

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

APLICAÇÃO MÓVEL PARA ACOMPANHAMENTO DE
HORÁRIO DE MEDICAMENTOS

ISABELA FISTAROL FERREIRA

BLUMENAU
2018

ISABELA FISTAROL FERREIRA

**APLICAÇÃO MÓVEL PARA ACOMPANHAMENTO DE
HORÁRIO DE MEDICAMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof(a). Mauro Marcelo Mattos, Dr. – Orientador

**BLUMENAU
2018**

APLICAÇÃO MÓVEL PARA ACOMPANHAMENTO DE HORÁRIO DE MEDICAMENTOS

Por

ISABELA FISTAROL FERREIRA

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para
obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho
de Conclusão de Curso II pela banca
examinadora formada por:

Presidente: _____
Prof(a). Mauro Marcelo Mattos, Doutor – Orientador, FURB

Membro: _____
Prof(a). Luciana Pereira de Araújo Kohler, Mestre – FURB

Membro: _____
Prof(a). Dalton Solano dos Reis, Mestre – FURB

Blumenau, 09 de julho de 2018.

Dedico este trabalho a minha família por sempre me apoiarem e ajudarem em tudo o que faço.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por seu imenso amor, graça e misericórdia.

À minha família, que me apoiou em todos os momentos e forneceu a estrutura necessária para chegar a este momento.

Ao meu orientador, professor Mauro Marcelo Mattos, por ter contribuído com suas sugestões e incentivo a conclusão deste trabalho e acreditando na conclusão do mesmo em todos os momentos.

Ao Marcio Michelluzzi por me auxiliar nos momentos de dificuldades com o uso da tecnologia.

The woods are lovely, dark and deep. But I have
promises to keep, and miles to go before I sleep,
and miles to go before I sleep.

Robert Frost

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis baseada na plataforma Android que visa ajudar as pessoas que usam medicamentos por um longo período de tempo a lembrar o tempo e o medicamento correto a ser administrado. O aplicativo também permite que o médico de interesse receba a história das administrações, permitindo que o profissional acompanhe a aplicação efetiva do tratamento prescrito. O aplicativo foi desenvolvido usando a linguagem Delphi no ambiente RAD Studio e o banco de dados SQLite foi usado para persistência de dados. Para avaliar o trabalho, foi realizado um teste de campo preliminar com duas pessoas que usaram o aplicativo por uma semana. Um pequeno teste de campo foi utilizado para validar preliminarmente o projeto.

Palavras-chave: Aplicativo móvel. Despertador medicamentos. Acompanhamento de tratamento médico. Delphi FMX.

ABSTRACT

This work presents the development of an application for mobile devices based on the Android platform that aims to help people who use medications for a long period of time to remember the time and the correct medicine to be administered. The application also allows the doctor of interest to receive the history of the administrations, enabling the professional to follow up on the effective application of the prescribed treatment. The application was developed using the Delphi language in the RAD Studio environment and the SQLite database was used for data persistence. A field test was executed in order to validate the solution.

Key-words: Mobile app. Medication alarm clock. Follow-up of medical treatment. Delphi FMX.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Utilização das iniciativas de M-Health.....	16
Figura 2 - Tipos de erros de medicação.....	18
Figura 3 - Protótipo do Dispositivo	20
Figura 4 - Telas do Sistema	21
Figura 5 - Telas do Sistema	22
Figura 6 - Telas do Sistema	23
Figura 7 - Diagrama de Casos de Uso	25
Figura 8 – Diagrama de navegabilidade das telas	26
Figura 9 - Diagrama de Atividade - Notificação	27
Figura 10 - Diagrama de Atividade - Despertador	27
Figura 11 - Diagrama de Atividade - E-mail.....	28
Figura 12 - Modelo Entidade Relacionamento.....	29
Figura 13 - Tela do RAD Studio - Configuração	30
Figura 14 - SDK Utilizadas	31
Figura 15 - Banco de Dados	31
Figura 16 – Banco de Dados	32
Figura 17 - Modulo de Notificação	33
Figura 18 - Geração do Modulo de Notificação	33
Figura 19 - Geração do Modulo de Notificação	34
Figura 20 - Tela Inicial	39
Figura 21 - Tela Lista de Medicamentos	40
Figura 22 - Tela Bula do Medicamento.....	40
Figura 23 – Tela de Cadastro de Medicamentos	41
Figura 24 – Tela Lista de Médicos	42
Figura 25 – Tela Cadastro de Médicos	43
Figura 26 – Tela Editar de Médicos	43
Figura 27 – Tela Lista de Prescrições.....	44
Figura 28 – Tela Cadastro de Prescrição	45
Figura 29 – Tela Editar de Prescrição	45
Figura 30 - Tela Lista de Despertadores.....	46
Figura 31 – Registro se o medicamento foi ministrado.....	47

Figura 32 – Tela Notificação	47
Figura 33 - Tela do Histórico	48
Figura 34 - Tela enviar histórico para o médico.....	49
Figura 35 - Tela Opção de Envio.....	49
Figura 36 - Tela do e-mail gerado	50
Figura 37 - Tela Localizar Farmácias.....	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos Funcionais	24
Quadro 2 - Requisitos Não Funcionais.....	25
Quadro 3 - Código Agendamento Notificação	34
Quadro 4 - Código Notificação Cálculos Parte 1	35
Quadro 5 - Código Notificação Cálculos Parte 2	36
Quadro 6 - Código Notificação Cálculos Parte 3	37
Quadro 7 - Código Notificação Cálculos Parte 4	37
Quadro 8 - Código Maps Parte 1	38
Quadro 9 - Código Maps Parte 2.....	38
Quadro 10 - Código Maps Parte 3	39
Quadro 11 - Relação com os Trabalho Correlatos	51
Quadro 12 - Caso de Uso 01 - Cadastrar Medicamentos	58
Quadro 13 - Caso de Uso 02 - Cadastrar Médicos	58
Quadro 14 - Caso de Uso 03 – Cadastro de Prescrição.....	58
Quadro 15 - Caso de Uso 04 - Consulta a Bula.....	59
Quadro 16 - Caso de Uso 05 - Registrar um Esquecimento.....	59
Quadro 17 - Caso de Uso 06 - Registrar que Tomou o Medicamento	59
Quadro 18 - Caso de Uso 07 - Envio de E-mail para o Médico	60
Quadro 19 - Caso de Uso 08 - Localizar Farmácias.....	60
Quadro 20 - Questionário de Avaliação	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COREN – Conselho Regional de Enfermagem

ISMP – Institute for Safe Medication Practices

IU - Interface do Usuário

MER – Modelo Entidade Relacionamento

NCCMERP – National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention

OMS – Organização Mundial da Saúde

PDA – Assistente Digital Pessoal

RF – Requisitos Funcionais

RNF – Requisitos Não Funcionais

SDK - Software Development Kit

UC – Caso de Uso (Use Case)

USP – United States Pharmacopeia

WCAG – Web Content Accessibility Guidelines

WCAG2ITC – Web Content Accessibility Guidelines 2.0 to Non-Web Information and Communications Technologies

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.2 ESTRUTURA.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 M-HEALTH	15
2.2 MEDICAÇÃO NA TERCEIRA IDADE	16
2.2.1 Erros na Administração dos Medicamentos.....	17
2.3 TRABALHOS CORRELATOS	19
2.3.1 Sistema de Controle de Administração de Medicamentos.....	19
2.3.2 Aplicação para Controle da Rotina de Medicamentos para Idosos.....	20
2.3.3 Remédio da Hora.....	21
2.3.4 Aplicativo Mobile para o Controle de Consumo de Medicamentos	23
3 DESENVOLVIMENTO	24
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	24
3.2 ESPECIFICAÇÃO	24
3.2.1 Requisitos Funcionais e Não Funcionais	24
3.2.2 Diagrama de Caso de Uso	25
3.2.3 Diagrama de navegabilidade das telas	26
3.2.4 Diagrama de Atividade	26
3.2.5 Modelo Entidade Relacionamento	28
3.3 IMPLEMENTAÇÃO	29
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	29
3.3.2 Implementação	32
3.3.3 Operacionalidade da implementação	39
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	51
3.4.1 Teste	53
4 CONCLUSÕES.....	54
4.1 EXTENSÕES	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO	58
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO	61

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um processo verificado em vários países do mundo e denota os avanços das políticas públicas de saúde e desenvolvimento socioeconômico (OMS, 2015). Com o envelhecimento da população, houve também um aumento da prevalência das chamadas doenças crônico-degenerativas, que exigem cuidados e tratamento contínuo (VERAS, 2009). Esse tipo de acometimento exerce uma forte influência na capacidade funcional do idoso, podendo acarretar a incapacidade parcial ou total do indivíduo (TAVARES et. al., 2012).

No Brasil, 70% dos idosos possuem pelo menos uma patologia crônica, ou seja, necessita de tratamento farmacológico e uso regular de medicamentos (GOMES; CALDAS, 2008). Em geral, as doenças dos idosos são crônicas e múltiplas, perduram por vários anos e exigem acompanhamento constante, cuidado permanente, medicação contínua e exames periódicos (VERAS, 2008). Desta maneira, o aumento do consumo de medicamentos acompanha a tendência do envelhecimento populacional, constituindo a polifarmácia nos idosos uma situação de normalidade na prática médica (PENTEADO et. al., 2002).

A maioria dos idosos (mais de 80%) utiliza, pelo menos, um medicamento por dia, e cerca de um terço consome cinco ou mais simultaneamente (TEIXEIRA; LEFEVRE, 2001). A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirma que mais de 50% de todos os medicamentos são incorretamente prescritos, dispensados ou vendidos e mais de 50% dos pacientes tomam seus medicamentos de maneira incorreta levando a um alto índice de mortalidade (WHO, 2006, tradução nossa).

Para os idosos, a rotina de administração de medicamentos diversos pode se tornar um problema na medida em que a variedade de doses, horários e formatos dificulta o estabelecimento de um padrão de uso (OLIVEIRA; SANTOS, 2016). De acordo com Pereira et. al. (2012) a tecnologia da informação representa um importante aliado na qualidade da gestão da saúde dos indivíduos. Há uma enorme variedade de soluções classificadas como e-Health que tem por objetivo facilitar, além do diagnóstico médico, o acompanhamento da execução dos tratamentos prescritos (PEREIRA et. al., 2012).

Diante do exposto, o presente projeto desenvolveu uma solução utilizando dispositivos móveis que facilite o acompanhamento da utilização de medicamentos por pessoas idosas de forma a colaborar com a diminuição dos erros de administração dos mesmos, informando ao usuário exatamente qual data e em que horário um determinado medicamento deve ser tomado.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é disponibilizar um aplicativo móvel para o cadastramento e gerenciamento do consumo de medicamentos por usuários idosos.

Os objetivos específicos são:

- a) desenvolver um mecanismo que permita o registro de medicação e a configuração de alertas para o usuário;
- b) desenvolver um mecanismo de notificação ao médico sobre esquecimento;
- c) realizar um conjunto de cenários de testes para validação.

1.2 ESTRUTURA

No primeiro capítulo é apresentada a introdução ao tema principal deste trabalho com a apresentação da justificativa e dos objetivos.

No segundo capítulo tem-se a fundamentação teórica sobre o M-Health, medicação na terceira idade, erros na administração dos medicamentos e trabalhos correlatos.

O terceiro capítulo apresenta o desenvolvimento do aplicativo iniciando com o levantamento de informações, tendo em sequência a especificação, implementação e por fim resultados e discussão.

No quarto capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho bem como apresentam-se sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo abordar os assuntos que serão utilizados para a realização deste trabalho, tais como, o M-Health, a medicação na terceira idade, e trabalhos correlatos.

2.1 M-HEALTH

Segundo Salvi (2015), o M-Health está dentro de um conceito mais amplo chamado de E-Health que consiste em melhorar o fluxo de informação, através de meios eletrônicos e, com isso, aprimorar a prestação de serviços e a coordenação dos sistemas de saúde. Já o M-Health é definido pelo uso de dispositivos móveis - como telefones celulares, dispositivos de monitoramento de pacientes, Assistentes Digitais Pessoais (PDAs) e dispositivos *wireless* – para a prática médica e de saúde pública (WHO, 2016, tradução nossa).

O uso de aplicações de M-Health está se revelando benéfico para a maioria dos pacientes. Por exemplo, simples lembretes via o telefone celular pode ajudar as pessoas a se tornarem mais ativas (MOTTTL, 2016, tradução nossa). Segundo Prado (2016), atualmente existem cerca de 165.000 aplicativos relacionados com a saúde nas plataformas iOS da Apple e Android da Google, embora a grande maioria destes aplicativos ainda se encaixem na categoria de “bem-estar” (“*wellness*”) (PRADO, 2016).

A Organização Mundial da Saúde constatou através de uma pesquisa com 125 países, a presença de 14 tipos de programas M-Health, os quais abrangem um amplo espectro de aplicações relativamente simples, como linhas de ajuda e lembretes de mensagens de texto, até programas mais complexos e integrados como acesso para informação eletrônicas do paciente e suporte a decisão clínica através de dispositivos móveis (WHO, 2016, tradução nossa).

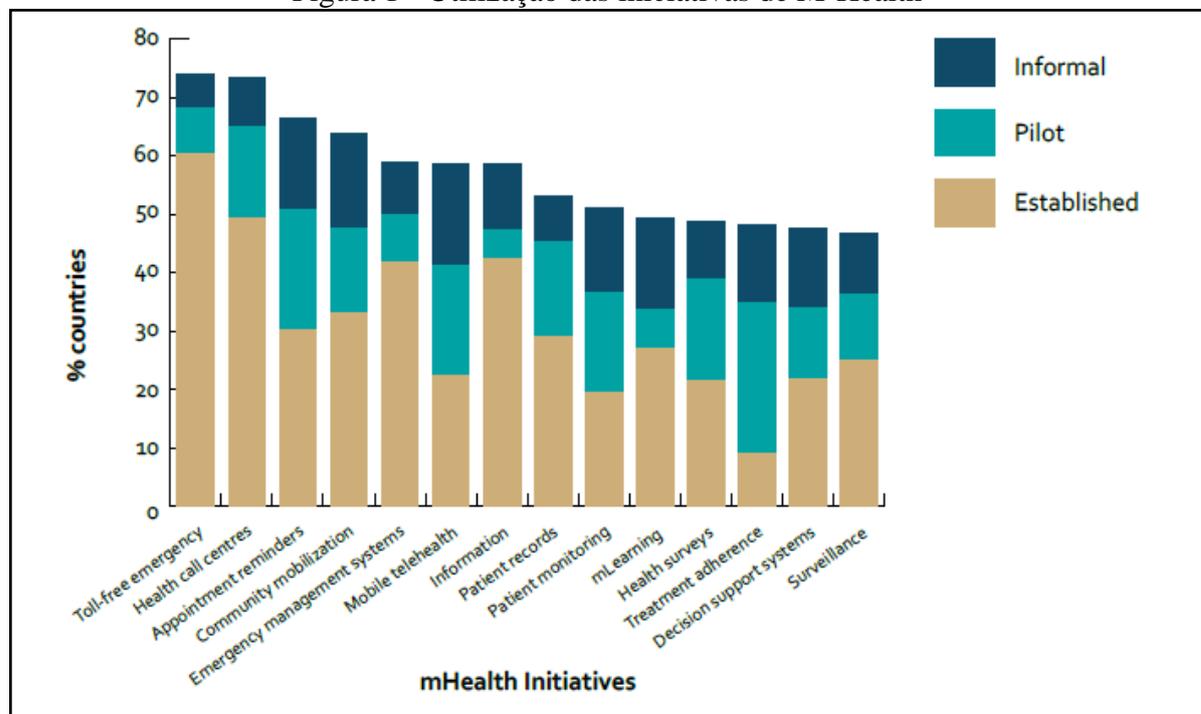
Os tipos de programas de M-Health determinados foram (WHO, 2016, tradução nossa):

- a) suporte telefônico para cuidado em saúde;
- b) serviços telefônicos gratuitos de emergência;
- c) acompanhamento da adesão ao tratamento;
- d) lembretes de compromissos;
- e) ações de promoção da saúde e mobilização comunitária;
- f) campanhas de educação em saúde;
- g) telemedicina móvel;
- h) atendimento de emergências em saúde pública;
- i) pesquisas de saúde;
- j) vigilância e monitoramento epidemiológico;

- k) monitoramento de pacientes;
- l) disseminação de informações;
- m) desenvolvimento de sistemas de apoio à tomada de decisão; e
- n) novas formas de armazenamento de dados clínicos.

