



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

ESCOLA DE INFORMÁTICA APLICADA

MyMedData: compartilhamento de exames médicos.

Luan Christian de Freitas Borges

Marina Sartori Filgueiras

**Orientador**

Geiza Maria Hamazaki da Silva

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

JANEIRO DE 2020

MyMedData: compartilhamento de exames médicos.

Luan Christian de Freitas Borges

Marina Sartori Filgueiras

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.

Aprovado por:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Geiza Maria Hamazaki da Silva (UNIRIO)

---

Prof. Dr. Pedro Nuno de Souza Moura (UNIRIO)

---

Prof. Dr. Annibal José R. R. Scavarda do Carmo (UNIRIO)

Catálogo informatizada pelo(a) autor(a)

B732      Borges, Luan  
            MyMedData: compartilhamento de exames médicos /  
Luan Borges. -- Rio de Janeiro, 2019.  
            74 f.

            Orientador: Geiza Hamazaki.  
            Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,  
Graduação em Sistemas de Informação, 2019.

            1. Histórico pessoas de saúde. 2. E-saúde. 3.  
Aplicação mobile híbrida. 4. Compartilhamento de  
dados médicos. I. Hamazaki, Geiza, orient. II.  
Título.

Catálogo informatizado pelo(a) autor(a)

F478 Filgueiras, Marina Sartori  
MyMedData: compartilhamento de exames médicos /  
Marina Sartori Filgueiras. -- Rio de Janeiro, 2019.  
74 f.

Orientador: Geiza Hamazaki.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,  
Graduação em Sistemas de Informação, 2019.

1. Histórico pessoal de saúde. 2. E-saúde. 3.  
Aplicação mobile híbrida. 4. Compartilhamento de  
dados médicos. I. Hamazaki, Geiza, orient. II.  
Título.

## **Agradecimentos**

Por Luan Christian de Freitas Borges:

Agradeço, primeiramente, à Deus pelo dom da vida, pela família que me deu e por tudo que tenho e sou. À Nossa Senhora também, por estar sempre rogando a Deus por mim e pelos meus.

Aos meus pais, Márcio e Luciana, que sempre foram a maior fortaleza que podiam ser, incentivando e apoiando incondicionalmente este teimoso e acomodado filho.

À minha namorada, irmãos, amigos e familiares, especialmente aos que não me deixaram desistir deste projeto, mesmo nos muitos momentos em que eu já não acreditava em mim.

Aos professores que tive na UNIRIO, que ajudaram a formar o homem e profissional que sou, com seus ensinamentos e exemplos.

À Marina, pela amizade ao longo de toda a graduação e pela parceria neste projeto, sem a qual dificilmente estaria concluído.

E, finalmente, agradeço à minha orientadora Geiza, que sempre me incentivou a buscar e crescer mais, a passar pelos meus medos e receios, sem a qual este trabalho não existiria jamais.

## **Agradecimentos**

Por Marina Sartori:

A Deus por me proporcionar perseverança durante toda a minha vida.

Aos meus pais Luciana e Arione pelo apoio e incentivo durante toda minha vida que serviram de alicerce para todas as minhas conquistas.

A meu namorado pela paciência e força durante toda a fase da realização deste trabalho, por compreender minha dedicação ao projeto de pesquisa.

Aos meus irmãos e amigos pela amizade e atenção dedicadas quando sempre precisei.

A minha professora orientadora Geiza Maria Hamazaki, pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo e pela força constante em não nos deixar desistir ao longo do projeto.

Ao Luan, pela parceria e amizade ao longo de toda faculdade, inclusive na realização da monografia.

A todos os meus amigos do curso de graduação que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com o espírito colaborativo.

Também quero agradecer à Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio) e o seu corpo docente que demonstrou estar comprometido com a qualidade e excelência do ensino durante toda minha graduação.

## RESUMO

No presente trabalho, apresenta-se o cenário atual da e-saúde, utilização de meios eletrônicos para agilizar ou melhorar atividades ou processos no contexto de saúde, no âmbito nacional e mundial. Nesse mesmo contexto, foi desenvolvido o MyMedData, um protótipo de um *Personal Health Record* (PHR). O aplicativo MyMedData se propõe a armazenar, categorizar e compartilhar exames médicos, de forma que o usuário consiga manter seu histórico médico a mão, e disponibilizá-lo para profissionais de saúde e familiares responsáveis selecionados. Também foi realizada a comparação deste aplicativo com outras soluções semelhantes existentes no mercado nacional e internacional.

**Palavras-chave:** Histórico Pessoal de Saúde, E-Saúde, Aplicação Mobile Híbrida, Compartilhamento de Dados Médicos.

## **ABSTRACT**

In this current article we present the modern e-health (electronic usage to improve health area activities and processes) scenario at national and international sphere. Within the same context the MyMedData was created, a prototype of a Personal Health Record (PHR). Besides, it was performed as a comparison of the similar applications found. Another important point is the environment which the application was developed: the development framework used - Ionic Framework, and the storing and user manager platform - Google Firebase. MyMedData app propose itself to store, categorize and share medical exams, so the user can stand him medical history and provide it to relatives or health professionals.

**Keywords:** Personal Health Record (PHR), E-Health, Mobile Hybrid Application, Medical Data Sharing.



## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1. MOTIVAÇÃO .....	13
1.2. OBJETIVOS.....	14
1.3. ORGANIZAÇÃO DO TEXTO .....	15
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
2.1. RELEVÂNCIA DA APLICAÇÃO .....	16
2.2. INTEROPERABILIDADE .....	19
2.3. HELTH LEVEL SEVEN - HL7 .....	20
2.4. ESTADO ATUAL .....	21
2.4.1. <i>My Health Record</i> .....	21
2.4.2. <i>My GP</i> .....	22
2.4.3. <i>Meu DigiSUS</i> .....	23
2.5. APLICAÇÕES MOBILE MULTIPLATAFORMA.....	27
2.6. CONSIDERAÇÕES .....	28
<b>3. AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>29</b>
3.1. IONIC .....	29
3.2. GOOGLE FIREBASE .....	32
3.2.1. <i>Firestore</i> .....	32
3.2.2. <i>Segurança</i> .....	33
3.3. COMUNICAÇÃO ENTRE FERRAMENTAS.....	34
<b>4. APLICAÇÃO .....</b>	<b>36</b>
4.1. FUNCIONALIDADES DO MYMEDDATA.....	36
4.1.2. <i>Categorização</i> .....	36
4.1.3. <i>Compartilhamento</i> .....	36
4.1.4. <i>Visualização de Exames</i> .....	38
4.2. ESTRUTURA E SEGURANÇA DE DADOS .....	39
4.3. SEGURANÇA DO USUÁRIO.....	40
4.4. COMPARATIVO MY MEDDATA.....	44

<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
5.1. LIMITAÇÕES .....	47
5.2. TRABALHOS FUTUROS .....	48
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>49</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: TELA DA APLICAÇÃO MY HEALTH RECORDALTH RECORD.....	22
FIGURA 2: TELA DA APLICAÇÃO MY GP .....	23
FIGURA 3: TELA DA APLICAÇÃO MEU DIGISUS .....	24
FIGURA 4: TELA DA APLICAÇÃO MEU DIGISUS – MENU INICIAL E CARTEIRA DE VACINAÇÃO.....	25
FIGURA 5: REPRESENTAÇÃO EXTRAÍDA DO MATERIAL OFICIAL DO IONIC EVIDENCIANDO A GAMA DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO PARA CADA SISTEMA OPERACIONAL .....	30
FIGURA 6: REPRESENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO EM IONIC .....	31
FIGURA 7: ARQUITETURA DE DADOS DA APLICAÇÃO MYMEDDATA .....	35
FIGURA 8: TELA EVIDENCIANDO OS PERFIS NA APLICAÇÃO MYMEDDATA.....	37
FIGURA 9:TELA EVIDENCIANDO DETALHAMENTO DE EXAME NA APLICAÇÃO MYMEDDATA.	38
FIGURA 10: REGRA DE ACESSO AO BANCO DE DADOS QUE SUPORTA A APLICAÇÃO .....	40
FIGURA 11: EXEMPLIFICAÇÃO DOS SKELETONS ATRAVÉS DAS TELAS DE EXAMES DA APLICAÇÃO MYMEDDATA .....	41
FIGURA 12: TELA DA APLICAÇÃO MYMEDDATA EXEMPLIFICANDO O PREENCHIMENTO DE DADOS NA TELA DE ADIÇÃO DE PERFIS.....	42
FIGURA 13: TELA DA APLICAÇÃO MYMEDDATA EVIDENCIANDO O ERRO AO NÃO INSERIR DADOS NO CAMPO NOME .....	43

## **ÍNDICE DE TABELAS**

TABELA 1: COMPARATIVO DE FUNCIONALIDADES DAS APLICAÇÕES.....	45
--	----

## **ÍNDICE DE APÊNDICES**

Apêndice A: Questionário de Relevância da Ideia	53
Apêndice B: Questionário de Conhecimento da aplicação Meu DigSUS	56
Apêndice C: Casos de Uso Reais	58

## 1. Introdução

A tecnologia, nos dias atuais, é utilizada por vasta parcela da população, sem distinção de idade, gênero, raça e classe social<sup>1</sup>. Não obstante, o uso de smartphones se populariza dentre a população brasileira<sup>2</sup>. Devido a este crescimento, faz-se pertinente o aumento dos estudos ligados às áreas da tecnologia e a criação de aplicações com o intuito de contribuir com o dia-a-dia dos indivíduos.

Na área da saúde, há diversos tipos de ferramentas tecnológicas em uso, dentre elas vale ressaltar os chamados Históricos Pessoais de Saúde (*Personal Health Record*, em inglês, ou simplesmente PHR). Um PHR pode ser definido como uma aplicação eletrônica na qual indivíduos podem acessar, gerenciar, e compartilhar suas informações de saúde com quem ele autorizar, com garantia de privacidade, segurança e em um ambiente confidencial [12]. Para Tenório et al. [16] um PHR trata-se, por definição, de um registro longitudinal da história de saúde individual, com a utilização de ferramentas para o controle individual de acesso e gerenciamento das informações em saúde pelo indivíduo.

As oportunidades e melhorias geradas por este tipo de sistemas são consideráveis, conforme é descrito no capítulo 2 deste trabalho, mas, não houve até o presente momento, uma adoção num nível esperado dos históricos pessoais de saúde. Por uma série de fatores, como comentado em [10], que vão desde a falta de entrega de valor aos usuários finais, passando por dificuldade de intercomunicação de PHRs diferentes até a falta de adoção de padrões de compartilhamento de informações médicas.

Dessa forma, este trabalho se propõe a buscar um melhor entendimento do ambiente no qual um Histórico Pessoal de Saúde está inserido, bem como o desenvolvimento de um protótipo a partir do conhecimento adquirido, com tecnologias atuais de mercado, além de utilizar e difundir conhecimentos sobre ferramentas e tecnologias de desenvolvimento multiplataforma.

---

<sup>1</sup> PNAD Contínua TIC 2017: Internet chega a três em cada quatro domicílios do país. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais>. Acesso em: 05 de dezembro, 2019.

<sup>2</sup> Pesquisa da Fundação Getúlio Vargas (FGV) revela que o Brasil possui mais smartphones ativos que pessoas. Canal Tech. Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/brasil-ja-tem-mais-de-um-smartphone-ativo-por-habitante-112294/>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

## **1.1. Motivação**

O sistema público brasileiro, SUS, atualmente possui um instrumento que possibilita o rastreamento das informações a respeito dos atendimentos médicos de um indivíduo, o Cartão Nacional de Saúde (CNS). Através do CNS é possível obter dados a respeito dos procedimentos executados no âmbito da saúde pública, como: data em que o indivíduo foi atendido, o profissional que realizou o atendimento, unidade de saúde onde foi realizado o atendimento. Ou seja, o sistema público brasileiro já tem um registro único por usuário com seus históricos médicos, algo bem próximo de um PHR, sob controle do governo federal.

Em 2015, foi lançado o aplicativo Meu DigiSUS. A aplicação foi criada pelo Ministério da Saúde com o objetivo de facilitar a marcação de exames e procedimentos, além de disponibilizar para o usuário, de forma unificada, informações pessoais e clínicas contidas em cerca de 12 sistemas utilizados pelo SUS. Além disso, conforme poderá ser visto no capítulo 2, a aplicação conta com diversas outras funcionalidades.

Contudo, vale ressaltar que essas aplicações possuem apenas informações oriundas da rede pública de saúde. Não sendo possível para o usuário adicionar informações de consultas e procedimentos realizados na rede privada, por exemplo.

