

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO DE
APLICAÇÕES PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS**

GILBERTO DE MATOS COSTA

**IABULA: UMA PROPOSTA DE APLICATIVO PARA OBTER INFORMAÇÕES DE
MEDICAMENTOS UTILIZANDO TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

SÃO LEOPOLDO

2019

GILBERTO DE MATOS COSTA

IABULA: Uma proposta de aplicativo para obter informações de medicamentos utilizando técnicas de Inteligência Artificial

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis, pelo Curso de Especialização em Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Alex Roehrs

São Leopoldo

2019

IABULA: Uma proposta de aplicativo para obter informações de medicamentos utilizando técnicas de Inteligência Artificial

Resumo – Contexto: Com as constantes evoluções da tecnologia, tanto de *hardware* quanto de *software*, é possível, cada vez mais, ter aplicações para automatizar o que antes somente humanos tinham capacidade de realizar. Atualmente a IA (Inteligência Artificial) está em constante evolução, automatizando vários segmentos desde os mais simples até os mais complexos. Com todas estas evoluções no mundo tecnológico os desenvolvedores de sistemas têm a possibilidade de desenvolver aplicativos robustos que podem facilitar o dia a dia das pessoas. **Problema:** A prescrição de medicação para pacientes tem sido cada vez mais comum já a algum tempo, e muitas das vezes a informação sobre estes medicamentos não são passadas de forma clara ao paciente ou não possui uma forma de fácil acesso a estes dados. **Objetivo:** Visando melhorar e agilizar o acesso à informação para os usuários de aplicativos, o aplicativo IABula visa prover a capacidade de exibir as informações da bula de um medicamento através da captura de imagens da embalagem, mais especificamente do código de barras ou da parte frontal do mesmo. Para isso será utilizado Inteligência Artificial para realizar a extração dos dados contidos na imagem capturada. **Metodologia:** O protótipo proposto consiste em avaliar a eficácia das funcionalidades onde facilitam o acesso às informações da bula de medicamentos. Com isso o mesmo foi submetido a uma análise de cenário e uma avaliação de aceitação. O aplicativo foi disponibilizado para um grupo de pessoas conhecer suas funcionalidades e ao final responder um questionário. Foi feito também alguns testes para determinar a capacidade de captura e leitura das imagens obtidas em determinados ambientes. E por fim, foi recebido um depoimento de profissionais da área. **Resultados:** A análise do cenário resumiu de forma satisfatória a utilização das funcionalidades da aplicação. Para a avaliação de aceitação foram selecionadas 22 pessoas para utilizarem o protótipo e após foi aplicado um questionário com 7 perguntas, incluindo uma questão aberta, para coletar os feedbacks das experiências. Os participantes apontaram melhorias ao aplicativo desenvolvido, ao mesmo tempo que 68.2% disseram que a aplicação realizou o que foi proposto. Os testes onde foi avaliado a capacidade de captura e leitura dos dados da imagem se mostrou muito satisfatório. E os depoimentos dos profissionais da área foram positivos além de sugerirem algumas melhorias como implementações futuras. **Conclusão:** A utilização de novas tecnologias, como Inteligência Artificial, está em larga evolução podendo transformar a rotina das pessoas de uma forma muito significativa. Com todas estas oportunidades podemos criar rotinas inteligentes para realizar tarefas ou até mesmo analisar o que temos ao nosso redor e tomar algumas ações. Através destas possibilidades surgiu o IABula para analisar a imagem de um medicamento e dar detalhes sobre ele.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Captura de Imagem. Bula de Medicamentos. Acesso a Informação.

1 INTRODUÇÃO

Há algum tempo a tecnologia vem evoluindo em larga escala, possibilitando cada vez mais a automatização de atividade ou tornando-as mais fáceis e ágeis de serem executadas. Com praticamente toda a população do mundo possuindo acesso a smartphones e estes com cada vez mais tecnologia embarcada e poder de processamento surge a intenção de trazer de maneira mais rápida e prática as informações referentes a medicamentos. Dados como composição, indicações e contraindicações, posologia e até mesmo esclarecimentos referentes ao laboratório fabricante chegarão quase que instantaneamente até cada indivíduo agindo inclusive como forma de prevenir o mau uso de algum remédio. "A bula do medicamento é um documento legal sanitário que fornece informações e orientações sobre medicamentos necessárias para o uso seguro e um tratamento eficaz". (Nascimento, 2018). Também é uma das, senão a melhor, forma de o paciente se informar sobre o tratamento ou medicamento que está tomando, visto que possui todas as informações necessárias para o entendimento do paciente (Bervanger, 2018). Ainda conforme Ana (2018, p. 937), "A Inteligência Artificial (IA) é um campo da ciência da computação que imita os processos de pensamento humano, a capacidade de aprendizagem e o armazenamento de conhecimento". Neste intuito apresentamos o app IABula, onde, partindo de uma foto capturada da embalagem ou código de barras, o usuário terá acesso a toda uma gama de indicações a respeito do item pesquisado.

1.1 Problema

A população mundial vem crescendo vertiginosamente. Segundo a ONU, em 2050 seremos 9,7 bilhões de habitantes. Pensando em todas estas mudanças e no sem número de conexões que faremos com outras pessoas diariamente vem à mente o contato com algumas doenças, desde as mais simples até as de maior complexidade, que farão parte da vida cotidiana. Este cenário nos traz a necessidade de possuímos acesso facilitado e detalhado a um rol maior de informações a esse respeito. Ainda conforme Lima (2018, p. 520) "A importância de se entender o que é, para que serve, por que se deve usar o remédio e efeitos colaterais estão descritos nas bulas de medicamentos, que é o instrumento usado para orientar o paciente". Para Silva (2018, p. 2) "Os motivos que levam ao uso irracional de medicamentos são inúmeros, destacando-se o número excessivo de produtos farmacêuticos no mercado, a facilidade no acesso aos medicamentos, a prática da automedicação, a falta de informações aos usuários, as prescrições ilegíveis ou incompletas, a disponibilidade ainda

insuficiente de diretrizes clínicas, a divulgação de informações inapropriadas sobre os medicamentos e a propaganda de medicamentos”. Diante do caso exposto, este aplicativo propõe um acesso rápido aos dados dos medicamentos, tanto para médicos quanto para pacientes. Através de um smartphone utilizando um hardware de baixo custo e incluindo um diferencial em suas funcionalidades, o que o distingue dos demais existentes atualmente no mercado.

1.2 Questão de Pesquisa

Após os problemas expostos, esta proposta apresenta a seguinte questão de pesquisa a ser respondida e que fundamenta este trabalho: *É possível, com apenas a imagem da embalagem de um medicamento qualquer, obter as informações referentes a bula do mesmo? Como podemos capturar as informações contidas na imagem em forma de texto? Quais resultados teria com a utilização do aplicativo no dia a dia das pessoas?*

1.3 Contribuição

O protótipo desenvolvido tem como proposta retratar uma solução sem nenhum custo, exceto de *hardware* e acesso à *internet*. Este viabiliza o alcance do usuário a dados que o aplicativo oferece e apresentando ainda um diferencial dos demais apps existentes no mercado até o momento, que é o acesso as informações somente através de uma captura de imagem. Após esta feita, o aplicativo detecta e extrai os textos utilizando OCR (Optical Character Recognition). Em seguida é consumido um serviço REST que retorna os medicamentos encontrados com os textos extraídos da imagem. Também é possível realizar a mesma análise e consulta a partir da imagem do código de barras do medicamento. O protótipo também possibilita o login integrado com uma conta do Google, facilitando o registro no aplicativo.