Nesta mesma pesquisa identificou-se o estágio de maturidade da adoção das tecnologias em vários países. Foram considerados três estágios: estabelecidos (em curso por pelo menos dois anos e com financiamento para pelo menos mais dois anos), piloto (testando e avaliando), ou informal (adoção precoce na ausência de processos e políticas formais) (WHO, 2016, tradução nossa). Na Figura 1 é possível visualizar a porcentagem do uso das diferentes iniciativas de M-Health nos países pesquisados.

Figura 1 - Utilização das iniciativas de M-Health



Fonte: Who (2016).

Segundo Tizatto (2014), o grande potencial do M-Health tem sido mesmo o de enfrentar e superar as disparidades no acesso aos serviços de saúde, como a inadequação da infraestrutura ou a falta de recursos humanos para a saúde, além do elevado custo de acesso à saúde e/ou limitações na disponibilidade de recursos financeiros.

2.2 MEDICAÇÃO NA TERCEIRA IDADE

O aumento da população idosa vem ocorrendo de forma rápida e progressiva. Isso se deve a diferentes fatores, dentre eles a complexidade do regime terapêutico (SILVA; DALMÁZ, 2013). Na terceira idade a utilização de medicamentos é muito alta representando

cerca de 25% dos medicamentos vendidos. Há uma tendência muito grande para a automedicação nesta faixa de idade e para o uso contínuo e sem critério (AZEVEDO, 2010).

O idoso está exposto a chamada polimedicação, que pode ser definida como o uso de cinco ou mais medicamentos de uso contínuo (MIRANDA, 2014). De acordo com Camila (2016), os idosos utilizam em média de 3 a 4 medicamentos diferentes por dia. A utilização incorreta dos medicamentos entre os idosos é uma importante causa de internações e até mesmo de morte. Estudos mostram que cerca de 40% a 75% dos idosos não tomam seus medicamentos nos horários e quantidades certas (SÃO PAULO, 2003).

A vulnerabilidade dos idosos aos eventos adversos relacionados a medicamentos é bastante alta, o que se deve a complexidade dos problemas clínicos, a necessidade de múltiplos agentes, as alterações farmacocinéticas e farmacodinâmicas inerentes ao envelhecimento (SILVA; DALMÁZ, 2013).

2.2.1 Erros na Administração dos Medicamentos

No último século, o desenvolvimento dos fármacos e dos medicamentos produziu uma das contribuições mais significativas para o incremento da esperança de vida da população mundial (OPITZ, 2006). Entretanto quando utilizados erroneamente, os medicamentos que devem ser instrumentos de diagnóstico, cura ou manutenção a saúde podem ser extremamente nocivos a vida humana (OPITZ, 2006).

De acordo com Castro (2000), a partir da década de 1960, o medicamento passou a ser visto como um instrumento problemático, e não apenas como um agente terapêutico. Esta visão permite entender que a sua utilização, ainda que em condições ideais, não afasta a possibilidade de efeitos indesejáveis, considerando a possibilidade de erro (CASTRO, 2000).

Segundo a National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP), uma corporação norte-americana formada por 25 organizações nacionais e internacionais, com representantes de profissionais de saúde, usuários e instituições do governo dos Estados Unidos, define erro como:

Qualquer evento passível de prevenção que pode causar ou induzir ao uso inadequado do medicamento ou prejudicar o paciente enquanto o medicamento está sob o controle do profissional de saúde, paciente ou consumidor. Tais eventos podem estar relacionados a prática profissional, produtos de cuidado de saúde, aos procedimentos e sistemas, incluindo prescrição; a comunicação da prescrição; ao rótulo do produto, a embalagem e nomenclatura; a monitoração e ao uso (NCCMERP, 2001, tradução nossa).

Em 2002 um grupo de farmacêuticos hospitalares espanhóis, com a permissão da United States Pharmacopeia (USP) e sob coordenação do Institute for Safe Medication Practices

(ISMP) da Espanha, elaborou uma adaptação da classificação dos erros nas medicações e em 2008 publicou esta atualização (ANACLETO et al., 2010) (Figura 2).

Figura 2 - Tipos de erros de medicação

1. Medicamento errado 1.1 Prescrição inadequada do medicamento 1.1.1 medicamento não indicado/ não apropriado para o diagnóstico que se pretende tratar 1.1.2 história prévia de alergia ou reação adversa similar 1.1.3 medicamento inadequado para o paciente por causa da idade, situação clínica, etc 1.1.4 medicamento contra-indicado 1.1.5 interação medicamento-medicamento 1.1.6 interação medicamento-alimento 1.1.7 duplicidade terapêutica 1.1.8 medicamento desnecessário 1.2 Transcrição/ dispensação/ administração de um medicamento diferente do prescrito
2. Omissão de dose ou do medicamento 2.1 falta de prescrição de um medicamento necessário 2.2 omissão na transcrição 2.3 omissão na dispensação 2.4 omissão na administração
3. Dose errada 3.1 dose maior 3.2 dose menor 3.3 dose extra
4. Frequência de administração errada
5. Forma farmacêutica errada
6. Erro de preparo, manipulação e/ou acondicionamento
7. Técnica de administração errada
8. Via de administração errada
9. Velocidade de administração errada
10. Horário errado de administração
11. Paciente errado
12. Duração do tratamento errada 12.1 duração maior 12.2 duração menor
13. Monitorização insuficiente do tratamento 13.1 falta de revisão clínica 13.2 falta de controles analíticos
14. Medicamento deteriorado
15. Falta de adesão do paciente
16. Outros tipos
17. Não se aplica

Fonte: López et al. (2008).

Esta nova classificação foi feita considerando: outras classificações utilizadas por sistemas de notificações de incidentes ocorridos após a realização da primeira versão; sugestões feitas por profissionais de saúde na primeira versão; e, experiência gerada a partir da análise dos erros ocorridos nos hospitais espanhóis e notificados ao ISMP Espanha (ANACLETO et al., 2010).

De acordo com Barker et al. (2002), em uma pesquisa realizada em 36 instituições hospitalares norte-americanas verificou-se que a categoria de erros mais frequente estava relacionada com o horário (43%). Já no Brasil, o estudo mais recente foi realizado pela Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, campus de Ribeirão Preto. O trabalho foi feito em cinco hospitais públicos e analisou a administração de cerca de cinco mil doses de medicação. Em 30% dos casos foram detectados erros, a pesquisa mostra que 77,3% dos enganos são relativos ao horário da administração dos medicamentos, ou seja, dados pelo menos 60 minutos antes ou depois da hora certa (TEIXEIRA, 2016).

Segundo o Coren (2011), é considerado erro de horário da administração do medicamento quando o medicamento é tomado fora do intervalo de tempo estabelecido pela instituição, conforme o aprazamento da prescrição (geralmente se considera hora certa se o atraso não ultrapassa meia hora, para mais ou para menos).

2.3 TRABALHOS CORRELATOS

Serão apresentados nas seções a seguir quatro trabalhos correlatos que possuem características semelhantes com os principais objetivos deste trabalho. O primeiro é um sistema de controle de administração de medicamentos (MARTINS, 2011), o segundo é um protótipo de aplicação Android para controle da rotina de medicamentos para idosos (INÁCIO, 2014), o terceiro é uma aplicação Android para controle de medicamento denominado “Remédio da Hora” (PRATO, 2014) e, por fim, um aplicativo móvel para o controle de consumo de medicamentos (BORBA JUNIOR, 2015).

2.3.1 Sistema de Controle de Administração de Medicamentos

Segundo Martins (2011), o sistema de controle de administração de medicamentos possui como principal objetivo evitar esquecimentos e superdosagens, de forma a garantir a adesão ao tratamento e a eficácia do mesmo. Para tanto, foi criado um dispositivo de *hardware* portátil com um software integrado, no qual são cadastrados todos os medicamentos, suas respectivas dosagens, assim como os horários em que deverão ser ingeridos. É emitido um alarme que informa qual medicamento deverá ser ingerido, toda vez que a hora atual coincidir

com o horário cadastrado para um dado medicamento. Este sistema é indicado a pacientes de terceira idade, que normalmente ingerem vários medicamentos de uso contínuo e aos cuidadores dessas pessoas.

Figura 3 - Protótipo do Dispositivo



Fonte: Martins (2011).

O sistema possui basicamente um display, teclado, microcontrolador e *buzzer* (Figura 3). Ele permite o cadastro de medicamentos que deverão ser ingeridos, assim como as dosagens, repetições, data e hora de início dos alarmes, é possível também alterar e excluir os dados do medicamento cadastrado (MARTINS, 2011).

As principais funcionalidades deste sistema são cadastrar medicamentos (máximo 10 medicamentos cadastrados), editar ou visualizar o medicamento, apagar, mostrar uma lista de medicamentos que não foram ingeridos ou não foram confirmados pelo usuário, ajuste de relógio (permite que o usuário ajuste o relógio do sistema), e o alarme dos medicamentos (informa ao usuário o medicamento, a forma farmacêutica e a dosagem a ser ingerida).

Conforme o autor, os resultados obtidos foram: o êxito na implementação do *software*, mas ainda haviam funcionalidades a serem aperfeiçoadas. A partir do teste de aceitação, foi possível verificar que o maior ponto de impacto se deu em relação a inclinação do *display* que não favorecia a visualização das informações, dependendo do ângulo em que o usuário se encontrava.

2.3.2 Aplicação para Controle da Rotina de Medicamentos para Idosos

Conforme Inácio (2014), a aplicação tem como principal objetivo lembrar o horário dos remédios do usuário idoso através de avisos sonoros e informação na tela. Como o foco da aplicação são pessoas idosas ele usa critérios de acessibilidade e usabilidade (INÁCIO, 2014).

Figura 4 - Telas do Sistema



Fonte: Inácio (2014).

Segundo Inácio (2014) foi produzida uma aplicação funcional (Figura 4) de acordo com as recomendações e diretrizes do Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 to Non-Web Information and Communications Technologies (WCAG2ITC).

As principais funcionalidades desta aplicação são:

- a) permitir que o usuário cadastre seus medicamentos;
- b) criar um alarme e possa consultá-lo;
- c) permitir que o usuário possa parar o áudio do alarme e indicar se tomou a medicação.

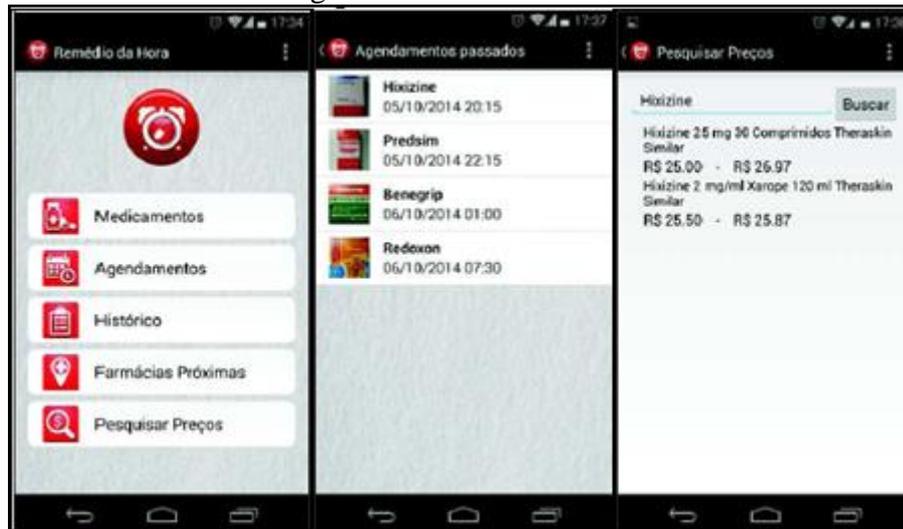
Conforme o autor, obteve-se como resultado uma aplicação que lembra o usuário o horário de seus medicamentos através de avisos sonoros e informações na tela. Os testes desta aplicação seguiram um modelo de análise experimental em ambiente controlado, formado por um smartphone Moto G. Os testes foram realizados com usuários finais, divididos em dois grupos, sendo um grupo contendo cinco pessoas com idade de trinta anos ou menos e um segundo grupo formado por cinco pessoas com sessenta anos ou mais, buscando um resultado mais próximo de uma utilização real da aplicação. Foi possível constatar que o uso de um único aparelho smartphone no ambiente de teste gerou dificuldades para os idosos, influenciando no aumento do tempo gasto durante os testes.

2.3.3 Remédio da Hora

Prato (2014) apresenta o aplicativo chamado “Remédio da Hora” o qual tem como principal objetivo o controle e o gerenciamento de medicamentos, vitaminas ou suplementos usados pelo usuário em tratamentos médicos, complementação alimentar ou recomposição hormonal.

O aplicativo possui funções de notificações baseadas nos dias e nos horários e na quantidade de medicamentos em estoque, deste modo mantendo o usuário sempre informado com relação à quantidade de doses disponíveis no estoque e fazendo a notificação quando o medicamento estiver acabando (Figura 5). Outra funcionalidade presente no aplicativo é a de pesquisa de preços e de farmácias próximas à posição do usuário (PRATO, 2014).

Figura 5 - Telas do Sistema



Fonte: Prato (2014).

As principais funcionalidades deste aplicativo são:

- manter os medicamentos (incluir, alterar, excluir e listar os medicamentos);
- gerar notificações;
- controlar ministração (tomar o medicamento ou pular);
- reabastecer estoque;
- enviar mensagem para um contato cadastrado;
- cadastrar contato;
- exibir o histórico de tratamento;
- localizar farmácias próximas;
- realizar pesquisa de preços (em farmácias online);
- exibir notificações (notificar o usuário no horário de tomar o medicamento).

Conforme o autor, os resultados obtidos foram: o desenvolvimento de um aplicativo de gerenciamento e controle de medicamentos que auxilia o usuário a tomar seus medicamentos no horário correto por meio de alertas no dispositivo móvel. Através de teste de validação foi possível concluir que o aplicativo cumpre com o que promete e auxilia os usuários na execução de tarefas importantes.

2.3.4 Aplicativo Mobile para o Controle de Consumo de Medicamentos

O aplicativo de Borba Junior (2015) possibilita que o usuário cadastre todas as suas medicações. Também é possível cadastrar o medicamento pelo nome, inserir uma imagem para facilitar a distinção dos medicamentos, informar a data de início do tratamento, agendar a posologia e configurar lembretes (BORBA JUNIOR, 2015).

A partir das informações citadas anteriormente, o aplicativo gera uma lista informando todos os remédios que o usuário está utilizando no momento, informa os horários das próximas doses e, se foram configurados os lembretes, o usuário receberá alertas nos horários da posologia do medicamento (BORBA JUNIOR, 2015).

Os principais requisitos deste aplicativo são (Figura 6):

- permitir que o usuário cadastre seus medicamentos;
- cadastre uma imagem para o medicamento;
- agende e configure o alarme para seus medicamentos;
- permitir a edição e exclusão;
- permitir a visualização da lista de medicamentos e quais são os próximos horários das medicações.