Visto que um PHR trata da unificação de dados de inúmeras fontes, sejam eles da rede pública, privada ou anotações pessoais, com o objetivo de gerenciá-los, é de extrema importância que o usuário possa ter acesso a todas as informações relativas às suas consultas e procedimentos realizados. Dessa forma, é possível criar um histórico da saúde ao longo da vida do paciente, compartilhar informações com familiares e médicos, dado que em casos de emergência médica ter acesso facilitado a informações é de suma importância. Além disso, com a utilização dos PHRs existe a possibilidade de realizar um estudo da saúde do usuário a medida que sejam inseridas informações.

Com a disseminação das chamadas redes sociais, como Twitter e Facebook, destaca-se uma característica de um PHR: o compartilhamento de informações. Entende-se o compartilhamento de informações no contexto de um PHR como a capacidade de se reunir informações vindas de

sistemas de organizações de saúde e usuários do sistema, de forma que o último tenha, em uma aplicação única, informações provenientes de várias fontes [1,2].

Através da funcionalidade de compartilhamento, seja em uma consulta com o clínico geral para um check-up ou em uma situação que o paciente não pode falar, os profissionais de saúde envolvidos no atendimento poderão acessar informações importantes sobre a saúde do paciente, compartilhada por ele ou por quem ele deu permissão, como por exemplo, alergias, medicamentos controlados, condições médicas já diagnosticadas ou resultados de testes de patologia.

## **1.2. Objetivos**

Este trabalho tem como objetivo a difusão do conhecimento a respeito das aplicações de históricos pessoais de saúde, dando ênfase a aplicações disponíveis para smartphones. Com o entendimento do ambiente, o passo seguinte é a construção de uma aplicação móvel, inicialmente projetada e desenvolvida em um *framework* multiplataforma, de modo que a aplicação seja utilizada por usuários de sistemas operacionais móveis distintos.

Com a criação da aplicação, visa-se a mostrar aos usuários de smartphones, que um PHR pode gerar resultados positivos, como tomada de decisão clínica aprimorada, maior eficiência e comunicação reforçada entre médicos e pacientes, conforme visto em [1].

Assim, o objetivo final deste trabalho é o entendimento acerca das políticas de compartilhamento de informações na área da saúde e a contextualização do uso de aplicações PHR no cenário local e internacional. Além do desenvolvimento de um protótipo de aplicação PHR e divulgação do conhecimento do universo da área de saúde.



### **1.3. Organização do texto**

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

- Capítulo II: apresenta os conceitos e definições básicas relacionadas ao projeto e explicita também a revisão bibliográfica;
- Capítulo III: apresentação das ferramentas e ambiente em que a aplicação foi desenvolvida, destacando os benefícios obtidos de cada escolha. Além de explicar o contexto em que o desenvolvimento está inserido, visa a difundir conhecimento sobre ferramentas e tecnologias utilizadas em grande escala pelo mercado;
- Capítulo IV: discorre sobre o que é e como foi desenvolvida a aplicação, as definições e abordagens adotadas, suas vantagens e limitações, suas regras de segurança e implicações de uso; e
- Capítulo V: apresenta as considerações finais do projeto, relação entre os objetivos e o produto final, as limitações que surgiram durante o desenvolvimento e trabalhos futuros.

## 2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo serão apresentados os trabalhos e aplicações semelhantes à desenvolvida neste projeto. Também serão abordados os conceitos e definições relevantes, relacionado às duas áreas distintas do conhecimento: computação e saúde, de forma a expor padrões e nomenclaturas.

### 2.1. Relevância da Aplicação

Os Históricos Pessoais de Saúde (*Personal Health Record*, em inglês, ou simplesmente PHR), são aplicações eletrônicas que armazenam um registro da história de saúde individual, com a utilização de ferramentas para o controle individual de acesso e gerenciamento das informações em saúde pelo indivíduo.

Hoje em dia, há alguns exemplos de PHRs sendo utilizados. Um deles, é o My Health Record<sup>3</sup>, programa online do governo da Austrália de manutenção e compartilhamento de dados médicos dos cidadãos australianos, o qual mantém dados de mais de 90% da população local.

Na Inglaterra, é utilizado o MyGP<sup>4</sup>, um aplicativo para smartphone que permite que o usuário fique conectado aos Serviços de Saúde Nacional – NHS (National Health Service)<sup>5</sup>. Seja para marcar consultas, a qualquer hora e em qualquer lugar, acessar registros médicos, verificar as prescrições médicas ou até mesmo gerenciar a saúde de pessoas próximas como filhos, parceiros, pais e outros dependentes. Além disso, é possível utilizar a aplicação para acompanhar seus dados de peso e pressão arterial (dados inseridos pelo usuário com a periodicidade desejada), permitindo que sejam definidas metas e monitoramento do progresso.

Vale também o destaque do aplicativo Saúde<sup>6</sup>, da Apple, que possibilita que o usuário gerencie informações inseridas manualmente, extraídas a partir de outros produtos da marca ou até

---

<sup>3</sup> My Health Record. Australian Digital Health Agency. Disponível em: <https://myhealthrecord.gov.au>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>4</sup>MyGP. Aplicativo médico no Reino Unido. Disponível em: <https://www.mygp.com/>. Acesso em 11 de setembro, 2019.

<sup>5</sup> NHS. National Health Service. Sistema Público de Saúde do Reino Unido. Disponível em: <https://www.elondres.com/nhs-o-que-e-e-como-funciona>. Acesso em 04 de fevereiro, 2020.

<sup>6</sup> Health. Apple Inc. Disponível em: <https://www.apple.com/br/ios/health/>. Acesso em 04 de fevereiro, 2020.

importando dados de saúde de instituições que suportam os registros de saúde no iPhone e iPod Touch (Produtos da marca Apple). Para a última funcionalidade citada, a Apple disponibiliza uma lista das instituições que possuem registros compatíveis. Contudo, é uma aplicação que tem seu foco principal em inserção de dados diários por meio do usuário, como peso, alimentação, etc. permitindo um monitoramento vida rotineira do indivíduo, diferindo assim do PHR, que fornece informações de diversas fontes.

No Brasil, há o Cartão Nacional de Saúde e o aplicativo Meu DigiSUS, este último criado em 2015, porém, ambos não armazenam informações provenientes de laboratórios e hospitais particulares e nem possibilitam a importação desses dados. As instituições particulares possuem sistemas próprios e disponibilizam os dados médicos em seus sites e aplicações de forma independente.

A ideia de uma aplicação que centralize todos os seus dados médicos é cada vez mais interessante, dado que a cada dia mais se tem informações médicas dispersas em sistemas de organizações de saúde diferentes (os chamados Electronic Health Records, ou EHRs) e, com o tempo, tais dados acabam esquecidos, quando muitas vezes seriam importantes para futuros diagnósticos.

Além dos aplicativos utilizados pelos governos australiano, inglês e brasileiro, já citados anteriormente e apresentado com mais detalhes na seção 2.5, há estudos e normas sendo discutidos em meio a comunidade de e-Saúde<sup>7</sup>. São exemplos a HIMSS Conference<sup>8</sup>, principal conferência de informação e tecnologia em saúde que reúne profissionais de mais de 90 países, e a ISO / TC 215<sup>9</sup>, padronização no campo da informática em saúde.

A *HIMSS Conference* é realizada pela HIMSS<sup>10</sup>, organização sem fins lucrativos que é uma consultoria global e líder de opinião que visa a apoiar a transformação da saúde por meio da informação e da tecnologia. A instituição oferece uma profundidade e abrangência únicas em

---

<sup>7</sup> E-Saúde. Disponível em: <https://portaltelemedicina.com.br/blog/o-que-e-ehealth>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>8</sup> HIMSS Conference. Disponível em: <https://www.himssconference.org/attend/about/about-conference>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>9</sup> ISO/TC 215. Disponível em <https://www.iso.org/committee/54960.html>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>10</sup> HIMSS. Healthcare Information and Management Systems Society. Disponível em: [https://www.himss.org/about-himss?\\_ga=2.81539159.1193163245.1569289684-971793098.1565833014](https://www.himss.org/about-himss?_ga=2.81539159.1193163245.1569289684-971793098.1565833014). Acesso em 04 de fevereiro, 2020.

inovação em saúde, políticas públicas, desenvolvimento da força de trabalho, pesquisa e análise para aconselhar líderes globais, partes interessadas e influenciadores sobre as melhores práticas em informações e tecnologia em saúde. Sediada em Chicago, Illinois, a HIMSS atende às comunidades globais de tecnologia e informação em saúde, com operações focadas na América do Norte, Europa, Reino Unido, Oriente Médio e Ásia-Pacífico.

A ISO/TC 215 é uma padronização da ISO<sup>11</sup> do campo da informática no âmbito da saúde e tem o objetivo de facilitar a captura, o intercâmbio, o uso de dados, informações e conhecimentos relacionados à saúde para apoiar e viabilizar todos os aspectos do sistema de saúde. Atualmente existem 30 países membros que participam das discussões a respeito do tema. O Brasil está presente junto a ABNT<sup>12</sup>, organização sem fins lucrativos que se dedica à elaboração de normas nacionais.

Ademais, o Ministério da Saúde tem participado ativamente de discussões que envolvem o tema de e-Saúde.<sup>13</sup> Vale destacar a participação em congressos e a criação de cursos de Informática Biomédica, na Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto, e do Mestrado Profissional em Telemedicina e Telessaúde, na Universidade Estadual do Rio de Janeiro.<sup>14</sup>

Na próxima seção será exposto o conceito de interoperabilidade, além dos tipos existentes aplicados na área da saúde.

---

<sup>11</sup> ISO. International Organization for Standardization. Disponível em: <https://www.iso.org/about-us.html>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>12</sup> ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/abnt/conheca-a-abnt>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>13</sup> Participação do Ministério da Saúde em discussões sobre E-saúde. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/sctie/44606-inovacao-tecnologica-em-saude-e-tema-de-conferencia-em-natal> <http://www.inclublicita.com.br/ministerio-da-saude-participa-do-maior-evento-sobre-tecnologia-da-informacao-e-comunicacao-em-saude-nos-eua/> <http://www.saude.gov.br/artigos/659-noticias/41868-ministerio-da-saude-debate-normas-estruturantes-para-o-digisus-em-evento-na-inglaterra>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>14</sup> Marcos de E-saúde no Brasil. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/acoes-e-programas/digisus/marcos-da-saude-digital-no-brasil>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

## 2.2. Interoperabilidade

Segundo Benson e Grieve [2], o termo interoperabilidade pode ter diferentes significados para diferentes autores, e que a definição mais utilizada é a capacidade de dois ou mais sistemas ou componentes trocarem informações e usarem informações provenientes de outro. Outra definição por ele citada é de Gibbons [6], que separa a interoperabilidade médica em três pontos de vista diferentes: técnica, semântica e de processo, que são interdependentes.

A interoperabilidade técnica está relacionado a transferência de dados entre sistemas, de forma que os efeitos da distância sejam neutralizados [6]. Ou seja, dois sistemas com este tipo de interoperabilidade tem a capacidade se comunicarem, seguindo um padrão pré-definido. Assim, independente de estarem fisicamente distantes, podem se comunicar de maneira ágil e eficaz.

Já a interoperabilidade semântica, define que dois sistemas entendam um dado da mesma forma, evitando ambiguidade [6]. Portanto, um mesmo dado é entendido de forma idêntica por ambos os sistemas, devido a utilização de ferramentas comuns de representação da informação.

Por fim, interoperabilidade de processo refere-se à capacidade dos sistemas que a possuem trabalharem juntos, nos processos de trabalho diário [6]. Trata-se da adoção de políticas e processos com o objetivo de otimizar a utilização e o entendimento das informações tratadas pelos usuários dos sistemas.

Para que haja a interoperabilidade é necessário que as aplicações se comuniquem através de uma linguagem pré-definida. Usualmente, essas linguagens são definidas através de padrões. Estes, por sua vez, são criados por instituições inseridas no âmbito de cada tipo de assunto. Como por exemplo, sistemas de informação em saúde.

### 2.3. Health Level Seven - HL7

O HL7<sup>15</sup> é um protocolo internacional para compartilhamento de dados eletrônicos no âmbito da área da saúde, visando a agregar informações clínicas e administrativas. Esta iniciativa tem o objetivo de integrar os diversos sistemas de informações em Saúde de forma transparente e flexível. Além disso, defende a importância e a necessidade dos padrões de interoperabilidade em Sistemas de Informação em Saúde, provê metodologias para a criação de extensões a partir das bases dos padrões de interoperabilidade, encoraja a aceitação e uso do HL7 no Brasil e nas Américas, colabora com desenvolvedores da área da saúde e da informática no desenvolvimento de suas habilidades e conhecimento dos padrões.

