



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Computação e Sistemas**

Aplicativo para Gerenciamento dos Leitos do Hospital Margarida

Ricardo Mendez Gomes

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ORIENTAÇÃO:

Gilda Aparecida de Assis

COORIENTAÇÃO:

Luciana Paula Reis

Julho, 2019

João Monlevade–MG

Ricardo Mendez Gomes

Aplicativo para Gerenciamento dos Leitos do Hospital Margarida

Orientador: Gilda Aparecida de Assis

Coorientador: Luciana Paula Reis

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Julho de 2019

G633a Gomes, Ricardo Mendez.
Aplicativo para gerenciamento dos leitos do Hospital Margarida
[manuscrito] / Ricardo Mendez Gomes. - 2019.

42f.: il.: color; tabs.

Orientadora: Profª. Drª. Gilda Aparecida de Assis.
Coorientadora: Profª. Drª. Luciana Paula Reis.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Departamento de Computação e Sistemas de Informação.

1. Aplicativos móveis. 2. Leitos hospitalares - administração. 3. Software de aplicação. I. Assis, Gilda Aparecida de. II. Reis, Luciana Paula. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU: 004.9

Catálogo: ficha.sisbin@ufop.edu.br



FOLHA DE APROVAÇÃO

Ricardo Mendez Gomes

Aplicativo para Gerenciamento dos Leitos do Hospital Margarida

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Sistemas de Informação

Aprovada em 12 de julho de 2019

Membros da banca

- [Dr.] - Gilda Aparecida de Assis - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
- [Dr.] - Luciana Paula Reis -Coorientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
- [Dr.] - Lucinéia Souza Maia - (Universidade Federal de Ouro Preto)
- [MSc.] - Vicente José Peixoto de Amorim - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Gilda Aparecida de Assis, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 26/07/2019



Documento assinado eletronicamente por **Gilda Aparecida de Assis, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/06/2021, às 14:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0181843** e o código CRC **9D56D79D**.

Este trabalho é dedicado à minha família, cujas lições fizeram-me quem sou, e sem eles tudo o que conquistei não seria possível.

Agradecimentos

Agradeço à Deus por estar ao meu lado em todos os momentos, guiando meu caminho.

Agradeço à minha família pelo amor, dedicação e compreensão. Foram muitas vitórias, lições, ausências, porém sempre me dando forças para seguir a jornada.

Agradeço à minha orientadora Gilda Aparecida de Assis e co-orientadora Luciana Paula Reis pelos conhecimentos compartilhados e apoio que foram fundamentais para realização deste trabalho.

“Science is more than a body of knowledge; it is a way of thinking.”

— Carl Sagan (1934 – 1996),
in: The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark.

Resumo

Uma unidade hospitalar é uma instituição assistencial de saúde que visa o diagnóstico e tratamento ágil de pessoas enfermas. Em muitos dos casos há a necessidade de manter essas pessoas por longos períodos no hospital, seja para observação e/ou tratamento. Neste contexto se dá a relevância dos leitos hospitalares, e a gestão destes é de suma importância para a instituição hospitalar. A falta de leitos hospitalares é uma situação que acomete tanto hospitais públicos quanto privados, pois ainda que essas instituições tenham o número de leitos adequados à dimensão da população que atendem, um gerenciamento não otimizado e ineficiente desses recursos acarreta em um atendimento deficiente. Este trabalho foi concebido para proporcionar um gerenciamento mais ágil dos leitos, e através da implementação de uma aplicação móvel utilizando o banco de dados não-relacional. O aplicativo LeitosJá, pretende proporcionar à equipe de colaboradores envolvidos no processo de liberação de leitos hospitalares do Hospital Margarida uma visualização dos estados em tempo real dos mesmos, além da manipulação destes estados. O trabalho proposto conseguiu prover uma rápida forma de acesso às informações acerca do status dos leitos, permitindo com facilidade manipular os mesmos de forma a acompanhar o processo de liberação dos leitos.

Palavras-chaves: aplicação móvel, leitos hospitalares.

Abstract

A hospital unit is a health care institution that aims the diagnosis and agile treatment of sick people. In many cases there is a need to keep these people for long periods in the hospital, either for observation and / or treatment. In this context there is the relevance of hospital beds, and their management is of great importance to the hospital institution. The lack of hospital beds is a situation that affects both public and private hospitals, because even if these institutions have a number of beds that are adequate to the size of the population they serve, a non-optimized and inefficient management of these resources leads to poor care. This work is designed to provide more agile management of beds, and through the implementation of a mobile application using the non-relational database. their real-time status, as well as manipulation of these states. The proposed work was able to provide a quick way of accessing information about the status of the beds, allowing easily to manipulate them to follow the process of bed release.

Key-words: mobile application, hospital beds.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Trello	21
Figura 2 – Trello	21
Figura 3 – Casos de uso	27
Figura 4 – Casos de uso	27
Figura 5 – Casos de uso	28
Figura 6 – Diagrama de classes	28
Figura 7 – Arquitetura geral do sistema	30
Figura 8 – Tela de login	34
Figura 9 – Tela de cadastro de usuário	35
Figura 10 – Telas de menu principal	36
Figura 11 – Setores e leitos	37
Figura 12 – Leitos por estado e dados do leito	37
Figura 13 – Gerenciar usuários e dados do usuário	38

Lista de tabelas

Tabela 1 – Comparativo de funcionalidades	25
---	----

Lista de abreviaturas e siglas

SHL Serviço de Higienização e Limpeza

API Application Programming Interface

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ANAHP Associação Nacional de Hospital Privados

SDK Software Development Kit

IDE Integrated Development Environment

JSON JavaScript Object Notation

SIS Sistema de Informação em Saúde

APK Android Package

POO Programação Orientada a Objetos

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problema de pesquisa	15
1.2	Objetivos	16
1.2.1	Objetivo geral	16
1.2.2	Objetivos específicos	16
1.3	Justificativa	16
1.4	Organização do trabalho	17
1.5	Metodologia	17
1.5.1	Ferramentas e tecnologias	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1	Leito hospitalar	22
2.2	Trabalhos correlatos	23
2.3	Comparativo de funcionalidades	24
3	DESENVOLVIMENTO	26
3.1	Estórias de usuário	26
3.2	Entidades	28
3.3	Implementação	30
3.4	Inspecção formativa de usabilidade	32
4	RESULTADOS	34
4.1	Requisitos de sistema	34
4.2	Telas do aplicativo	34
4.2.1	Tela de login	34
4.2.2	Tela de cadastro de usuário	35
4.2.3	Tela de menu principal	35
4.2.4	Tela de menu principal para administrador	35
4.2.5	Tela de menu principal para usuários	35
4.2.6	Tela para listar setores	36
4.2.7	Tela para listar leitos	36
4.2.8	Tela para listar leitos por setor	36
4.2.9	Tela para listar leitos por situação	37
4.2.10	Tela para exibir dados do leito	38
4.2.11	Tela para listar usuários	38
4.2.12	Tela para exibir dados do usuario	38

5	CONCLUSÃO	39
5.1	Trabalhos futuros	39
	REFERÊNCIAS	41

1 Introdução

Os dispositivos móveis têm feito cada vez mais parte do cotidiano das atividades humanas ao longo do tempo, seja para trabalho ou lazer. De acordo com números recentes o Brasil possui 230 milhões de smartphones ativos, ao passo que a população brasileira, segundo o Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE), é de cerca de 210 milhões de habitantes, o que corresponde em média a mais de um dispositivo móvel para cada habitante. Já o número de computadores, notebooks e tablets é de aproximadamente 180 milhões no país ([ESTADÃO, 2019](#)).

Estes dados refletem a revolução tecnológica em curso causada pelos smartphones, ao que tudo indica, cada vez mais irão substituir computadores, notebooks e tablets. Junto com os dispositivos móveis surgiu um imenso mercado de produtos e serviços voltado para este segmento. Atualmente, aplicações de transporte privado urbano, o qual o usuário busca por motoristas baseado em sua localização, como UBER, 99 e Cabify estão entre os mais conhecidos no Brasil.

No contexto de saúde, os smartphones também têm se destacado na gestão e promoção da saúde. Um aplicativo da startup israelense Healthy.io para smartphones, que através de um kit contendo uma vareta especial com 10 microcomponentes que mudam de cor ao detectar a presença de determinadas substâncias na urina como sangue, proteínas, entre outras. A imagem é enviada à nuvem para ser analisada e os resultados vão para o médico do paciente. Como este procedimento pode ser feito em casa, pode afetar diretamente a espera por consultas médicas, além de agilizar diagnósticos ([WALL, M., 2019](#)).

Um artigo publicado que buscou identificar as pesquisas que utilizam da tecnologia móvel aplicada à saúde que estão em desenvolvimento no Brasil. Foram levantadas diversas aplicações tais como, um aplicativo móvel para classificação de pacientes e outro com foco na avaliação da carga de trabalho da enfermagem na terapia intensiva, o Nursing Activities Score ([TIBES, C., 2013](#)).