2 ANÁLISE DO MERCADO

Aplicativos concorrentes sobre o mesmo tema proposto no trabalho foram analisados a fim de descrever suas características, funcionalidades e dessemelhanças. Com isso, foram pesquisados e encontrados diversos sistemas na área da saúde onde realizam consultas de bulas e exibem informações dos medicamentos ao usuário. A seguir serão apresentados os seguintes aplicativos. MEDiD, Pro Doctor Medicamentos, Caixa de Remédios, Medicamento de A-Z - Bulas e Receitas, Ver Bula. Todos estão disponíveis na Play Store e Apple Store.

2.1 Medid

Aplicativo desenvolvido pelo grupo MEDiD é voltado para a consulta de informações de medicamentos e criação de alertas. A consulta se dá por meio da leitura do código de barras, e não dos textos extraídos da imagem como o app IABula, utilizando a câmera do smartphone ou pela digitação do nome e/ou código de barras do produto. Na apresentação dos dados possui um breve resumo além da visualização da bula em PDF (MEDiD, 2019). No Anexo A, podemos observar as telas do aplicativo MEDiD.

2.2 Pro Doctor Medicamentos

Aplicativo que foi desenvolvido pela empresa ProDoctor Software S/A é um software gratuito que pode ser consultado mesmo sem possuir um cadastro. Porém com acesso limitado. Ao se cadastrar o usuário tem alcance a mais funcionalidades dentro do app. Tem como objetivo a realização de consulta de medicamentos a partir da digitação do nome, princípio ativo, grupo farmacológico e indicação terapêutica ou laboratório. O usuário também tem a opção de digitar a consulta via áudio, além de uma central de notificações que mantém o usuário informado com novidades dentro do programa (ProDoctor Software, 2019). No Anexo B, podemos observar as telas do aplicativo Pro Doctor Medicamentos.

2.3 Ver Bula

O Ver Bula foi desenvolvido por Contento Comunicação Ltda. Seu principal objetivo é a consulta de medicamentos e exibição das informações do mesmo. Possui um campo para consulta rápida onde pode ser informado o nome, laboratório ou princípio ativo, além de uma busca alfabética, isto é, exibe uma lista com todos os medicamentos iniciados pela letra selecionada. Pode-se visualizar por medicamento referência, genéricos ou similares (Contento Comunicação LTDA, 2019). No anexo C, podemos observar as telas do aplicativo Ver Bula.

2.4 Bulasmed – Bulas Completas

O BulasMed foi desenvolvido por Centralx. Possui uma consulta simples pelo nome do medicamento sem a necessidade de conexão com a internet. Disponibiliza também a visualização da lista de favoritos na tela principal. Ao encontrar o medicamento via pesquisa é

apresentada a bula em tela, com a possibilidade de visualizar online, verificar preço, buscar médico, compartilhar e adicionar aos favoritos (Centralx, 2019). No anexo D, podemos observar as telas do aplicativo BulasMed.

2.5 Bulas de Medicamentos

O Bulas de Medicamentos é um aplicativo argentino desenvolvido por Chords Tabs Lyrics e possui um agrupamento por tipo de informações pesquisáveis como nome, princípio ativo, laboratório, patologia e classificação terapêutica. Todas as informações são exibidas dentro do próprio aplicativo sem direcionamento externo possibilitando o usuário adicionar aos seus favoritos (Chords Tabs Lyrics, 2019). No Anexo E, podemos observar as telas do aplicativo Bulas de Medicamentos.

2.6 Comparação Entre os Aplicativos

Após a implementação e avaliação do protótipo proposto é possível estabelecer um paralelo entre os apps analisados na seção 2. A Tabela 1 apresenta um comparativo entre as características dos aplicativos examinados. Foram consideradas as principais funcionalidades e tecnologias empregadas.

Tabela 1 - Comparativo entre os aplicativos

Aplicativo/Características	MEDiD	Pro Doctor Medicamentos	Ver Bula	Bulas Medicamento	BulasMed-Bulas Completas
Pais de Origem	Brasil	Brasil	Brasil	Argentina	Brasil
Login	Sim	Sim	Não	Não	Não
Consulta por código de barras	Sim	Não	Não	Não	Não
Visualização do PDF	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Favorito	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Downloads	10.000+	100.000+	1.000+	5.000+	100.000+

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Como podemos verificar nos dados informados na tabela 1, os aplicativos concorrentes possuem a mesma funcionalidade quando se trata de consultar os medicamentos, por código de barras ou por descrição, sendo que todos os concorrentes analisados possuem consulta pelo nome do medicamento e nenhum deles utiliza algum tipo de Inteligência Artificial. O IABula tem como principal característica a utilização de Inteligência Artificial

proporcionando ao usuário uma nova experiência e acompanhando o crescimento do mercado quando se trata de inovação e tecnologia.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA

Para melhor compreender a proposta deste trabalho, nesta seção são apresentados conceitos relevantes como plataforma Android e a utilização de aplicações móveis para a consulta da bula de medicamentos.

3.1 Plataforma Android

A Plataforma Android foi fundada em outubro de 2003 por Andy Rubin e atualmente é desenvolvido pela empresa Google, é um sistema operacional baseada no núcleo Linux e projetado principalmente para dispositivos móveis com telas sensíveis ao toque como smartphones e tablets. É o sistema operacional mais utilizado no mundo até o momento com mais de 2 bilhões de dispositivos ativos mensalmente. (MAYRHOFER et al, 2019).

3.2 Aplicação Móvel Para Consultar Informações de Bulas de Medicamentos

A importância de se entender o que é, para que serve, por que se deve usar o remédio e efeitos colaterais estão descritos na bula de medicamentos, que é o instrumento usado para orientar o paciente. Portanto, se trata de um cuidado todo especial quanto a leitura e interpretação para cada organismo humano. A falta de informações pode dificultar o entendimento do processo orgânico que acontece durante o uso do fármaco. Uma vez que a aplicação inadequada, pode causar sérios danos à saúde ou não alcançar o efeito desejado (LIMA et al, 2018). Com o grande avanço da Inteligência Artificial, que tem sido cada vez mais utilizada para identificação e até mesmo na resolução de problemas, temos a possibilidade de utiliza-la no aplicativo IABula, onde será útil para verificar as imagens dos medicamentos e extrair dados para posterior consulta. Segundo Ana (2018, p. 937) “Atualmente a IA tem sido fortemente utilizada na análise de imagens e previsões, vários ramos da medicina têm desenvolvido técnicas de aperfeiçoamento da inteligência artificial vinculada a melhoria da saúde no seu conceito mais global aceito”.