O público alvo do protocolo são as empresas de Tecnologia em Saúde, gestores de TI em Hospitais, Clínicas e Instituições de Saúde, desenvolvedores de soluções de Informática em Saúde, Instituições Acadêmicas de Saúde e Informática em Saúde.

No Brasil, o Instituto HL7 Brasil representa oficialmente o país no Consórcio Internacional “HL7 Inc.”. Este reúne 27 países, voltados para o desenvolvimento, a divulgação e a promoção do padrão “HEALTH LEVEL SEVEN – HL7” dentro dos domínios da área da saúde. Além disso, conforme será visto no item 2.5.3, o HL7 é o padrão adotado pelo Ministério da Saúde.

Segundo Benson [2], atualmente, o HL7 é o padrão de dados médicos mais utilizado, especialmente em sua versão 2. Essa versão possui uma estrutura bem definida, que não será alterada com o desenvolvimento do padrão, apenas acrescida, visando a compatibilidade com sistemas legados. Assim sendo, com o passar do tempo se encontravam diversas formas de se implementar a mesma aplicação no padrão.

A versão 3 do padrão foi projetado para ser abrangente em escopo, completo em detalhes, extensível para mudanças de requisitos, atualizado e baseado em modelos, com conformidade testável e independente de tecnologia [2].

Na próxima seção serão apresentadas as aplicações presentes no mercado em âmbito nacional e mundial, expondo suas funcionalidades.

---

<sup>15</sup> Health Level Seven. Disponível em: <http://www.hl7.com.br/sobre-hl7/>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

## **2.4. Estado Atual**

Nesta seção serão expostas as funcionalidades das aplicações My GP, My Health Record e Meu DigSUS já citadas anteriormente.

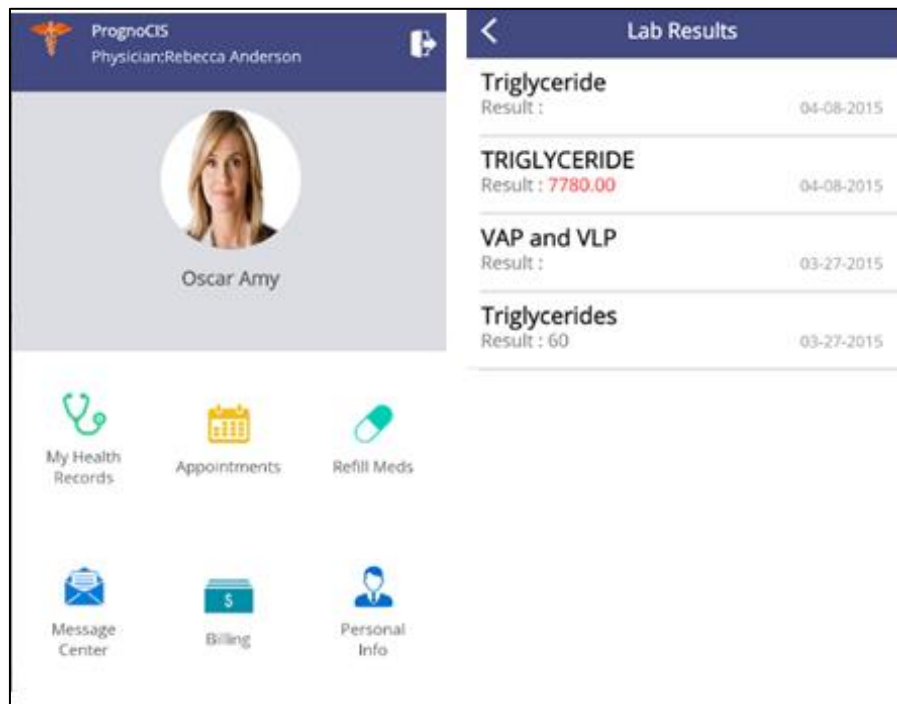
### **2.4.1. My Health Record**

A aplicação My Health Record é o PHR utilizado pelo Governo da Austrália. Esta reúne informações de saúde dos cidadãos australianos a respeito de suas condições e tratamentos médicos, detalhes de medicamentos, alergias e resultados de testes ou exames. Os profissionais de saúde, como médicos, especialistas e funcionários do hospital, podem visualizar o registro de saúde, quando necessário, incluindo casos de acidentes ou emergências médicas, de forma fácil e conveniente aos cuidados de saúde, a partir de um smartphone.

Dentre as funcionalidades do aplicativo, vale ressaltar:

- a. Visualizar relatórios de testes e exames;
- b. Visualizar resumos de alta hospitalar;
- c. Obter a prescrição médica;
- d. Adicionar números de contato e contatos de emergência;
- e. Inserir informações a respeito de medicamentos que estejam em uso;
- f. Inserir informações sobre alergias e quaisquer reações alérgicas anteriores;

Além disso, para novos usuários, caso seja do interesse, é possível solicitar ao médico a inserção de dados antigos a base do PHR. Facilitando a captura de informações importantes a respeito da saúde do usuário e facilitando o compartilhamento desses dados com os demais prestadores de cuidados de saúde.



*Figura 1: Tela da aplicação My Health Record*

Fonte: Página da Aplicação no Google Play<sup>16</sup>.

#### 2.4.2. My GP

A aplicação myGP é o aplicativo médico gratuito no Reino Unido que visa fornecer acesso rápido, fácil e conveniente aos cuidados de saúde a partir do smartphone. Além disso, os dados podem ser acessados em toda a União Europeia. Possui diversas funcionalidades, como:

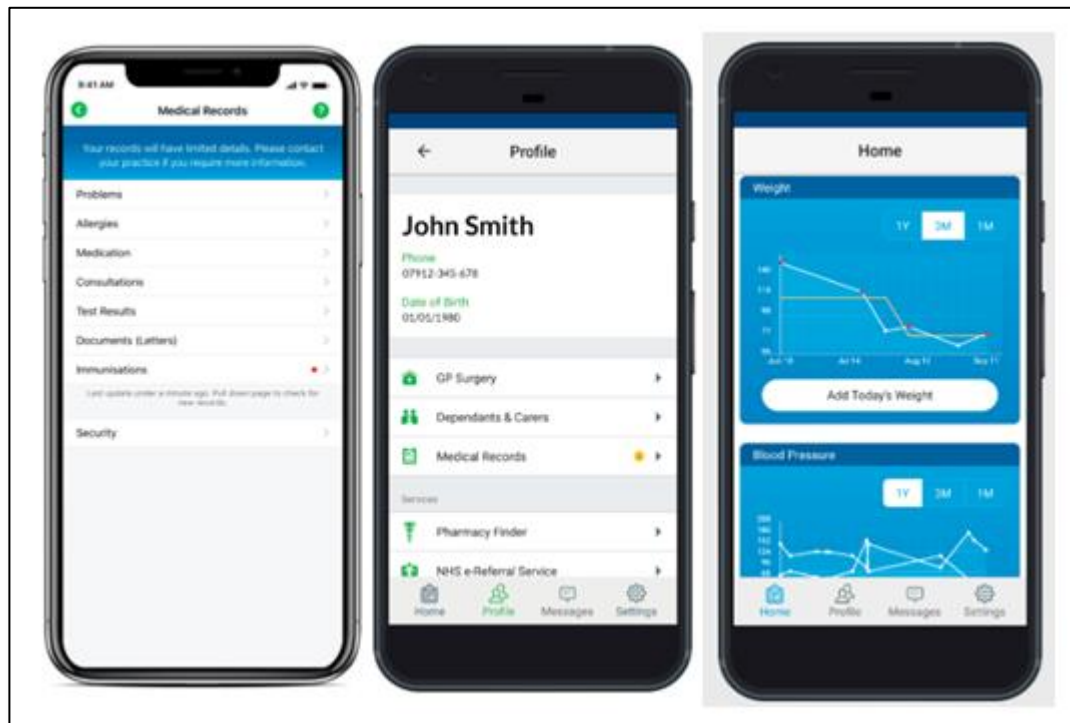
- Agendamento e cancelamento de consultas;
- Compartilhamento de dados com filhos, parceiros, pais e outros dependentes adultos ao seu aplicativo myGP, com opção de agendamento para estes.
- Visualização de registros médicos;
- Prescrições de pedidos;
- Configuração de alertas como lembrete de tomar os medicamentos no momento certo;

---

<sup>16</sup>Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=med.prognosis.patientportal&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=med.prognosis.patientportal&hl=en_US). Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.



- f. Compartilhamento de informações sobre os dados de medicações;
- g. Acompanhamento e registro de peso e pressão arterial;
- h. Fácil acesso a serviços úteis do NHS, como doação de órgãos, referências eletrônicas e localizador de farmácias.



*Figura 2: Tela da aplicação My GP*

Fonte: Página da aplicação no Google Play<sup>17</sup>

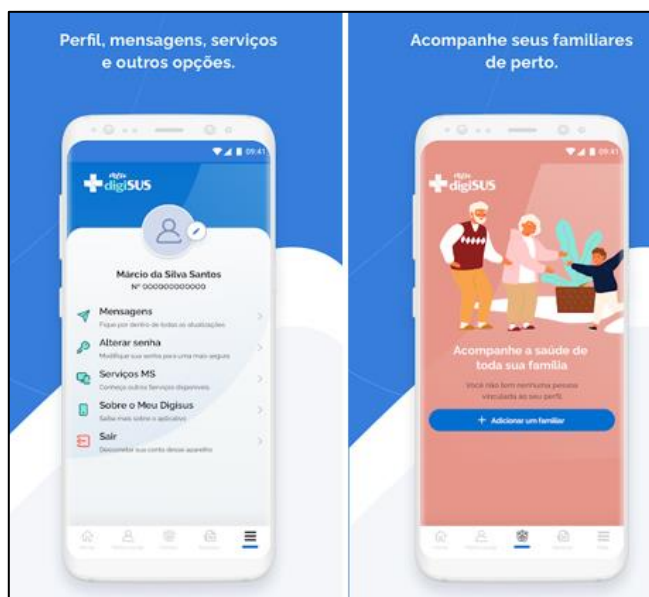
### 2.4.3. Meu DigiSUS

O Meu DigiSUS é um aplicativo brasileiro, criado pelo Ministério da Saúde com o objetivo de facilitar o acesso à informação pessoal de saúde. O aplicativo conta com diversas funcionalidades:

- a. Informações sobre o histórico de saúde;

<sup>17</sup> Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=net.iplato.mygp&hl=en\\_GB](https://play.google.com/store/apps/details?id=net.iplato.mygp&hl=en_GB). Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

- b. Carteira de vacinação online;
- c. Compartilhamento das informações junto a familiares;
- d. Registro de recebimento de medicamentos através do programa “Aqui tem Farmácia Popular”;
- e. Marcação de consultas e acompanhamento de agendamentos;
- f. Acompanhamento da fila de transplante;
- g. Localização de postos de saúde, hospitais e farmácias próximos.



*Figura 3: Tela da aplicação Meu DigiSUS*

*Fonte: Página da aplicação no Google Play<sup>18</sup>*

---

<sup>18</sup> Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.datasus.cnsdigital&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.datasus.cnsdigital&hl=en_US). Acesso em: 04 de fevereiro, 2020

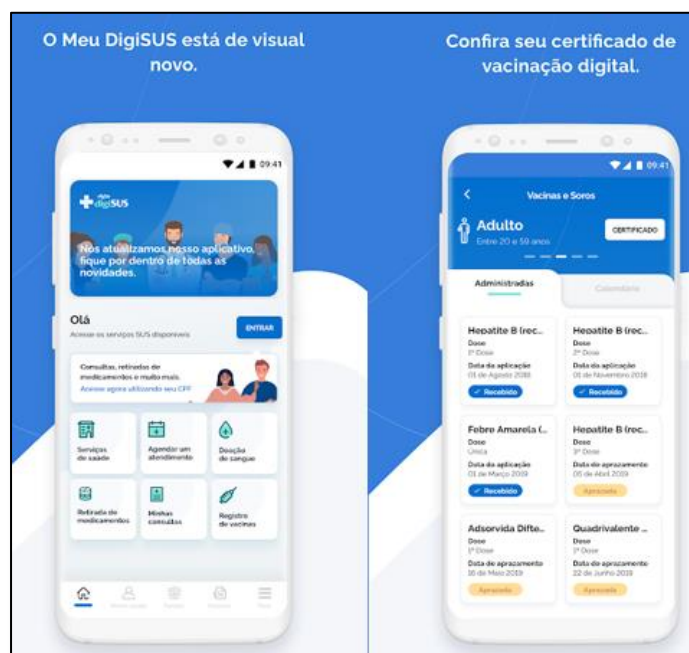


Figura 4: Tela da aplicação Meu DigiSUS – Menu Inicial e Carteira de Vacinação

Fonte: Página da aplicação no Google Play.<sup>19</sup>

Apesar de não existir uma informação clara e precisa do modelo de dados utilizado pelo aplicativo Meu DigiSUS, entende-se que o Ministério da Saúde por meio da PORTARIA Nº 2.073, DE 31 DE AGOSTO DE 2011<sup>20</sup>, regulamenta o uso de padrões de interoperabilidade e informação em saúde para sistemas de informação em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde, nos níveis Municipal, Distrital, Estadual e Federal, e para os sistemas privados e do setor de saúde suplementar.