Um dos processos críticos que os hospitais têm enfrentado é o gerenciamento de leitos. Considera-se que o gerenciamento visa buscar a utilização dos leitos disponíveis em sua capacidade máxima, com segurança dentro dos critérios estabelecidos, com objetivo de otimizar o tempo de espera para internação e satisfação dos clientes internos e externos do ambiente hospitalar ([RAFFA. MALIK. PINOCHET, 2017](#)). A aplicação móvel aqui apresentada busca fornecer uma visualização em tempo real do estado em que cada leito hospitalar encontra-se e possibilitar a manipulação destes, reunindo estas informações e compartilhando-as com os colaboradores envolvidos no processo de liberação de leitos da

instituição.

1.1 Problema de pesquisa

Tendo em vista a complexidade dos atendimentos e procedimentos aos quais os pacientes de urgência e emergência de um hospital são submetidos, tem-se em muitos casos a necessidade de internação. Existem casos em que atrasos na liberação de leitos agravam a situação do paciente em espera, o que demanda mais recursos necessários para a recuperação do indivíduo. A longa permanência de pacientes é uma situação que acomete a maior parte dos hospitais do país. Tal problema não está somente associado a hospitais públicos, a rede privada também enfrenta essa adversidade. Uma pesquisa realizada revelou que mais de 879 mil internações foram registradas em 52 hospitais associados, o que evidencia a importância do gerenciamento eficiente dos leitos no processo do atendimento dos pacientes (ANAHP, 2016).

O Hospital Margarida (HM) é um hospital regional, localizado em João Monlevade, que atende pacientes provenientes dos municípios do Médio Piracicaba. Em um levantamento preliminar, observou-se que o HM utiliza o sistema de informação hospitalar Philips Tasy, que integra todas as áreas da instituição que conectam os cuidados aos pacientes e a otimização de processos. Contudo, o HM não faz uso de todos os módulos disponíveis da ferramenta, muitas vezes por limitações financeiras ou inadequações das soluções implementadas aos problemas existentes. Para o gerenciamento de leitos, há uma ferramenta disponível no Tasy, porém ela não é compatível com os dispositivos móveis, sendo necessário um computador com o ERP Tasy instalado para que o processo de liberação de leitos seja automatizado. Fato este que tem gerado atraso na atualização dos respectivos estados de cada leito, além de inconsistências na liberação dos leitos hospitalares (ANDREOSI, 2018). Com base nesse estudo foi identificado que a demora na liberação dos leitos se deve ao fato de o sistema presente na instituição não ser uma aplicação móvel. Portanto as informações necessárias à liberação de um leito são inseridas no sistema de forma não imediata. O levantamento aponta uma média de 19,5 horas entre a alta médica de um paciente e a efetiva liberação do leito para nova ocupação.

A solução proposta neste trabalho leva em consideração que os colaboradores envolvidos na liberação de leitos possuem um *smartphone* com as características necessárias para a execução da aplicação aqui apresentada. O Hospital em questão possui uma grande demanda de internações, por ser referência para região do Médio Piracicaba além de ser referência no atendimento de urgência e emergência aos acidentados nas rodovias BR 262 e BR 381. O hospital possui 116 leitos de internação, sendo que no ano de 2016 foram registradas 7.589 internações, já no ano de 2017, foram realizadas 7.837 internações (ANDREOSI, 2018) o que evidencia a importância da gestão dos leitos de forma otimizada,

eficiente e ágil.

Levando em consideração esse panorama, o presente trabalho busca contribuir para a minimização do tempo de espera por leitos pelos pacientes, através de uma aplicação para dispositivos móveis que proporcione fácil acesso e agilidade para a gestão de leitos de um hospital, evidenciando os diferentes tipos de classificações que estes podem apresentar, agilizando o processo de manutenção destes.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um aplicativo móvel para gerenciamento dos leitos do hospital, permitindo que as ações feitas para tornar cada leito disponível para uso dos pacientes possam ser registradas com agilidade e que possam ser consultadas em tempo real, de forma a minimizar o tempo de liberação de leitos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Fornecer ferramentas de visualização dos leitos, para que seja possível identificar os estados dos leitos, bem como necessidades de atividades relativas à sua manutenção.
- Elaborar o modelo do banco de dados de forma a explicitar os diferentes tipos de classificação dos leitos do hospital, a saber, ocupado, aguardando higienização, em higienização, aguardando forragem em forragem e livre.
- Disponibilizar gratuitamente o aplicativo, especificamente para colaboradores do setor de manutenção de hospitais.

1.3 Justificativa

Tendo em vista a forte presença dos smartphones no ambiente profissional, e, no contexto hospitalar, levando em consideração a necessidade de um meio de acesso instantâneo as informações de um leito, uma aplicação móvel para otimizar o gerenciamento dos leitos pode agilizar e tornar mais eficiente o processo de gestão dos leitos.

Muitos hospitais são acometidos pela falta de leitos disponíveis para internação, ainda que as instituições disponham de número de leitos adequado à população que atendem. Isso muitas vezes ocorre devido a um gerenciamento não otimizado da estrutura de leitos, levando a um atendimento deficiente, menor capacidade de internação, menos pacientes atendidos e por fim menos receita financeira para o hospital. Construir mais leitos na maioria dos casos não é a melhor opção, levando-se em consideração o custo e o

tempo necessário para a finalização das obras e a disponibilização da nova estrutura (MV, 2015).

Entretanto, é possível aumentar a rotatividade de forma otimizada dos leitos com os mesmos recursos, mão-de-obra e infraestrutura atuais, reorganizando os processos internos referentes ao fluxo de pacientes e incorporando ferramentas para agilizar o processo. Em um trabalho anterior no próprio Hospital Margarida, foi efetuado o mapeamento do processo de liberação de leitos de internação, buscando minimizar desperdícios, otimizar o fluxo de informação dos leitos a fim de reduzir o tempo de liberação para internação (ANDREOSI, 2018).

1.4 Organização do trabalho

O presente trabalho encontra-se dividido em 6 capítulos. O Capítulo 1 apresenta a contextualização do trabalho, os motivos em que foram baseados sua realização, bem como os objetivos geral e específicos e a estruturação do mesmo. O Capítulo 2 apresenta conceitos básicos, o estado da arte do tema, bem como os trabalhos correlatos. O Capítulo 3 detalha a metodologia e as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do projeto. O Capítulo 4 descreve os passos para a criação do aplicativo móvel, desde projeto e modelagem para que a aplicação atender as necessidades do processo de liberação de leitos, bem como a implementação do aplicativo e por fim o teste de usabilidade realizado durante o desenvolvimento da aplicação. O Capítulo 5 apresenta os resultados. E no Capítulo 6 são apresentadas as conclusões, e possíveis melhorias futuras.

1.5 Metodologia

O estudo realizado se baseia na compreensão do método tradicional de liberação de leitos adotado na unidade hospitalar e, a partir deste entendimento, realizou-se a proposta de uma aplicação de interação informacional utilizando computação móvel e computação em nuvem para melhorar a agilidade e eficiência do processo.

Este trabalho possui uma abordagem de natureza qualitativa. A pesquisa qualitativa contempla aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (GERHARDT, T. E., SILVEIRA, D. T., 2009). Com relação aos objetivos, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa exploratória e descritiva na medida em que a busca obter familiaridade com o tema investigado, compreendendo como ele funciona por meio da coleta e análise de dados. Para a pesquisa exploratória foram realizadas entrevistas com funcionários do HM para compreender o fluxo dos estados do leito, quem são os papéis responsáveis pelas mudanças de estado e notificações bem como análise de exemplos de sistemas similares que estimulem

o entendimento dos requisitos.

POO

Outro ponto que necessita ser abordado, é a programação orientada a objetos (POO), que diz respeito a uma metodologia de programação que é fundamentada sob o conceito de objetos, que por sua vez são a representação de entidades do mundo real, como carro, avião, pessoa, conta corrente, etc. Um objeto possui características próprias, o que denomina-se no contexto da programação como atributos, e possui seus próprios comportamentos, que denomina-se métodos (REIS, F., 2015).

Inspeção Formativa de Usabilidade

Durante o período de desenvolvimento da aplicação foi realizada uma Inspeção Formativa de Usabilidade, que consiste de uma avaliação realizada na aplicação ainda em desenvolvimento. Este teste foi direcionado ao percurso cognitivo, o qual busca avaliar a facilidade de aprendizado apresentado pelo usuário ao utilizar o sistema interativo. As etapas de construção das estórias de usuário, bem como o levantamento de requisitos tiveram a participação de um aluno do curso de Engenharia de Produção, o qual foi de relevante auxílio para a etapa anterior a implementação, participando também ativamente das reuniões.