Figura 6 - Telas do Sistema



Fonte: Borba Junior (2015).

Conforme o autor, o aplicativo atendeu a todos os objetivos inicialmente definidos com sucesso, permitindo que o usuário possa cadastrar suas medicações. Além disso, o aplicativo também envia notificações para auxiliar o usuário a lembrar do horário de consumo (BORBA JUNIOR, 2015).

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo descreve-se as particularidades técnicas do aplicativo desenvolvido tais como a sua descrição e a apresentação dos seus requisitos funcionais e não funcionais, o diagrama de casos de uso, de atividade e de navegabilidade, e o modelo entidade relacionamento e a descrição dos processos de desenvolvimento do protótipo.

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Neste trabalho é apresentado o desenvolvimento de um aplicativo móvel que facilite o controle do consumo de medicamentos para pessoas que necessitam tomar vários medicamentos. O aplicativo permite cadastrar medicamentos e médicos. Além disso o aplicativo registra prescrições com informações sobre a frequência com que um determinado medicamento deve ser consumido. Através destas informações, o aplicativo irá gerar notificações quando estiver na hora de consumir o medicamento.

3.2 ESPECIFICAÇÃO

Nesta seção é apresentada a especificação do aplicativo, com os Requisitos Funcionais (RF) e Não Funcionais (RNF) do aplicativo, o Diagrama de Casos de Uso e de Atividade, e o Modelo Entidade Relacionamento (MER).

3.2.1 Requisitos Funcionais e Não Funcionais

O Quadro 1 apresenta os Requisitos Funcionais previstos para o aplicativo e sua rastreabilidade, ou seja, vinculação com o(s) caso(s) de uso associado(s).

Quadro 1 - Requisitos Funcionais

Requisitos Funcionais		Caso de Uso
RF01	permitir o cadastramento/manutenção e cancelamento de medicamentos, e suas prescrições	UC01
RF02	permitir o cadastro de médicos prescritores	UC02
RF03	permitir o cadastro de prescrições	UC03
RF04	permitir a consulta sobre dados técnicos de medicamentos	UC04
RF05	permitir o registro de um esquecimento	UC05
RF06	permitir o registro de que o medicamento foi tomado	UC06
RF07	permitir o envio de e-mail sobre o uso dos medicamentos para o(s) médico(s) cadastrados	UC07
RF08	permitir a localização de farmácias	UC08

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Quadro 2 lista os requisitos Não Funcionais previstos para o sistema.

Quadro 2 - Requisitos Não Funcionais

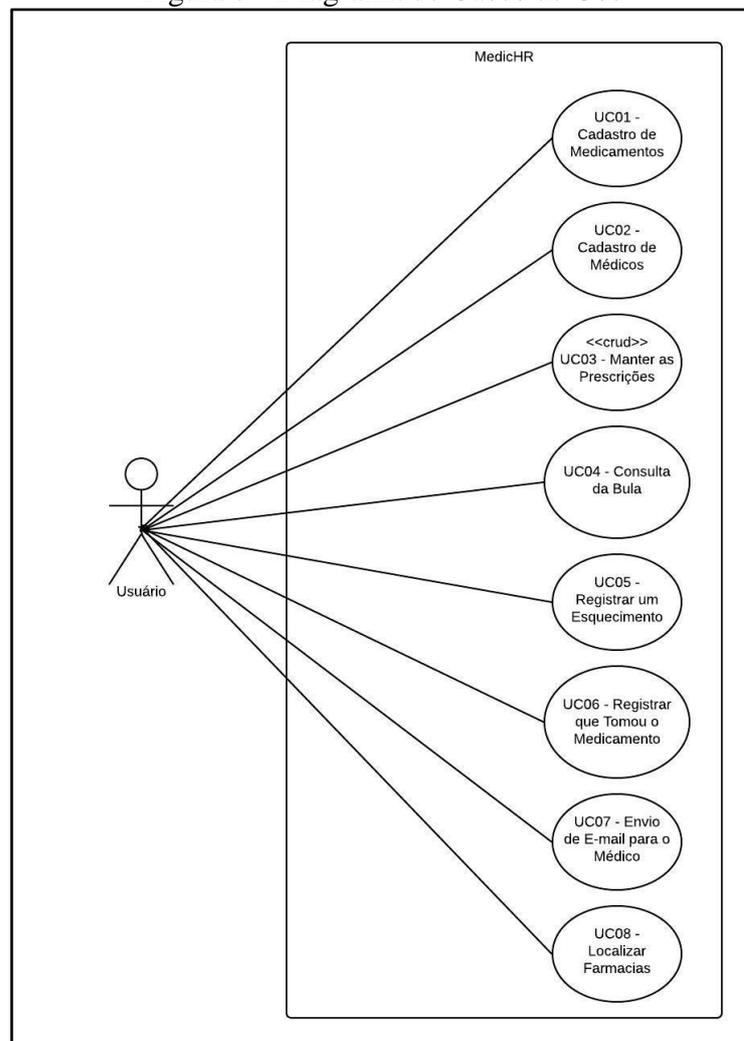
Requisitos Não Funcionais	
RNF01	utilizar o banco de dados SQLite
RNF02	utilizar a linguagem pascal
RNF03	o protótipo deverá ser compatível com a plataforma Android
RNF04	o protótipo deverá ser desenvolvido na plataforma Delphi (RAD Studio)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.2.2 Diagrama de Caso de Uso

Nesta seção é apresentado o Diagrama de Caso de Uso (Figura 7) do aplicativo. Para desenvolver o diagrama foi utilizada a ferramenta Lucidchart¹. A descrição expandida dos principais Casos de Uso (UC) é mostrada no Apêndice A.

Figura 7 - Diagrama de Casos de Uso



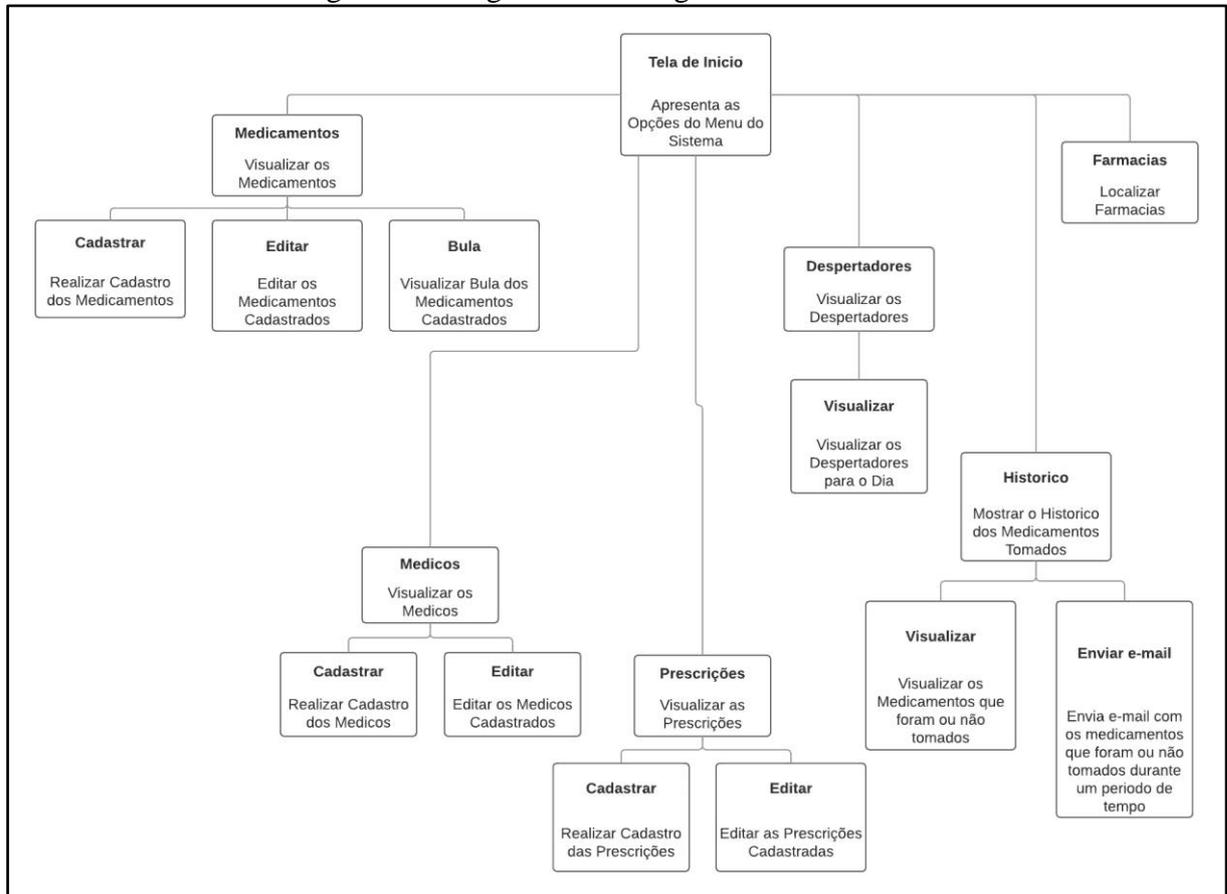
Fonte: Elaborado pelo Autor.

¹ <https://www.lucidchart.com>

3.2.3 Diagrama de navegabilidade das telas

Nesta seção é apresentado o diagrama de navegabilidade das telas (Figura 8) que representa como o aplicativo está estruturado.

Figura 8 – Diagrama de navegabilidade das telas

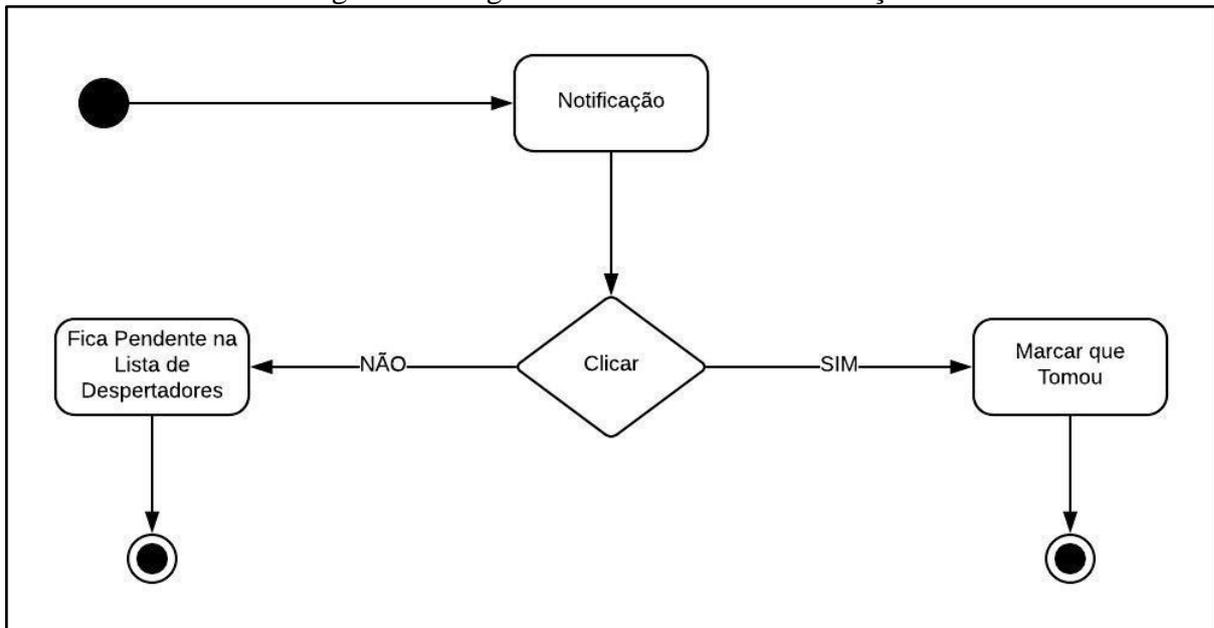


Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.2.4 Diagrama de Atividade

Nesta seção é apresentado o diagrama de atividades (Figura 9) que representa o fluxo de atividades para registrar se um medicamento foi tomado ou não pelo usuário. Iniciando a partir do momento em que uma notificação é apresentada ao usuário, o mesmo pode escolher clicar ou não na notificação. Se clicar na notificação então ele será redirecionado para a tela de confirmação da medicação, no qual é marcado confirmar ou dispensar aquela prescrição. Se o usuário opta por não clicar na notificação, aquela prescrição ficará registrada como pendente.

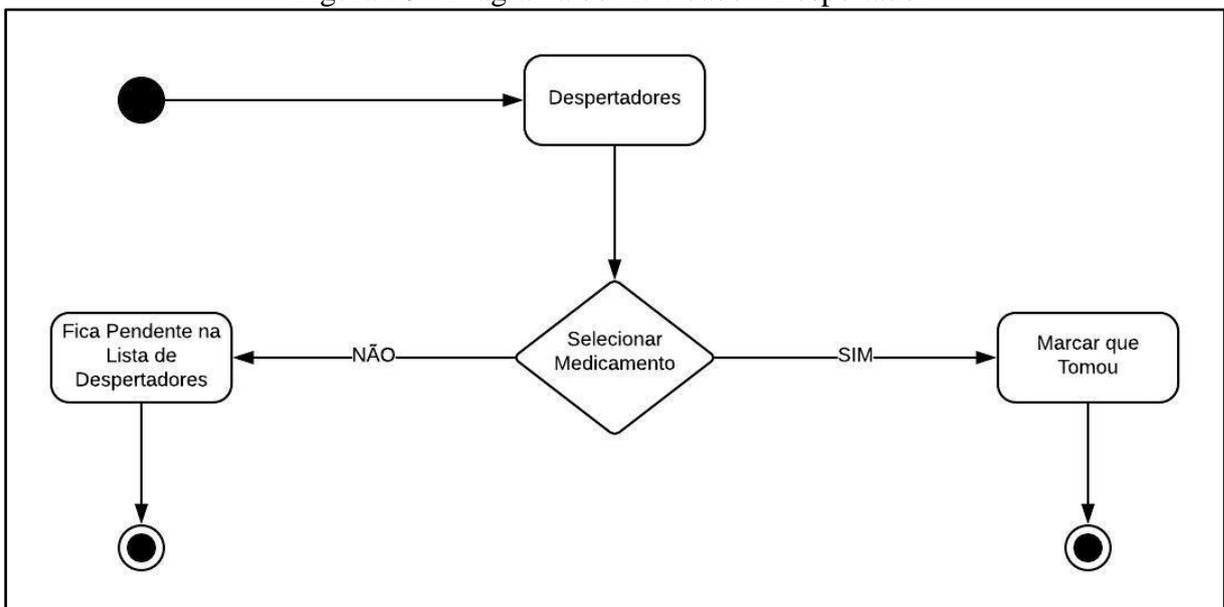
Figura 9 - Diagrama de Atividade - Notificação



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Já na Figura 10 o procedimento é iniciado através dos despertadores, em que o usuário entra na opção de despertadores, onde ele pode ou não escolher um despertador. Se ele clicar em um dos despertadores ele será redirecionado para a tela de confirmação da medicação, em que é marcado confirmar ou dispensar o medicamento. Se o usuário optar por não selecionar o despertador, o registro ficará como pendente.