Através da PORTARIA Nº 2.073, DE 31 DE AGOSTO DE 2011, Anexo II Item 4.2, foi possível verificar que os sistemas de informação de saúde, devem utilizar o padrão HL7 - Health Level 7, com o objetivo de estabelecer a interoperabilidade entre sistemas, no que tange à integração dos resultados e solicitações de exames.

<sup>19</sup> Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.datasus.cnsdigital&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.datasus.cnsdigital&hl=en_US). Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>20</sup> Portaria nº 2.073, de 31 de agosto de 2011. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073\\_31\\_08\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2073_31_08_2011.html). Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

Contudo, a aplicação não é amplamente divulgada dentre a população brasileira, dado a pesquisa realiza pelos autores, vide apêndice B. Nesta pesquisa, realizada através da ferramenta *Google Forms*, verificou-se que 97,4% dos participantes (77 participantes) não conhecia a aplicação. Dentre o total de participantes, 23,4% se tratavam de profissionais da rede pública de saúde e apenas 1 deles tinha conhecimento da aplicação.

Além disso, foram realizados testes a partir do cadastro dos usuários pessoais dos autores dessa monografia, com o objetivo de visualizar o aplicativo e inspecionar seu funcionamento. As funcionalidades são bem formuladas, porém não há registros de dados a serem consultados. O registro de informações médicas não está contido em sua totalidade na aplicação.

Através dos comentários das lojas de aplicativos (*Apple Store* e *Google Play*) verificou-se que o mesmo problema acontece com uma parte significativa da população que utiliza esta aplicação:

*“10 de outubro de 2019*

*No aplicativo meudigisus não informa as vacinas que ja tomei mesmo apartir de 2014, segundo informações da administração do centro de saude Camargos o ministério da saúde e a prefeitura Municipal de Belo Horizonte mg não passou nenhuma informação para o centro de saude Camargos a respeito do meu digisus.”*

*“29 de setembro de 2019*

*Muito desapontada com o aplicativo, após cadastro e longa, muito longa espera, vários ícones de serviços e nenhuma informação da minha utilização. Desperdício de tempo e dinheiro do cidadão, o que é uma pena!”*

*“29 de setembro de 2019*

*Aplicativo desatualizado, aparece exames que não realizei e não adianta informar que não foi realizado que ele continua aparecendo. Já fiz vários exames e compareci a várias consultas e nada é registrado no aplicativo, então pra que serve???”*

*“4 de outubro de 2018*

*O aplicativo em si é muito bom e útil, na teoria. Muito bem desenhado e programado. As transições são suaves e fluidas. O problema é que a base de dados é alimentada por funcionários que, muitas vezes, não se importam com a tecnologia e sequer conhecem o aplicativo. A exemplo, minha data de nascimento está errada. Contudo, o app é muito bem feito e a ideia excelente.”*

Dessa forma, entende-se que a aplicação conta com boas funcionalidades, porém não está sendo totalmente eficiente no que se propõe, visto que a inserção de dados à aplicação não está ocorrendo de maneira adequada.

Outra questão a ser apresentada a respeito de aplicações de E-Saúde são o tipo de plataformas nas quais são desenvolvidas. Na próxima seção, será exposto a respeito de aplicações Mobile Multiplataforma, como foi utilizada no desenvolvimento da aplicação aqui proposta.

## **2.5. Aplicações *Mobile* Multiplataforma**

Cruz e Pretucelli [5] mostram o crescimento e propagação das chamadas aplicações *mobile* multiplataforma, que tem o objetivo de desenvolver um único projeto, que pode ser executado, após compilação, em mais de um sistema operacional. O termo híbrido vem do fato da aplicação ter um invólucro nativo contendo uma *webview*, uma espécie de navegador interno da aplicação [11].

Com essa abordagem, pode-se desenvolver aplicações web que se parecem com aplicativos nativos e, por serem executadas numa espécie de *browser*, funcionam em diferentes sistemas operacionais [5].

Hoje, um projeto *mobile* híbrido necessita apenas gerar aplicações para Android e iOS, visto que ocupam praticamente 100% do mercado de sistemas operacionais *mobile* [13].

Como será visto no capítulo 3, a seguir, neste trabalho foi utilizado o *Ionic*<sup>21</sup>, uma plataforma de desenvolvimento de aplicações *mobile* híbridas que é estabelecida no mercado como

---

<sup>21</sup> Ionic Framework. Disponível em: <https://ionicframework.com/>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

uma relevante plataforma no ramo de aplicações híbridas, com mais de 30 mil aplicações que o utilizam.<sup>22</sup>

A seguir, será apresentado os resultados obtidos através de questionários abordando a relevância da aplicação dentre possíveis futuros usuários.

## **2.6. Considerações**

Com o propósito de entender as necessidades e anseios da população a respeito da relevância da aplicação a ser construída, foi realizado um questionário<sup>23</sup>. Na pesquisa em questão, foram colhidas respostas de 49 pessoas, divididas em 3 faixas etárias, até 25 anos (69,4% do total), de 26 até 40 anos (12,2%) e de 41 até 60 (18,4%). É importante ressaltar que quase a metade dos indivíduos (36,7%) faz algum tipo de tratamento ou acompanhamento médico, ou seja, possivelmente realizam exames rotineiramente.

Outro dado bem relevante para este trabalho é o fato de 53,1% das pessoas disseram guardar exames por mais de um ano, além do fato de 91,8% delas acharem ótima a possibilidade de poder armazenar os seus exames de maneira segura.

A partir dos dados coletados neste pequeno formulário, foi possível ter um bom indício dos benefícios e de uma possível boa adesão da aplicação aqui proposta e desenvolvida.

Após o exposto acima, as próximas seções deste trabalho propõem-se a analisar e a construir um protótipo que forneça uma base lógica e estrutural visando à implementação do padrão HL7 para trabalhos futuros.

---

<sup>22</sup> Similartech. Disponível em: <https://www.similartech.com/technologies/ionic>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

<sup>23</sup> Questionário de relevância da aplicação presente no apêndice A.

### 3. Ambiente de Desenvolvimento

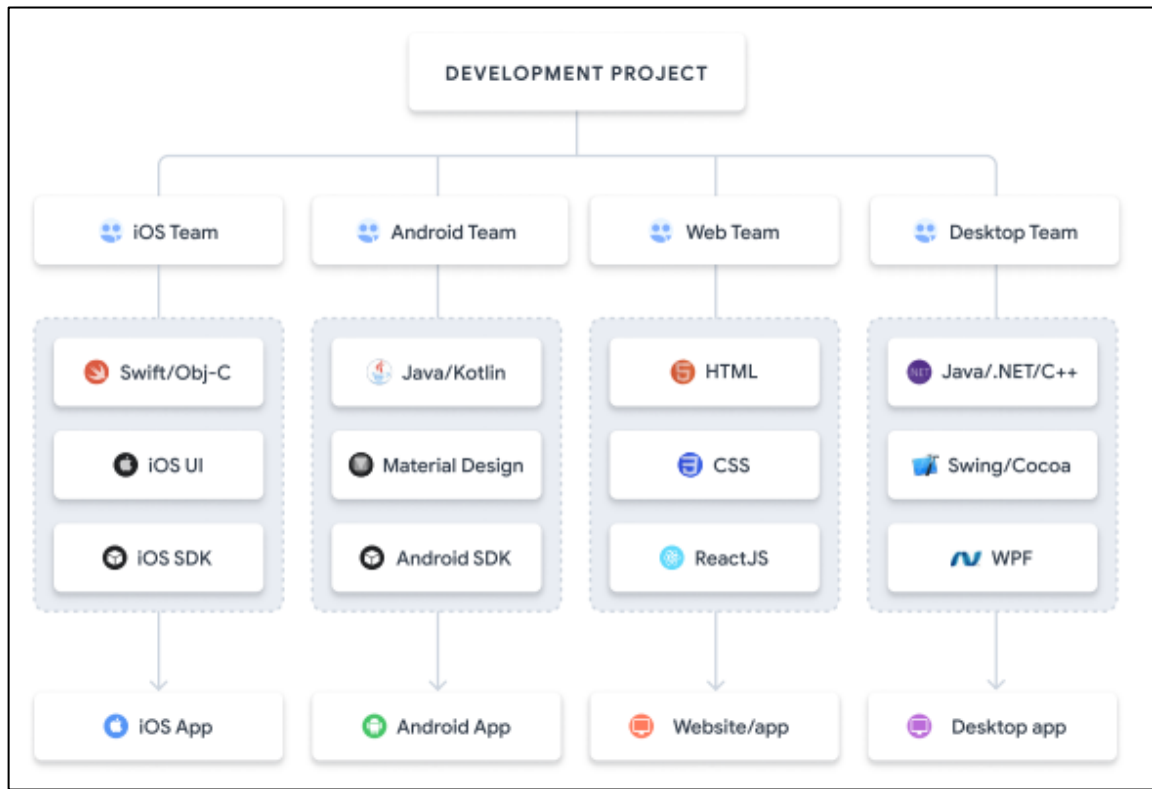
As ferramentas e plataformas para o desenvolvimento da aplicação foram escolhidas com objetivo de agilizar o processo de desenvolvimento e entrega da aplicação. Inicialmente foi definido que o desenvolvimento deveria ser a partir de algum *framework* de desenvolvimento *mobile* multiplataforma, pela facilidade de gerar versão para os sistemas operacionais *mobile* de maior relevância na atualidade, Android e iOS.

Para tal, foi utilizado o *Ionic*, um *framework* robusto para desenvolvimento *mobile* híbrido, no qual a partir de um único código fonte, em um ambiente baseado em padrões de desenvolvimento *web*, consegue-se obter aplicações nativas para as plataformas desejadas.

#### 3.1. *Ionic*

Como dito anteriormente, o *Ionic* é uma plataforma de desenvolvimento de aplicações *mobile* híbridas, que foi criada para simplificar e agilizar o processo de desenvolvimento de aplicações móveis.

O primeiro, e mais visível, problema que a plataforma vem resolver é a grande gama de aplicações a serem desenvolvidas, pensando em desenvolvimento *mobile*. Além de aplicações em ambientes diferentes, eles, nativamente, utilizam tecnologias e linguagens de programação próprias, como pode ser visto na representação a seguir, de material oficial do *Ionic*.



*Figura 5: Representação extraída do material oficial do Ionic evidenciando a gama de linguagens de programação para cada Sistema Operacional*

Fonte: Site do Ionic<sup>24</sup>

Com o *Ionic*, o desenvolvimento ocorre em uma única plataforma, e as aplicações podem ser geradas para diversos sistemas. Isso é possível a partir do desenvolvimento da aplicação como páginas *web* padrões, que são incluídas nas aplicações nativas.

Com tal abordagem, o problema acima apresentado é contornado, e apenas um processo de desenvolvimento torna-se necessário, conforme figura 6, a seguir.

<sup>24</sup> Disponível em: <https://ionicframework.com/enterprise/why-ionic>. Acesso em: 17 de novembro, 2019.





Figura 6: Representação do Desenvolvimento em Ionic

Fonte: Site do Ionic<sup>25</sup>

Além disso, a utilização e a aprendizagem do *framework* são facilitadas, pelo mesmo se basear em padrões *web* de desenvolvimento, os quais muitos desenvolvedores já seguem ou possuem conhecimento.

Por outro lado, por não se tratar de um desenvolvimento nativo, o *Ionic* pode apresentar alguns pontos de atenção, que devem ser levados em consideração, conforme detalhado a seguir.

Primeiramente, a disponibilidade de funcionalidades está atrelada a *plug-ins* construídos para a plataforma, o que pode implicar em uma relativa variação entre a disponibilização de uma nova funcionalidade na plataforma nativa e na ferramenta aqui abordada. Com isso, é provável que novas funcionalidades de uma nova versão do iOS, por exemplo, demorem algum tempo a serem desenvolvidas para aplicações não nativas, como uma proveniente do *Ionic*.