Estórias de Usuário

Para a fase de definição de requisitos foi utilizado a metodologia de **Estórias de Usuário** a qual visa fazer uma breve descrição da necessidade do cliente, buscando responder a três perguntas-chave, as quais, para quem, o que, e por que há a necessidade desta. A resposta para estas três perguntas facilita o trabalho de desenvolvedores, permitindo que entreguem um produto ou serviço que realmente atenda às necessidade do cliente. A primeira pergunta, para quem, explicita o ator que irá desempenhar um determinado papel no sistema; e em seguida o quê sua resposta irá esclarecer, quais funcionalidades este ator tem acesso; e por fim por que, que irá explicitar a real necessidade deste ator ou funcionalidade no sistema (BERNARDO, K., 2015a). No contexto deste trabalho, as estórias de usuário foram fundamentais para que fossem compreendidos os papéis de cada colaborador no processo de liberação de leitos, tendo esta metodologia facilitado a explicitação de diversas restrições que o sistema poderia abordar.

Kanban

O **Kanban**, palavra kanban traduzida literalmente para o português significa cartão, que consiste de um método que utiliza cartões como forma de representar as atividades a serem desempenhadas em determinado projeto, e um quadro com raias que representam etapas do processo, os quais A Fazer, Fazendo e Feito. Após o término da etapa atual, o cartão é deslocado para a etapa seguinte até que a tarefa seja finalizada.

Desta forma a equipe tem uma visão clara da atual situação das tarefas (BERNARDO, K., 2015b). Este método, no âmbito do trabalho, proporcionou organização a respeito das tarefas a serem desempenhadas, bem como detalhar as mesmas em uma lista de atividades que compõem uma tarefa. Também proporcionou uma visão geral, acerca do que estava planejado, sendo feito e concluído.

1.5.1 Ferramentas e tecnologias

Android Studio

É um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) gratuito, oficial para o desenvolvimento de aplicativos Android, sendo um editor de códigos e possuindo ferramentas avançadas para auxílio do desenvolvedor. O Android Studio oferece recursos para aumentar a produtividade na criação de aplicativos Android, como o Android SDK, que consiste em um pacote com diversas ferramentas utilizadas pelo Android Studio, incluindo componentes como SDK Tools, Build Tools, entre outros. Oferece também um sistema de compilação flexível, emulador rápido com diversos recursos, ambiente unificado para desenvolver para todos os dispositivos Android e Instant Run, para aplicar alterações a aplicativos em execução sem a necessidade de compilar um novo APK (DEVELOPERS, A., 2019).

Firestore - Banco de dados em tempo real

Este banco de dados é hospedado na nuvem, os dados são armazenados como JSON (da sigla em inglês Notação de Objetos JavaScript); que consiste em um formato de dados aceito por diversas linguagens de programação atuais. Inclusive o Java que é a base para a programação para dispositivos Android, e sincronizados em tempo real com todos os clientes conectados. Quando são criadas aplicações em plataformas cruzadas com os SDKs (da sigla em inglês Kit de Desenvolvimento de Software) para iOS, Android e JavaScript, todos os clientes compartilham uma instância deste banco de dados e recebem automaticamente atualizações com os dados mais recentes.

Em vez de solicitações HTTP típicas, o Firestore Realtime Database usa a sincronização de dados. Sempre que os dados são alterados, todos os dispositivos conectados recebem essa atualização em milissegundos. As aplicações conectadas ao Firestore permanecem responsivas mesmo off-line, pois o SDK do Firestore Realtime Database mantém seus dados em disco. Quando a conectividade é restabelecida, o dispositivo cliente recebe as alterações perdidas e faz a sincronização com o estado atual do servidor. Este banco de dados pode ser acessado diretamente de um dispositivo móvel ou navegador da Web, sem um servidor de aplicativos. A segurança e a validação de dados estão disponíveis por meio de regras de segurança baseadas em expressão, executadas quando os dados são lidos ou gravados.

Com o banco de dados em tempo real é possível criar aplicativos avançados e colaborativos, ao conceder acesso seguro ao banco de dados diretamente do código do cliente. Os dados são mantidos localmente e, mesmo off-line, os eventos em tempo real continuam sendo acionados, proporcionando uma experiência responsiva ao usuário final. Quando o dispositivo recupera a conexão, o Realtime Database sincroniza as alterações feitas nos dados locais com as atualizações remotas que ocorreram enquanto o cliente estava off-line, mesclando qualquer conflito automaticamente. Fornece uma linguagem de regras flexíveis baseadas em expressão, denominadas regras de segurança, para definir como os dados são estruturados e quando podem ser lidos e gravados. Por meio da integração com o recurso de autenticação, os desenvolvedores podem definir quem tem acesso, a quais dados e como esses dados podem ser acessados. É um banco de dados NoSQL e, por isso, tem otimizações e funcionalidades diferentes de um banco de dados relacional. A API do Realtime Database foi desenvolvida para autorizar apenas operações que possam ser executadas com rapidez. Isso possibilita uma experiência em tempo real que atende a milhões de usuários sem comprometer a capacidade de resposta ([FIREBASE, G., 2019a](#)).

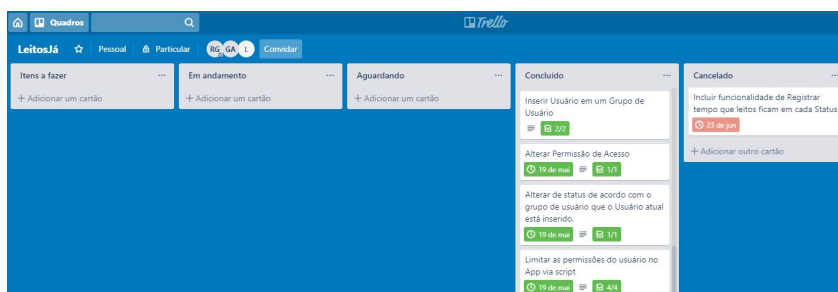
Firestore - Autenticação

Para permitir que uma aplicação salve dados na nuvem com segurança e forneça uma experiência personalizada ao usuário, há a necessidade de identificar o usuário. O Firebase Authentication fornece este serviço de back-end, com um kit de desenvolvimento (SDK) fácil de usar e gerenciar, oferecendo suporte a autenticação por meio de senhas, números de telefone, conta do Google, Facebook, Twitter, dentre outros. A partir das credenciais de autenticação do usuário, o aplicativo cliente envia essas credenciais ao SDK do Firebase Authentication, onde o back-end as analisará e enviará uma resposta ao dispositivo cliente ([FIREBASE, G., 2019b](#)).

Trello

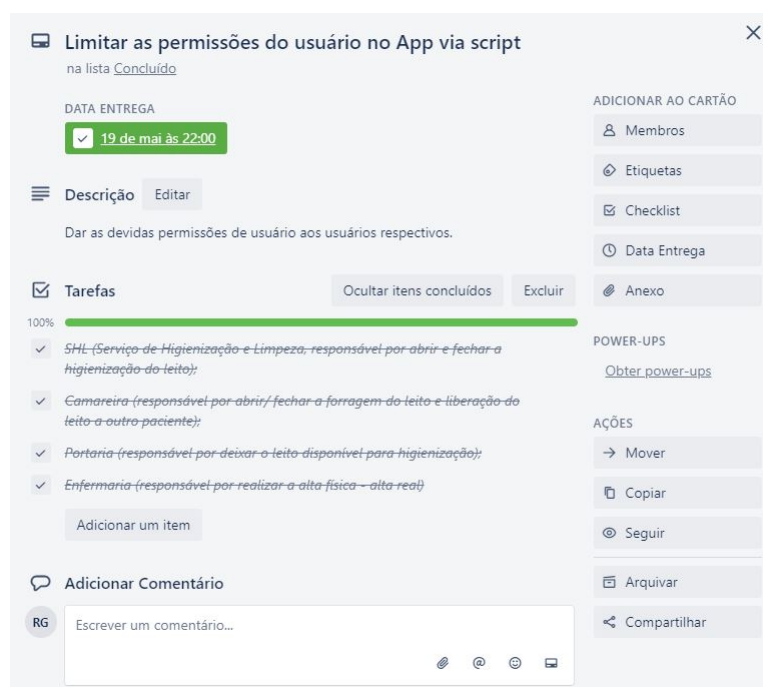
Ferramenta para gerenciamento de projetos baseada no sistema Kanban, os projetos são exibidos em quadros, os quais contém as suas respectivas listas de tarefas. Cada tarefa é representada por um cartão que são criados dentro destes quadros, os cartões são movidos de uma lista para outra como forma de representar o avanço das etapas que necessitam passar ([TRELLO, 2015](#)), como mostram as [Figura 3](#) e [Figura 4](#).