Figura 10 - Diagrama de Atividade - Despertador

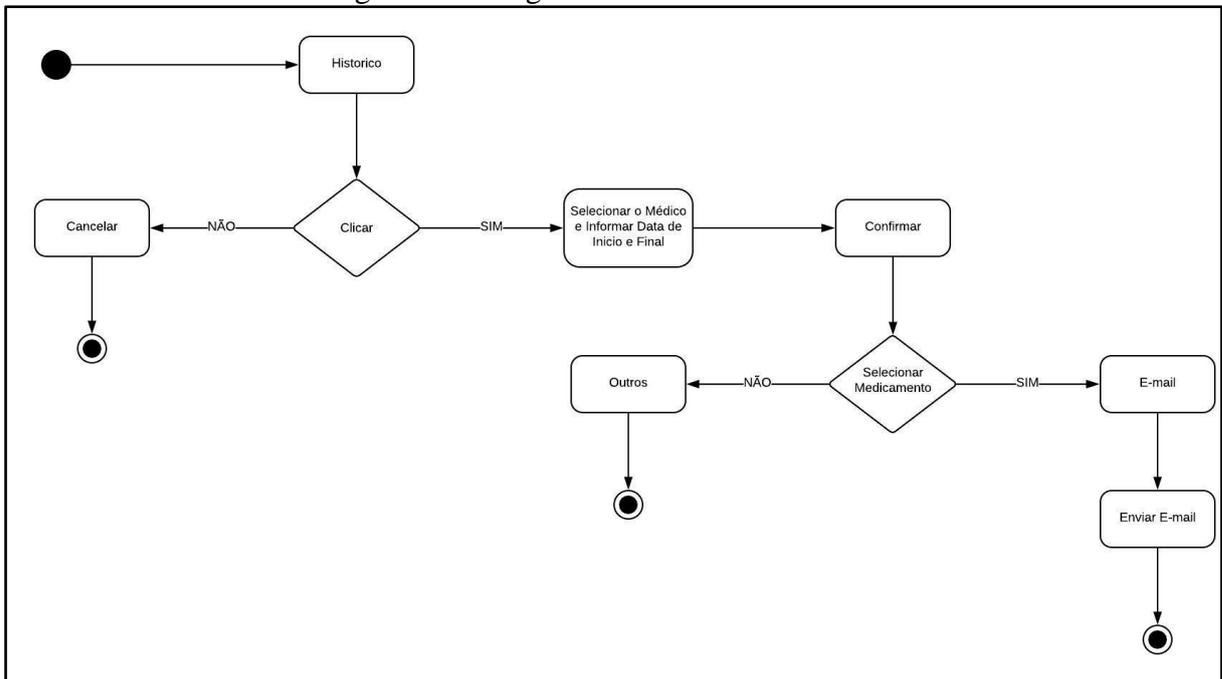


Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na Figura 11 o diagrama de atividades mostra como o usuário pode enviar um e-mail para o médico para registrar os medicamentos que foram tomados em um determinado período de tal forma que o médico possa acompanhar a execução do tratamento. Para isto o usuário

entra na opção histórico, seleciona um período, informa o e-mail do destinatário e seleciona enviar o e-mail.

Figura 11 - Diagrama de Atividade - E-mail



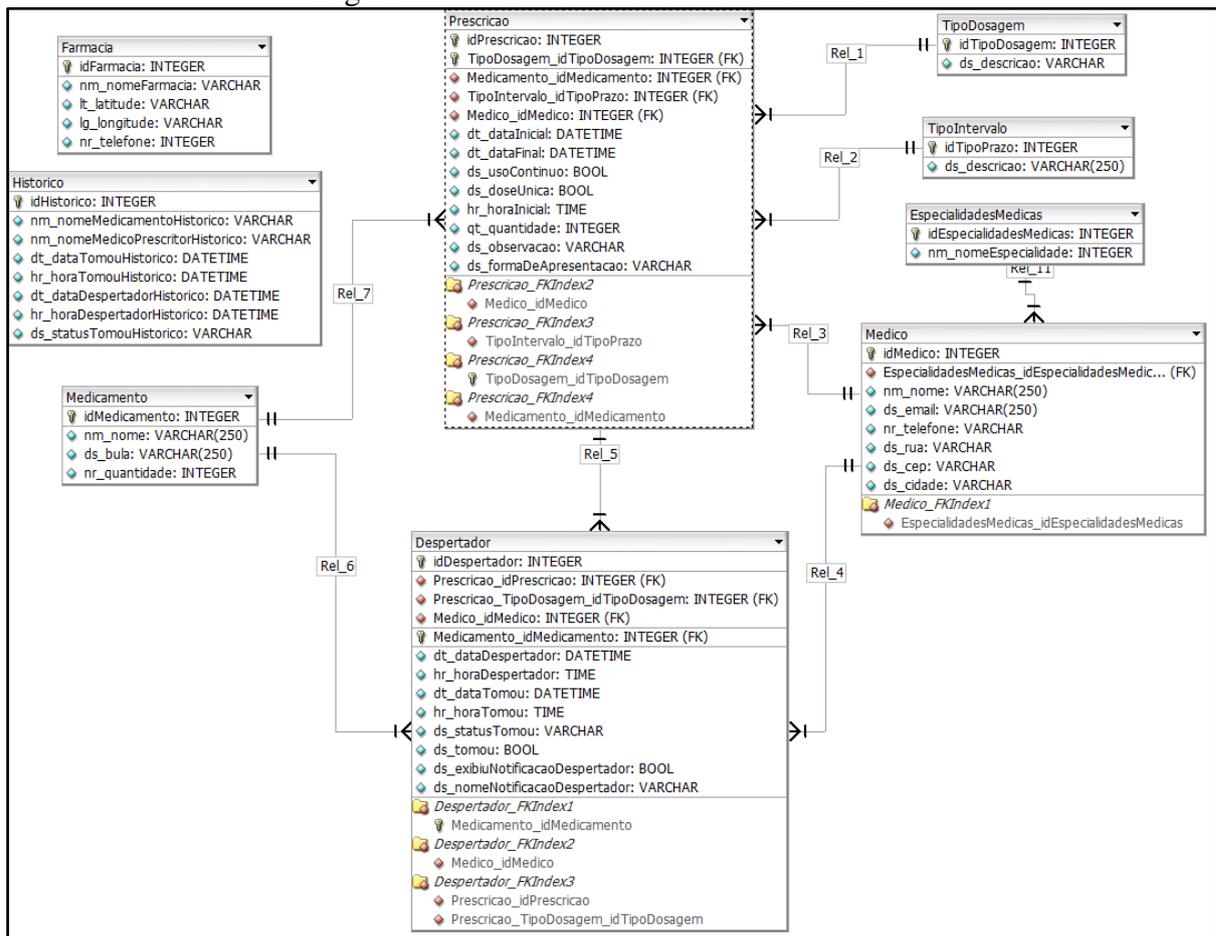
Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.2.5 Modelo Entidade Relacionamento

O MER na Figura 12, apresenta a estrutura do banco de dados que possui as seguintes tabelas descritas:

- a) Tabela *Prescricao*: contém as informações referentes as prescrições cadastradas;
- b) Tabela *Medicamento*: contém as informações referentes aos medicamentos cadastrados;
- c) Tabela *Medico*: contém as informações referentes aos médicos cadastrados;
- d) Tabela *Despertador*: contém as informações referentes aos despertadores cadastrados;
- e) Tabela *TipoDosagem*: contém as informações referentes ao tipo de dosagem;
- f) Tabela *TipoIntervalo*: contém as informações referentes ao tipo de intervalo;
- g) Tabela *EspecialidadesMedicas*: contém as informações referentes as especialidades médicas;
- h) Tabela *Farmacia*: contém as informações referentes as farmácias;
- i) Tabela *Historico*: contém todos os medicamentos que foram tomados ou não pelo usuário.

Figura 12 - Modelo Entidade Relacionamento



Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção são apresentadas as técnicas e ferramentas utilizadas no desenvolvimento do aplicativo denominado MedicHR bem como detalhes de implementação de pontos importantes do projeto e a descrição da operacionalidade da implementação.

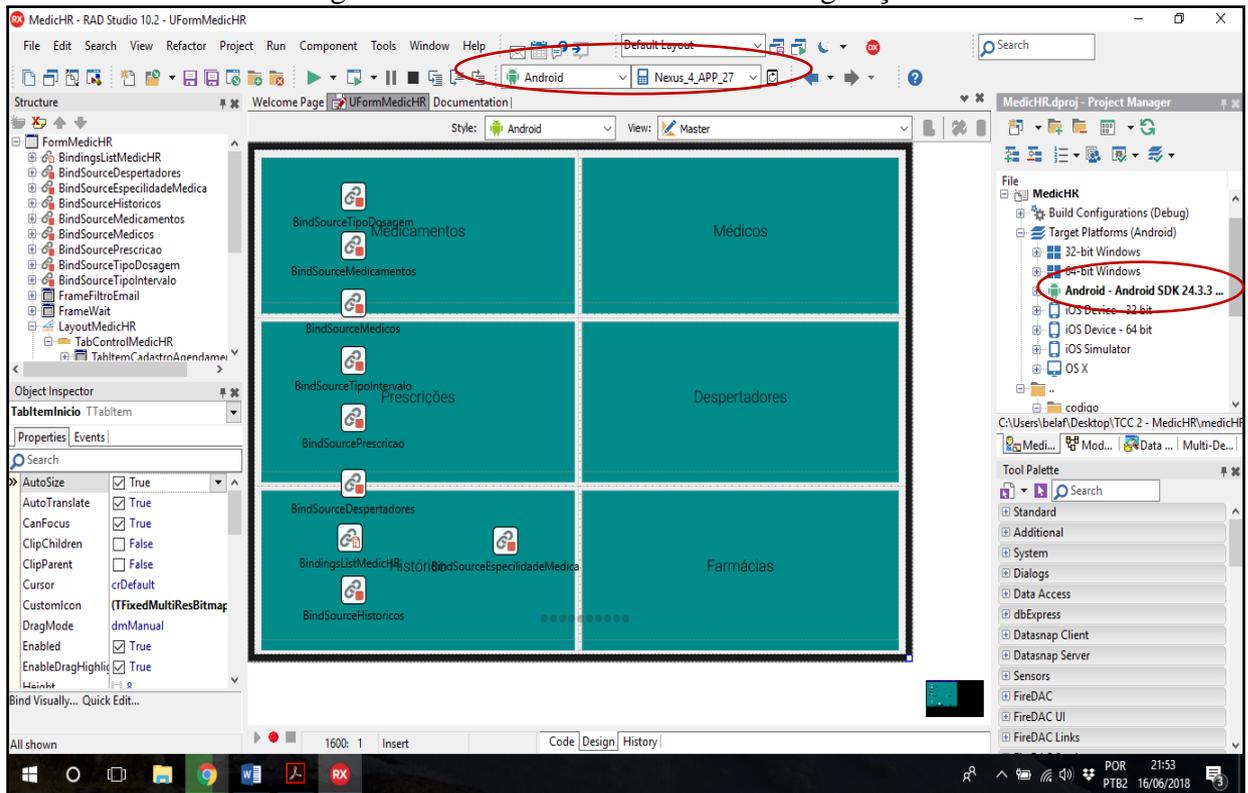
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

O desenvolvimento foi realizado utilizando a ferramenta RAD Studio 10.2 na linguagem Pascal. Para o banco de dados foi utilizado o banco SQLite versão 3, e a ferramenta utilizada para editar e alterar o banco de dados foi o SQLite Expert Professional 5.

A Figura 13 apresenta o ambiente de desenvolvimento RAD Studio 10.2 com destaque para a configuração do ambiente para produzir código nativo para a plataforma Android. Como pode ser observado, a ferramenta permite que a partir de um mesmo código fonte pascal seja possível gerar código para as plataformas: Windows 7 e Windows 10 em 32 e 64 bits, Android,

iOS, simulador iOS e macOS X. Para configurar, seleciona-se a plataforma Android e o estilo de visualização Android na aba principal.

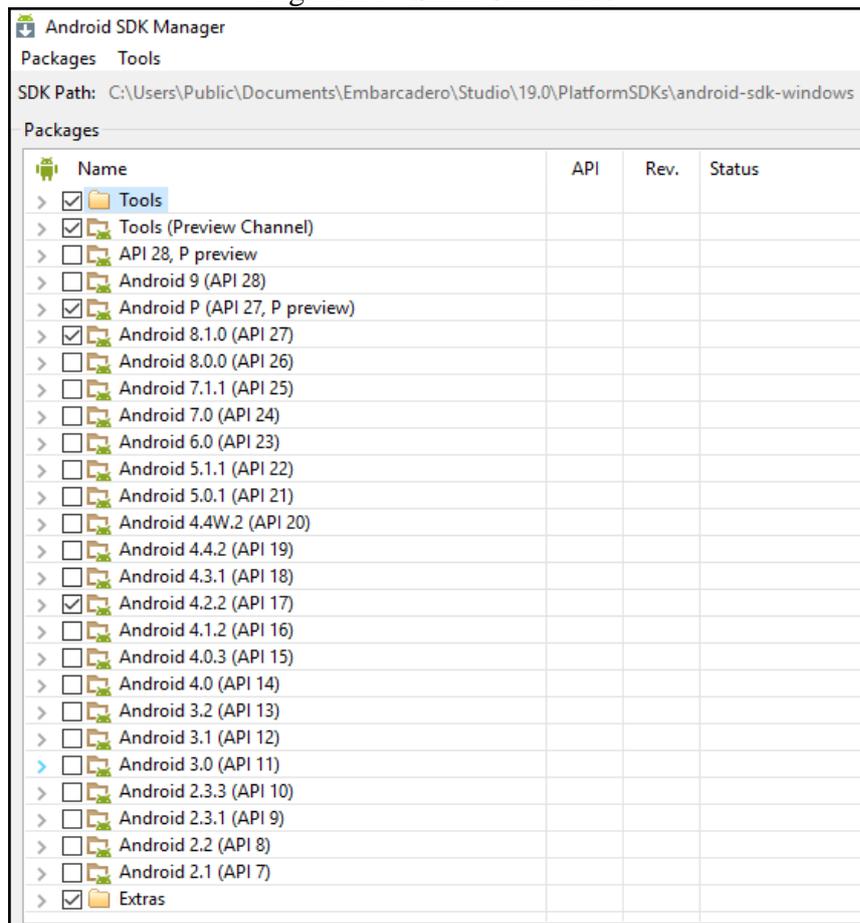
Figura 13 - Tela do RAD Studio - Configuração



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Finalmente é necessário realizar o download das plataformas de desenvolvimento ou Software Development Kit (SDK), necessárias (Figura 14).

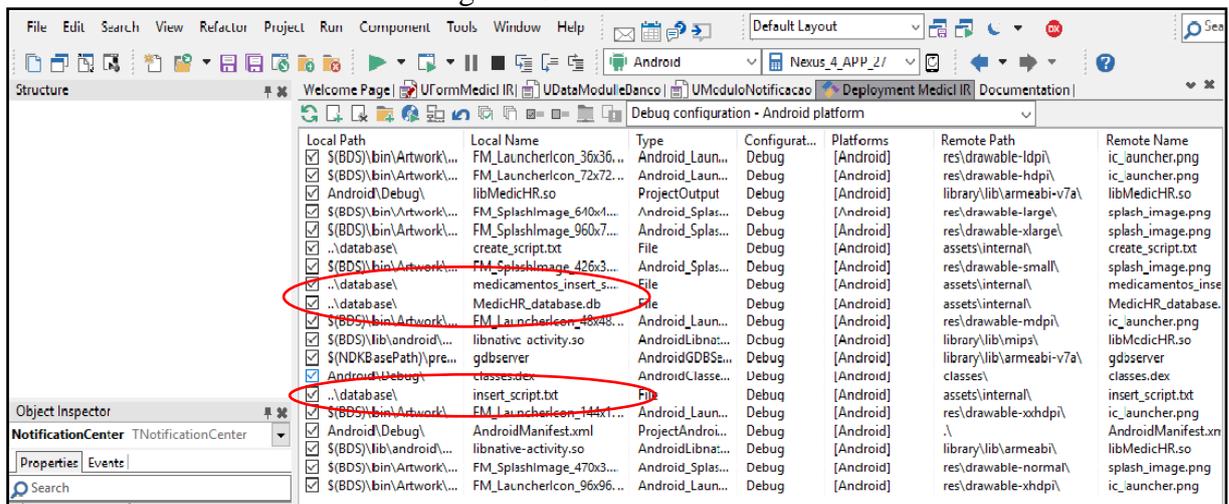
Figura 14 - SDK Utilizadas



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para que o aplicativo possa utilizar o banco de dados SQLite é necessário colocá-lo no pacote que será enviado para o Android, como mostra a Figura 15. Esta ação é necessária para que o banco possa ser utilizado no dispositivo.