---

<sup>25</sup> Disponível em: <https://ionicframework.com/enterprise/why-ionic>. Acesso em: 04 de fevereiro, 2020.

Outro fator relevante é em relação ao desempenho da aplicação. Aplicações nativas gerenciam os recursos do aparelho de maneira mais otimizada que aplicações em HTML e Javascript, tornando, no geral, as aplicações mais rápidas. Assim sendo, aplicações nativas são mais indicadas para projetos que possuam necessidades gráficas ou de desempenho exigentes.

### **3.2. Google Firebase**

Outra decisão importante foi à adoção do *Google Cloud Platform*, plataforma de computação em nuvem da *Google*. Nele, além de diversas outras ferramentas e tecnologias, encontra-se o *Firebase*.

Com o *Firebase* têm-se o armazenamento de dados e gestão de usuários da aplicação, funcionalidades fundamentais para a aplicação proposta. Este fornece uma camada robusta de segurança de dados e de acesso à informação de forma restrita, por meio de uma plataforma utilizada por diversas grandes empresas, dentro e fora do ambiente *Google*.

#### **3.2.1. Firestore**

Com o *Firebase*, foi adotado o *Firestore*, que é um banco de dados não-relacional e possui uma estrutura caracterizada por coleções e documentos, em diversos níveis (e restrições de acesso por nível). Além disso, foi adotada a estratégia de o tipo não relacional visto que esse modelo apresenta bons resultados, conforme visto em [15].

Com ele, se tem um banco flexível, escalável e adaptado para as necessidades que uma aplicação *mobile* geralmente apresenta, como sincronismo entre clientes e acessos *offline* ou com restrições de rede [7].

Outro fato também relevante é que não se torna necessária a construção de um *backend* para o acesso ao banco, dado que as chamadas podem ser realizadas diretamente no *frontend*, com

os devidos requisitos de autenticação e autorização necessários. Para tal abordagem, a comunicação com o banco é realizada a partir da aplicação através de SDKs nativos [7][1].

Na estrutura do banco, os documentos são objetos que contém mapeamentos de campos e valores e são agrupados em coleções, que servem para organizar, agilizar e criar consultas. Um documento é composto por um conjunto de atributos de tipos variados e de subcoleções, que por sua vez possuem lista de documentos. A partir desta estrutura é possível obter um ganho em agilidade das consultas realizadas na aplicação [7].

Como uma plataforma desenvolvida especificamente para aplicações *mobile* e *web*, que normalmente lida com múltiplas requisições simultâneas e armazenamento de dados de forma não estruturada, o *Firestore* atende perfeitamente às necessidades do projeto em questão, além de funcionalidades que podem ser utilizadas em versões futuras da mesma, com tratamento de concorrência de dados, escalonamento, etc.

Neste projeto o banco de dados foi modelado de forma a agilizar a inclusão e consulta a exames do próprio usuário e de terceiros, visando também ajudar a definição das regras de segurança, que serão abordadas no próximo capítulo.

### **3.2.2. Segurança**

Como uma aplicação que se propõe a armazenar e compartilhar de forma segura informações médicas de terceiros, vê-se necessário um cuidado especial com a segurança dos dados que são manipulados e armazenados. Neste ponto, a plataforma na qual a aplicação foi desenvolvida fornece índices satisfatórios de segurança da informação [8]. Todas as informações presentes no *Firestore* possuem dois níveis de segurança, a encriptação de dados e as restrições de acesso em nível de banco.

O primeiro é padrão para armazenamento e transferência de dados no ambiente, utilizando o padrão de AES de 256-bits, uma forma de encriptação de chave simétrica (na qual uma única chave tem capacidade de cifrar e decifrar um dado, chave esta de 256 bits no padrão supracitado) que garante a manutenção de forma segura de todas as informações presentes na aplicação [9].

Assim, é possível ter a garantia que indivíduos ou máquinas sem autenticação não tenham acesso à informação e, caso consigam a ter, possuam-na de forma criptografada por uma chave interna do próprio SDK.

O segundo e não menos importante nível de segurança se refere ao acesso à informação. Os dados armazenados no *Firestore* têm restrições explícitas de acesso, na qual pode-se atribuir permissões de acesso em diversos níveis de coleções e subcoleções, cada um com sua particularidade, definida nas regras de acesso ao banco.

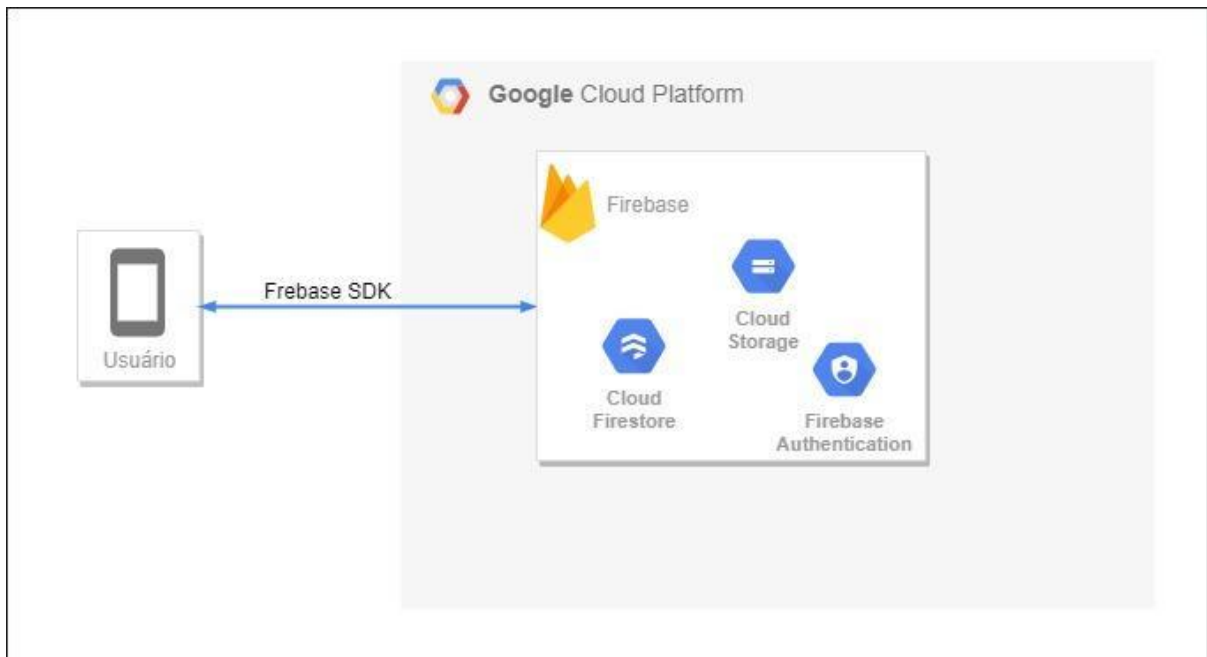
Nas seções anteriores, foram apresentadas informações a respeito do ambiente de desenvolvimento e segurança dos dados da aplicação. A seguir, será exposto como ocorre a comunicação utilizada entre as ferramentas.

### **3.3. Comunicação entre ferramentas**

Neste projeto o *Ionic* será utilizado com o Angular, um *framework* também criado pela Google de desenvolvimento *front-end* bastante difundido na comunidade. Como tal, ele possui diversas bibliotecas entre as quais o kit de desenvolvimento de *software* (SDK) do *Firebase*. Com ele, torna-se possível desenvolver uma aplicação *mobile* sem a necessidade de um *back-end*, já que, por meio dele, a própria aplicação pode realizar ações no banco de forma segura, rápida e eficaz.

A partir do *Ionic*, é gerada uma aplicação executável em um sistema operacional *mobile*. Neste ponto tem-se, como visto anteriormente, um aplicativo nativo que basicamente exibe páginas *web* com os códigos produzidos via *Ionic*. Assim sendo, a comunicação entre aplicativo e serviços do *Google Cloud Platform* se dá através da aplicação.

Gerada a aplicação, a comunicação entre os componentes acontece da forma explicada visualmente através da Figura 7.



*Figura 7: Arquitetura de dados da aplicação MyMedData*

Fonte: Compilação do autor<sup>26</sup>

Conforme imagem acima, toda a comunicação entre o dispositivo e funcionalidades e ferramentas do *Firebase* ocorrem via SDK do mesmo. Este SDK é responsável tanto por requisições vindas do usuário quanto do servidor, realizando-as de maneira ágil e segura, com as devidas restrições de acesso.

Após o exposto nesse capítulo, será relatado a seguir as funcionalidades e funcionamento da aplicação construída neste presente trabalho.

---

<sup>26</sup> Montagem criada através da ferramenta Draw.Io

## **4. Aplicação**

Neste trabalho, foi implementada uma aplicação utilizando grande parte das tecnologias e ferramentas supracitadas e produzido o diagrama de casos de uso da aplicação, conforme apêndice C. O produto desta implementação é o MyMedData, um aplicativo *mobile* multiplataforma de armazenamento de dados médicos.

A ideia da aplicação é fornecer ao usuário uma ferramenta que possibilite anexar e compartilhar exames médicos de forma categorizada. A partir desta base de exames os profissionais de saúde, caso previamente autorizados para tal, poderão dispor de informação histórica de exames de seus pacientes para procedimentos e consultas médicas.

### **4.1. Funcionalidades do MyMedData**

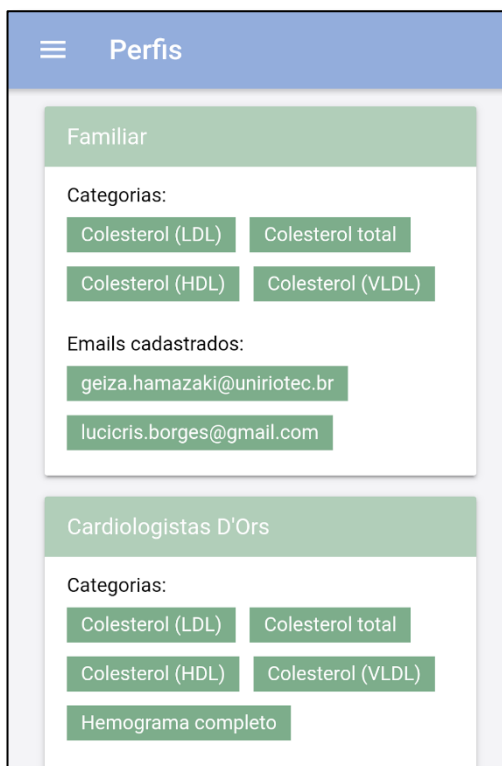
#### **4.1.2. Categorização**

As categorias possíveis de exames foram definidas baseadas no Ministério da Saúde [4], devido à falta de uma listagem oficial definida mais recentemente. Foram inseridas categorias sem hierarquia, ou seja, nenhuma categoria engloba outra categoria. Assim sendo, foi definido que um exame pode ter mais de uma categoria, dado que existem, e não são incomuns, exames que compõem alguns outros exames.

#### **4.1.3. Compartilhamento**

O compartilhamento de exames médicos é realizado de duas formas: por meio de perfis de compartilhamento, criados pelo próprio usuário, e diretamente entre um exame específico e uma pessoa. Ou seja, o usuário adiciona o e-mail do indivíduo o qual ele deseja compartilhar um determinado exame.

A ideia principal é que, na maioria dos casos, os compartilhamentos se deem por meio dos perfis, que são definidos somente pelo usuário, criando grupos de pessoas com permissões para acessar exames de determinadas categorias. Na Figura 8, imagem da própria aplicação, apresenta dois exemplos de perfis criados pelo usuário, um familiar e outro para um grupo de cardiologistas.