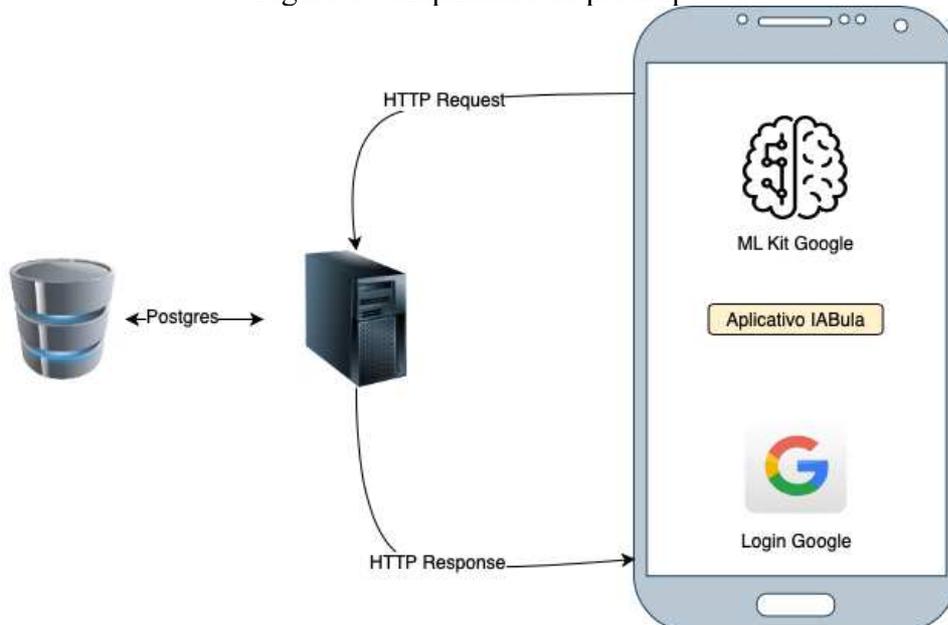
4 PROPOSTA DE APLICAÇÃO IABULA

Nesta seção são apresentadas as fases para o desenvolvimento do protótipo proposto, que contemplam a arquitetura do projeto, requisitos, casos de uso e diagrama de classe.

4.1 Arquitetura do Projeto

A Figura 1 apresenta a arquitetura do protótipo. A camada da interface é representada por um dispositivo com sistema operacional Android, onde está instalado o aplicativo IABula, que por sua vez possui a autenticação integrada com o Firebase Authentication. Para realizar a identificação das informações contidas nas imagens captadas, é utilizado API's que empregam a tecnologia de aprendizado de máquinas da plataforma do Google Cloud para fornecer um maior nível de precisão. Os dados dos medicamentos são consultados através de uma Web API baseada na comunicação via protocolo HTTP que possibilita a realização de requisições *request* e *response* através de serviços REST (*Hypertext Transfer Protocol*) trafegando informações no formato JSON (*Java Script Object Notation*). O Serviço foi desenvolvido na linguagem Kotlin utilizando o framework Spring integrado com o banco de dados PostgreSQL.

Figura 1 - Arquitetura do protótipo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

4.2 Lista de Requisitos

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados os requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo. Os primeiros são os que descrevem o comportamento do sistema e suas ações para cada entrada, ou seja, é aquilo que relata o que tem que ser feito pelo sistema, assim como o que deve sair do mesmo. Já os não funcionais são aqueles que expressam como deve ser feito (não confundir requisitos não funcionais com design). Em geral se relacionam com padrões de qualidade como confiabilidade, performance, robustez e etc. (Machado, Felipe Nery Rodrigues, 2016).

Tabela 2 – Tabela de Requisitos Funcionais do Protótipo IABula.

Requisito	Descrição
RF01 - Realizar autenticação	O sistema deverá permitir a autenticação utilizando a conta de e-mail do Google.
RF02 - Capturar imagem	O sistema deverá permitir a captura de imagem a partir da câmera.
RF03 - Visualização da receita	O sistema deverá apresentar os dados da receita do medicamento após o processamento da imagem captada e de seu processamento.
RF04 - Visualização da receita em PDF	O sistema deverá permitir a visualização da receita em PDF após o processamento da imagem captada e de seu processamento.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Tabela 3 – Tabela de Requisitos Não Funcionais do Protótipo IABula.

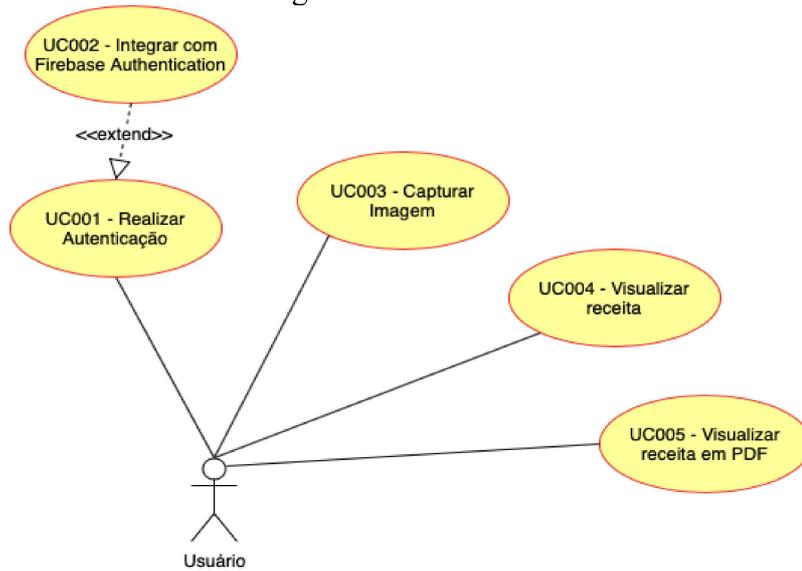
Requisito	Descrição
RNF01 – Compatibilidade de sistema operacional	O aplicativo está disponível na plataforma Android a partir da versão 5.0(<i>Lollipop</i>), API 21.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

4.3 Casos de Uso

Casos de uso são uma maneira simples e poderosa de expressar os requisitos funcionais ou comportamentos de um sistema (BITTNER, 2002). São processos de interação com o sistema que tem início e fim em tempo contíguo, ou seja, são executados muito rapidamente (WAZLAWICK, 2011). Segundo Jacobson (2011), caso de uso pode ser visto como uma sequência de ações realizadas pelo sistema para produzir um resultado observável de valor para um determinado usuário. O conjunto de todos os casos de uso definem todas as formas de utilizar o sistema e o seu valor (JACOBSON et al., 2011). A Figura 2 apresenta o diagrama de caso de uso do protótipo IABula ao qual apresenta graficamente as interações do ator com o sistema proposto.

Figura 2 - Caso de uso

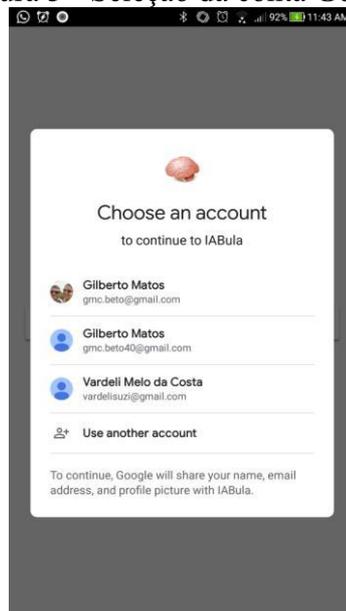


Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

4.4.1 Integração com o Firebase Authentication

Na ação de login no aplicativo o usuário tem a possibilidade de selecionar uma das contas autenticadas no dispositivo para se autenticar. Após a seleção da mesma o aplicativo tem acesso as informações básicas do usuário. Na Figura 3 pode ser verificado a interface que possibilita a autenticação utilizando os dados sociais do Google para obter a identificação do usuário e na Figura 4 pode-se verificar o trecho de código que realiza a mesma junto ao Firebase Authentication.