Figura 1 – Trello



Fonte: Produzido pelo autor

Figura 2 – Trello



Fonte: Produzido pelo autor

2 Revisão bibliográfica

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica do trabalho, bem como algumas aplicações existentes de mesmo escopo, abordando particularidades e funcionalidades.

2.1 Leito hospitalar

Segundo Ministério da Saúde, na Padronização da Nomenclatura do Censo Hospitalar, um leito hospitalar de internação é:

Uma cama numerada e identificada, destinada à internação de um paciente dentro de um hospital, localizada em um quarto ou enfermaria, que se constitui no endereço exclusivo de um paciente durante sua estadia no hospital e que está vinculada a uma unidade de internação ou serviço.

Um leito hospitalar é um recurso altamente custoso, escasso em proporcionalidade a população que atende, e vital para o funcionamento de uma instituição de saúde, pois o leito é peça fundamental a prestação de serviços deste ramo. O seu gerenciamento é uma questão inerente ao assunto. Um gerenciamento de maneira otimizada, seja por melhoria dos processos internos e/ou apoio em tecnologias de comunicação e informação, gera um efeito benéfico. Com relação a instituição, o tempo que um leito hospitalar fica ocioso tende a diminuir, para a população atendida a tendência é que o tempo de espera entre o paciente dar entrada e o momento da efetiva ocupação do leito por parte deste também diminua.

É equivocado pensar que somente instituições de saúde pública são acometidas pela falta de leitos disponíveis para internação, pois com o crescimento populacional crescem as demandas por internação. Em espaço de tempo relativamente curto, o número de internações em hospitais particulares no país subiu de 466.639 internações em 2010, para 961.440 internações em 2015. Diante dessa situação e com a forte tendência de ampliação desse cenário, é necessário uma atenção especial com o processo de liberação de leitos hospitalares ([ANAHP, 2016](#)).

Ainda que o número de internações seja variável, os gestores dos setores de internação precisam de previsões adequadas e informações atualizadas sobre pacientes e suas liberações (alta hospitalar). Embora a alta deva ser predominantemente uma decisão clínica, pode haver fatores não-clínicos que prorroguem a utilização do leito mesmo quando o paciente se encontra liberado pelo hospital, como quando os familiares têm dificuldades para buscar o paciente, ou o paciente aguarda o laudo de um exame, ou o faturamento ainda não finalizou a fatura. O processo de faturamento compreende o cálculo dos gastos desse

atendimento a partir dos registros presentes nos boletins de atendimento e prontuários. Por envolver diversos setores, como: equipe médica, equipe de enfermagem, farmácia, laboratório, entre outros, o processo de faturamento apresenta dificuldades durante o seu processamento ocasionando a glosa, recusa parcial ou total dos gastos apresentados pelo setor de faturamento. Todos esses fatores influenciam a tomada de decisão de liberação ou não do leito ([RAFFA. MALIK. PINOCHET, 2017](#)).

Segundo ([FERREIRA,S., 1999](#))

Um Sistema de Informação em Saúde (SIS) é um conjunto de componentes que atuam de forma integrada, através de mecanismos de coleta, processamento, análise e transmissão da informação necessária e oportuna para implementar processos de decisões no Sistema de Saúde. Seu propósito é selecionar dados pertinentes e transformá-los em informações para aqueles que planejam, financiam, provêm e avaliam os serviços de saúde.

2.2 Trabalhos correlatos

Com o escopo do trabalho bem definido, foi realizada uma pesquisa de soluções existentes no mesmo escopo. Nessa pesquisa foram levantados alguns estudos sobre o processo de liberação de leitos e foram encontradas aplicações proprietárias que possuem funcionalidades semelhantes às propostas no trabalho aqui apresentado.

O **uMove.me** é software que conecta *tablets* a um sistema de informação Tasy responsável por gerenciar as unidades hospitalares da Santa Casa de Misericórdia, situada em Porto Alegre. O ciclo de limpeza de um leito é baseado em uma lista de tarefas, que conforme vão sendo executadas, os usuários informam acerca de sua finalização. Também é possível criar diferentes perfis de usuários na aplicação, para que a administração dos leitos possa gerenciar a equipe de higienização hospitalar.

O referido dispositivo fica acoplado ao carrinho de limpeza, emite um sinal sonoro quando um leito está disponível para higienização e mostra na tela qual leito deve receber a atividade. Ao final da higienização do mesmo, o funcionário realiza um comando no dispositivo que envia esta informação ao sistema de informação hospitalar Tasy ([U.MOVE.ME, 2019](#)).

Também como exemplo de aplicação na área da gestão de leitos temos o **Leithos**, este que também faz uso do *tablet* acoplado ao carrinho de limpeza, em que cada leito possui uma lista de atividades customizável que acompanhará o leito desde sua desocupação até a disponibilização, dentro dos conformes, para um novo paciente. A aplicação provê para o funcionário as atividades que deve executar juntamente com a prioridade de cada uma.

Assim que um leito é liberado pelo setor de higienização, é enviado um aviso ao setor de transporte de paciente, indicando a localização do paciente e o destino deste para o leito (LEITHOS, 2019).

Diferentemente das outras aplicações anteriores, o **Hosp IT** é uma plataforma que oferece diversos serviços voltados para a automatização de processos na área da saúde, dentre eles o processo de gestão de leitos. Esta ferramenta, no tocante ao gerenciamento de leitos hospitalares, oferece funcionalidades como bloqueios e liberações; notificações a enfermagem; notificações de higienização de leito; notificações de arrumação e hotelaria; ordens de serviço de manutenção; integração com centro cirúrgico dentre outras (EAIHEALTH, 2019).

2.3 Comparativo de funcionalidades

Nesta seção são apresentadas as principais funcionalidades de cada aplicação, e ao final é mostrada uma tabela comparativa em relação ao trabalho aqui apresentado. As funcionalidades foram divididas em:

- Checklist de tarefas: Esta funcionalidade diz respeito a lista de atividades que os funcionários necessitam realizar para que o leito fique disponível para ocupação;
- Perfis de usuário: Engloba a funcionalidade de gerenciar a(s) equipe(s) envolvida(s) no processo de liberação de leitos;
- Autenticação: Engloba a funcionalidade de o usuário utilizar um perfil para acessar a aplicação;
- Notificações: Engloba a funcionalidade que avisa um ou mais funcionários que determinado leito está disponível em alguma etapa do processo de liberação para ocupação;
- Situação dos leitos em tempo real: Diz respeito a funcionalidade exibir a situação de um leito em tempo real;
- Mapa de leitos: Consiste da funcionalidade de prover uma visão dos leitos baseado em sua posição física real na instituição;
- Métricas do processo: Esta funcionalidade é relacionada ao tempo que se levou para concluir cada etapa de um determinado leito;
- Reserva de leito: Consiste da funcionalidade de fazer uma reserva de um leito para internação;

- Geração de relatórios: Consiste da funcionalidade de gerar relatórios para análise da gestão.

Tabela 1 – Comparativo de funcionalidades.

-	uMove.me	Leithos	Hosp IT	LeitosJá
Checklist de tarefas	Sim	Sim	Sim	Não
Estados dos leitos	Sim	Sim	Sim	Sim
Perfis de usuário	Sim	Sim	Sim	Sim
Notificações	Sim	Sim	Sim	Sim
Mapa de leitos	Não	Sim	Sim	Não
Métricas do processo	Não	Sim	Sim	Não
Reserva de leito	Não	Não	Sim	Não
Relatórios	Não	Sim	Sim	Não
Aplicação gratuita	Não	Não	Não	Sim

Fonte: Produzido pelo autor

3 Desenvolvimento

Este capítulo descreve o desenvolvimento do trabalho, sendo apresentadas as estórias de usuário, entidades utilizadas além da modelagem do banco de dados.

