráfico compartilhamento do cartazete**

O gráfico mostra que a grande maioria dos usuários (73,3%) conseguiu compartilhar o cartazete para outros aplicativos instalados em seu aparelho móvel. 26,7% dos usuários não conseguiram realizar a compartilhamento.

Na última seção do teste foram feitas perguntas quanto à utilidade, facilidade de uso e clareza da informação do aplicativo. O eixo vertical representa o número total de respostas obtidas, o eixo horizontal representa gradualmente de 0 a 4 o nível escolhido pelo usuário de acordo com o quesito perguntado no teste. Por exemplo, na pergunta sobre utilidade do aplicativo os níveis são de "não tem utilidade alguma" (nível 0) até "muito útil" (nível 4). Segue abaixo os gráficos com resultados de cada uma delas:

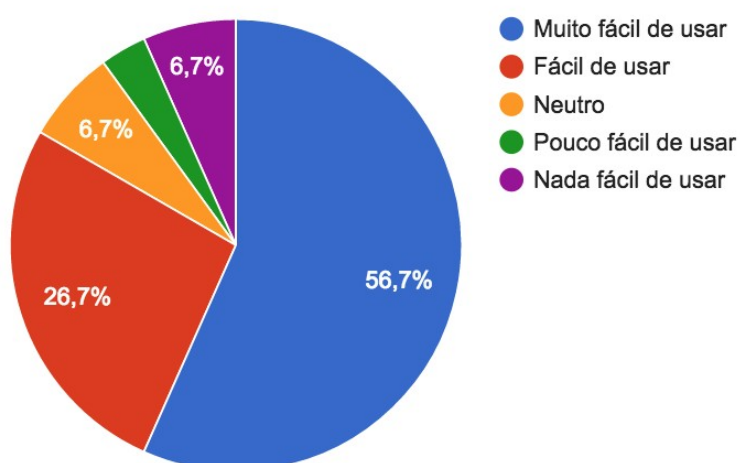
### Utilidade do aplicativo



**Figura 31 - Gráfico utilidade do aplicativo**

É possível perceber ao analisar o gráfico que a maioria dos usuários (83,3%) escolheram a opção que representa a utilidade máxima para o aplicativo nomeada como "o aplicativo é muito útil", em seguida, 13,3% dos usuários consideraram o aplicativo útil e 3,3% foram neutros quanto à questão.

### Facilidade de uso do aplicativo

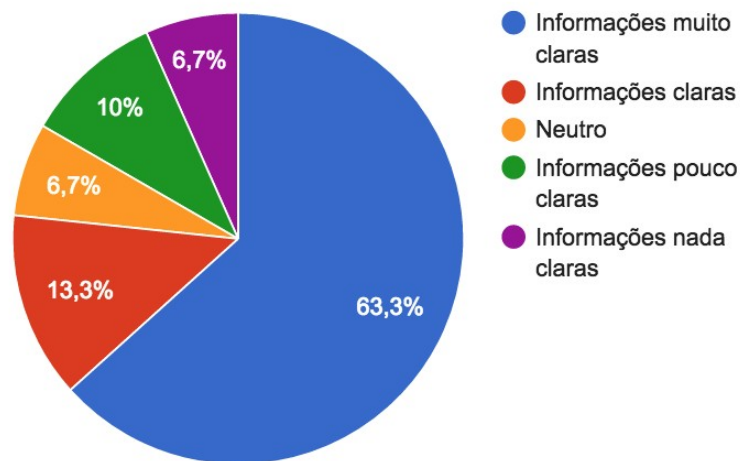


**Figura 32 - Gráfico facilidade de uso do aplicativo**

Como observado no gráfico, houve uma distribuição das respostas sobre a

facilidade do uso do aplicativo, contudo, a opção "muito fácil de usar" foi a mais escolhida pelos usuários (56,7%).