Figura 3 - Seleção da conta Google



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Figura 4 – Trecho de código que realiza a autenticação do usuário.

```
private fun configuraAutenticacaoGoogle() {
    mAuth = FirebaseAuth.getInstance()

    val gso : GoogleSignInOptions = GoogleSignInOptions.Builder(GoogleSignInOptions.DEFAULT_SIGN_IN)
        .requestIdToken(getString(R.string.REQUEST_ID_TOKEN))
        .requestEmail()
        .build()

    mGoogleSignInClient = GoogleSignIn.getClient(this, gso)

    sign_in_button.setSize(SignInButton.SIZE_STANDARD)
    (sign_in_button.getChildAt(0) as TextView).text = getString(R.string.label_login_google)
    sign_in_button.setOnClickListener { it.view.signIn()
    }
}

private fun firebaseAuthWithGoogle(acct: GoogleSignInAccount) {
    Log.d(Constants.TAG, msg: "firebaseAuthWithGoogle: " + acct.id!!)

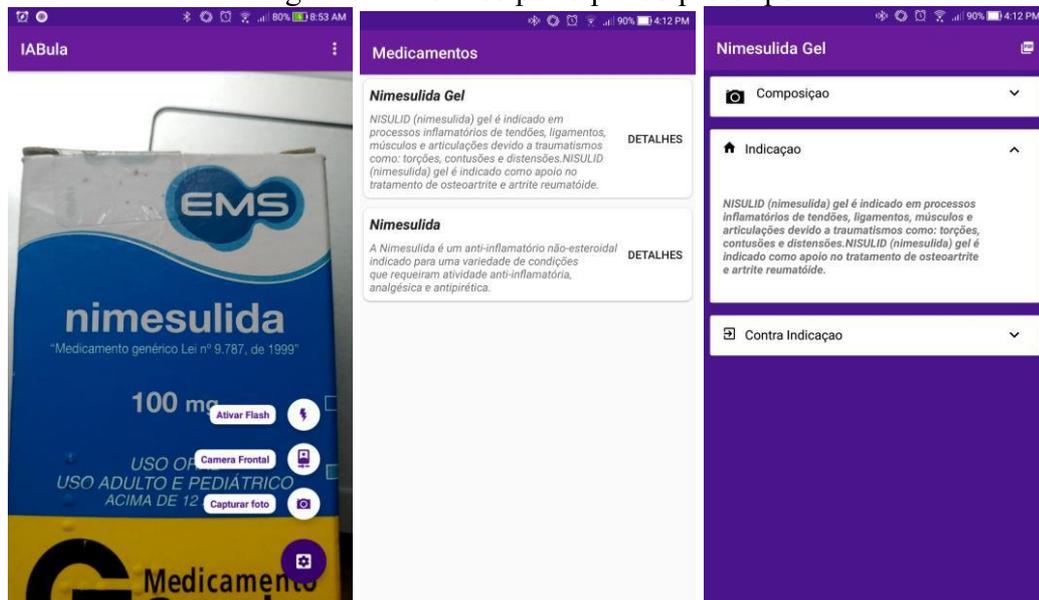
    val credential : AuthCredential! = GoogleAuthProvider.getCredential(acct.idToken, null)
    mAuth.signInWithCredential(credential).addOnCompleteListener(this) { task ->
        if (task.isSuccessful) {
            Log.d(Constants.TAG, msg: "signInWithCredential:success")
            val user : FirebaseUser? = mAuth.currentUser
            goHome()
        } else {
            Log.w(Constants.TAG, msg: "signInWithCredential:failure", task.exception)
            Toast.makeText(
                context, this@LoginActivity, text: "Authentication failed.",
                Toast.LENGTH_SHORT
            ).show()
        }
    }
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor

4.4.2 Desenvolvimento do Protótipo

Na Figura 5 é apresentada a interface principal do aplicativo, que consiste em capturar uma imagem e realizar o seu processamento extraindo os possíveis textos e código de barras, para realizar a consulta da receita através da API desenvolvida. Nesta interface além da captura da imagem também é possível realizar algumas configurações tais como ativar/desativar o flash ou selecionar câmera frontal ou traseira.

Figura 5 - Interface principal do protótipo



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

4.4.3 Integração com Firebase ML Kit

A extração de textos e códigos de barras das imagens é feita utilizando a biblioteca de Inteligência Artificial do Google, chamada de ML Kit. Na Figura 6 é exibido o trecho de código responsável por realizar a captura dos textos e código de barras das imagens utilizando o recurso mencionado.

Figura 6 – Trecho de código responsável por extrair textos de uma imagem.

```
private fun analisarImagemTexto(image: Any) {
    val imagem : FirebaseVisionImage? = getFirebaseVisionImage(image)
    if (imagem == null) {
        Toasty.error(_context, message: "Apenas File e Bitmap é suportada").show()
        return
    }
    val detector : FirebaseVisionTextRecognizer? = FirebaseVision.getInstance().onDeviceTextRecognizer

    detector.processImage(imagem).addOnSuccessListener { result ->
        val resultText : String! = result.text

        Log.i(Constants.TAG, resultText)
        var text = ""
        for (block : FirebaseVisionText.TextBlock! in result.textBlocks) {
            val blockText : String! = block.text
            text += "$blockText \n"
            val blockConfidence : Float? = block.confidence
            val blockLanguages : (MutableList<RecognizedLanguage>?)! = block.recognizedLanguages
            val blockCornerPoints : Array<out Point>? = block.cornerPoints
            val blockFrame : Rect? = block.boundingBox
            for (line : FirebaseVisionText.Line! in block.lines) {
                val lineText : String! = line.text
                val lineConfidence : Float? = line.confidence
                val lineLanguages : (MutableList<RecognizedLanguage>?)! = line.recognizedLanguages
                val lineCornerPoints : Array<out Point>? = line.cornerPoints
                val lineFrame : Rect? = line.boundingBox
                for (element : FirebaseVisionText.Element! in line.elements) {
                    val elementText : String! = element.text
                    val elementConfidence : Float? = element.confidence
                    val elementLanguages : (MutableList<RecognizedLanguage>?)! = element.recognizedLanguages
                    val elementCornerPoints : Array<out Point>? = element.cornerPoints
                    val elementFrame : Rect? = element.boundingBox
                }
            }
        }
        waitingDialog.dismiss()
        if (text.isNotEmpty()) {
            consultarMedicamento(nome = text)
        }
        Toasty.success(_context, text).show()
    }.addOnFailureListener { it: Exception }
    }.addOnCompleteListener { it: Task<FirebaseVisionText> }
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

4.4.4 API Rest

A API foi desenvolvida na linguagem Kotlin, utilizando a biblioteca Spring e seus subprojetos, tais como: Spring Security, Spring Boot, Spring Data e Spring Rest. Para o banco de dados foi utilizado o PostgreSQL e para o controle dos scripts da base foi utilizado o Flyway. A API recebe as requisições (*requests*) e retorna as informações da receita conforme os parâmetros de pesquisa recebido (*response*).

5 AVALIAÇÃO

Esta seção apresenta as avaliações realizadas com o aplicativo IABula e a demonstração e análise dos resultados obtidos. A aplicação foi submetida a três tipos de avaliação:

1. Testes para analisar a capacidade de captura e reconhecimento de textos das imagens obtidas pela câmera do smartphone em ambientes e distâncias distintas.
2. Avaliação de aceitação. Esta avaliação foi baseada no modelo de aceitação de tecnologia (TAM) que tem por objetivo verificar a percepção de utilidade e facilidade de uso (DAVIS, 1989, apud DINIZ et al, 2012). Para a elaboração das perguntas de percepção de utilidade da pesquisa foi considerado o modelo de escala de Likert (LIBERT, 1932, apud JÚNIOR; COSTA, 2014).
3. Avaliação por profissional da área. O aplicativo foi apresentado a dois profissionais da área farmacêutica para receber seus depoimentos.

Ao final da seção é apresentado um comparativo os aplicativos correntes juntamente com o protótipo proposto e após as percepções sobre o desenvolvimento da aplicação IABula.

5.1 Testes e Validações Realizadas

Foram feitos três tipos de validação na captura da imagem, utilizando a câmera traseira e dianteira do smartphone.