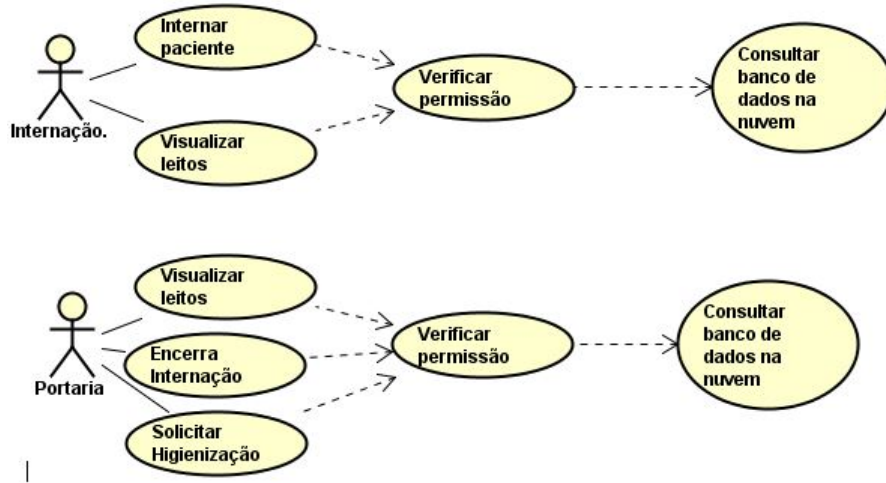
3.1 Estórias de usuário

As estórias de usuário são comumente utilizadas para desenvolvimento de sistemas computacionais, pois trazem informações valiosas para o desenvolvedor acerca da finalidade de cada funcionalidade e da razão desta existir. Tal fato facilita o desenvolvimento e confere uma maior qualidade ao produto, pois a equipe pode ter uma visão geral da sua parte e seus impactos em funcionalidades subsequentes ou possíveis melhorias futuras. A primeira etapa do projeto consistiu do estudo de um trabalho anterior realizado no HM, que teve como objetivo mapear o processo de liberação de leitos de internação, buscando minimizar desperdícios, otimizar o fluxo de informação dos leitos, a fim de reduzir o tempo de liberação dos mesmos ([ANDREOSI, 2018](#)), bem como reuniões com a gerência do setor de leitos. Estas duas etapas preliminares foram cruciais para a elaboração das estórias de usuário que guiaram o desenvolvimento da aplicação.

- Ocupar leito: "Como um usuário do LeitosJá, quero poder ocupar um leito para alocar um paciente em um leito".
- Higienizar leito: "Como um usuário do LeitosJá, quero poder higienizar um leito e deixá-lo preparado para a etapa de forragem".
- Forrar leito: "Como um usuário do LeitosJá, quero poder executar a tarefa de forragem de um leito para deixá-lo preparado para sua liberação".
- Liberar leito: "Como um usuário do LeitosJá, quero poder liberar um leito para a internação de outro paciente".
- Gerenciar leitos: "Como usuário do LeitosJá, quero gerenciar um leito para mudar o leito de setor quando necessário".
- Visualizar *status* dos leitos: "Como usuário do LeitosJá, quero visualizar os status dos leitos para que seja possível verificar em qual etapa do processo de liberação este leito se encontra".
- Gerenciar usuários: "Como um usuário do LeitosJá, quero gerenciar os funcionários envolvidos no processo de liberação de leitos separando-os por cargos para controlar as tarefas que realizam neste processo".

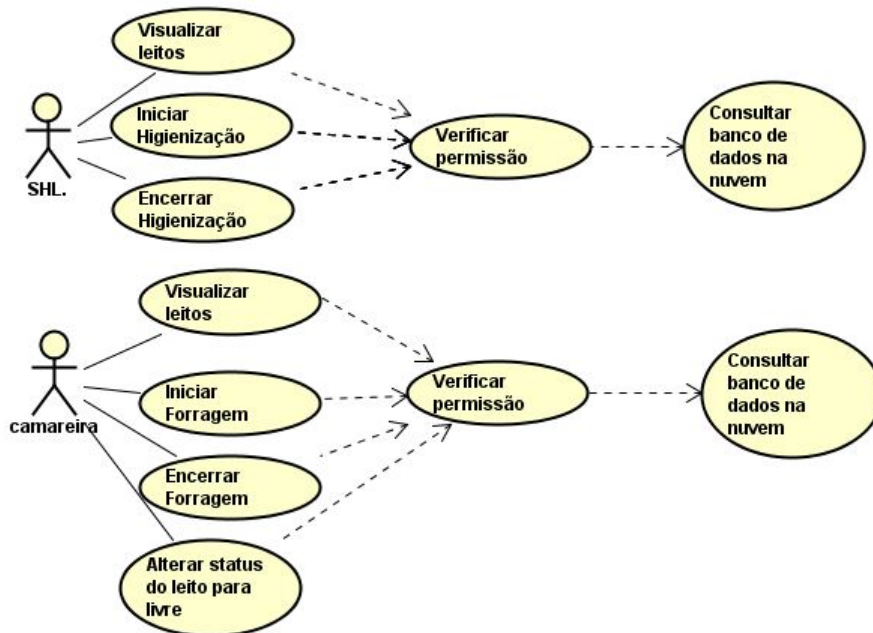
Essas histórias de usuário explicitadas serviram de base para elaboração dos casos de uso de uso, conforme ilustram as [Figura 3](#), [Figura 4](#) e [Figura 5](#).

Figura 3 – Casos de uso



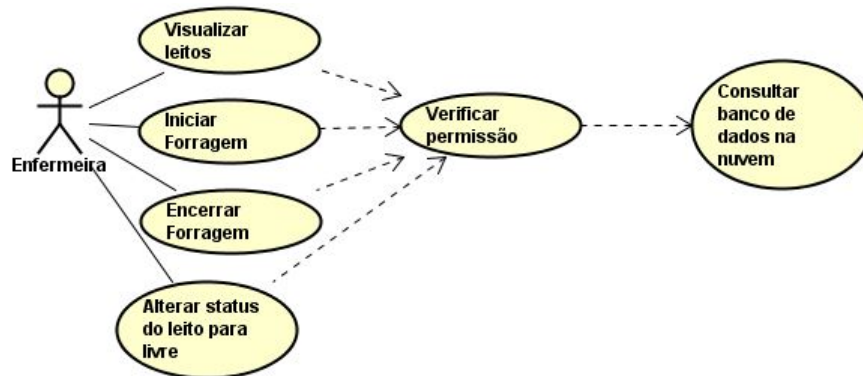
Fonte: Produzido pelo autor

Figura 4 – Casos de uso



Fonte: Produzido pelo autor

Figura 5 – Casos de uso

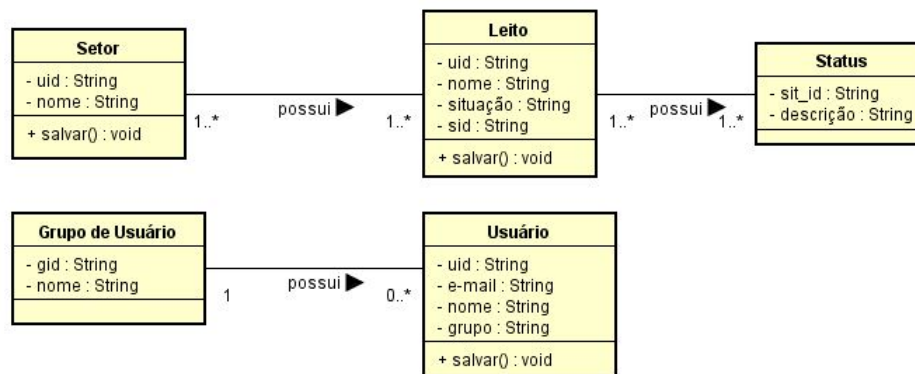


Fonte: Produzido pelo autor

3.2 Entidades

Completada a tarefa de explicitação e validação das estórias de usuário para conferir ao aplicativo o funcionamento esperado, a tarefa subsequente consistiu da concepção das entidades a serem utilizadas no desenvolvimento da aplicação, conforme [Figura 6](#)

Figura 6 – Diagrama de classes



Fonte: Produzido pelo autor

- **Setor**: Esta entidade representa um setor do hospital, que armazena apenas um identificador único e o nome do setor. Cada setor do hospital possui seus próprios leitos, sendo possível navegar pelos setores até chegar em um leito específico. Apenas estas informações foram consideradas relevantes a esta entidade, contudo não impede que novas informações relativas a um setor sejam incorporadas em trabalhos futuros:

- **uid**: chave única para a identificação de um setor;

- **nome**: nome do setor.
- **Leito**: Esta entidade representa um leito do hospital, onde é necessário armazenar o nome do leito, uma referência ao setor a que este leito pertence, bem como a situação em que este leito se encontra, além do identificador único deste leito:
 - **uid**: chave única para a identificação de um leito;
 - **nome**: nome do leito;
 - **situação**: representa a situação, ou status, do leito acerca da etapa do processo de liberação em que este se encontra, este campo armazena um valor que é utilizado como referência a um status;
 - **sid**: campo que armazena um valor que é utilizado como referência a um setor.
- **Usuário**: Esta entidade representa o usuário utilizador da aplicação, armazena informações como e-mail, grupo de usuário, nome, bem como o identificador único e imutável. Ao entrar no aplicativo, o colaborador cria um login para si e em seguida o administrador o aloca em um grupo de usuários para dar as devidas permissões na aplicação:
 - **uid**: chave única para identificação de um usuário;
 - **nome**: nome do usuário;
 - **grupo**: campo que armazena um valor que é utilizado como referência a um grupo de usuário;
 - **e-mail**: e-mail do usuário, o mesmo cadastrado ao criar o login.
- **Status**: Esta entidade representa a descrição simples a respeito da situação atual do leito, armazena informações como o identificador único do estado, bem como a sua descrição, esta última pré-definida de acordo com o levantamento de dados feito no hospital:
 - **sit_id**: chave única para identificação de um status;
 - **descrição**: descrição do status;
- **Grupo de usuário**: Esta entidade representa um grupo de usuário, em que é necessário armazenar o identificador do grupo, bem como o campo grupo, que armazena o nome do grupo de usuário. Estes grupos são de suma importância ao processo, pois é através destes que as ações dos colaboradores envolvidos no processo de liberação de leitos é controlada. A exemplo, um usuário pertencente ao grupo “SHL”, que comporta colaboradores da área de Serviço de Higienização e Limpeza, pode manipular a situação de leitos que estejam na situação Aguardando Higienização,