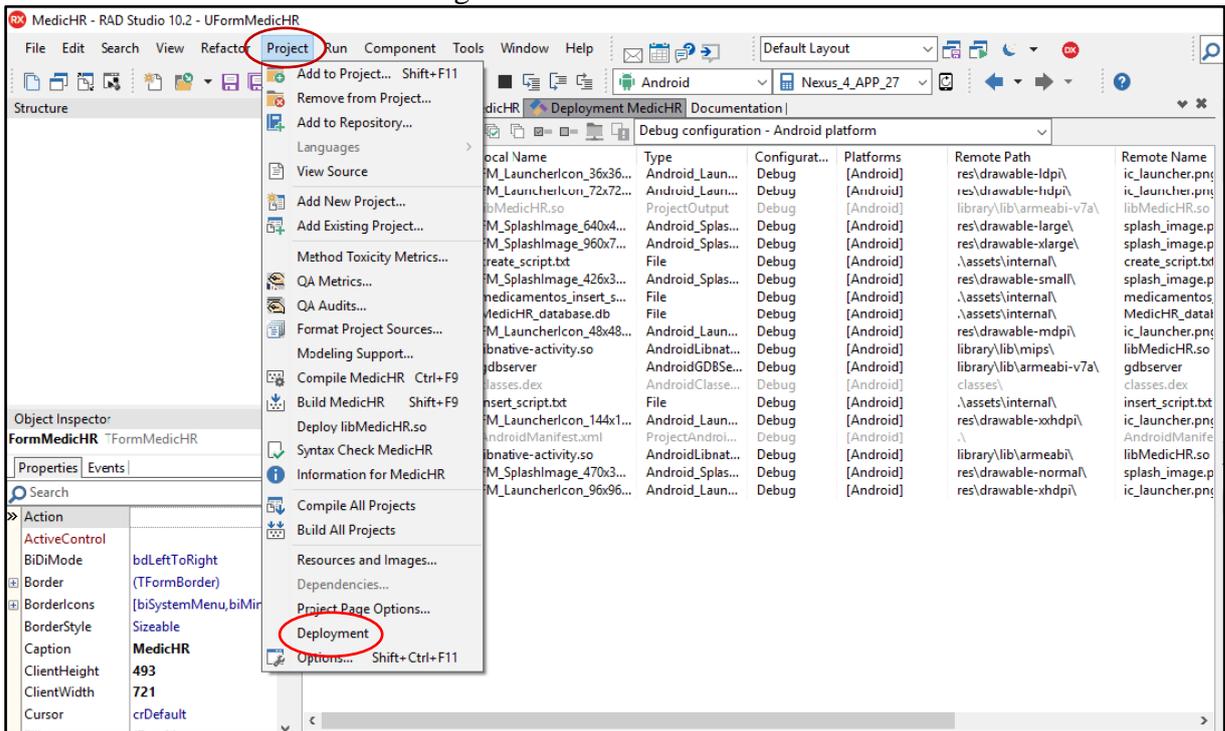
Figura 15 - Banco de Dados



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Essa inserção é feita através da opção Deployment, que se encontra dentro da opção Project, na barra de ferramentas, como é mostrado na Figura 16.

Figura 16 – Banco de Dados



Fonte: Elaborado pelo Autor.

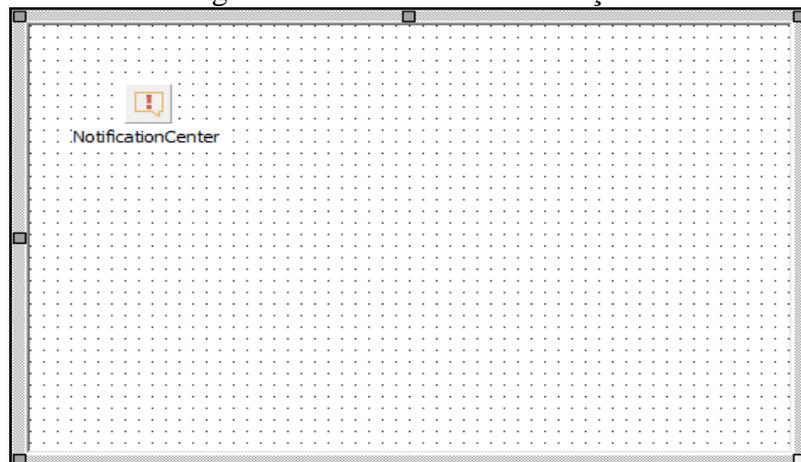
3.3.2 Implementação

Alguns aspectos da implementação foram destacados nesta seção tendo em vista que o uso da tecnologia RAD Studio para a geração de aplicativos móveis para Android não ser muito frequente em trabalhos de conclusão de curso da FURB.

3.3.2.1 Implementação do módulo de notificação

Uma notificação é uma mensagem que pode ser exibida ao usuário fora da Interface do Usuário (IU) do aplicativo. Para permitir a geração de notificações no dispositivo móvel, primeiramente foi criado um módulo de notificação chamada de `UModuloNotificacao`, (Figura 17) e dentro do módulo foi introduzido o componente `NotificationCenter`, que permite a geração das notificações.

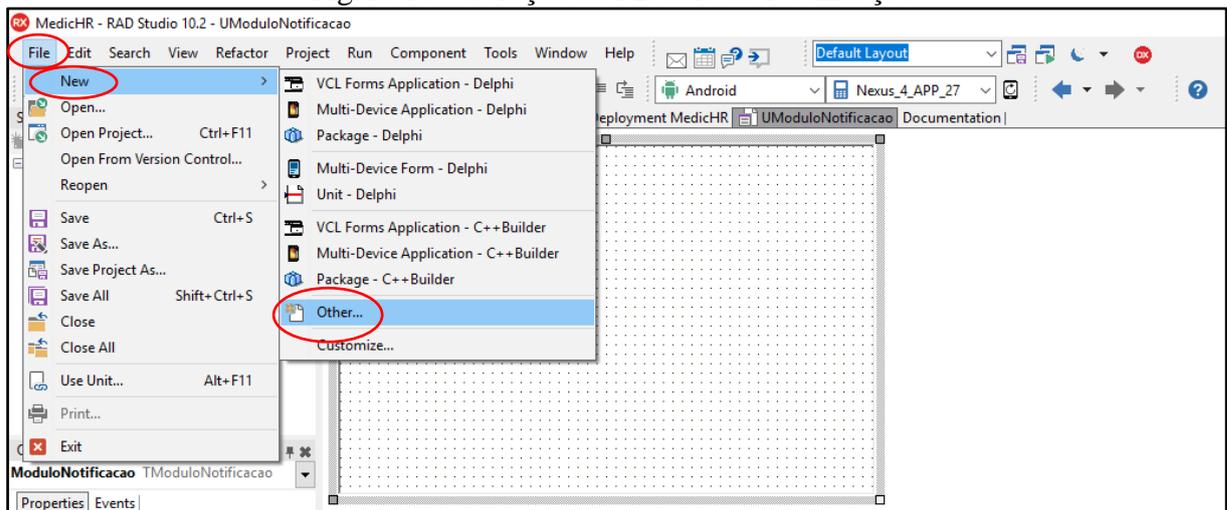
Figura 17 - Módulo de Notificação



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para realizar esta operação o desenvolvedor deve percorrer os menus `File`, `New`, `Other`, como mostrado na Figura 18.

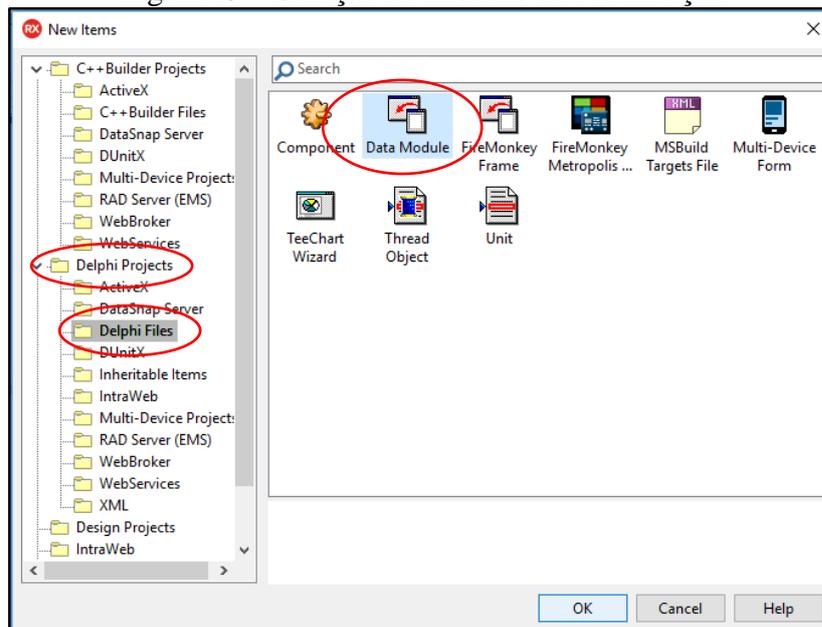
Figura 18 - Geração do Módulo de Notificação



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Selecionar no menu lateral a opção `Delphi Projects` e então `Delphi File`, e selecionar a opção `Data Module`, como mostrado na Figura 19.

Figura 19 - Geração do Módulo de Notificação



Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.3.2.2 Implementação do módulo de agendamento de notificações

O código da função `AgendarNotificacao` (Quadro 3) recebe como parâmetros: `PTitulo`, `PCorpo`, `TDateTime` e `PNumero`, e monta o texto que é apresentado ao usuário no momento em que a notificação acontece. Para que isso seja possível é necessário primeiramente criar um nome para a notificação, para criá-la e então agendá-la.

Quadro 3 - Código Agendamento Notificação

```

40 function TModuloNotificacao.AgendarNotificacao(PNome: String; PTitulo: String;
-   PCorpo: String; PDataAgendamento: TDateTime; PNumero: Integer): String;
-   var
-       LNotificacao: TNotification;
-       LStringDateTime: String;
-       LDataAgendamento: TDateTime;
-       LNomeNotificacao: String;
-   begin
-       try
-           LStringDateTime := DateTimeToStr(PDataAgendamento);
50           LDataAgendamento := PDataAgendamento;
-
-           // Gera um nome para a notificação
-           LNomeNotificacao := 'MedicHR' + DateTimeToStr(LDataAgendamento) + '-' +
-               IntToStr(PNumero);
-           with LNotificacao do
-               begin
-                   // Cria a notificação
-                   LNotificacao := NotificationCenter.CreateNotification;
-                   LNotificacao.Name := LNomeNotificacao;
60                   LNotificacao.Title := PTitulo;
-                   LNotificacao.AlertBody := PCorpo;
-                   LNotificacao.EnableSound := true;
-                   LNotificacao.FireDate := LDataAgendamento;
-                   // Agenda a notificação
-                   NotificationCenter.ScheduleNotification(LNotificacao);
-               end;
-           finally
-               // LNotificacao.DisposeOf();
-           end;
70
-           Result := LNomeNotificacao;
-       end;

```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O código apresentado nos Quadros 4, 5, 6, 7 detalha como foram implementadas as funções de suporte para viabilizar a produção de notificações quando a condição de data e hora de tomar uma medicação é atingida.

Para viabilizar a geração de eventos futuros, utilizou-se a estratégia de dividir o período em unidades de tempo menores e calcular cada data futura inserindo-a no banco de dados. Inicialmente é determinado se o medicamento a ser agendado possui ou não dose única. Se for dose única só é necessário inserir a data e o horário do agendamento. Por outro lado, se não for dose única é necessário calcular a diferença entre os dias de início e de fim da prescrição. Quando ocorrer de ser mais que um dia então é feito o cálculo do número de dias multiplicado pelo número de horas de um dia, que por sua vez é multiplicado pelos minutos de uma hora (Quadro 4).

Quadro 4 - Código Notificação Cálculos Parte 1

```

875 procedure TFormMedicHR.InserirDespertadores;
-   var
-       LDiferencaDias: Integer;
-       LDiferencaMinutos: Integer;
-       LMinutosIntervalo: Integer;
880      LNumeroDoses: Integer;
-       LDataHoraInicio: TDateTime;
-       LNomeNotificacao: String;
-       LHour, LMin, LSec, LMilli: Word;
-       LTemp: Word;
-       I: Integer;
-   begin
-       // Se não for dose única
-       if not SwitchDoseUnica.IsChecked then
-       begin
890          LDataHoraInicio := Now();
-          LMinutosIntervalo := 0;
-
-          // Diferença entre os dias de início e de fim da prescrição
-          LDiferencaDias := DaysBetween(DateEditDataInicio.DateTime,
-              DateEditDataFim.DateTime);
-
-          // Se for mais o que um dia
-          if LDiferencaDias <> 0 then
-          begin
900             // Numero de dias multiplicado pelo numero de horas do dia
-             // multiplicado pelos minutos de uma hora
-             LDiferencaMinutos := LDiferencaDias * 24 * 60
-          end
-          else
-          begin
-             // Minutos disponíveis para tomar o remédio no dia escolhido
-             DecodeTime(TimeEditHoraInicio.Time, LHour, LMin, LSec, LMilli);

```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A seguir é realizado um cálculo para verificação de quantos minutos estão disponíveis para tomar o medicamento no dia(s) escolhido(s). Após estes cálculos, são realizados os cálculos para configurar os intervalos de agendamento futuro escolhidos. Estes intervalos podem variar de 5 em 5 minutos para fins de testes de desenvolvimento, mas na versão do usuário estabeleceu-se que o intervalo mínimo é de hora em hora até 24 em 24 horas. Depois é

calculado o número de doses, e por fim é pego a data e hora de início do consumo, onde para cada dose é inserido um despertador no banco e agendada uma notificação (Quadro 5).

Quadro 5 - Código Notificação Cálculos Parte 2

```

- begin
- // Minutos disponíveis para tomar o remédio no dia escolhido
- DecodeTime(TimeEditHoraInicio.Time, LHour, LMin, LSec, LMilli);
- LDiferencaMinutos := ((24 - LHour) * 60) + LMin;
- end;
910
- // Se o intervalo escolhido for de 5 minutos
- if ComboBoxIntervalo.Selected.Index = 0 then
- begin
- LMinutosIntervalo := 5;
- end
- else
- begin
- // Senão calcula em minutos o intervalo entre cada consumo
- LMinutosIntervalo := (60 * ComboBoxIntervalo.Selected.Index);
920 - end;
-
- // Calcula o número de doses
- // (Quantos minutos entre a data de início e / Número de minuto do intervalo escolhido)
- LNumeroDoses := Trunc(LDiferencaMinutos / LMinutosIntervalo);
- DateEditDataInicio.Time := TimeEditHoraInicio.Time;
-
- // Data e hora de início do consumo
- LDataHoraInicio := DateEditDataInicio.DateTime;
930
- // Para cada dose insere um despertador no banco e agenda uma notificação
- for I := 0 to LNumeroDoses - 1 do
- begin
- try
- // Insere o Despertador no banco
- InserirDespertador(LDataHoraInicio);
936
- {$IF DEFINED(ANDROID) OR DEFINED(IOS)}

```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Uma vez determinada a hora de início do consumo, para cada dose futura, é inserido um despertador no banco e agendada uma notificação. A seguir é calculado o horário do próximo despertador (Quadro 6).