- Primeira validação: foi obtido imagens da câmera traseira sem a utilização de flash. O resultado foi muito bom, de dez capturas realizadas obtivemos 90% de acerto tanto em uma curta distância quanto um pouco mais distante. Os 10% que não logamos sucesso foi devido a algum reflexo de luz do ambiente.
- Segunda validação: foram obtidas imagens da câmera traseira do smartphone com a utilização de flash. Neste caso não tivemos o resultado esperado, devido ao reflexo gerado pela luz do mesmo.
- Terceira validação: desta vez foi utilizado a câmera frontal. Neste caso o resultado foi satisfatório. Em 80% dos casos o protótipo conseguiu capturar as palavras contidas na imagem e retornar os dados do medicamento considerando as mesmas distâncias utilizada na primeira validação.

Onde se diz “pouca distância” considere 10 centímetros e onde se diz “um pouco mais distante” considere de 50 a 60 centímetros, dependendo do tamanho da fonte utilizada na caixa do fármaco.

5.2 Avaliação de Aceitação

Neste item é apresentado uma avaliação realizada com um grupo de usuários, assim como análise dos resultados.

5.2.1 Metodologia Utilizada

Para a avaliação do protótipo, no período de 15 a 25 de setembro de 2019, 22 pessoas foram convidadas a conhecer o aplicativo IABula. Foi enviado por meio de um aplicativo de mensagens o instalador da aplicação para que assim pudessem testar e conhecer as funcionalidades do mesmo, e após foi solicitado uma avaliação, onde foi respondido um questionário. Como a intenção foi avaliar a experiência do usuário em relação ao entendimento das funcionalidades sem o conhecimento prévio, não houve uma apresentação formal do aplicativo. O questionário foi no modelo de aceitação tecnologia (TAM) que auxilia a avaliação de sistemas tecnológicos em relação a percepção de facilidade de utilização e a percepção de utilidade (DAVIS, 1989, apud DINIZ et al, 2012). O questionário possui 7 perguntas, sendo uma optativa para observações e sugestões. Nas perguntas relacionadas a utilidade do aplicativo foi utilizado o modelo de escala de Likert para avaliação, ao qual deve ter um grau de maior concordância, um grau neutro e um grau de menor concordância (AGUIAR, et al, 2011).

5.2.2 Análise e discussão dos resultados obtidos

Foi elaborado um questionário com 6 questões a serem respondidas pelos usuários do protótipo, para isto foi considerado o modelo de escala de Likert (LIKERT, 1932, apud JÚNIOR; COSTA, 2014).

1. Qual sua escolaridade?
2. Qual seu sexo?
3. Qual sua idade?
4. O aplicativo é de fácil utilização
5. O aplicativo realizou o que foi proposto

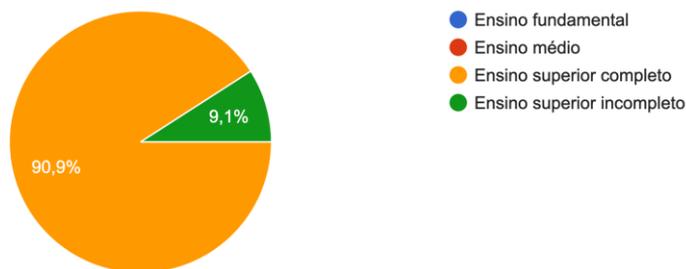
6. Na sua percepção o aplicativo foi preciso em todas as consultas
7. Sugestões, críticas ou comentários

Analisando as questões listadas acima, onde 22 pessoas responderam o questionário, podemos verificar que 90.9% das pessoas possuem ensino superior completo e 9.1% possuem ensino superior incompleto conforme exibido no Gráfico 1, das 22 pessoas 81.8% são do sexo masculino e 18.2% do sexo feminino (demonstrado no Gráfico 2), com idade entre 21 e 45 anos. Nos Gráficos 3, 4 e 5 podemos analisar as demais questões submetidas, onde foi aplicada a escala de likert (1932).

Gráfico 1

Qual sua escolaridade?

22 respostas

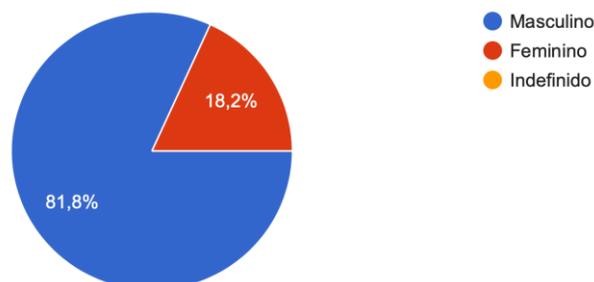


Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Gráfico 2

Qual seu sexo?

22 respostas



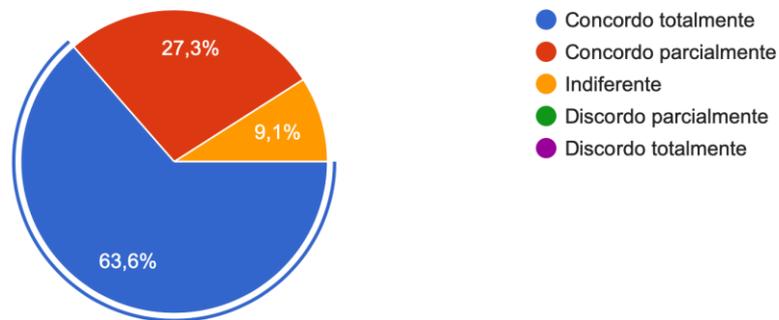
Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Em relação quanto a fácil utilização do aplicativo o resultado foi satisfatório já que 63.6% das pessoas concordaram totalmente com o resultado obtido, a seguir podemos verificar este resultado graficamente, no Gráfico 3.

Gráfico 3

O aplicativo é de fácil utilização

22 respostas



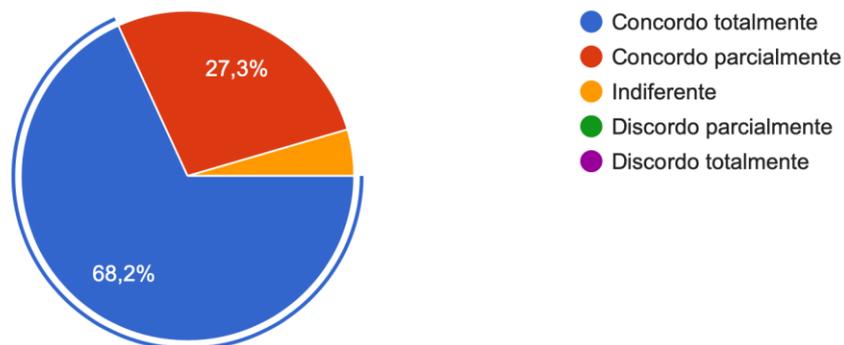
Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Já quando foi questionado se o aplicativo realizou o que foi proposto as respostas também foram satisfatórias, onde 68.2% das pessoas responderam que concordam totalmente, conforma podemos verificar a seguir no Gráfico 4.