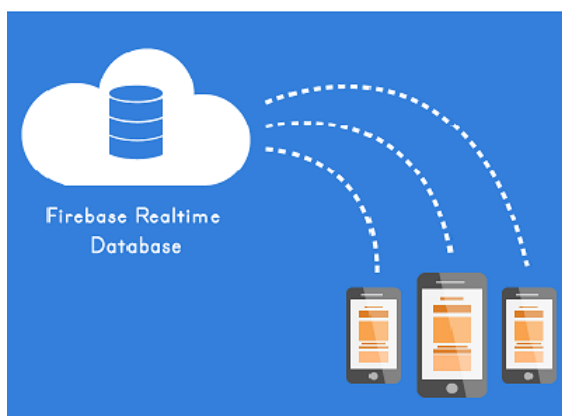
e leitos que estejam na situação Em Higienização, alterando sua situação para a etapa seguinte:

- **gid**: chave única para identificação de um grupo de usuário;
- **grupo**: nome do grupo de usuário.

3.3 Implementação

Após a etapa de definição das entidades e modelagem do banco de dados, foi iniciada a etapa de implementação de um protótipo da aplicação, em que a arquitetura geral do sistema é representada pela [Figura 7](#). Durante o desenvolvimento, foram criadas 16 classes que compreendem objetos utilizados para modelar as entidades, as atividades onde as principais funcionalidades da aplicação estão concentradas.

Figura 7 – Arquitetura geral do sistema



Fonte: The engineer's cafe

Para esta etapa do projeto, foram criados cartões na plataforma Trello identificando o objetivo da atividade, uma descrição mais detalhada acerca da mesma, uma lista de tarefas que compõe esta atividade, bem como uma estimativa de data de entrega, como é feita na metodologia Kanban. Após, iniciaram-se as seguinte etapas:

- **Configuração do banco de dados no Firebase:** A documentação do Firebase é extensa e rica em detalhes, de fácil aprendizado, contudo foi fundamental dedicar tempo para compreender suas funcionalidades. Também foram utilizados tutoriais e conteúdos em vídeo para uma melhor compreensão e posterior configuração do banco de dados;
- **Criação do projeto da aplicação na IDE Android Studio:** Esta etapa consistiu da criação do projeto na plataforma de desenvolvimento nativo para dispositivos

móveis que executam o sistema operacional Android, o Android Studio. Em que foi necessário configurar o projeto para que fosse possível a conexão remota ao banco de dados do Firebase. Para tal fim novamente foram utilizados a documentação do próprio Firebase, tutoriais e materiais em vídeo;

- **Listagem de setores e leitos:** Nesta etapa foram implementados os códigos para a correta leitura das devidas informações contidas no banco de dados. Além do fluxo baseado nas estórias de usuário, em que é necessário percorrer a navegação para definir qual leito ou setor exibir na tela com suas respectivas informações;
- **Alterar situação de um leito:** Funcionalidade vital a aplicação, esta etapa consistiu em definir como seria feita a alteração da situação de um leito. Através da navegação até a tela que exibe as informações de um leito, é possível selecionar um novo estado para o mesmo, e salvá-lo. A nova situação do leito é compartilhada com todos os outros usuários que possuam o aplicativo instalado;
- **Autenticação de usuários:** Nesta etapa foi necessário a compreensão do Firebase Authentication, que consiste de uma funcionalidade da plataforma do Firebase que provê a autenticação do usuário na aplicação. Esta ferramenta possui diversas maneiras de realizar a autenticação, dentre elas as redes sociais Facebook ou Twitter, Yahoo, Microsoft, Github ou Google, através do número de telefone, além da opção por e-mail e senha, a qual foi escolhida. Após isso, foi implementado no projeto os códigos referentes a efetuar o cadastro do usuário, efetuar o login deste, e por fim incluir a funcionalidade de verificar se este usuário está logado no sistema;
- **Criação dos grupos de usuário:** De acordo com as estórias de usuário foram definidos os grupos de usuário, e a limitação da permissão de cada grupo foi implementada na aplicação. Ficando claro que cada usuário, dependendo do grupo em que estava alocado, poderia modificar ou não o estado de um determinado leito;
- **Mudar leito de setor:** Como um leito é definido como uma cama (FERREIRA,S., 1999), e é característico destas camas estarem dispostas sobre rodas para melhor manipulação do paciente. Em alguns casos uma cama que está em um setor é disponibilizada em outro para acrescer ao número de leitos e disponibilizar para um paciente que necessita de um leito em um setor específico. Esta funcionalidade utiliza a navegação que o usuário faz para encontrar um leito pelo setor em que está alocado, selecionando a opção mudar leito de setor. Funcionalidade que está disponível apenas para o administrador;
- **Notificação de alteração de situação do leito:** Esta etapa consistiu da implementação do aviso sonoro que informa ao usuário a alteração de estado de um leito específico Esta notificação é enviada de acordo com o grupo de usuários em que um

determinado usuário está inserido. A exemplo de um usuário que está inserido no grupo SHL, este usuário somente irá receber notificações de quando um leito passar para o estado Aguardando Higienização, sinalizando que o leito foi desocupado pelo paciente anterior.

3.4 Inspeção formativa de usabilidade

Foi realizada uma inspeção de usabilidade formativa no aplicativo concluída a funcionalidade de alterar a situação de um leito. O Percorso Cognitivo, método de inspeção de usabilidade que consiste em avaliar a facilidade de aprendizado de um sistema interativo, foi a abordagem de teste escolhida. Esta avaliação é realizada ao longo de todo o processo de *design* de forma que os Projetistas precisam verificar se entenderam os requisitos dos usuários ou para examinar ideias para o modelo conceitual e protótipos do novo sistema.

A inspeção foi realizada por um grupo de 8 avaliadores, divididos em duplas. Os avaliadores eram estudantes dos cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Computação do ICEA/UFOP que já cursaram a disciplina de Interação Humano Computador e estão cursando a disciplina eletiva “Avaliação de Sistemas Interativos”.

Essa inspeção é feita fornecendo aos avaliadores uma descrição de uma tarefa para que a realizem na aplicação. Em seguida observa-se as ações que os avaliadores escolhem para atingir o objetivo, ou seja, realizar a tarefa solicitada. É um método de inspeção que busca verificar a correspondência ou não entre o modelo conceitual dos usuários e a imagem do sistema interativo (tarefas, vocabulário e ação-resposta)([POLSON & LEWIS, 1990](#)).

Neste teste foram solicitados aos usuários que realizassem as seguintes tarefas:

- **Listar leitos;**
- **Selecionar novo estado para um leito;**
- **Salvar alteração;**
- **Listar setores;**
- **Visualizar os leitos listados.**

Os principais problemas relatados pelos avaliadores foram: (1) As ações principais devem estar refletidas no menu principal, para que fique mais intuitivo para o usuário que deseja realizar uma ação no sistema. (2) Retirar o estado atual do leito da lista de opções, a fim de prevenir erros em que o usuário por equívoco selecione o mesmo status em que o leito se encontra atualmente. (3) A aplicação deveria ter perfis de sistema para diferentes

usuários, pois cada um seria responsável por uma atividade no processo de liberação de leitos, possibilitando assim aplicar a restrição das ações de cada grupo de usuário. Essas considerações feitas pelos usuários foram solucionadas nas versões seguintes da aplicação. Primeiramente foram criados grupos de usuários para controle da permissão de manipulação dos estados dos leitos. No menu principal somente opções que fossem de interesse do usuário em questão, dependendo do grupo de usuários em que este se encontra. Os estados disponíveis para seleção foram disponibilizados de acordo com o nível de permissão de cada usuário, dependendo se o usuário logado podia ou não efetuar a atualização do estado do leito dependendo de seu estado atual.

4 Resultados

Neste capítulo são apresentados os requisitos para que a aplicação seja utilizada, bem como as telas do aplicativo.

4.1 Requisitos de sistema

O usuário necessita de um dispositivo móvel (*smartphone*) com sistema operacional Android na versão 5.0, que corresponde a versão do Android Lollipop. É necessário também para o funcionamento normalizado da aplicação que o (*smartphone*) do usuário tenha acesso a conexão ativa com a internet, pois é o meio que a aplicação conecta o dispositivo cliente ao banco de dados.

