



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - DCET
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

LEANDRO OLIVEIRA NUNES

**DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MEDTRAIL: UMA SOLUÇÃO PARA
O CONSUMIDOR FINAL COMPROVAR A AUTENTICIDADE DO
MEDICAMENTO POR MEIO DE INFORMAÇÕES DE RASTREAMENTO
DISPONIBILIZADO PELO SISTEMA NACIONAL DE CONTROLE DE
MEDICAMENTOS**

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

2019

LEANDRO OLIVEIRA NUNES

**DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MEDTRAIL: UMA SOLUÇÃO PARA
O CONSUMIDOR FINAL COMPROVAR A AUTENTICIDADE DO
MEDICAMENTO POR MEIO DE INFORMAÇÕES DE RASTREAMENTO
DISPONIBILIZADO PELO SISTEMA NACIONAL DE CONTROLE DE
MEDICAMENTOS**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Ciência da Computação como pré-requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Vitória da Conquista.

Orientador(a): Prof. Dr. Marco Antônio Dantas Ramos

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - DCET
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

LEANDRO OLIVEIRA NUNES

**DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MEDTRAIL: UMA SOLUÇÃO PARA
O CONSUMIDOR FINAL COMPROVAR A AUTENTICIDADE DO
MEDICAMENTO POR MEIO DE INFORMAÇÕES DE RASTREAMENTO
DISPONIBILIZADO PELO SISTEMA NACIONAL DE CONTROLE DE
MEDICAMENTOS**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Ciência da Computação como pré-requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Vitória da Conquista.

Orientador(a): Prof. Dr. Marco Antônio Dantas Ramos

Vitória da Conquista, ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Dantas Ramos

Prof. Dr. Fábio Moura Pereira

Prof. Ma. Cléia Santos Libarino

AGRADECIMENTOS

Inicialmente quero agradecer aos meus pais, Hélio Nunes Moraes e Elza Oliveira, por sempre priorizarem meus estudos e darem as condições para minha formação.

Também quero um agradecimento especial a minha esposa, Tiara de Oliveira Cardoso Nunes, por seu grande apoio, compartilhando seus conhecimentos, além de ser uma grande companheira em minha vida.

E por fim, meus agradecimentos a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia na figura de cada professores que contribuiu com minha graduação e em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Marco Antônio Dantas Ramos, por compartilhar comigo a concretização deste trabalho.

E aos colegas de graduação, por superarem juntos todos os desafios ao longo desse caminho.

Nós só podemos ver um pouco do futuro, mas o suficiente para perceber que há muito a fazer.

Alan Turing

RESUMO

O crescente uso de artifícios tecnológicos na sociedade reflete uma nova dinâmica, em que o uso das tecnologias facilita o cotidiano dos indivíduos no âmbito pessoal, social e profissional. Com a popularização dos aparelhos smartphones aumentou, também, a criação de aplicações dos mais variados tipos, como, por exemplo, as voltadas para a área de saúde e bem-estar. Neste sentido, este trabalho propõe abordar a criação de um aplicativo denominado MedTrail, criado com o intuito de auxiliar os usuários a verificarem a procedência dos medicamentos adquiridos em farmácias, assim como, auxiliar o Governo Federal no combate à falsificação de medicamentos. O problema de falsificação de medicamentos aumenta a cada dia, tornando-se um grave problema de saúde e segurança pública. Visando combater este problema, a ANVISA, através da Lei Nº 11.903/09 e alterada pela Lei Nº13.410/16, cria o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos – SNCM o qual será utilizado como banco de dados para o funcionamento do aplicativo.

Palavras-chave: Aplicativo; Falsificação; Medicamentos; SNCM, Webservice.

ABSTRACT

The growing use of technological devices in society reflects a new dynamic, in which the use of technologies facilitates the daily lives of individuals in the personal, social and professional spheres. With the popularization of smartphones also increased the creation of applications of various types, such as the turns to health and wellness. In this sense, this paper proposes to approach the creation of an application called MedTrail, created in order to help users to verify the origin of medicines purchased in pharmacies, as well as assist the Federal Government in the fight against counterfeiting of medicines. The problem of drug counterfeiting is increasing day by day, becoming a serious public health and safety problem. In order to combat this problem, ANVISA, through Law No. 11.903 / 09 and amended by Law No. 13.410 / 16, creates the National Drug Control System - SNCM which will be used as a database for the operation of the application.