Gráfico 4

O aplicativo realizou o que foi proposto

22 respostas



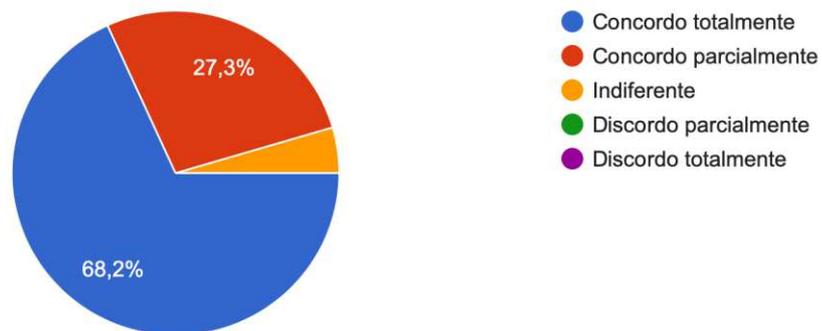
Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Na última questão onde os usuários avaliaram se o aplicativo foi preciso em todas as consultas realizadas, o resultado foi idêntico a questão anterior onde 68,2% das pessoas responderam que concordaram totalmente com os resultados obtidos, como podemos analisar abaixo, no Gráfico 5.

Gráfico 5

Na sua percepção o aplicativo foi preciso em todas as consultas

22 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Na pergunta aberta apenas duas pessoas responderam, onde questionaram melhorias no layout do aplicativo, segundo elas o aplicativo deveria ser mais intuitivo ao realizar a captura da imagem. Também deram feedback positivo quanto ao resultado da busca após a captura e o processamento da mesma.

5.3 Avaliação do Profissional

Foi apresentado a ideia do protótipo a um profissional farmacêutico e uma técnica de enfermagem que também atua como cuidadora de idosos, após isso foram solicitados depoimentos e sugestões. A seguir é exposto o texto dos mesmos de maneira adaptada.

A ideia do aplicativo é muito boa. Hoje para ter acesso a bula de um medicamento é necessária tê-la guardada, o que as vezes não acontece, ou até mesmo realizar uma pesquisa na internet e consultar on-line. Com o aplicativo, vai ficar muito mais fácil, pois hoje em dia qualquer pessoa possui acesso a um smartphone com internet. Além

do proposto, poderia ter uma pessoa dedicada a adicionar informações no aplicativo, por exemplo sintomas de cada doença. (FARMACÊUTICO).

Achei o conceito do aplicativo muito interessante e de fácil manipulação. Várias pessoas, por não terem acesso a bula devido a inúmeras situações, acabam se automedicando indevidamente e se intoxicando. Este acesso mais facilitado e de forma prática e atual possibilitaria a redução do uso indevido de certas drogas medicamentosas. Deixo como sugestão, talvez, o uso de um comando de voz de maneira a tornar acessível o app para deficientes visuais entre outras pessoas portadoras de necessidades especiais. Ele também poderia ter um guia interativo para que pessoas idosas, sem muita prática com a tecnologia, possam fazer uso das informações com facilidade. (TÉCNICA DE ENFERMAGEM).

Com os depoimentos recebidos pode-se comprovar a importância do aplicativo e evidenciar dicas importantes para melhorias futuras da aplicação.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO

A falta de informação relacionada as medicações que ingerimos ainda é muito grande, principalmente para as pessoas de classe baixa. Talvez por não terem interesse no assunto ou mesmo não ter um acesso rápido e direto aos dados, já que não faz parte dos costumes guardar bulas para futuras consultas. O objetivo do protótipo IABula é facilitar a aproximação destas informações a estes pacientes, possibilitando um acesso simplificado quando se trata de medicamentos, através de um aplicativo simples e fácil de utilizar. Bastando apenas ter um smartphone e conexão com internet, o usuário irá capturar uma imagem do medicamento (podendo ser do código de barras ou o nome do mesmo) e o aplicativo irá realizar a busca da bula do remédio, listando um rol completo de dados.

Os apps existentes no mercado, quando comparados entre si, possuem praticamente as mesmas funcionalidades. Consultam a bula do medicamento por nome ou código de barras, onde o input destas informações para que o programa realize a consulta é feita de forma manual pelo usuário utilizando o teclado do smartphone. Já o IABula obtém as informações extraíndo as mesmas utilizando OCR (Optical Character Recognition) de uma imagem capturada pela câmera do aparelho.

É papel da evolução tecnológica aproximar os usuários da informação de maneira cada vez mais rápida, simplificada e assertiva, facilitando atividades rotineiras e cotidianas. E é isto que pretendemos com a apresentação deste software. O usuário é atraído por novidades, ideias

inovadoras e que facilite seu dia a dia, a utilização de inteligência artificial em um aplicativo é cada vez mais comum, pois pode trazer diversas experiências.

Uma das limitações encontradas para o desenvolvimento do protótipo e futuramente para a disponibilização do aplicativo ao público é ter uma base de dados com todos os medicamentos existentes, e também em mantê-las atualizadas conforme sofrerem alterações. Não foi localizado nenhum serviço que disponibilize a consulta através de uma API, mesmo sendo informações públicas de acesso livre a toda sociedade. Devido a este empecilho as informações existentes e exibidas no protótipo foram extraídas de uma planilha pertencente a resultados de pesquisas realizadas na internet, podendo ter erros e ainda não possuir algum medicamento.

Nos testes realizados onde foi possível medir a capacidade de captura e de reconhecimento dos textos e códigos de barras da imagem, o resultado foi muito satisfatório. Em condições normais o aplicativo conseguirá dar o retorno esperado para o usuário.

Para futuras implementações, visando dar continuidade ao protótipo aqui iniciado, cabe destacar as seguintes melhorias a serem realizadas: um banco de dados de medicamentos atualizado com todas as bulas no formato descritivo e também em formato PDF; no PDF incorporar uma navegação mais direta aos assuntos mais importantes para o usuário; adicionar transformação de texto em voz dos principais pontos; alerta de novas receitas agregadas; possibilidade de acrescentar lembretes com horários para tomar os medicamentos com notificações a outras pessoas da família; ter uma *News* de sintomas das doenças (sugestão do profissional farmacêutico); acréscimo de manual interativo para facilitar o acesso de pessoas sem muita aptidão tecnológica.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório descreveu um protótipo para consultas de bulas de medicamentos utilizando inteligência artificial (AI). Apresentando seus principais objetivos e contribuições, detalhando cada uma de suas partes individualmente e comparando-as com alguns produtos que já são comercializados atualmente no mercado. A apresentação do aplicativo deu-se desde a sua modelagem até a implementação final. Exibindo os seus resultados que foram realizados em diversos ambientes e formas de captura da imagem para comprovar a sua eficiência.

Diante do exposto, pode-se concluir que a inteligência artificial, é além de viável, muito importante para ajudar a melhorar e até mesmo solucionar diversos problemas que enfrentamos diariamente. Facilitando o acesso as informações em diversas áreas, inclusive na

saúde. Este trabalho provou que é possível desenvolver uma solução robusta que irá beneficiar as pessoas com mais informações, proporcionando maior conforto e acessibilidade a todos. Foi comprovado que é possível obter as informações de qualquer medicamento apenas com uma imagem do mesmo e que utilizando os recursos tecnológicos existentes, podemos extrair textos de uma imagem qualquer tornando a busca de informações muito mais rápida e confiável.

O principal objetivo desta pesquisa foi atingido. Conseguimos corroborar que tornar as informações mais acessíveis a um número maior de pessoas, melhorando e facilitando as suas vidas é possível. Ainda mais quando se atinge um assunto tão sensível em nosso país como é o caso da saúde pública. Desta maneira cumprimos um papel do qual a tecnologia é responsável, aproximar o indivíduo da informação que antes lhe parecia tão distante e inalcançável.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da Escala Likert na Análise de Jogos, 2011. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/art/short/91952.pdf>. Acessado em: 30 de setembro de 2019.
- ANA, V. B. et al. Inteligência Artificial na Medicina, 2018. Disponível em <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/2997/1348>. Acessado em 07 de outubro de 2019.
- Bervanger, Elaine Kochinski; Júnior, Clóvis Dervil Appratto Cardoso. Análise dos fatores que afetam a leitura e interpretação da bula em moradores do município de Cujubim-RO, 2018. Disponível em: <http://www.faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/ref.v9iedesp.628/536>. Acessado em 25 de abril de 2019.
- BITTNER, Kurt. Use case modeling. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002.
- Centralx. BulasMed Bulas Completas. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.centralx.bulas>. Acessado em 23 de abril de 2019.
- Chords Tabs Lyrics. Bulas de Medicamentos. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ctl.farmacopediabrazil>. Acessado em 23 de abril de 2019.
- Contento Comunicação LTDA. Ver Bula. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.mixxi.contento.bula>. Acessado em 23 de abril de 2019.