*Figura 8: Tela evidenciando os perfis na aplicação MyMedData*

Fonte: Aplicação criada como resultado no presente trabalho

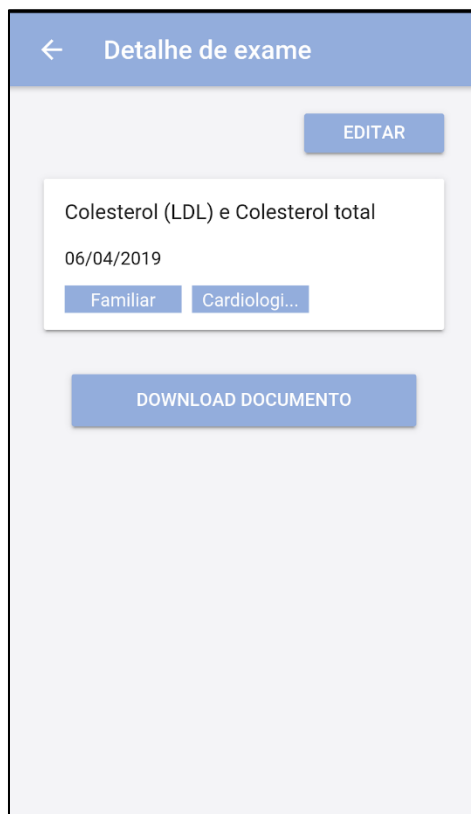
É possível ver que o perfil familiar tem algumas categorias cadastradas e alguns e-mails associados (ver figura 8). Assim, qualquer exame que possua alguma das categorias do perfil será visível aos usuários dos e-mails.

A outra forma de compartilhamento é mais direta, mas menos recomendável, devido a rastreabilidade baixa que aplicação dá a mesma. Nela, um usuário que possui acesso a um exame pode compartilhar diretamente com outro usuário, através de e-mail. Essa última opção está disponível através do detalhe do exame, seja para o proprietário ou uma pessoa com a qual tenha

compartilhado. Entretanto, a aplicação não possui uma funcionalidade para visualizar exames que foram compartilhados dessa maneira.

#### 4.1.4. Visualização de Exames

Para visualizar um exame, o usuário deve acessar a página de detalhes do exame desejado, seja o arquivo próprio ou de terceiros, compartilhado consigo, e clicar em *download*, conforme mostrado na Figura 9.



*Figura 9: Tela evidenciando Detalhamento de exame na aplicação MyMedData*

Fonte: Aplicação criada como resultado no presente trabalho

Como já dito anteriormente, o sistema trafega e armazena documentos e dados da aplicação sempre de forma cifrada. Entretanto, a partir do momento em que o usuário realiza o *download* de



um exame, o mesmo fica armazenado de forma não criptografada no aparelho do usuário. O objetivo deste armazenamento decifrado é fornecer ao usuário o arquivo de forma rápida e eficaz, seja para impressão ou compartilhamento por outros meios, especialmente para momentos de inconsciência do dono da informação.

Entretanto, esta abordagem traz ao usuário algumas preocupações a serem adotadas, especialmente relacionadas à segurança destes arquivos armazenados em seu aparelho. Uma alternativa satisfatória é a utilização de outras aplicações de encriptação de arquivos, disponíveis para diversas plataformas, como por exemplo o *BluePrints AppLock*<sup>27</sup> para Android.

#### **4.2. Estrutura e Segurança de Dados**

O banco de dados foi implementado visando a isolar as informações pertinentes apenas ao próprio usuário. Por exemplo, a lista de perfis de compartilhamento que um usuário possui está armazenado como uma subcoleção do documento do usuário, dado que nenhum outro necessita ter acesso a eles.

Por outro lado, tratando-se de dados que são relevantes a vários ou todos os usuários, o objetivo foi mantê-los em coleções próprias, visando agilizar as consultas e evitar replicação de código e dados em banco.

Esse é o caso das categorias de exames, que foi definida como uma lista padrão de tipos de exames possíveis, armazenada em uma coleção própria e única, com todas as categorias cadastradas.

Outro exemplo é lista de exames, que está em uma coleção própria com referência ao usuário dono, devido a funcionalidade de compartilhamento. A opção de deixá-la como subcoleção de um usuário traria problemas de complexidade na consulta para buscar exames de terceiros, por isso, não foi utilizada.

---

<sup>27</sup> AppLock. Disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.blueprints.applock>. Acesso em 28 de dezembro de 2019

Já em relação às regras de acesso ao banco, definidas no arquivo de restrições do banco de dados e apresentados na Figura 10, apenas usuários autenticados na aplicação via *Firebase* tem acesso às informações lá armazenadas.

```
1  service cloud.firestore {  
2    match /databases/{database}/documents {  
3      match /{document=**} {  
4        allow read, write, create, delete: if request.auth != null && request.auth.uid != null;  
5      }  
6    }  
7  }
```

*Figura 10: Regra de acesso ao banco de dados que suporta a aplicação*

Fonte: Trecho do código fonte da aplicação criada no presente trabalho

As permissões de acesso aos exames são mais complexas e restritas no próprio código, pois devido à complexidade de tal consulta, não foi possível fazê-la nas regras do banco.

### **4.3. Segurança do Usuário**

Uma importante área do processo de desenvolvimento que muitas vezes é ignorada por desenvolvedores é a chamada experiência do usuário. Diversos estudos e métricas de grandes empresas comprovam que uma boa experiência pode fazer um usuário adotar ou não uma nova aplicação.

Além de uma preocupação com a experiência do usuário, a adoção de tendências também se apresenta positivas para uma nova aplicação. Isso ocorre pois, além de serem soluções interessantes para problemas conhecidos, dão ao usuário a sensação de uma aplicação moderna e atual, colaborando para a continuidade de uso da mesma.

Assim sendo, algumas decisões visuais na aplicação foram tomadas baseadas em tendências muito utilizadas no mercado. Um exemplo que afeta a todo o sistema é a ausência quase total de telas de carregamento, que impedem o usuário de fazer qualquer coisa até as informações serem carregadas na tela.

Nesse caso, em vez de modais de carregamento que ocupam toda a tela, adotou-se uma abordagem de carregamento assíncrono e individual. Ou seja, os elementos da tela vão sendo liberados para uso conforme são carregados, possibilitando ao usuário realizar outras ações, como ir ao menu, por exemplo.

Enquanto as informações ainda estão sendo buscadas, utilizou-se outra tendência visual, os chamados *skeletons* que, como o próprio nome sugere, apresenta ao usuário um esqueleto da informação que está se esperando. Um bom exemplo no próprio aplicativo pode ser visto na Figura 11. Nela, à esquerda, pode-se observar os esqueletos do que virão a ser os exames, à direita. Além do efeito visual, enquanto os exames estão carregando o usuário pode fazer outras ações como, por exemplo, navegar até a página para adicionar um novo exame.



*Figura 11: Exemplificação dos skeletons através das telas de exames da aplicação MyMedData*

Fonte: Aplicação criada como resultado no presente trabalho

Outro padrão interessante adotado foi o de apresentar o erro ao usuário tão logo se descubra um, especialmente em formulários. Tal abordagem evita cliques desnecessários para envio de formulário, quando já se sabe de um campo inválido. Nas Figura 12 e Figura 13 são apresentadas a situação abordada.

The screenshot shows a mobile application interface for adding a profile. At the top, there is a blue header bar with a white back arrow on the left and the text 'Adicionar perfil' in white. Below the header, the form consists of several sections: a text input field labeled 'Nome'; a dropdown menu labeled 'Categorias'; a text input field labeled 'Adicionar e-mail' with a blue 'Adicionar' button to its right; and a text input field labeled 'E-mails selecionados'. At the bottom center of the screen, there is a large blue button with the white text 'SALVAR'.

*Figura 12: Tela da aplicação MyMedData exemplificando o preenchimento de dados na tela de adição de perfis*

Fonte: Aplicação criada como resultado no presente trabalho



*Figura 13: Tela da aplicação MyMedData evidenciando o erro ao não inserir dados no campo Nome*

Fonte: Aplicação criada como resultado no presente trabalho

Como pode ser visto, o formulário começa sem erros, Figura 12, mas quando o usuário interage com um campo obrigatório e sai do mesmo sem preenchê-lo, o erro é logo apresentado, informando que a ação de salvar não vai ocorrer, pois um campo obrigatório não foi preenchido, Figura 13.

#### 4.4. Comparativo My MedData

Nesta seção, são apresentadas as diferenças, vantagens e desvantagens existentes entre a aplicação proposta neste trabalho, o MyMedData e as demais aplicações discutidas até o presente momento, My Health Record, My GP e Meu DigiSUS.

Antes de abordar as diferenças entre as aplicações, vale ressaltar que o aplicativo desenvolvido neste trabalho é um protótipo e possui alguns pontos a serem ampliados, enquanto as demais aplicações já estão disponíveis nas lojas de aplicativos *mobile* (*Apple Store* e *Google Play*), em suas versões completas. Assim sendo, a gama de funcionalidades presentes no primeiro é, como se haveria de esperar, menor que a dos demais.

Conforme visto ao longo deste trabalho, um PHR tem como sua principal função o agrupamento de dados médicos de diversas fontes em uma única plataforma de forma que esses dados possam ser gerenciados. Além disso, podem possuir funcionalidades como o compartilhamento de dados, inserção de informações pessoais como dados de peso, pressão arterial, alergias a medicamentos e/ou alimentos, contatos de emergência, agendamento de consultas, localizador de hospitais e farmácias, etc.

Na Tabela 1, a seguir, são apresentadas as funcionalidades das aplicações estudadas e do protótipo desenvolvido, a fim de realizar um comparativo entre elas.

<b>Aplicações/ Funcionalidades</b>	<b>My Health Record</b>	<b>My GP</b>	<b>Meu DigiSUS</b>	<b>MyMedData</b>
Visualização registros médicos (consultas, vacinas e/ou prescrições médicas)	x	x	x	x
Adição de contatos de emergência	x			
Inserção de dados sobre alergias	x			
Importação de dados de outras plataformas	x			x
Agendamento de consultas		x	x	
Compartilhamento das informações com familiares e médicos		x	x	x
Configuração de alertas para medicamentos		x		
Acompanhamento de registro de peso e pressão arterial		x		
Facilidade de acesso a serviços de saúde, como doação de órgãos e localizador de hospitais e farmácias	x	x	x	

*Tabela 1: Comparativo de funcionalidades das aplicações*

Pela dificuldade em encontrar dados a respeito das aplicações My Health Record e My GP, concentrou-se um comparativo mais profundo a respeito da aplicação aqui proposta e a aplicação presente no âmbito nacional, Meu DigiSUS.

Inicialmente, a aplicação do Ministério da Saúde possui uma limitação fundamental em relação à definição de um PHR: a fonte de dados. O aplicativo se propõe a armazenar e exibir as informações provenientes do Sistema Único de Saúde de um cidadão, não oferecendo a possibilidade de inserção de dados pelo mesmo. Com isso, o usuário fica limitado apenas aos seus dados no âmbito público da saúde.

Vale ressaltar outra questão relativa aos dados: a falta de informações presentes no Meu DigiSUS. Como visto nos comentários das lojas de aplicativos, seção 2.5.3, muitas vezes os cidadãos têm na aplicação informações incorretas ou faltantes, e ele, enquanto usuário do aplicativo, não tem a possibilidade de ajustar ou inserir novos dados na plataforma.

No MyMedData, as informações são inseridas pelo usuário, podendo armazenar os exames que tem em mãos na aplicação. Com isso, as fontes de dados estarão concentradas em um único repositório e podem ser compartilhadas.

Esse compartilhamento de informações é uma das principais funcionalidades da aplicação proposta. Ele ocorre de maneira simples, possibilitando uma usuários distintos possam ter acesso a um conjunto de categorias de exames, definidos pelo usuário proprietário da informação. Com tal funcionalidade, um profissional da área da saúde pode acessar o histórico de seu paciente, de forma que o último tenha a possibilidade de restringir exames e informações que não sejam relevantes ao profissional em questão.

Entretanto, no Meu DigiSUS, o compartilhamento de informações se dá por meio de login de mais de um usuário no mesmo aparelho. Ou seja, uma vez autenticados mais de um usuário, aquele aparelho móvel tem acesso a todas as informações presentes no aplicativo de ambos, sem restrição de acesso.

Por outro lado, o aplicativo do SUS contém diversas funcionalidades complementares interessantes, as quais o MyMedData não disponibiliza, tais como carteira de vacinação online, localização de clínicas e farmácias próximas, agendamento de consultas, entre outros.

Entretanto, dada a característica complementar das funcionalidades citadas, elas podem ser implementadas no MyMedData no futuro, tornando-o uma alternativa mais flexível a aplicação do Ministério da Saúde.



## 5. Conclusão

No presente trabalho, além de validada a ideia de uma aplicação de armazenamento e compartilhamento de exames médicos, foi desenvolvida uma aplicação para tal, o MyMedData.

Ao desenvolvê-la, também foi apresentado um ambiente de desenvolvimento ágil e atual utilizado, o *Google Firebase*, e a plataforma de desenvolvimento adotada, o *Ionic*, para a criação de uma aplicação *mobile* híbrida.