Na Quadro 6 também fica evidenciada a característica multiplataforma do ambiente de desenvolvimento utilizado na medida em que se faz necessário explicitar no código os trechos de implementação específicos de cada plataforma. Para isto são usadas as diretivas de compilação `IFDEFED ANDROID` e `IFDEFED IOS`.

Quadro 6 - Código Notificação Cálculos Parte 3

```

- { $IF DEFINED(ANDROID) OR DEFINED(IOS) }
- // Agenda a notificação
- LNomeNotificacao := ModuloNotificacao.AgendarNotificacao('',
940 'Hora de tomar medicamento', 'Medicamento: ' +
-     ComboBoxMedicamento.Selected.Text, LDataHoraInicio,
-     DataModuleBanco.QueryDespertadores.FieldByName('IdDespertador')
-     .AsInteger);
- { $ENDIF }
- // Edita o Despertador para salvar o nome da notificação caso precise ser cancelada
- DataModuleBanco.QueryDespertadores.Edit();
- DataModuleBanco.QueryDespertadores.FieldByName
- ('NomeNotificacaoDespertador').AsString := LNomeNotificacao;
- DataModuleBanco.QueryDespertadores.Post();
950 DataModuleBanco.QueryDespertadores.Active := false;
-
- // Calcula o horário do próximo despertador
- if LMinutosIntervalo >= 60 then
- begin
-     LTemp := Trunc((LMinutosIntervalo / 60));
-     LDataHoraInicio := LDataHoraInicio + EncodeTime(LTemp, 0, 0, 0);
- end
- else
- begin
960     LDataHoraInicio := LDataHoraInicio +
-         EncodeTime(0, LMinutosIntervalo, 0, 0);
- end;
- except
- on E: Exception do
-     ShowMessage(E.Message);
- end;
- end;
968 end
- else

```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Quadro 7 faz o registro na base a partir dos dados calculados anteriormente.

Quadro 7 - Código Notificação Cálculos Parte 4

```

- else
970 begin
-     DateEditDataInicio.Time := TimeEditHoraInicio.Time;
-     LDataHoraInicio := DateEditDataInicio.DateTime;
-
-     // Insere um despertador
-     InserirDespertador(LDataHoraInicio);
-
- { $IF DEFINED(ANDROID) OR DEFINED(IOS) }
- // Agenda a notificação
- LNomeNotificacao := ModuloNotificacao.AgendarNotificacao('',
980 'Hora de tomar o remédio', 'Você deve tomar o remédio: ' +
-     ComboBoxMedicamento.Selected.Text, LDataHoraInicio,
-     DataModuleBanco.QueryDespertadores.FieldByName('IdDespertador')
-     .AsInteger);
- { $ENDIF }
- // Edita o despertador para guardar o nome da notificação
- DataModuleBanco.QueryDespertadores.Edit();
- DataModuleBanco.QueryDespertadores.FieldByName('NomeNotificacaoDespertador')
- .AsString := LNomeNotificacao;
- DataModuleBanco.QueryDespertadores.Post();
990 end;
- end;

```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.3.2.3 Implementação do módulo de mapas

Neste trabalho o Google Maps foi utilizado para que o usuário possa ter a possibilidade de localizar farmácias. As Farmácias que são localizadas no componente foram pré-cadastradas no banco de dados. Deste modo para que o Maps possa ser utilizado é necessário primeiramente buscar a lista de farmácias, para em seguida adicionar os marcadores no mapa, e por fim abrir o mapa (Quadro 8).

Quadro 8 - Código Maps Parte 1

```

- procedure TFormMedicHR.TextFarmaciasClick(Sender: TObject);
- begin
-     // Busca a lista de farmácias
1590     DataModuleBanco.QueryFarmacias.Active := true;
-     // Adiciona os marcadores de farmácias ao mapa
-     AdicionarMarcadoresFarmacias();
-     // Vai para o mapa
-     TabControlMedicHR.ActiveTab := TabItemMapaFarmacias;
- end;

```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O Quadro 9, mostra como foram adicionados os marcadores nos lugares em que estão localizadas as farmácias pré-cadastradas. Primeiramente é recuperada a primeira farmácia salva no banco e obtidos a latitude e longitude correspondente de tal forma a criar um novo marcador no mapa.

Quadro 9 - Código Maps Parte 2

```

- // Adicionar marcadores no mapa de farmácias
- procedure TFormMedicHR.AdicionarMarcadoresFarmacias;
390 var
-     LMapCoord: TMapCoordinate;
-     LMyMarker: TMapMarkerDescriptor;
-     LLatitude: String;
-     LLongitude: String;
-     LCodigoSucesso: String;
- begin
-     MapViewFarmacias.Location := TMapCoordinate.Create(StrToFloat('-26,905471'),
-         StrToFloat('-49,078323'));
-     MapViewFarmacias.Zoom := 10;
400
-     // Cada farmácia do banco
-     while not DataModuleBanco.QueryFarmacias.Eof do
-     begin
-         // Pega a latitude
-         LLatitude := DataModuleBanco.QueryFarmacias.FieldName
-             ('LatitudeFarmacia').AsString;
-         // Pega a longitude
-         LLongitude := DataModuleBanco.QueryFarmacias.FieldName
410         ('LongitudeFarmacia').AsString;
-
-         // Cria um marcador com as coordenadas
-         LMapCoord := TMapCoordinate.Create(StrToFloat(LLatitude),
-             StrToFloat(LLongitude));
-         LMapCoord.Latitude := StrToFloat(LLatitude);
-         LMapCoord.Longitude := StrToFloat(LLongitude);
-
-         // Cria um marcador
419         LMyMarker := TMapMarkerDescriptor.Create(LMapCoord,
420             DataModuleBanco.QueryFarmacias.FieldName('NomeFarmacia').AsString);

```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para que o marcador seja criado é necessário configura-lo com o nome e telefone da farmácia, e então o marcador é adicionado ao mapa, como mostrado no Quadro 10.

Quadro 10 - Código Maps Parte 3

```

- // Seta as informações do marcador
- LMyMarker.Draggable := false;
- LMyMarker.Visible := true;
- LMyMarker.Snippet := 'Telefone: ' + DataModuleBanco.QueryFarmacias.
-   FieldByName('TelefoneFarmacia').AsString;
- MapViewFarmacias.Zoom := 15;
428 // Adiciona o marcador ao mapa
- TThread.Synchronize(nil,
430   procedure
-     begin
-       MapViewFarmacias.AddMarker(LMyMarker);
-     end);
-
- // Pega a próxima farmácia
- DataModuleBanco.QueryFarmacias.Next();
- end;
- end;

```

Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.3.3 Operacionalidade da implementação

Nesta seção são apresentadas as principais telas do aplicativo e suas funcionalidades. Na Figura 20 é mostrada a tela principal do aplicativo. O menu principal contém seis opções sendo: medicamentos, médicos, prescrições, despertadores, histórico e farmácias. Cada uma das opções corresponde a um botão que permite o cadastramento e visualização.

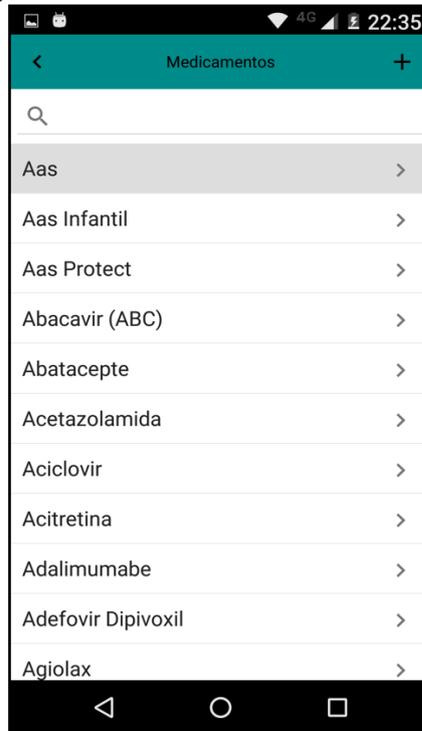
Figura 20 - Tela Inicial



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ao ser selecionada a opção `medicamentos` na tela inicial do aplicativo, o usuário visualiza uma tela contendo a lista dos medicamentos cadastrados (Figura 21).

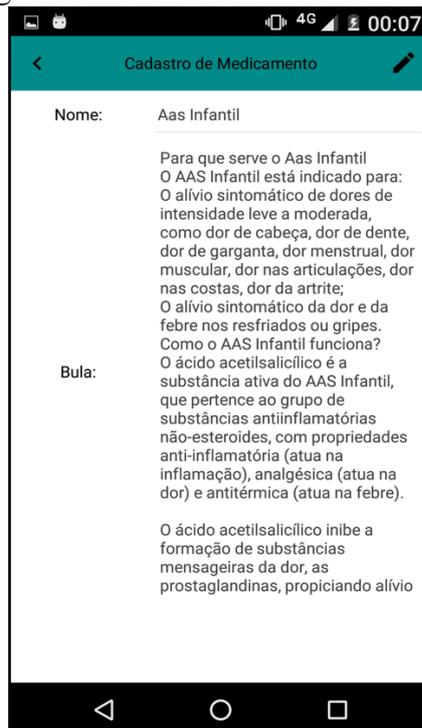
Figura 21 - Tela Lista de Medicamentos



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Os medicamentos que aparecem na lista de medicamentos contem bula (Figura 22). Para visualizá-la o usuário só precisa clicar sobre o nome do medicamento.

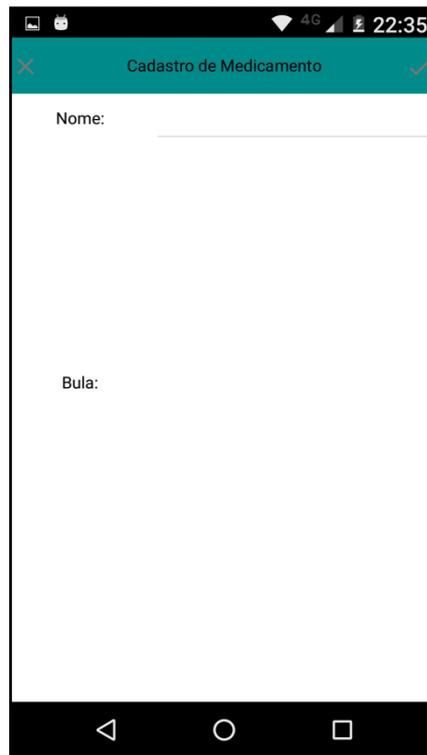
Figura 22 - Tela Bula do Medicamento



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Para cadastrar um novo medicamento o usuário precisa clicar no sinal de “+” no canto superior esquerdo (na Figura 21), e a lista é substituída pela tela de cadastramento de medicamentos, conforme mostrado na Figura 23. Após inserir o nome do medicamento basta clicar no sinal “√” e os dados inseridos são salvos no banco de dados. Depois o aplicativo retorna para a tela que contém a lista de medicamentos já mostrando o medicamento que o usuário acabou de cadastrar. Para editar uma descrição de medicamento (Figura 22), basta que o usuário clique no ícone de lápis no canto superior direito.

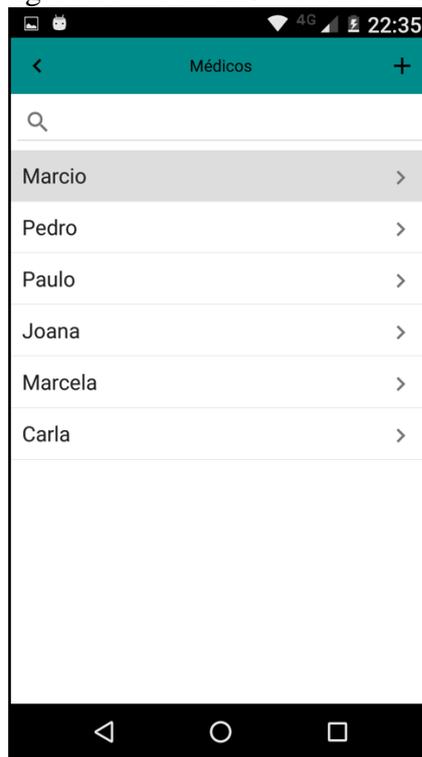
Figura 23 – Tela de Cadastro de Medicamentos



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Se na tela inicial do aplicativo for selecionada a opção `médicos`, o usuário visualiza uma tela contendo a lista dos médicos cadastrados (Figura 24).

Figura 24 – Tela Lista de Médicos



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ao clicar no sinal de “+” no canto superior esquerdo, a lista é substituída pela tela de cadastramento de médicos, conforme mostrado na Figura 25. Após inserir o nome do médico basta clicar no sinal “√” e os dados serão inseridos no banco de dados. A seguir o aplicativo retorna para a tela que contém a lista de médicos já mostrando o médico que o usuário acabou de cadastrar.

Figura 25 – Tela Cadastro de Médicos

Nome: _____

Especialidade Médica: Clínico Geral

Email: _____

Telefone: _____

Rua: _____

CEP: _____

Cidade: _____

Fonte: Elaborado pelo Autor.

É permitido que o usuário edite (Figura 26) seus médicos, para isso é só selecionar o médico na lista e no canto superior direito clicar no botão com forma de lápis e a edição do nome do médico é habilitada.

Figura 26 – Tela Editar de Médicos

Nome: Marcio

Especialidade Médica: Clínico Geral

Email: marcio@gmail.com

Telefone: 999999999

Rua: Rua Antônio da Veiga

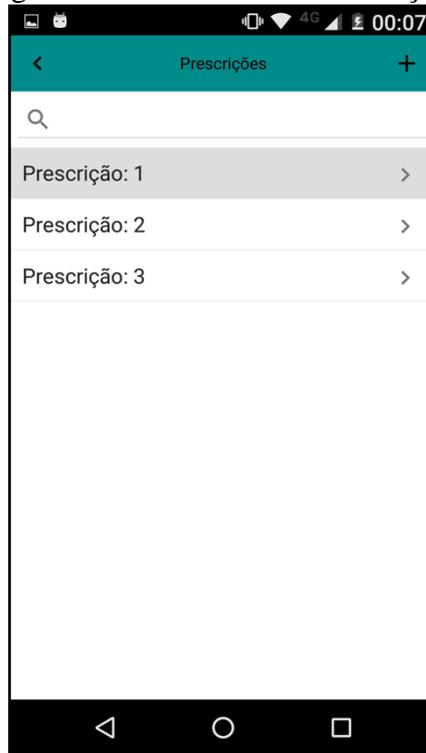
CEP: 89012500

Cidade: Blumenau

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Se a opção selecionada na tela inicial for `prescrições`, o usuário visualiza uma tela contendo a lista das prescrições cadastradas (Figura 27).

Figura 27 – Tela Lista de Prescrições



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ao clicar no sinal de “+” no canto superior esquerdo, a lista é substituída pela tela de cadastramento de prescrições, conforme mostrado na Figura 28. Após inserir o nome do médico, do medicamento, informar a forma de apresentação, se é dose única ou de uso contínuo, a data de início e final, horário de início, o tempo do intervalo entre as doses, a quantidade e o tipo de dosagem, é só clicar no sinal “√” para os dados serem inseridos no banco de dados e geradas as notificações. Depois o aplicativo retorna para a tela que contém a lista de prescrições já mostrando a prescrição que o usuário cadastrou.

Figura 28 – Tela Cadastro de Prescrição

Cadastro de Prescrição

Informações sobre o médico e medicamento

Médico Prescritor: Marcio

Medicamento: Aas

Forma de Apresentação: Ex: 5mg

Informações sobre tipo de dose

Dose Única:

Uso Contínuo:

Informações sobre datas e intervalos

Data de Início: _____

Data de Fim: _____

Hora de Início: _____

Intervalo: 5 em 5 Minutos

Informações sobre quantidades, dosagens e obser...