DINIZ, Fabricio B.; NETTO, Nelson S. R.; CARNEIRO, Teresa C. J.; OLIVEIRA, Marcos P. V. de. Proposta de um Modelo de Aceitação Tecnológica Adaptado: Um estudo na Companhia de Docas do Espírito Santa (Codesa), 2012. Disponível em: <http://www.inovarse.org/filebrowser/download/15771>. Acessado em 02 de outubro de 2019.

Google Authentication. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/auth/android/start>. Acessado em 23 de abril de 2019.

JACOBSON, I.; SPENCE, I.; BITTNER, K. Use Case 2.0: The guide to succeeding with use cases. Ivar Jacobson International, 2011.

JÚNIOR, Severino Domingos da Silva; COSTA, Francisco José. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion, 2014. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/trabalhosPDF/1012.pdf>. Acessado em 24 de setembro de 2019.

LIMA, E.; Belato Júnior, S.; Terra Junior. A. A importância da bula no uso responsável dos medicamentos, 2018. Disponível em: <http://repositorio.faema.edu.br:8000/jspui/bitstream/123456789/2171/1/635-Texto%20do%20artigo-2038-1-10-20180913.pdf>. Acessado em 22 de abril de 2019.

Machado, Felipe Nery Rodrigues. Análise e gestão de requisitos de software: Onde nascem os sistemas – 3. Ed, São Paulo: Érica, 2016.

MAYRHOFER, R.; BRUBAKER, C.; STOEP, J.; KRALEVICH, N. The Android Platform Security Model, 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1904.05572.pdf>. Acessado em 22 de abril de 2019.

MEDiD. Consulta de Remédios, Bulas e Alertas. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app.apprb>. Acessado em 23 de abril de 2019.

Nascimento, Alba Lucia Silva do. FUNDACAO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ INSTITUTO DE TECNOLOGIA EM FARMACOS – FARMANGUINHOS, 2018. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/26193/2/alba_lucia_silva.pdf. Acessado em 23 de abril de 2019.

Portal G1, População mundial chegará a 9,7 bilhões em 2050, prevê ONU. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/06/18/populacao-mundial-chegara-a-97-bilhoes-em-2050-preve-onu.ghtml>. Acessado em 29 de setembro de 2019.

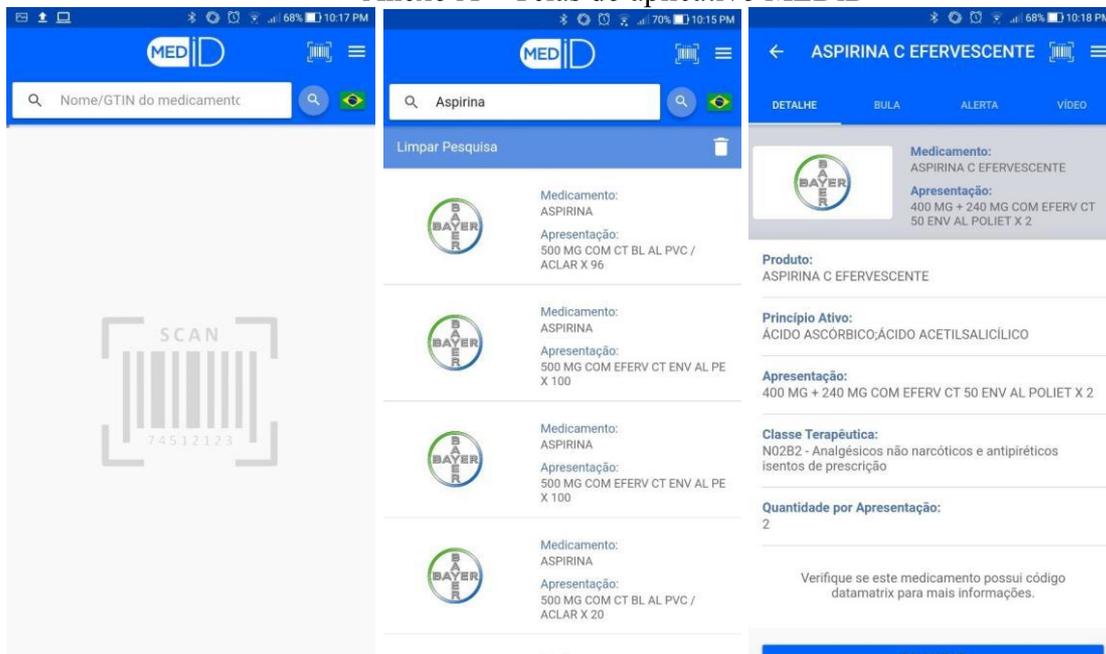
ProDoctor Software. ProDoctor Medicamentos. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.prodoctor.medicamentos>. Acessado em 23 de abril de 2019.

WAZLAWICK, Raul S. Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WAZLAWICK, Raul S. Engenharia de software: conceitos e práticas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