4.2 Telas do aplicativo

4.2.1 Tela de login

Esta é a tela inicial da aplicação, a qual aparece apenas quando não há usuário autenticado no dispositivo que está executando o aplicativo. Para o caso de ser a primeira vez que o usuário utiliza o sistema, este não estará cadastrado, para isso basta clicar na opção de cadastrar uma nova conta, a qual abrirá a tela de cadastro de usuário. Quando o usuário já tiver sido cadastrado, basta entrar com o usuário e senha informado no cadastro e se este usuário já estiver alocado em um grupo de usuários a navegação avançará para o menu principal, como mostra a [Figura 8](#).

Figura 8 – Tela de login



Fonte: Produzido pelo autor

4.2.2 Tela de cadastro de usuário

Esta é a tela que possibilita o cadastro de um novo usuário do sistema, elaborada para que o próprio usuário forneça suas informações e crie o seu perfil para utilizar o aplicativo, conforme [Figura 9](#).

Figura 9 – Tela de cadastro de usuário



Fonte: Produzido pelo autor

4.2.3 Tela de menu principal

Esta é a tela inicial que é mostrada ao usuário caso já esteja autenticado no sistema. Existem duas opções de menu principal, a primeira consiste de um menu principal para o usuário administrador, enquanto a segunda opção consiste de um menu principal para os demais perfis de usuário.

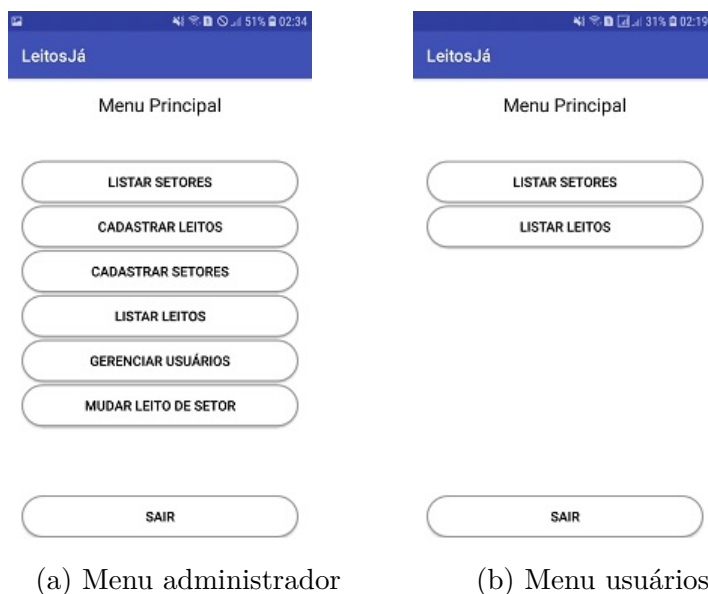
4.2.4 Tela de menu principal para administrador

Esta é a tela que é exibida ao usuário administrador, pois fornece algumas funcionalidades exclusivas a este tipo de usuário, permitindo gerenciar os usuários do sistema, mudar o leito de setor caso seja necessário, e também modificar o estado de um leito sem restrições. Esta última possibilidade foi proposta para caso seja relatado que determinada atividade do processo de liberação do leito não esteja em conformidade com as normas e necessite ser refeita, permitindo ao administrador voltar o estado para a atividade anterior, ou qualquer uma que seja adequada ao processo, conforme [Figura 10a](#).

4.2.5 Tela de menu principal para usuários

Esta é a tela principal exibida aos usuários exceto o administrador. Ela fornece opções listar os setores do hospital, podendo acessar os leitos deste setor, bem como

Figura 10 – Telas de menu principal



Fonte: Produzido pelo autor

visualizar os leitos da instituição agrupando-os por status, de acordo com a [Figura 10b](#).

4.2.6 Tela para listar setores

Esta é tela que é responsável por exibir os setores cadastrados no banco de dados, ordenados por ordem alfabética. Selecionando um setor, na tela seguinte é exibido ao usuário a lista de leitos que pertencem a este setor, conforme [Figura 11a](#).

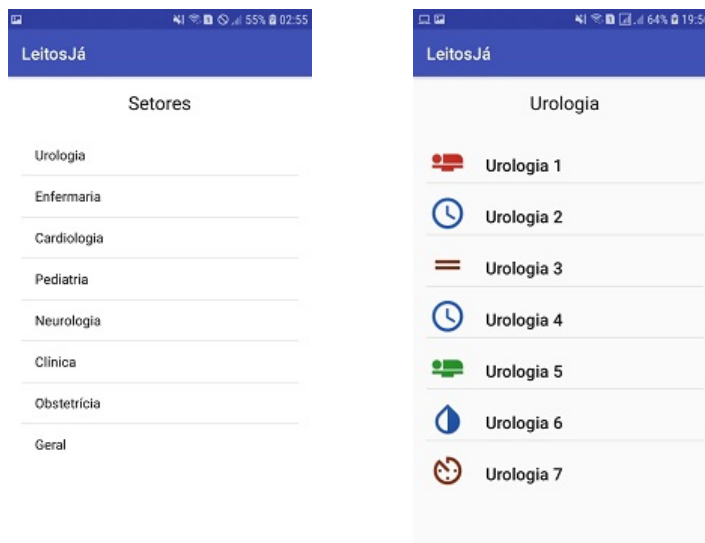
4.2.7 Tela para listar leitos

Esta é a tela que fica responsável por exibir os leitos cadastrados no banco de dados, ordenados pelo identificador do setor a que pertencem. Entretanto, existem duas opções, que constam no menu principal e dependendo da opção escolhida os leitos são agrupados de maneira diferente.

4.2.8 Tela para listar leitos por setor

Esta tela exibe os leitos de um determinado setor, ou seja o usuário anteriormente acessou a opção de listar setores e conseqüentemente foi encaminhado para esta tela, conforme [Figura 11b](#).

Figura 11 – Setores e leitos



(a) Setores

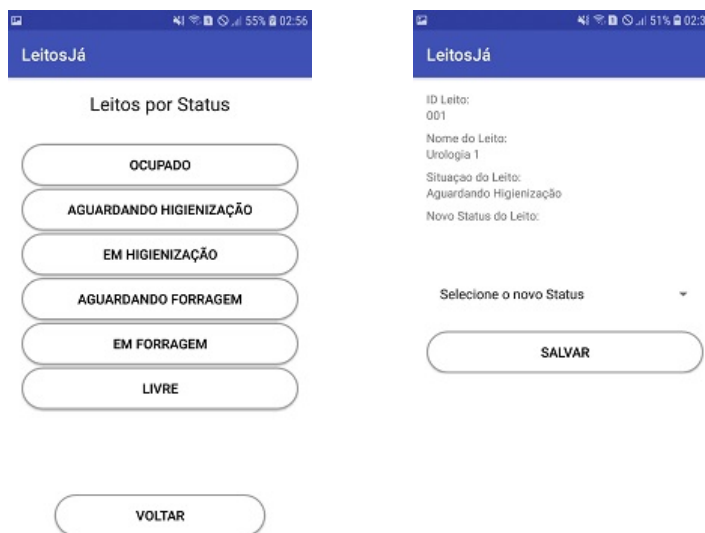
(b) Leitos de um setor

Fonte: Produzido pelo autor

4.2.9 Tela para listar leitos por situação

Esta tela exibe o conjunto de leitos que possuem o mesmo estado, que se torna útil quando um usuário com determinada permissão deseja acessar apenas os leitos a que pode alterar o estado para que possa desempenhar sua atividade, como mostra [Figura 12a](#).

Figura 12 – Leitos por estado e dados do leito



(a) Leitos por estado

(b) Dados do leito

Fonte: Produzido pelo autor

4.2.10 Tela para exibir dados do leito

Esta é a tela que exibe as informações de um leito do banco de dados. Esta tela permite ao usuário modificar o estado do leito para que possa executar sua atividade. Esta permissão no entanto só é concedida levando em consideração o estado atual do leito e o grupo de usuários, exibindo somente a opção de novo estado referente a atividade subsequente a que foi desempenhada por último conforme [Figura 12b](#).