#### **Clareza nas informações obtidas**

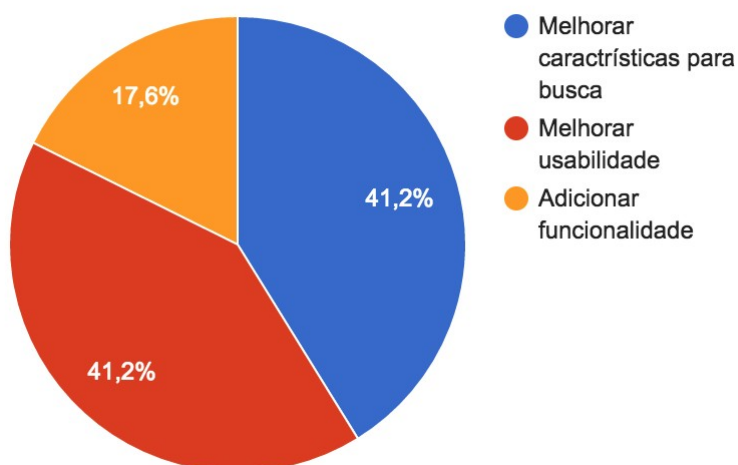


**Figura 33 - Gráfico clareza de informações do aplicativo**

Como mostra o gráfico acima, com relação à clareza das informações obtidas no aplicativo, a grande maioria dos usuários responderam que as informações obtidas pelo aplicativo estavam muito claras (63,3%).

Em seguida, foi pedido ao usuário que comentasse sugestões de melhorias para o aplicativo. Segue, na figura 34, o gráfico com a porcentagem de acordo com as categorias descritas de respostas:

### Sugestões e melhorias para o aplicativo



**Figura 34 - Gráfico sugestões e melhorias**

Como mostrado no gráfico, a maior parte (41,2%) das sugestões foram para melhorar as características físicas de busca de pessoas, ou seja, melhorar os parâmetros de busca relacionados à características físicas no formulário do aplicativo. Da mesma forma, (41,2%) com sugestões sobre melhorar a usabilidade do aplicativo, como por exemplo: opção de selecionar diferentes características em um mesmo parâmetro de busca, disponibilizar a opção de compartilhamento de cartazete na página de detalhamento do desaparecido, e limpar a tela de preenchimento ao voltar para o formulário de uma busca. Por último, houve uma parte (17,6%) das sugestões sobre adição de novas funcionalidade, como por exemplo, conectar o banco de dados que o aplicativo consome diretamente com o banco de dados de hospitais ou utilizar a localização do usuário para melhorar os parâmetros de busca.

## **7 Conclusão**

### **7.1 Considerações finais**

Neste trabalho foi descrito o conceito de Democracia Eletrônica, suas implicações aos diferentes níveis de participação na Democracia e o trabalho realizado pelo grupo de pesquisa CIBERDEM. Apresentado o cenário atual de desaparecimento no Estado do Rio de Janeiro, a Delegacia de Descoberta de Paradeiros da Polícia Civil e seus processos executados com objetivo de buscar as pessoas desaparecidas. Desenvolvida uma solução para apoiar os processos executados pela Polícia Civil na busca por desaparecidos, a especificação dessa solução e o seu projeto de implementação. Por fim, foram mostrados os testes realizados com a solução tecnológica desenvolvida.

A principal objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma solução tecnológica que acredita-se ser capaz de apoiar os processos de busca de desaparecidos executados pela Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro. Nesse contexto, além de agilizar e automatizar os processos citados, espera-se que a solução desenvolvida aproxime a população para colaborar com a identificação de pessoas desaparecidas, colocando em prática os conceitos da implementação da Democracia Eletrônica estudada pelo grupo de pesquisa. Com o desenvolvimento da solução tecnológica desenvolvida, pode-se evidenciar que o objetivo traçado foi alcançado plenamente.