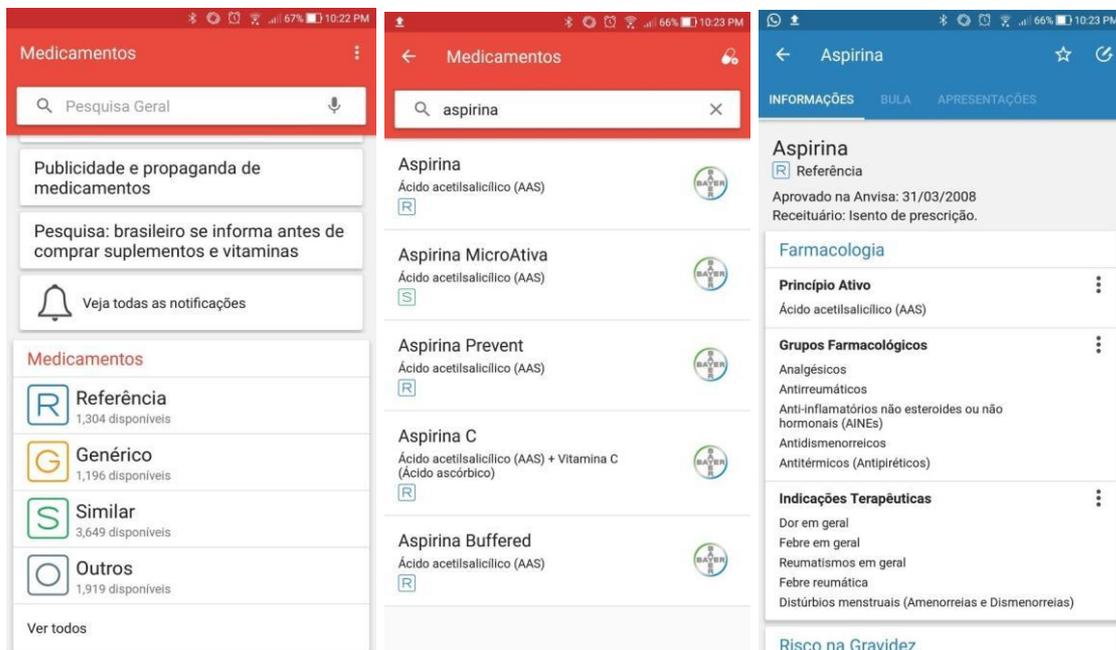
ANEXOS

Anexo A – Telas do aplicativo MEDiD



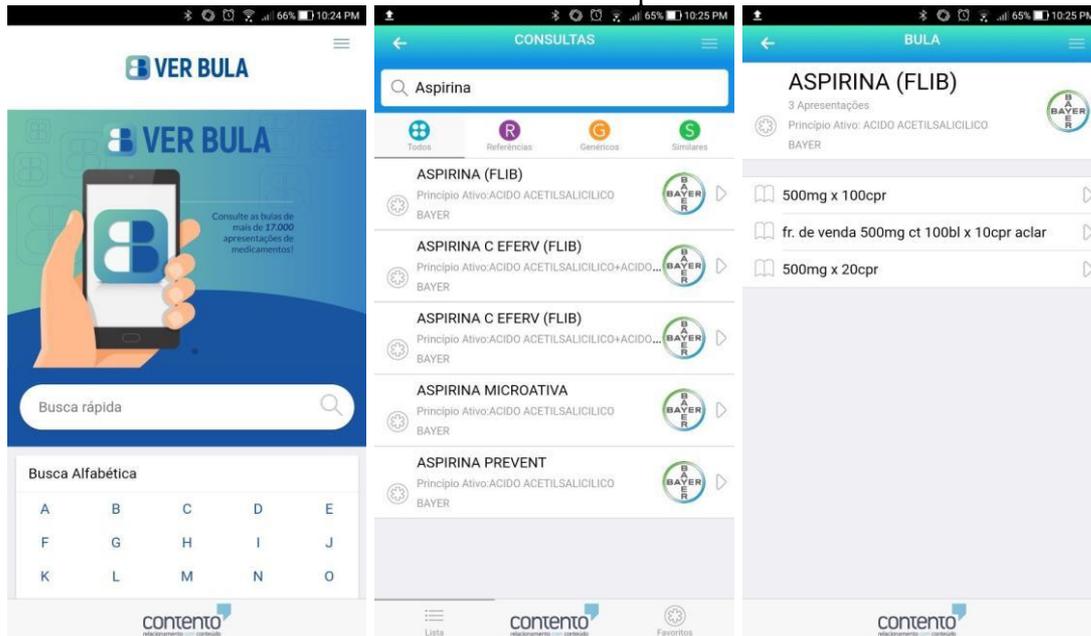
Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Anexo B – Telas do aplicativo Pro Doctor Medicamentos



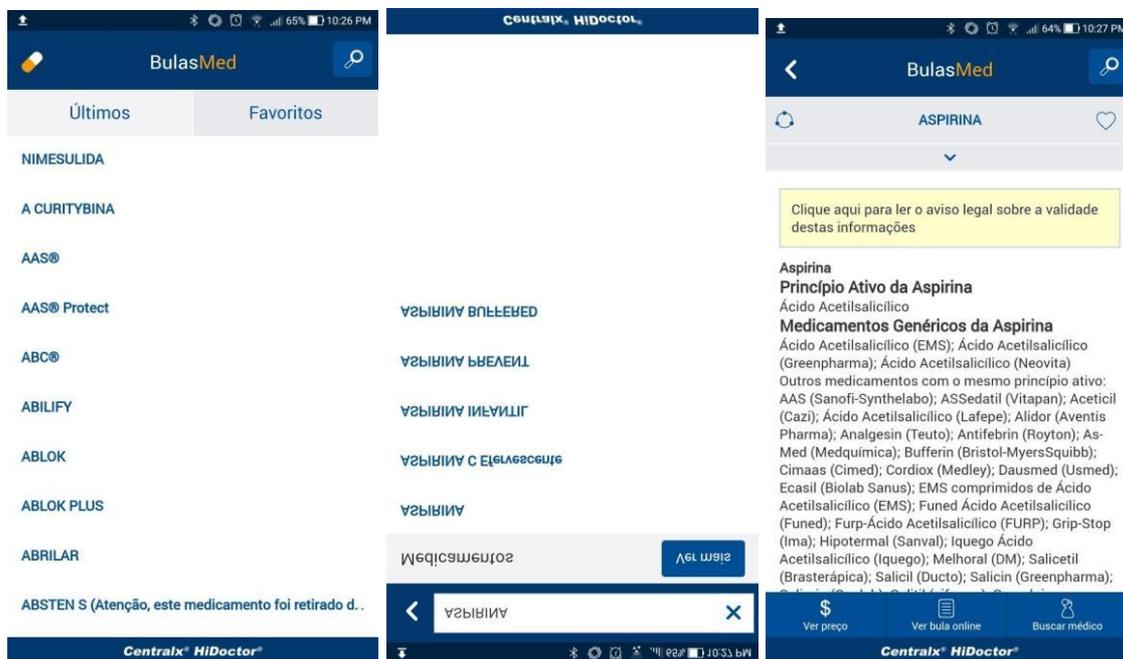
Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Anexo C – Telas do aplicativo Ver Bula



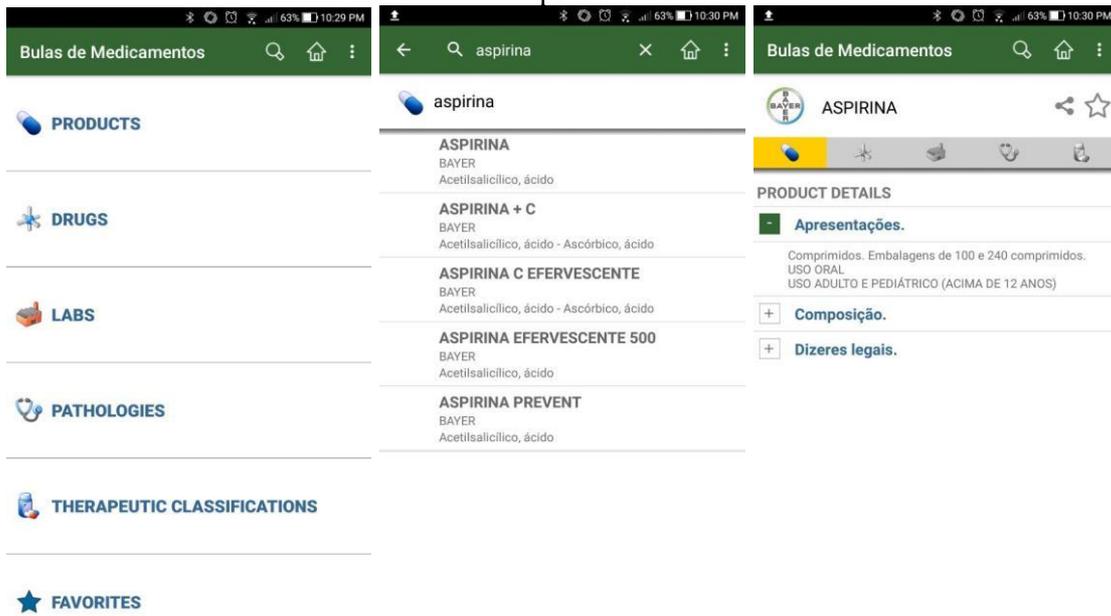
Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Anexo D – Telas do aplicativo BulasMed



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Anexo E – Telas do aplicativo Bulas de Medicamentos



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)