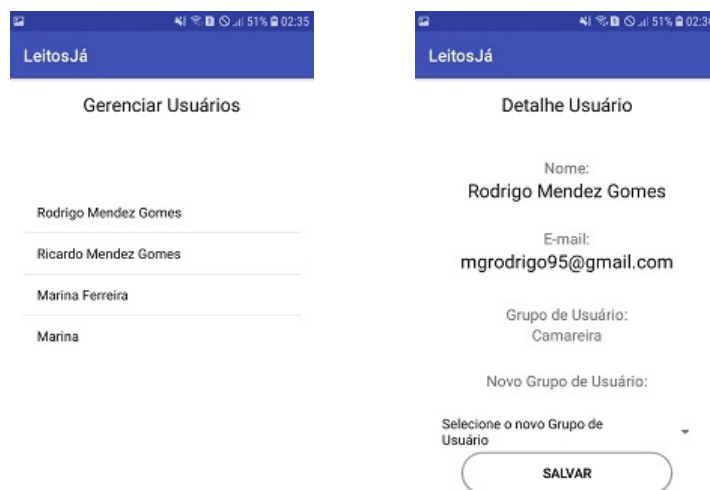
4.2.11 Tela para listar usuários

Esta é a tela que, de acordo com a permissão do usuário administrador, exibe os usuários cadastrados no sistema, para que possa gerenciá-los, conferindo a esses um grupo de usuário, como mostra a [Figura 13a](#)

4.2.12 Tela para exibir dados do usuario

Esta é a tela que exibe, para o administrador, as informações de um usuário selecionado, para que este possa o inserir um grupo de usuário. Por questões de segurança e privacidade a senha não é exibida, conforme [Figura 13b](#).

Figura 13 – Gerenciar usuários e dados do usuário



(a) Gerenciar usuários

(b) Dados do usuário

Fonte: Produzido pelo autor

5 Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo principal apresentar uma solução de computação móvel para agilizar a gestão de leitos na instituição hospitalar objeto deste estudo. O aplicativo proposto tem a intenção de prover aos usuários uma rápida forma de acesso a informações dos leitos, principalmente com relação a seus estados, proporcionando um controle a partir do perfil dos usuários para determinar se um usuário pode ou não alterar a situação do leito, conferindo assim uma forma de sequenciar as etapas do fluxo de liberação de leitos para que de fato esteja em condições para utilização por um novo paciente. O aplicativo LeitosJá atingiu o objetivo geral, que é o de prover o controle acerca dos respectivos status dos leitos hospitalares. A próxima etapa é adequação da infraestrutura para a implantação do sistema no HM.

Na pesquisa bibliográfica realizada em sites institucionais de saúde, observou-se que alguns processos, como reserva, transferência e inspeção de leitos não foram mapeados no aplicativo, uma vez que esses processos não estavam presentes na gestão de leitos do objeto deste estudo. Portanto, é possível adaptar o aplicativo para implantação em outras instituições desde que todo o processo esteja de acordo com o fluxo mapeado para o HM.

Outras funcionalidades futuras poderão ser incorporadas ao aplicativo LeitosJá de forma a contribuir para uma visão geral pelos gestores de leitos, como análise dos tempos em que cada leito fica em um determinado status, notificações a grupos específicos avisando sobre o tempo máximo desejado para conclusão de uma atividade, determinar qual funcionário executou determinada tarefa em um leito específico, um mapa de leitos baseado na posição real do leito na unidade hospitalar.

5.1 Trabalhos futuros

Levando em consideração outras funcionalidades que poderiam ser implementadas à aplicação que a deixariam mais robusta, a limitação de tempo e conhecimento prático são elencadas como algumas das possíveis oportunidades de melhorias a aplicação:

- **Checklist de tarefas:** um sistema de lista de tarefas de forma a detalhar as atividades feitas na etapa de higienização de um leito, pois alguns leitos podem necessitar de cuidados especiais;
- **Gestão de tempos:** um sistema que registre no banco de dados os tempos em que os leitos permanecem em um determinado status, esta funcionalidade auxiliaria as métricas de desempenho, o que por sua vez poderia ser utilizado para identificar

possíveis dificuldades enfrentadas pela equipe operacional na desocupação de um leito.

- **Notificações baseadas em tempo:** um sistema que faça a leitura do último do horário da modificação de status de um leito e possa comparar com o horário atual, para prover feedbacks acerca da ociosidade entre atividades do processo de liberação de leitos.
- **Determinar qual usuário executou uma ação:** sistema que salve as informações de hora, o usuário e também qual o estado que recebeu a alteração, desta forma pode-se ter uma visão geral do processo e elaborar relatórios para análise de desempenho.
- **Mapa de leitos:** elaborar no *layout* da aplicação um mapa de leitos que é reflexo da posição real do leito no setor, baseado na planta do hospital, para facilitar a identificação do leito quando o usuário selecionar a opção de exibir leitos por setor.

Referências


- ANAHP. *Os desafios na gestão de leitos de longa permanência. Associação Nacional de Hospitais Privados*. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://www.anahp.com.br/noticias/noticias-anahp/os-desafios-na-gestao-de-leitos-de-longa-permanencia/>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 22.
- ANDREOSI, C. *Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) O Processo de Liberação de Leitos: Um estudo de caso em um nosocômio com atendimento de urgência e emergência*. Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2018. 68 p. Citado 3 vezes nas páginas 15, 17 e 26.
- BERNARDO, K. *Estória de usuário: você saberia contar?* [S.l.], 2015. Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/estoria-de-usuario-voce-saberia-contar/>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 18.
- BERNARDO, K. *Kanban: do início ao fim*. [S.l.], 2015. Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/kanban-do-inicio-ao-fim/>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 19.
- DEVELOPERS, A. *Os desafios na gestão de leitos de longa permanência. Associação Nacional de Hospitais Privados*. [S.l.], 2019. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/intro>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 19.
- EAIHEALTH. *Gestão de leitos: : elemento vital à qualidade e eficiência dos hospitais*. [S.l.], 2019. Citado na página 24.
- ESTADÃO. *Brasil tem 230 milhões de smartphones em uso*. [S.l.], 2019. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/04/brasil-tem-230-milhoes-de-smartphones-em-uso.html>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 14.
- FERREIRA, S. *Sistema de informação em saúde: Conceitos fundamentais e organização*. Universidade Federal de Minas Gerais, 1999. 19 p. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 31.
- FIREBASE, G. *Armazenamento e sincronização de dados em tempo real*. [S.l.], 2019. Disponível em: <<https://www.eaihealth.com.br/leitos>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 20.
- FIREBASE, G. *Login simples e gratuito em várias plataformas*. [S.l.], 2019. Disponível em: <<https://www.eaihealth.com.br/leitos>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 20.
- GERHARDT & SILVEIRA. *Métodos de pesquisa: Planejamento e gestão para o desenvolvimento rural da sead*. Universidade Aberta do Brasil, Porto Alegre, 2009. Citado na página 17.
- LEITHOS. *Gestão da higienização e transporte de leitos*. [S.l.], 2019. Disponível em: <<http://www.beeit.com.br/leithos/recursos/>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 24.

- MV. *Os Segredos da Gestão Hospitalar Descomplicada: Sistemas de gestão em saúde*. [S.l.], 2015. Citado na página 17.
- POLSON & LEWIS. *Cognitive walkthroughs: A method for theory-based evaluation of user interfaces*. Department of Psychology and the Department of Computer Science, University of Colorado, Colorado, 1990. Citado na página 32.
- RAFFA. MALIK. PINOCHET. *O desafio de mapear variáveis na gestão de leitos em organizações hospitalares privadas*. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, 2017. 141 p. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 23.
- REIS, F. *Conceitos de programação orientada a objetos*. [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.bosontreinamentos.com.br/analise-de-sistemas/conceitos-de-programacao-orientada-a-objetos/>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 18.
- TIBES, C. *Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: Revisão integrativa da literatura*. Departamento de Enfermagem do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013. Citado na página 14.
- TRELLO. *Trello: como esta ferramenta pode ajudar você a organizar a sua vida*. [S.l.], 2015. Citado na página 20.
- U.MOVE.ME. *Gestão da higienização e transporte de leitos*. [S.l.], 2019. Disponível em: <<https://www.umov.me/o-uso-de-aplicativos-para-higienizacao-hospitalar-de-leitos/>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 23.
- WALL, M. *Aplicativos de saúde: como um smartphone salvou a vida da minha mãe*. [S.l.], 2019. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/02/aplicativos-de-saude-como-um-smartphone-salvou-vida-da-minha-mae.html>>. Acesso em: 2 jul. 2019. Citado na página 14.

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, **Ricardo Mendez Gomes** declaro que o texto do trabalho de conclusão de curso intitulado "***Aplicativo para Gerenciamento dos Leitos do Hospital Margarida***" é de minha inteira responsabilidade e que não há utilização de texto, material fotográfico, código fonte de programa ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem as devidas referências ou consentimento dos respectivos autores.

João Monlevade, 12 de julho de 2019



Ricardo Mendez Gomes

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Certifico que o(a) aluno(a) **Ricardo Mendez Gomes** autor do trabalho de conclusão de curso intitulado “***Aplicativo para Gerenciamento dos Leitos do Hospital Margarida***” efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.

João Monlevade, 20 de julho de 2021 .



Gilda Aparecida de Assis