## **7.2 Limitações do projeto**

Quanto à limitação da solução desenvolvida, observa-se com base no teste de usuários que: a usabilidade do aplicativo móvel dificulta a plena utilização das funcionalidades desenvolvidas e os parâmetros para busca de características físicas também dificultou a identificação de pessoas no teste. Outra limitação é existência do aplicativo apenas para a plataforma Android.

## **7.3 Trabalhos futuros**

Como observado no teste de usuários, um dos trabalhos futuros necessários é a melhoria da usabilidade do aplicativo móvel, melhorar o modo como os usuários fazem a entrada de dados para realizar a busca seria o ponto mais importante de acordo com as respostas do questionário do teste de usuários.

Outro ponto pertinente para melhoria da solução é um estudo sobre os melhores parâmetros de busca a serem utilizados no aplicativo. As características físicas em modo de texto com opções podem confundir o usuário durante a busca. Para melhorar eficácia nas buscas sugere-se que se faça um estudo para implementação de um algoritmo de reconhecimento facial no projeto.

Além dos pontos citados, para alcançar o maior número possível de cidadãos, seria importante que o aplicativo móvel fosse desenvolvido para outras plataformas de aparelhos móveis. Quanto ao sistema web para registro de desaparecidos, seria interessante adicionar um registro de pessoas encontradas, ou seja, caso um desaparecido seja removido da lista de desaparecidos que seja opcional adicioná-lo na lista de pessoas encontradas.

## Referências Bibliográficas

ARAUJO, R., CAPELLI, C., DIIRR, B., ENGIEL, P., TAVARES, R. (2012)  
“Democracia Eletrônica”, In: Sistemas Colaborativos, organizado por Mariano Pimentel e Hugo Fuks, Elsevier.

ISP - Instituto do Segurança Pública (2010), "Perfil de Desaparecidos no Estado do Rio de Janeiro em 2010", <http://www.isp.rj.gov.br/Conteudo.asp?ident=56>, Novembro 2016.

SILVA, Sivaldo Pereira da. (2005), Graus de participação democrática no uso da Internet pelos governos das capitais brasileiras. Opinião Pública, Campinas, v. XI, nº 2.

CIBERDEM (2016), "CIBERDEM - Grupo de Pesquisas e Inovação em CiberDemocracia", <http://ciberdem.uniriotec.br/wordpress/>, Novembro 2016.

ARAUJO, R.; TAHER, Y. Refining IT requirements for Government-Citizen coparticipation support in public service design and delivery. Conference for Democracy and Open Government CeDEM14, 2014.

ENGIEL, P.; ARAUJO, R.; CAPPELLI, C. Designing Public Service Process Models for Understandability. Electronic Journal of E-Government, 2013.

GOMES, W. Ciberdemocracia: possibilidades e limites. Conferência Inaugural do II Congresso Ibérico de Comunicação. Covilhã, Portugal: [s.n.]. 2004.

DIIRR, B. Conversação Sobre Processos de Prestação de Serviços Públicos. [S.l.]: [s.n.], 2011.

TAVARES, R. VISUALIZAÇÕES PARA APOIAR O ACOMPANHAMENTO DE DISCUSSÕES. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

SELL, M. M.; ARAUJO, R.; SILVA, L. F.; MELLO, J. C. O. (2015) "Regra Clara: Aplicação para discussão de regras de negócio em processos de prestação de serviços públicos.", <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/ersi-rj/2015/001.pdf>, Novembro 2016.



## Anexo I - Questionário para Teste de usuários

Segue o questionário de perguntas do teste realizado com usuários. Abaixo, a primeira seção de apresentação do teste com disponibilização do aplicativo para download em um smartphone Android e a primeira pergunta sobre o sucesso da instalação do mesmo.

Seção 1 de 5

×

⋮

### Aplicativo Busca de Desaparecidos/RJ

Olá!

Este é um teste do aplicativo Desaparecidos/RJ, desenvolvido como projeto final de um aluno de graduação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

O objetivo do aplicativo é apoiar a identificação de pessoas desaparecidas, e foi desenvolvido em uma parceria com a Polícia Civil/RJ.