Keywords: Application; Falsification; Medicines; SNCM, Webservice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Classificação dos medicamentos de acordo com as normas.....	18
Figura 2: Evolução das receitas dos medicamentos genéricos.....	19
Figura 3: Ranking dos Mercados Farmacêuticos	20
Figura 4: Ilustração da Cadeia de Medicamentos	26
Figura 5: Escopo do Documento.....	27
Figura 6: Exemplo de agregação e subagregação	28
Figura 7: Exemplo de requisição assíncrona para o SNCM.....	32
Figura 8: Logo App MedTrail.....	36
Figura 9: Arquitetura SO Android	38
Figura 10: Webservice SOOP	41
Figura 11: Modelo do Banco de dados SNCM	43
Figura 12: Código Fonte da mensagem de entrada do Web Service openChk.....	46
Figura 13: Código Fonte da mensagem de retorno do Web Service openChk.....	48
Figura 14: Caso de uso do MedTrail e SNCM.....	51
Figura 15: Diagrama de atividade	52
Figura 16: Sequência para retorno sem irregularidades.....	53
Figura 17: Sequência para reportar irregularidades.	53
Figura 18: Tela Principal.....	54
Figura 19: Tela de Leitura.....	55
Figura 20: Tela de Leitura com Erro.....	55
Figura 21: Formulário de envio de dados do medicamento	56
Figura 22: Mensagem de confirmação de envio de dados	56
Figura 23: Informações da consulta	57
Figura 24: Mensagem de irregularidade.....	57
Figura 25: Erro nas consultas	58
Figura 26: Confirmação de envio	58
Figura 27: Informações do medicamento.....	60
Figura 28: Informações da empresa	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Legislação - SNCM.....	23
Quadro 2: Cronograma de Implantação do SNCM.....	24
Quadro 3: Eventos essenciais ao SNCM.....	29
Quadro 4: Serviços disponibilizados pelo SNCM	32
Quadro 5: Eventos do SNCM	41
Quadro 6: Modelo do Banco de Dados	43
Quadro 7: Mensagem de entrada do Web Service openChk.....	45
Quadro 8: Mensagem de retorno do Web Service openChk.....	45
Quadro 9: Seções Tela inicial.....	54
Quadro 10: Seções com informações no rastreamento de medicamentos	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC - Acordo de Cooperação

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

API - Application Programming Interface

APK - Android Application Pack

ART - Android Runtime

CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica

HAL - Hardware Abstraction Layer

HTTPS - Hyper Text Transfer Protocol Secure

ICP - Infraestrutura de Chaves Públicas

IDE - Integrated Development Environment

IET - Identificador de Embalagem de Transporte

IN - Instrução Normativa

IP - Internet Protocol

IUM - Identificador Único de Medicamento

MS - Ministério da Saúde

NTP - Network Time Protocol

OHA - Open Handset Alliance

OMS - Organização Mundial da Saúde

PHP - Hypertext Preprocessor

PNM - Política Nacional de Medicamentos

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SNCM - Sistema Nacional de Controle de Medicamentos

SOAP - Simple Object Access Protocol

SQL - Structured Query Language

SSL - Secure Sockets Layer

TCP - Transmission Control Protocol

URL - Uniform Resource Locator

VM - Virtual Machine

W3C - World Wide Web Consortium

WSDL - Web Services Description Language

XML - eXtensible Markup Language

XSD - XML Schema Definition

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS	13
1.1.1	Objetivo Geral	13
1.1.2	Objetivos específicos	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	MEDICAMENTOS	16
2.2	FALSIFICAÇÃO E CONTRABANDO DE MEDICAMENTOS	21
2.3	A POLÍTICA NACIONAL DE MEDICAMENTOS E O SISTEMA NACIONAL DE CONTROLE DE MEDICAMENTOS	22
2.3.1	Conhecendo o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos - SNCM	25
2.4	COMUNICAÇÃO ENTRE OS MEMBROS DA CADEIA DE MOVIMENTAÇÃO DE MEDICAMENTOS E A ANVISA.....	30
2.4.1	Tecnologias para a Comunicação entre os membros da cadeia de movimentação de medicamentos	30
2.4.2	Web Service	31
3	METODOLOGIA	34
3.1	MÉTODOS UTILIZADOS.....	34
4	ESTUDO DE CASO: APLICATIVO MEDTRAIL	36
4.1	APLICATIVO MEDTRAIL	36
4.2	TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO MEDTRAIL	37
4.3	IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO MEDTRAIL.....	42
4.3.1	Banco de dados	42
4.3.2	Web Service	44
4.3.3	Regra de negócio do Aplicativo MedTrail	50
5	CONCLUSÃO	62
	REFERENCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