Quantidade: 0

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Também é permitido que o usuário edite (Figura 29) as prescrições cadastradas. Para isto, basta selecionar a prescrição e clicar no ícone em forma de lápis no canto superior direito e a edição da prescrição é habilitada.

Figura 29 – Tela Editar de Prescrição

Cadastro de Prescrição

Informações sobre o médico e medicamento

Médico Prescritor: Marcio

Medicamento: Aciclovir

Forma de Apresentação: 10mg

Informações sobre tipo de dose

Dose Única:

Uso Contínuo:

Informações sobre datas e intervalos

Data de Início: 26/06/18

Data de Fim: 26/06/18

Hora de Início: 10:23

Intervalo: 5 em 5 Horas

Informações sobre quantidades, dosagens e obser...

Quantidade: 1

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Se na tela inicial do aplicativo for selecionada a opção despertadores, o usuário visualiza uma tela contendo a lista dos despertadores cadastrados para o dia atual mostrando se eles estão agendados ou atrasados, conforme mostrado na Figura 30.

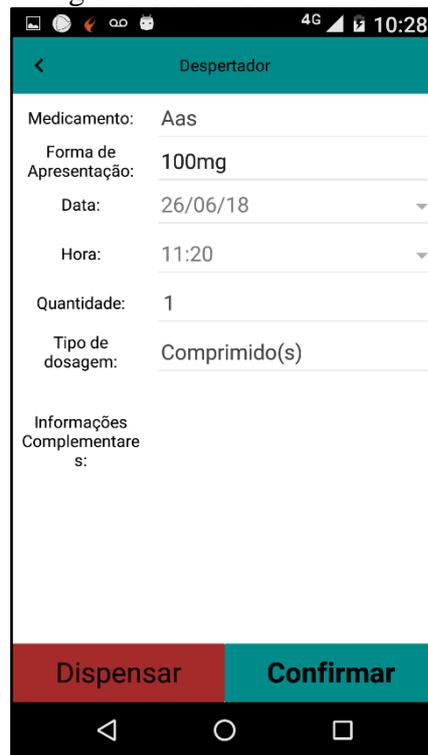
Figura 30 - Tela Lista de Despertadores



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ao clicar em um dos despertadores, o usuário é levado para outra tela que contém as principais informações da prescrição com: o nome do medicamento, forma de apresentação, data, hora, quantidade, tipo de dosagem e informações complementares, também é possível marcar se o medicamento foi ministrado (não tomado) ou confirmado (tomado), (Figura 31).

Figura 31 – Registro se o medicamento foi ministrado



The screenshot shows a mobile application interface titled "Despertador" (Alarm). The form contains the following fields:

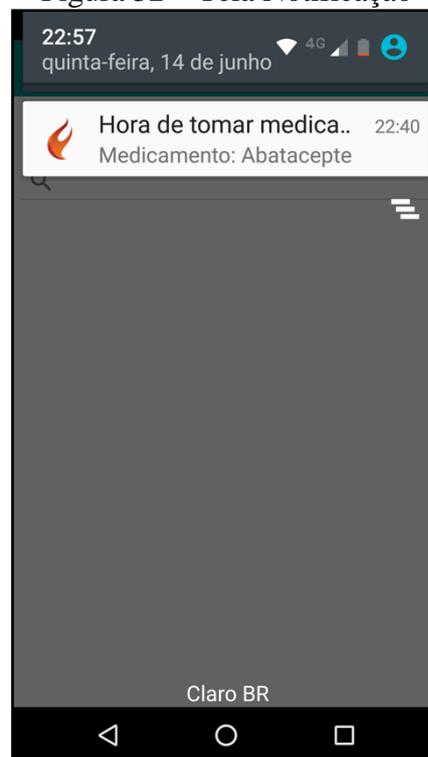
- Medicamento: Aas
- Forma de Apresentação: 100mg
- Data: 26/06/18
- Hora: 11:20
- Quantidade: 1
- Tipo de dosagem: Comprimido(s)
- Informações Complementares: (empty field)

At the bottom of the form, there are two buttons: "Dispensar" (red) and "Confirmar" (teal). The Android navigation bar is visible at the bottom.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Na Figura 32 é mostrada a notificação, que aparece para o usuário quando um alarme de notificação é acionado.

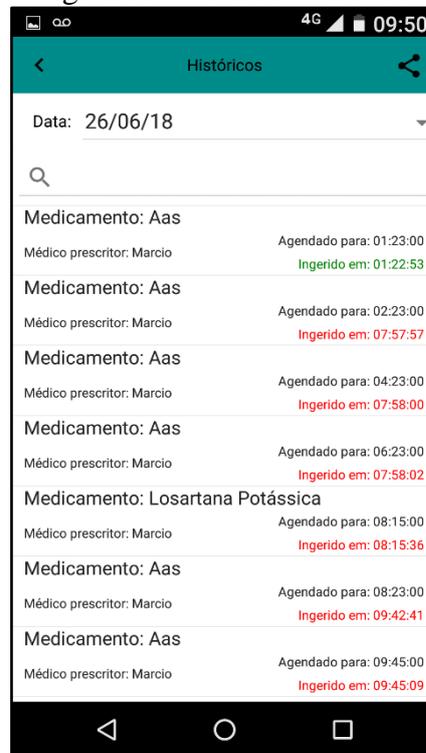
Figura 32 – Tela Notificação



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Depois que o medicamento for marcado como ministrado ou dispensado, é possível localizar este registro no histórico (Figura 33), que é encontrado na tela inicial através do botão histórico.

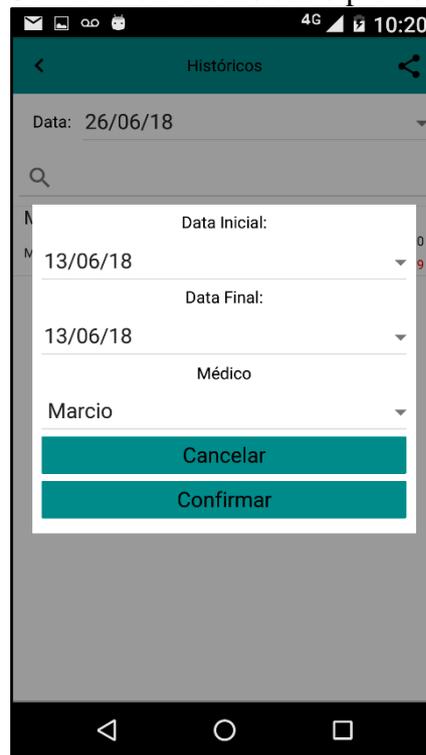
Figura 33 - Tela do Histórico



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Através da Figura 33, é possível enviar e-mail para o médico para que o mesmo possa acompanhar a execução do tratamento prescrito. Para isso o usuário deve clicar no botão no canto superior direito em que será apresentada a tela para seleção do período de histórico a ser enviado para o médico (Figura 34).

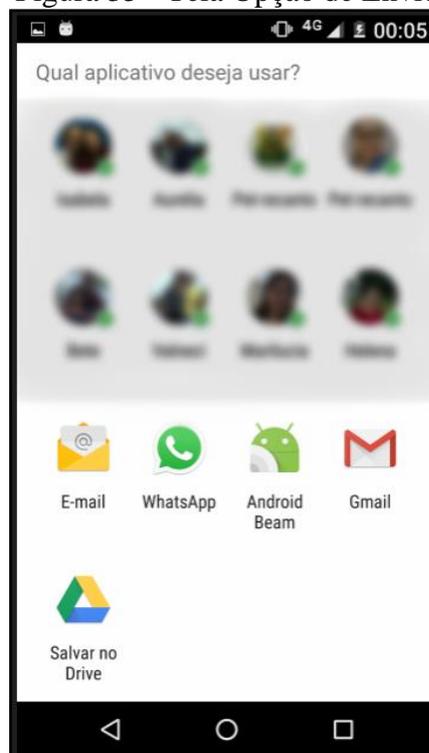
Figura 34 - Tela enviar histórico para o médico



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Após a confirmação o usuário é levado a escolher qual o meio de envio (Figura 35), e selecionar a opção e-mail.

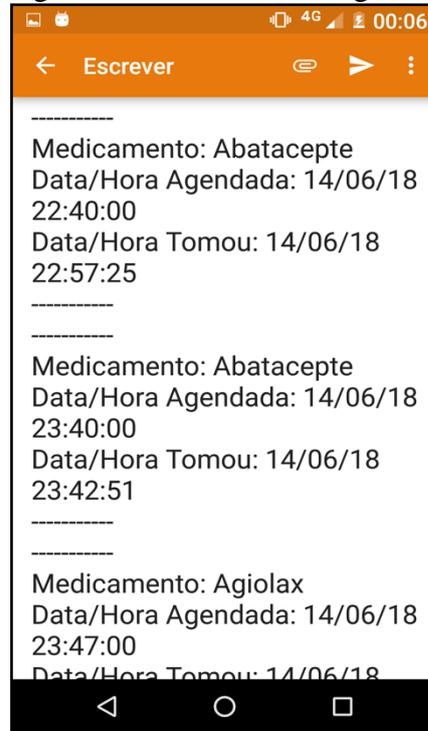
Figura 35 - Tela Opção de Envio



Fonte: Elaborado pelo Autor.

A Figura 36 apresenta um exemplo de um e-mail produzido contendo o histórico do usuário no período de tempo selecionado.

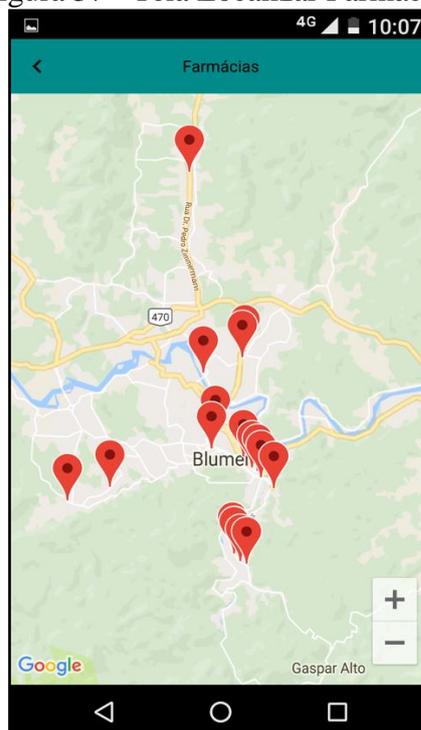
Figura 36 - Tela do e-mail gerado



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Se a opção selecionada na tela inicial for *farmácias*, o usuário visualiza uma tela contendo um mapa com as localizações de farmácias cadastradas, como mostrado na Figura 37.

Figura 37 - Tela Localizar Farmácias



Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, foi desenvolvido e construído um aplicativo móvel para manutenção e acompanhamento de registros de prescrições de medicamentos e sua correta administração pelos usuários (no que se refere ao período) - estes objetivos foram alcançados.

Relativamente aos objetivos específicos que eram:

- a) desenvolver um mecanismo que permita o registro de medicação e a configuração de alertas para o usuário: este objetivo foi plenamente implementado;
- b) desenvolver um mecanismo de notificação ao médico sobre esquecimento: este objetivo foi implementado na forma de seleção a partir do histórico de administração dos medicamentos e montagem de um e-mail para o médico;
- c) realizar um conjunto de cenários de testes para validação: este objetivo foi parcialmente executado tendo em vista que, em função do prazo, só foi possível realizar um teste sumário com duas pessoas.

Analisando os trabalhos correlatos apresentados no Quadro 11 é possível observar que todos os trabalhos permitem realizar o cadastro de medicamentos e o alerta de medicamento. Os trabalhos de Martins (2011), Prato (2014), Borba Junior (2015) e este trabalho apresentam as opções de editar e listar os medicamentos, já nos trabalhos de Martins (2011), Prato (2014) e Borba Junior (2015) é possível realizar a exclusão dos medicamentos. Nos trabalhos de Inácio (2014), Prato (2014) e neste trabalho é apresentada a opção de indicar se o medicamento foi tomado ou não.

Os trabalhos de Martins (2011), Inácio (2014), Borba Junior (2015) e este trabalho não fazem o reabastecimento do estoque, não realizam pesquisa de preços e não enviam mensagens para um contato. Já este trabalho e o de Prato (2014) apresentam o histórico de tratamento e realizam a localização de farmácias. Já os trabalhos de Martins (2011), Inácio (2014), Prato (2014) e este trabalho não fazem o cadastramento de imagem dos medicamentos. Já este trabalho e o de Borba Junior (2015) exibem quais são os próximos horários das medicações.

O trabalho correlato de Inácio (2014) é o único que segue as diretrizes do WCAG2ITC, já o de Martins (2011) é o único que não foi desenvolvido para um dispositivo móvel, e o de Borba Junior (2015) é o único onde é permitido o cadastro de mais de um usuário.

No presente trabalho os medicamentos estão pré-cadastrados no banco. Além disso, o sistema inclui a opção de registro histórico, listagem (cadastro e edição) de médicos e envio da

série histórica de administração para os médicos de interesse (o que pode colaborar para o correto tratamento prescrito pelo médico), e a listagem (cadastro e edição das prescrições).

Quadro 11 - Relação com os Trabalho Correlatos

Características	Este Trabalho	Martins (2011)	Inácio (2014)	Prato (2014)	Borba Junior (2015)
Cadastro de medicamentos	X	X	X	X	X
Cadastro de médicos	X	Não	Não	Não	Não
Cadastro de prescrições	X	Não	Não	Não	X
Medicamentos pré-cadastrados	X	Não	Não	Não	Não
Alarme de medicamento (alerta sonoro)	X	X	X	X	X
Notificação	X	Não	Não	Não	Não
Editar medicamento	X	X	Não	X	X
Editar médico	X	Não	Não	Não	Não
Editar prescrição	X	Não	Não	Não	Não
Excluir medicamento	Não	X	Não	X	X
Excluir prescrição	X	Não	Não	Não	Não
Listar medicamentos	X	X	Não	X	X
Listar médicos	X	Não	Não	Não	Não
Listar prescrições	X	Não	Não	Não	Não
Indicar se a medicação foi tomada ou não	X	Não	X	X	Não
Reabastecimento do estoque	Não	Não	Não	X	Não
Histórico de tratamento	X	Não	Não	X	Não
Localizador de farmácias	X	Não	Não	X	Não
Pesquisa de preços	Não	Não	Não	X	Não
Enviar E-mail para o médico	X	Não	Não	Não	Não
Mandar mensagem para um contato	Não	Não	Não	X	Não
Cadastro de imagem para o medicamento	Não	Não	Não	Não	X
Exibir quais são os próximos horários das medicações	X	Não	Não	Não	X

Segue as diretrizes do WCAG2ITC	Não	Não	X	Não	Não
Mais de um usuário	Não	Não	Não	Não	X
Dispositivo móvel	X	Não	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.4.1 Teste

Para validar o modelo construído, um teste de uso do aplicativo em campo foi realizado durante uma semana com duas pessoas com idades entre 50 e 60 anos, que tomam medicamentos regularmente. Para tanto configurou-se o aplicativo em dois dispositivos e foi realizado um treinamento sobre as funcionalidades do mesmo. Para avaliar o aplicativo, foi aplicado um questionário (Apêndice B), através do qual foi possível constatar que as duas costumam confiar na memória para lembrar da hora de tomar os medicamentos e que, justamente por conta disso, várias vezes esqueceram de tomar algum medicamento. Elas acharam o aplicativo de fácil utilização e navegação, e concluíram que o aplicativo ajuda bastante na hora de ministrar os medicamentos. Como resultado constatou-se que uma delas utilizaria o aplicativo se o mesmo estivesse disponível, já a outra não, pois preferia continuar utilizando o método atual. O teste serviu para avaliar a aplicabilidade da solução desenvolvida mas para uma análise mais fidedigna seria necessário um universo maior de pessoas e um período de tempo maior.