Portanto, os objetivos principais do trabalho em questão foram atingidos, tornando-se uma fonte inicial de informações sobre a tecnologia e o ambiente de desenvolvimento *mobile* híbrido. Além disso, a aplicação criada já se mostra com valor de utilização e pode ser evoluída para se tornar mais atrativo em projetos futuros.

### 5.1. Limitações

Como uma aplicação que se propõe a armazenar e manipular dados sensíveis, neste caso especificamente, os exames médicos, a grande limitação deste trabalho foi a ausência de massa de exames reais a serem adicionados à aplicação.

Dessa forma, alguns dos objetivos iniciais do trabalho foram afetados, como por exemplo a criação de uma classificação automática/semiautomática de exames por meio de ontologia. Pensando em dados vindos de diferentes fontes, uma categorização por meio de uma ontologia traria também resultados muito interessantes à aplicação, pensando em praticidade ao usuário e potencial para cruzamento de informações.

Além disso, a classificação de exames médicos sofreu impacto por conta da dificuldade de encontrar e utilizar definições de padrão atuais, especialmente se tratando de classificações em língua portuguesa. Benson [2] até discorre sobre o SNOMED CT em alguns capítulos, mas no período de construção deste trabalho não foi possível adotar o mesmo, dada a falta de acesso à base apesar desta ter licença no território brasileiro desde novembro de 2018.

## 5.2. Trabalhos Futuros

Apesar da aplicação atual já poder ser considerada um PHR, alguns passos podem ser dados na direção de tornar o sistema mais completo e atrativo ao mercado consumidor. São eles:

- Devido ao fato de os dados serem provenientes de outras fontes, além do próprio usuário, como laboratórios químicos ou hospitais, por exemplo, o sistema poderia adotar algum padrão de comunicação de dados, como o HL7. Além disso, os próprios sistemas de terceiros deveriam aceitar uma comunicação via padrão definido e fornecer de maneira automatizada os seus exames à aplicação;
- Adição da funcionalidade de login via *Facebook* e *Google*, onde o usuário pode optar por se cadastrar e realizar login através de uma plataforma já existente.
- Adição de categorização em níveis, de forma que o exame pudesse ser categorizado de forma mais detalhada e algumas outras categorias mais genéricas fossem também atribuídas aos exames;
- Ainda sobre as classificações, se mostra bastante relevante a busca ou a criação de uma padronização de nomes de exames médicos mais atual do que a utilizada por este trabalho;
- Adição de um módulo com o objetivo de cadastrar contatos de emergência;
- Adição de um módulo de alerta para medicações para que o usuário possa configurar o horário de suas medicações regulares auxiliando para o não esquecimento;
- Adição de um módulo de Data Analytics, pois com a identificação e acompanhamento dos padrões podem ser realizados o planejamento de estratégias de intervenção e maior assertividade nos diagnósticos. Possibilitando redução de custos de tratamento, prevenção de doenças de alta prevalência e implementação de estratégias para maior qualidade de vida da população.

Além das funcionalidades apresentadas, há também outras mais sutis, que trariam mais praticidade e agilidade ao usuário. Uma delas é a busca aproximada nas telas de pesquisa de exames e perfis, de modo que as pesquisas não retornassem apenas nomes iguais ou que contenham o texto buscado, mas também nomes próximos.

## 6. Referências Bibliográficas

- [1] BALL, Marion J; LILLIS Jennifer. *E-health: transforming the physician/patient relationship*. In: International Journal of Medical Informatics, 2001. Vol. 61, No. 1. pp. 1-10.
- [2] BENSON Tim; GRIEVE Grahame. *Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED*. 3. Ed. Springer International Publishing. 2016.
- [3] BORN, Judith; STORCK, Michael; & WOHLMANN, Jan; KRUDWIG, Sarah; VOGEL, Alexander; JUHRA, Christian. *Using information technology to access medical emergency information worldwide*. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/323879746\\_Using\\_information\\_technology\\_to\\_access\\_medical\\_emergency\\_information\\_worldwide](https://www.researchgate.net/publication/323879746_Using_information_technology_to_access_medical_emergency_information_worldwide) . Acesso em: 05 fev. 2020.
- [4] BRASIL. Ministério da Saúde. *Manual de Apoio aos Gestores do SUS para Organizações da Rede de Laboratórios Clínicos*. p. 24 a 41. 2003. Disponível em:  
[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_apoio\\_gestores.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_apoio_gestores.pdf). Acesso em: 05 fev. 2020.
- [5] CRUZ, Vitor.; PRETUCELLI, Erick. *Tecnologias Web para o desenvolvimento mobile nativo*. In: SIMTEC - Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga, v. 4, n. 1, p. 15, 14 Maio 2018.
- [6] GIBBONS, Patricia. et al. *Coming to Terms: Scoping Interoperability in Health Care*. Final Ed. Health Level Seven EHR Interoperability Work Group. 2007.
- [7] GOOGLE FIREBASE. Cloud Firestore. Disponível em:  
<https://firebase.google.com/docs/firestore/?hl=pt-br> .Acesso em: 05 fev. 2020.
- [8] GOOGLE FIREBASE. Cloud Firestore. Disponível em:  
<https://firebase.google.com/docs/firestore/security/overview?hl=pt-br> .Acesso em: 05 fev. 2020
- [9] GOOGLE FIRESTORE. Server-Side Encryption. *cloud.Google.com* Disponível em:  
<https://cloud.google.com/firestore/docs/server-side-encryption> . Acesso em: 05 fev. 2020.
- [10] KAHN, James. S.; AULAKH, Veenu; BOSWORTH, Adam. *What It Takes: Characteristics Of The Ideal Personal Health Record*. Health Affairs, v. 28 n. 2, 2009. Disponível em:

<http://content.healthaffairs.org/content/28/2/369.full?sid=fedc6fd0-7692-4227-a880-c7dbd472cf09>. Acesso em: 05 fev. 2020.

[11] PALMIERI, Manuel; INDERJEET, Singh; CICCHETTI, Antonio. *Comparison of Cross-Platform Mobile Development Tools*. 2012. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/be08/83eab3d3d6eb10c4ff1189163f6453254da1.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2020.

[12] PAUL, C Tang. et al. *Personal Health Records: Definitions, Benefits, and Strategies for Overcoming Barriers to Adoption*. JAMIA, v.13, n.2, p. 122, 2006. Disponível em: <https://academic.oup.com/jamia/article/13/2/121/729326> . Acesso em: 05 fev. 2020.

[13] RICHTER, Felix. *The Smartphone Duopoly*. 2019 Disponível em: <https://www.statista.com/chart/3268/smartphone-os-market-share/>. Acesso em: 05 fev. 2020.

[14] ROUSE, Margaret. *Personal health record (PHR)*. Disponível em: <https://searchhealthit.techtarget.com/definition/personal-health-record-PHR> . Acesso em: 05 fev. 2020.

[15] Santos, Geraldo. *Implementação do Segmento Laboratorial do Protocolo HL7 Usando o MongoDB*. Disponível em: 15 fev. 2020.

[16] TENÓRIO, Josceli Maria. et al. *Personal Health Record: uma revisão sobre os modelos e experimentos atuais*. JHI, v. 5, n. 3, p. 92, 2013. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/260> . Acesso em: 05 fev. 2020.

[17] Toledo, S. S. de. *Proposta de Personal Health Record (PHR) para NUTES: um sistema de informações sobre saúde voltado ao projeto*. 2012. 116 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) – Universidade Estadual da Paraíba – Centro de Ciências e Tecnologia. Disponível em <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/1733>. Acesso em: 05 fev. 2020.

## APÊNDICE A (Questionário de Relevância da Ideia)

1. Você está em que faixa etária?
  - a. Até 25 anos (69,4%)
  - b. Entre 26 e 40 anos (12,2%)
  - c. Entre 41 e 60 anos (18,4%)
  - d. Mais de 61 (0%)
  
2. Você faz algum tratamento ou acompanhamento médico?
  - a. Sim (36,7%)
  - b. Não (63,3%)
  
3. Você acha relevante guardar seus exames, ter um histórico médico?
  - a. Sim (95,9%)
  - b. Não (4,1%)
  
4. Você guarda seus exames médicos por quanto tempo?
  - a. Não guardo exames (14,3%)
  - b. Até 6 meses (12,2%)
  - c. Até 1 ano (20,4%)
  - d. Mais de 1 ano (53,1%)
  
5. O que você acha de poder armazenar de forma segura seus dados médicos?
  - a. Seria ótimo (91,8%)
  - b. Pode ser bom (8,2%)
  - c. Seria irrelevante (0%)
  
6. Você acha importante o compartilhamento de dados médicos no caso de acidente e hospitalização?

a. Sim (100%)

b. Não (0%)

7. No caso da pergunta anterior, o que você acha dos familiares terem acesso e compartilharem os dados médicos com os médicos?

a. Seria ótimo (57,1%)

b. Ajudaria de alguma forma (38,8%)

c. Seria ruim (4,1%)

8. O que você acha de poder compartilhar de forma segura seus dados médicos com familiares ou médicos?

a. Seria ótimo (67,3%)

b. Pode ser bom (30,6%)

c. Seria irrelevante (2%)

9. O que você acha de seus exames serem criptografados para leitura, protegidos por uma senha?

a. Seria ótimo (81,6%)

b. Pode ser bom (10,2%)

c. Seria irrelevante (2%)

d. Desnecessário (6,1%)

10. Você daria alguma sugestão para um aplicativo para compartilhamento de exames médicos? (Resposta Livre)

Você daria alguma sugestão para um aplicativo para compartilhamento de exames médicos?

12 respostas

Que seja feito o quanto antes.

Aprovação do usuário para que visualizem o seu estado de saúde.

Um aplicativo que não houve se risco de terceiros ,utilizarem para farsas de arrecadação financeira .

Séria bom se o aplicativo fizesse uma avaliação prévia , cruzando os dados , pra evitar uma enfermidade grave .

Funcionar sem internet.

Avaliar a evolução da doença através de AI ou análise médica pelo aplicativo

Armazenar o histórico de cada tipo de exame para poder acompanhar a sua evolução

Acesso ao histórico médico da família para acompanhamento de possíveis doenças hereditárias

Documentos na íntegra escaneados mas um resumo ou uma ficha a ser preenchido sobre cada um do não

Você daria alguma sugestão para um aplicativo para compartilhamento de exames médicos?

12 respostas

Funcionar sem internet.

Avaliar a evolução da doença através de AI ou análise médica pelo aplicativo

Armazenar o histórico de cada tipo de exame para poder acompanhar a sua evolução

Acesso ao histórico médico da família para acompanhamento de possíveis doenças hereditárias

Documentos na íntegra escaneados mas um resumo ou uma ficha a ser preenchido sobre cada um pq não tem padrão entre os exames e as letras são péssimas. Tem q ser um acesso inteligente.

O mais seguro possível.

Além de armazenar, o App fazer uma análise do perfil do paciente e recomendar exames ou tratamentos de acordo com o histórico e perfil do paciente.