O aplicativo precisa ser baixado e instalado em um smartphone Android.  
Para fazer download do aplicativo, acesse: <https://www.dropbox.com/s/l3syddlcyqsuyz8/desaparecidos-rj.apk?dl=0>

A sua participação respondendo as perguntas deste formulário é de suma importância para a melhoria das próximas versões do aplicativo.

Ao preencher este questionário, você está aceitando fazer parte desta pesquisa. Muito obrigado!

Feito por: CIBERDEM - Grupo de Pesquisa e Inovação em Ciberdemocracia (<http://ciberdem.uniriotec.br/wordpress/>)  
Aluno: Vinicius Rodrigues Lima

---

O aplicativo foi instalado com sucesso? \*

☐ Sim

☐ Não

**Figura 35 - Seção 1 do questionário**

Segue abaixo o primeiro cenário de utilização do aplicativo:

## Cenário de utilização - 1

O cenário de utilização do aplicativo é o seguinte descrito:

Você encontra uma senhora, que aparente ter aproximadamente 70 anos, desmaiada na rua sem documentos. À primeira vista, preocupa-se em pedir atendimento hospitalar. Use o aplicativo para encontrar informações sobre ela com base em suas características físicas observadas pela foto abaixo, e responda à pergunta.

Imagem da senhora descrita no cenário



Você encontrou as informações sobre a pessoa e conseguiu identificá-la? \*

☐ Sim

☐ Não

Comente suas dificuldades/facilidades ao usar o aplicativo.

Texto de resposta longa

**Figura 36 - Seção 2 do questionário**

Segue abaixo o segundo cenário de utilização do aplicativo:

## Cenário de utilização - 2

Você encontra um rapaz, que aparente ter aproximadamente 25 anos, confuso sobre sua localização. Com as características físicas observadas pela foto abaixo, use o aplicativo para encontrar informações sobre ele e responda à pergunta.

Imagem do rapaz descrito no cenário



Você encontrou as informações sobre a pessoa e conseguiu identificá-la? \*

☐ Sim

☐ Não

Comente suas dificuldades/facilidades ao usar o aplicativo.

Texto de resposta longa

**Figura 37 - Seção 3 do questionário**

Segue abaixo o terceiro cenário de utilização do aplicativo:

## Cenário de utilização - 3

Por meio de informações recebidas por um conhecido, uma pessoa com o nome "Domingos Severino" foi dada como desaparecida. Use o aplicativo para buscar informações sobre o desaparecimento dessa pessoa e compartilhe o cartaz de informações com seus conhecidos. Depois responda à seguinte pergunta abaixo.

Você encontrou as informações sobre a pessoa e conseguiu identificá-la? \*

☐ Sim

☐ Não

Você conseguiu compartilhar o cartaz de informações sobre o desaparecimento da pessoa? \*

☐ Sim

☐ Não

Comente suas dificuldades/facilidades ao usar o aplicativo.

Texto de resposta longa

**Figura 38 - Seção 4 do questionário**

Segue abaixo a seção final com perguntas sobre a importância, usabilidade, transparência de informações e sugestões para do aplicativo:

## Uso geral do aplicativo

Muito obrigado pela sua participação!

Para finalizar a pesquisa, por favor responda às seguintes perguntas sobre o uso geral do aplicativo.

Você considera este aplicativo útil? \*

	0	1	2	3	4	
Não tem utilidade alguma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito útil

O aplicativo foi fácil de usar? \*

	0	1	2	3	4	
Muito difícil de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil de usar

As informações obtidas pelo aplicativo foram claras? \*

	0	1	2	3	4	
Informações nada claras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Informações muito claras

Comente aqui suas sugestões de melhorias para o aplicativo.

Texto de resposta longa

**Figura 39 - Seção 5 do questionário**