4 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi apresentado o desenvolvimento de um aplicativo móvel para auxiliar usuários na tarefa de lembrar o horário de tomar medicamentos. O aplicativo atendeu a todos os objetivos que foram definidos inicialmente, possibilitando que o usuário possa cadastrar suas prescrições de tal forma que o aplicativo envie notificações para auxiliar o usuário a lembrar do horário de consumir seus medicamentos. Para avaliar preliminarmente o trabalho foi realizado um pequeno teste de campo com duas pessoas de idade as quais utilizaram o aplicativo durante uma semana. Como resultado, uma delas afirmou que a solução é interessante enquanto a outra preferiu manter a estratégia atual de confiar que ela mesma vai lembrar de tomar os medicamentos necessários.

As ferramentas utilizadas foram adequadas para realizar as atividades propostas e o ambiente RAD Studio se mostrou uma ferramenta simples de ser utilizada, possibilitando que todo o sistema fosse desenvolvido dentro dela. O aplicativo foi desenvolvido para a plataforma Android embora o RAD Studio permita a criação de aplicativos para iOS e Windows utilizando o mesmo código (para o iOS é necessário equipamento da Apple para fazê-lo).

4.1 EXTENSÕES

Ao longo do processo de desenvolvimento foram identificadas algumas possibilidades, as quais, se incluídas produziriam uma ferramenta mais abrangente, tais como:

- a) disponibilizar o aplicativo para os sistemas operacionais iOS e Windows 10;
- b) possibilitar a personalização das notificações, como escolher um áudio específico para auxiliar o processo de chamada de atenção do usuário;
- c) permitir o cadastro de imagem dos medicamentos utilizados;
- d) possibilitar que o aplicativo possa ser usado por um cuidador que atende vários pacientes, separando as prescrições por paciente atendido ou acompanhado;
- e) cadastrar os medicamentos pelo QR-Code, disponível nas embalagens dos produtos;
- f) controlar estoque de medicamentos e notificar quando o estoque está baixo em relação à prescrição médica.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO, Tânia Azevedo et al. **Erros de Medicação**. [s.i.]: Farmácia Hospitalar, 2010. 24 p. Disponível em: <http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/124/encarte_farmaciahospitalar.pdf>. Acesso em: 25 maio 2018.
- AZEVEDO, Dr. João Roberto D.. **A Utilização de Medicamentos na Terceira Idade**. 2010. Disponível em: <<http://www.boasaude.com.br/artigos-de-saude/3113/-1/a-utilizacao-de-medicamentos-na-terceira-idade.html>>. Acesso em: 09 set. 2017.
- BARKER, Kenneth N. et al. Medication Errors Observed in 36 Health Care Facilities. **Archives Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 162, n. 16, p.1897-1903, 9 set. 2002. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.162.16.1897>.
- BORBA JUNIOR, José Celso de. **Aplicativo Mobile para Controle e Agendamento de Consumo de Medicamentos**. 2015. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Universidade Regional de Blumenau (Furb), Blumenau, 2015.
- CAMILA, Silvia. **Como Usar Corretamente os Medicamentos?** 2016. Disponível em: <<http://homeangels.com.br/blog/2016/05/como-usar-corretamente-os-medicamentos/>>. Acesso em: 13 set. 2017.
- CASTRO, Claudia Garcia Serpa Osório de. **Estudos de utilização de medicamentos: noções básicas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. 94 p.
- COREN. **Erros de Medicação: Definições e Estratégias de Prevenção**. São Paulo: Rede Brasileira de Enfermagem e Segurança do Paciente - Rebraensp, 2011. 36 p.
- GOMES, Haroldo Oliveira; CALDAS, Célia Pereira. Uso Inapropriado de Medicamentos pelo Idoso: Polifarmácia e seus Efeitos. **Hospital Universitário Pedro Ernesto: Envelhecimento Humano**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 7, p.88-99, jun. 2008.
- INÁCIO, Paulo Cesar Matos. **Protótipo de Aplicação Android para Controle da Rotina de Medicamentos para Idosos**. 2014. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Informática Aplicada, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.
- LÓPEZ, M. J. Otero et al. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación: Resultados de la Beca Ruiz-Jarabo 2000. **Farmacia Hospitalaria**, Salamanca (espanha), v. 32, n. 1, p.38-52, jan. 2008.
- MARTINS, Roselane Cristina. **Desenvolvimento de um Sistema de Controle de Administração de Medicamentos**. 2011. 91 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Pós-graduação “lato Sensu” em Desenvolvimento de Produtos Eletrônicos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- MIRANDA, Roberto. **Como lidar com as múltiplas medicações em idosos: O uso de muitos medicamentos requer cuidado com interações medicamentosas**. 2014. Disponível em: <<http://www.minhavidacom.br/bem-estar/materias/17262-como- lidar-com-as-multiplas-medicacoes-em-idosos>>. Acesso em: 13 set. 2017.
- MOTTL, Judy. **Mobile health adoption to surge to 157M users by 2020**. 2016. Disponível em: <<http://www.fiercehealthcare.com/mobile/mobile-health-adoption-to-surge-to-157m-users-by-2020>>. Acesso em: 09 set. 2017.
- NCCMERP, National Coordinating Council For Medication Error Reporting And Prevention -. **About Medication Errors: What is a Medication Error?**. 2001. Disponível em: <<http://nccmerp.org/about-medication-errors>>. Acesso em: 23 maio 2018.

OLIVEIRA, Luciane Paula Batista Araújo de; SANTOS, Sílvia Maria Azevedo dos. An integrative review of drug utilization by the elderly in primary health care. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, [s.l.], v. 50, n. 1, p.163-174, fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0080-623420160000100021>.

OMS. **Relatório mundial sobre envelhecimento e saúde 2015**. 2015. Disponível em: <<http://www.who.int/ageing/en/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

OPITZ, Simone Peruffo. **Sistema de Medicação**: Análise dos erros nos processos de preparo e administração de medicamentos em um hospital de ensino. 2006. 187 f. Tese (Doutorado) - Curso de Enfermagem Fundamental, Departamento de Enfermagem Geral e Especialização, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

PENTEADO, Patrícia Teixeira Padilha da Silva et al. O Uso de Medicamentos por Idosos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 1, n. 3, p.35-42, jun. 2002.

PEREIRA, Samáris Ramiro et al. Sistemas de Informação para Gestão Hospitalar. **Journal Of Health Informatics**. São Paulo, p. 170-175. out. 2012.

PRADO, Eduardo. **A Decolagem do Mobile Health**. 2016. Disponível em: <<http://saudebusiness.com/a-decolagem-do-mobile-health/>>. Acesso em: 09 set. 2017.

PRATO, Jonatas Sartorelli. "**Remédio da Hora**": Uma Aplicação Android para Controle de Medicamento. 2014. 44 f. Monografia (Especialização) - Curso de Desenvolvimento de Aplicações Para Dispositivos Móveis, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2014.

SALVI, Paulo. **Telemedicina, e-Health e m-Health: o que elas nos reservam?** 2015. Disponível em: <<http://saudebusiness.com/noticias/telemedicina-saida-para-reducao-de-custos-e-melhoria-no-atendimento/>>. Acesso em: 09 set. 2017.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Saúde. Centro de Informações sobre Medicamentos. **Uso de medicamentos pelo idoso**. n.1, ano 1, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/assistenciafarmaceutica/cim-informa0101.pdf>>. Acesso em: 16 out. 17.

SILVA, Priscila Carrilho da; DALMÁZ, Caroline Abrão. Orientações na Administração de Medicamentos Anti-hipertensivos em Idosos. **Revista Cippus - Unilasalle**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 2, p.139-150, maio 2013.

TAVARES, Keila Okuda et al. Envelhecer, adoecer e tornar-se dependente: a visão do idoso. **Kairós Gerontologia**, São Paulo, v. 2, n. 15, p.105-118, jun. 2012.

TEIXEIRA, Jorge Juarez Vieira; LEFEVRE, Fernando. A prescrição medicamentosa sob a ótica do paciente idoso. **Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 35, p.207-213, 2001.

TEIXEIRA, Rafael. **Os erros de medicação nos hospitais**. 2016. Disponível em: <https://istoe.com.br/109570_OS+ERROS+DE+MEDICACAO+NOS+HOSPITAIS/>. Acesso em: 23 maio 2018.

TIZATTO, Dr. Luiz. **O Mundo Móvel e o Momento Brasileiro para MHealth**. 2014. Disponível em: <<http://saudebusiness.com/noticias/mundo-movel-momento-brasileiro-mhealth/>>. Acesso em: 09 set. 2017.

VERAS, Renato. Envelhecimento Populacional: Desafios e Inovações Necessárias para o Setor Saúde. **Hospital Universitário Pedro Ernesto: Envelhecimento Humano**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 7, p.13-20, jun. 2008.

VERAS, Renato. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 43, p.548-554, nov. 2009.

WHO. **The Safety Of Medicines In Public Health Programmes: Pharmacovigilance an essential tool**. Geneva: Publications Of The World Health Organization Can Be Obtained From Who Press, World Health Organization, 2006. 61 p. Disponível em: <http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/safety_efficacy/Pharmacovigilance_B.pdf>. Acesso em: 12 set. 2017.

WHO. **Global diffusion of eHealth: Making universal health coverage achievable: Report of the third global survey on eHealth**. 2016. World Health Organization. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/252529/1/9789241511780-eng.pdf?ua=1>>. Acesso em: 25 out. 2017.

APÊNDICE A – Descrição dos Casos de Uso

Este Apêndice apresenta a descrição dos principais casos de uso.

Quadro 12 - Caso de Uso 01 - Cadastrar Medicamentos

UC01 – Cadastrar medicamento

O aplicativo deverá permitir ao usuário cadastrar um medicamento.

Ator: Usuário

Pós-condição: O usuário adicionou um medicamento

Cenário Principal

1. Aplicativo exibe menu;
2. Usuário seleciona “Medicamentos”;
3. Usuário seleciona “o sinal de mais (+) no canto superior esquerdo”;
4. Aplicativo exibe formulário de cadastro;
5. Usuário preenche formulário e seleciona “o sinal de √ no canto superior esquerdo”.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 13 - Caso de Uso 02 - Cadastrar Médicos

UC02 – Cadastrar médicos

O aplicativo deverá permitir ao usuário cadastrar um médico.

Ator: Usuário

Pós-condição: O usuário adicionou um médico

Cenário Principal

1. Aplicativo exibe menu;
2. Usuário seleciona “Medico”;
3. Usuário seleciona “o sinal de mais (+) no canto superior esquerdo”;
4. Aplicativo exibe formulário de cadastro;
5. Usuário preenche formulário e seleciona “o sinal de √ no canto superior esquerdo”.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 14 - Caso de Uso 03 – Cadastro de Prescrição

UC03 – Cadastro de prescrições

O aplicativo deverá permitir ao usuário cadastrar uma prescrição.

Ator: Usuário

Pós-condição: O usuário adicionou ou excluiu uma prescrição

Cenário Principal

1. Aplicativo exibe menu;
2. Usuário seleciona “Prescrição”;
3. Usuário seleciona “o sinal de mais (+) no canto superior esquerdo”;
4. Aplicativo exibe formulário de cadastro;
5. Usuário preenche formulário e seleciona “o sinal de √ no canto superior esquerdo”.

Cenário Exclusão

1. Aplicativo exibe menu;
2. Usuário seleciona “Prescrição”;
3. Aplicativo exibe lista de prescrições;
4. Usuário seleciona “Delete” ao arrastar para o lado a prescrição.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 15 - Caso de Uso 04 - Consulta a Bula

UC04 – Consulta a bula

O aplicativo deverá permitir ao usuário consultar a bula do medicamento.

Ator: Usuário

Pós-condição: O usuário consultou a bula

Cenário Principal

1. Aplicativo exibe menu;
2. Usuário seleciona “Medicamentos”;
3. Usuário seleciona o medicamento;
4. Aplicativo exibe a bula do medicamento selecionado.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 16 - Caso de Uso 05 - Registrar um Esquecimento

UC05 – Registra um esquecimento

O aplicativo deverá permitir ao usuário registrar um esquecimento.

Ator: Usuário

Pós-condição: O usuário registrou um esquecimento

Cenário Principal

1. Aplicativo gera notificação;
2. Usuário clica na notificação;
3. Aplicativo exibe a tela de registro de um esquecimento;
4. Usuário seleciona o “Dispensar”.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 17 - Caso de Uso 06 - Registrar que Tomou o Medicamento

UC06 – Registra que tomou o medicamento

O aplicativo deverá permitir ao usuário registrar se tomou o medicamento.

Ator: Usuário

Pós-condição: O usuário registrou que tomou o medicamento

Cenário Principal

1. Aplicativo gera notificação;
2. Usuário clica na notificação;
3. Aplicativo exibe a tela de registro que tomou medicamento;
4. Usuário seleciona o “Confirmar”.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 18 - Caso de Uso 07 - Envio de E-mail para o Médico

UC07 – Envio de e-mail para o médico

O aplicativo deverá permitir ao usuário enviar um e-mail para o médico de sua escolha.

Ator: Usuário

Pós-condição: O usuário enviou e-mail para o médico

Cenário Principal

1. Aplicativo exibe menu;
2. Usuário seleciona “Histórico”;
3. Usuário seleciona “o sinal de compartilhamento no canto superior esquerdo”;
4. Aplicativo exibe tela de período inicial até período final;
5. Usuário informa a data de início e final;
6. Usuário informa o médico para o qual deseja enviar o e-mail;
7. Usuário confirma envio de e-mail;
8. Aplicativo pergunta qual será o meio de envio;
9. Usuário seleciona o e-mail;
10. Aplicativo gera o e-mail;
11. Usuário envia o e-mail.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Quadro 19 - Caso de Uso 08 - Localizar Farmácias

UC08 – Localizar farmácias

O aplicativo deverá permitir ao usuário localizar farmácias.

Ator: Usuário

Pós-condição: O usuário localizou farmácia

Cenário Principal

1. Aplicativo exibe menu;
2. Usuário seleciona “Farmácias”;
3. Aplicativo exibe tela do mapa (Google Maps).

Fonte: Elaborado pelo Autor.

APÊNDICE B – Questionário de Avaliação do Aplicativo

Este Apêndice apresenta o questionário utilizado para a avaliação do aplicativo.

Quadro 20 - Questionário de Avaliação

1. Qual a sua idade?
2. Consome algum medicamento regularmente? se sim quantos?
3. Atualmente como você faz para lembrar de tomar os medicamentos na hora correta?
 - a) lembra de cabeça
 - b) anota em algum lugar
 - c) usa algum tipo de alarme para lembrar
 - d) outro?
4. Já esqueceu de tomar um medicamento alguma vez?
 - a) nunca
 - b) sim, às vezes
 - c) sim, conferência
5. Com que frequência faz uso de aplicativos do smartphone?
 - a) nunca
 - b) 1-3 vezes por semana
 - c) diariamente
6. o aplicativo é de fácil utilização?
 - a) sim, de fácil utilização
 - b) mais ou menos, muitos cadastros para realizar
 - c) não, muito complicado
7. a navegação pelo aplicativo é prática e evolutiva?
 - a) sim
 - b) mais ou menos
 - c) não
8. o aplicativo auxilia a tomar os medicamentos no horário correto?
 - a) sim, ajuda bastante na hora de lembrar a hora de administrar os medicamentos
 - b) talvez, pois é complicado de usar
 - c) não, lembrar de utilizar o aplicativo é mais difícil que lembrar dos medicamentos
9. caso disponível, você utilizaria o aplicativo no seu dia a dia?
 - a) não
 - b) talvez, necessita de mais funções ou melhorias
 - c) sim

Fonte: Elaborado pelo Autor.