Ter opção sobre doação de órgãos em caso de morte

## APÊNDICE B (Questionário de Conhecimento da aplicação Meu DigSUS)

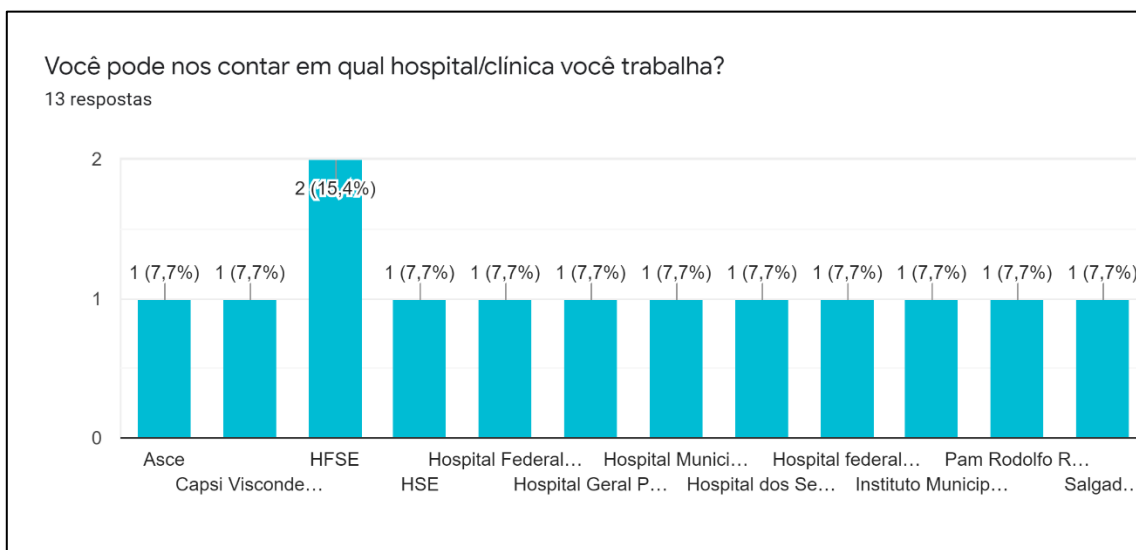
1. Você trabalha na rede pública de saúde?

a. Sim (23,4%)

b. Não (76,6%)

2. Você pode nos contar em qual hospital/clínica você trabalha?

(Resposta livre)



3. Você pode nos contar qual sua profissão/cargo?

a. Enfermeiro (22,2%)

b. Médico (27,8%)

c. Técnico de Enfermagem (16,7%)

d. Fisioterapeuta;

e. Farmacêutico;

f. Setor Administrativo;

g. Outros (Resposta livre).

h. Cirurgiã dentista (5,6%)

i. Psicóloga (5,6%)

j. Fonoaudiólogo (5,6%)

k. Estagiário em terapia ocupacional (5,6%)

l. Setor Administrativo (5,6%)



m. Assistente Social (5,6%)

4. Você conhece o aplicativo Meu DigiSUS?

a. Sim (2,6%)

b. Não (97,4%)

5. Como você tomou conhecimento do aplicativo?

a. Site do Ministério da Saúde

b. Colegas (50%)

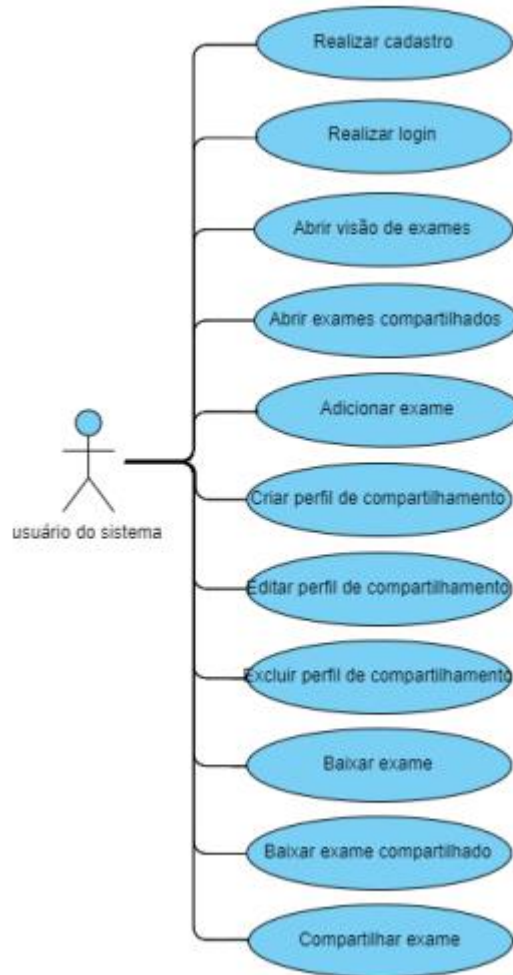
c. Internet

d. Redes Sociais

e. Televisão

f. Outros (Resposta livre) (50%)

## APÊNDICE C (Casos de Uso Reais)



## Documento de Casos de Uso

Documento referente aos casos de uso do aplicativo MyMedData. Para os casos de uso a seguir (enumerados pelas iniciais UC e um numeral sequencial), há apenas um ator, o usuário do aplicativo.

### C1. Realizar cadastro

Este caso de uso se inicia na tela de login do aplicativo, quando o usuário seleciona a opção “cadastrar-se”.

- Pré-condições

Caso de uso sem pré-condições.

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta a tela de login de usuário, com a opção de criar nova conta;
2. O ator seleciona a opção de criar nova conta;
3. O sistema exibe formulário de nova conta;
4. O ator preenche seu nome completo, email e senha, esta última com outro campo para confirmar senha;
5. O ator clica em “criar usuário”;
6. O sistema cadastra o usuário;
7. O sistema redireciona para a tela inicial com o novo usuário logado.

- Fluxos alternativos

A1. No passo 4, o ator tenta realizar cadastro com as senhas diferentes inseridas.

1. O sistema informa que as senhas deve ser iguais no campo de confirmar senha.

A2. No passo 4, o ator tenta colocar um email inválido.

1. O sistema informa que o email é inválido no próprio campo

A3. No passo 4, o sistema verifica que o email já está cadastrado no sistema.

1. O sistema informa que o e-mail foi cadastrado no sistema;

2. O ator clica em ok;

3. O sistema retorna a tela de cadastro de usuário.

## **UC2. Realizar login**

Este caso de uso se inicia na tela de login do aplicativo.

- Pré-condições

PC1. Não estar autenticado na aplicação

PC2. Ter o usuário a ser utilizado cadastrado no sistema

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta a tela de login;

2. O ator preenche os campos email e senha;

3. O ator clica em “entrar”;

4. O sistema autentica o usuário;

5. O sistema é redirecionado para a tela inicial.

- Fluxos alternativos

A1. No passo 3 do fluxo básico, o ator tenta entrar com um e-mail não cadastrado ou uma senha não correspondente.

1. O sistema informa ao usuário que o e-mail ou a senha estão inválidos;

2. O ator clica em ok;
3. O sistema retorna ao passo 2 do fluxo básico.

### **UC3. Abrir visão de exames**

Este caso de uso se inicia quando o usuário deseja ver os seus exames.

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta qualquer tela autenticada;
2. O ator seleciona o menu;
3. O sistema abre o menu;
4. O ator seleciona a opção exames;
5. O sistema é redirecionado para a tela inicial dos exames do usuário.

- Fluxos alternativos

Este caso de uso não possui fluxos alternativos.

### **UC4. Abrir visão de exames compartilhados com usuário**

Este caso de uso se inicia quando o usuário está na tela de seleção de visão e deseja os exames compartilhados com ele.

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação.

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta qualquer tela autenticada;
2. O ator seleciona a opção de menu;
3. O sistema exibe o menu;
4. O ator seleciona a opção de ver os exames compartilhados consigo;
5. O sistema é redirecionado para a tela inicial dos exames compartilhadas com o usuário.

- Fluxos alternativos

Este caso de uso não possui fluxos alternativos.

## **UC5. Adicionar um exame**

Este caso de uso descreve os passos necessários até o ator conseguir adicionar um exame na aplicação.

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta a tela inicial de exames do usuário;
2. O ator clica em adicionar novo exame;
3. O sistema exibe formulário de novo exame;
4. O ator preenche os campos categorias e data;
5. O ator seleciona o arquivo do exame a ser adicionado;
6. O sistema habilita o botão de upload do arquivo;
7. O ator clica em upload;
8. O sistema salva as informações;
9. O sistema apresenta o novo exame na lista de exames;

- Fluxos alternativos

A1. O ator deixa o exame sem categoria, data ou exame.

1. O sistema exibe erro abaixo do campo vazio;
2. O sistema não habilita o botão salvar.

## **UC6. Editar um exame**

Este caso de uso descreve os passos necessários até o ator conseguir editar a categoria de um exame na aplicação

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação.

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta a lista de exames do usuário (este passo é contemplado na tela inicial e na tela inicial de exames);
2. O ator clica no exame que deseja alterar;
3. O sistema exibe os detalhes do exame;
4. O ator clica em editar exame;
5. O sistema exibe o exame com os campos categoria e data editáveis;
6. O ator altera o exame;
7. O sistema salva as informações;
8. O sistema apresenta o exame atualizado na lista de exames;

- Fluxos alternativos

A1. O ator deixa o exame sem categoria ou sem data

1. O sistema exibe erro abaixo do campo vazio;
2. O sistema desabilita o botão salvar.

## **UC7. Criar perfil compartilhamento**

Este caso de uso descreve os passos necessários até o ator conseguir criar um perfil de compartilhamento de exame na aplicação

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação.



- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta qualquer tela autenticada da aplicação;
2. O ator clica no ícone do menu;
3. O sistema apresenta o menu;
4. O ator seleciona a opção para ver seus perfis de compartilhamento;
5. O sistema exibe a tela de perfis;
6. O ator clica em adicionar novo perfil;
7. O sistema exibe o formulário de perfil;
8. O ator preenche nome do perfil, categorias que ele abrange e emails associados ao novo perfil;
9. O ator clica em salvar alterações;
10. O sistema salva as informações;
11. O sistema apresenta o novo perfil na lista de perfis

- Fluxos alternativos

A1. No passo 8 do fluxo básico, o ator não preenche algum dos campos.

1. O sistema informa erro abaixo do campo não preenchido;
2. O sistema não habilita o botão de salvar novo perfil.

## **UC8. Editar perfil de compartilhamento**

Este caso de uso descreve os passos necessários até o ator conseguir editar um perfil de compartilhamento de exame na aplicação

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação;

PC2. Haver um perfil a ser editado.

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema exibe alguma tela com lista de perfis (tela inicial ou a tela inicial de perfis);
2. O ator clica no perfil que deseja editar;
3. O sistema exibe os detalhes do perfil selecionado;
4. O ator clica em editar perfil;
5. O sistema abre o formulário de edição de perfil, com nome, categorias e emails editáveis;
6. O ator altera informações desejadas;
7. O ator clica em salvar alterações;
8. O sistema salva as informações;
9. O sistema apresenta o perfil editado na lista de perfis

- Fluxos alternativos

A1. No passo 6 do fluxo básico, o ator não preenche algum dos campos.

1. O sistema informa erro abaixo do campo não preenchido;

2. O sistema não habilita o botão de salvar novo perfil.

### **UC9. Excluir perfil de compartilhamento**

Este caso de uso descreve os passos necessários até o ator conseguir excluir um perfil de compartilhamento de exame na aplicação

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação;

PC2. Haver um perfil a ser excluído.

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema exibe alguma tela com lista de perfis (tela inicial ou a tela inicial de perfis);
2. O ator clica no perfil que deseja excluir;
3. O sistema exibe os detalhes do perfil selecionado;
4. O ator clica em editar perfil;
5. O sistema abre o formulário de edição com botão de excluir perfil
6. O ator clica em excluir perfil;
7. O sistema apresenta uma mensagem de confirmação de exclusão;
8. O ator confirma a exclusão;
9. O sistema exclui o perfil de compartilhamento;
10. O sistema não apresenta o perfil excluído na lista de perfis

- Fluxos alternativos

A1. No passo 7 do fluxo básico, o ator seleciona a opção cancelar.

1. O sistema volta para a tela de edição de perfil

## **UC10. Baixar exame do ator**

Este caso de uso descreve os passos necessários até o ator conseguir baixar um exame seu.

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação;

PC2. Ter um exame cadastrado.

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta alguma tela com lista de exames com o ator (tela inicial ou tela inicial de exames);

2. O ator clica no exame desejado;

3. O sistema abre os detalhes do exame;

4. O ator clica em baixar exame;

5. O sistema baixa e abre o exame, para visualização.

- Fluxos alternativos

Este caso de uso não possui fluxos alternativos.

## **UC11. Baixar exame compartilhado com ator**

Este caso de uso descreve os passos necessários até o ator conseguir baixar um exame de outro usuário, compartilhado consigo.

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação;

PC2. Ter um exame compartilhado consigo.

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta alguma tela com lista de exames compartilhados com o ator (tela inicial ou tela inicial de compartilhados com o usuário);
2. O ator clica no exame desejado;
3. O sistema abre os detalhes do exame;
4. O ator clica em baixar exame;
5. O sistema baixa e abre o exame, para visualização.

- Fluxos alternativos

Este caso de uso não possui fluxos alternativos.

## **UC12. Compartilhar exame compartilhado com ator**

Este caso de uso descreve os passos necessários até o ator conseguir compartilhar um exame de outro usuário, compartilhado consigo.

- Pré-condições

PC1. Estar autenticado na aplicação;

PC2. Ter um exame compartilhado consigo.

- Fluxo básico de eventos

1. O sistema apresenta alguma tela com lista de exames compartilhados com o ator (tela inicial ou tela inicial de compartilhados com o usuário);
2. O ator clica no exame desejado;
3. O sistema abre os detalhes do exame;
4. O ator clica em compartilhar exame;
5. O sistema exibe uma tela para adição de usuário;
6. O ator preenche o e-mail do usuário desejado;
7. O ator confirma o usuário;
8. O sistema redireciona para a tela dos detalhes do exame.

- Fluxos alternativos

Este caso de uso não possui fluxos alternativos.