A saúde é direito de todo cidadão e é dever do Estado garanti-la. Para isso os medicamentos desempenham um papel fundamental na cura de doenças, proteção e manutenção da saúde, além de mitigar o sofrimento acometido pela enfermidade, e até mesmo prolongamento da vida. Diferente dos remédios, os medicamentos são produzidos em laboratórios e devem seguir exigências legais de segurança, eficácia e qualidade, possuindo regulamentação própria para produção e comercialização.

Consumir medicamentos falsos ou que não combata a doença de forma adequada, pode agravar a enfermidade do indivíduo, levando até a morte. Outro ponto importante é o fato de que esses medicamentos podem representar uma intoxicação para quem consome, pois, em sua composição podem haver substâncias que causam alegria ou pode ser extremamente tóxicas.

Os números de comercialização de medicamentos no mercado ilegal chamam a atenção. Entre 2000 e 2006, cerca de 800 mil mortes ocorreram em todo o mundo, e 10% dos medicamentos comercializados eram falsificados (HURTADO e LASMAR, 2014). Já países em desenvolvimento esses números sobre para 30% em 2018 (SILVA, 2012, MARRONATO, 2018).

Para aumentar a oferta de medicamentos com qualidade e baixo custo a população, que antes eram atendidos por dois tipos de medicamentos, sendo estes os de referência e os similares, foram inseridos no mercado brasileiro os medicamentos genéricos, conforme Lei nº 9.787 de 1999. Com o aumento de diferentes tipos de medicamentos contendo um grande nível de detalhes que diferem um do outro, criminosos veem uma oportunidade para atuarem, inserindo medicamentos contrabandeados ou falsos para obter lucro, além do Brasil está entre os maiores mercados de medicamentos do mundo.

Com a finalidade de combater o mercado ilegal, o Governo Federal está desenvolvendo o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM), instituído pela Lei n.º 11.903, de 14 de janeiro de 2009, e alterada pela Lei nº 13.410, de 28 de dezembro de 2016. O sistema permitirá o rastreamento do medicamento pela Anvisa, desde a sua fabricação, pontos de distribuição, até o consumidor. Todas informações do medicamento ao longo da cadeia serão armazenadas e disponibilizadas em um banco dados centralizados. Com essas informações, a Anvisa visa não só o mercado ilegal, mas proporcionar o gerenciamento de erros na produção dos medicamentos, a verificação dos prazos de validade e o gerenciamento dos riscos com maior eficácia. O escopo do

SNCM atende somente a indústria farmacêutica, por isso, desenvolver soluções que insere o consumido final neste controle, torna-se pertinente, uma vez que o maior prejudicado pelo consumo de medicamentos falsos é o consumidor final.

Diante do exposto, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo que disponibilize informações de rastreabilidade do medicamento a partir de dados disponibilizados pelo SNCM para o consumidor final. Dessa forma, o consumidor pode pelo smartfone com leitor de código de barra, conferir se o medicamento passou por todas as etapas corretas até chegar nele, comprovando a sua autenticidade. A partir do mesmo aplicativo o consumidor pode contribuir com o Governo Federal enviando informações de erros encontradas com o medicamento, passando a ser um agente fiscalizatório e aumentando ainda mais o alcance do Estado no combate ao comércio de medicamentos ilegais.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver método para obtenção de informações de rastreador de medicamentos, tanto para o Governo como para o usuário final, utilizando a base de dados disponibilizada pelo Sistema Nacional de Controle de Medicamentos.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar o contexto do trabalho, estudando as áreas de controle de medicamentos e a existência de *softwares* com essa finalidade;
- Desenvolver um protótipo funcional de um aplicativo móvel a ser integrado ao Sistema Nacional de Controle de Medicamentos, inicialmente, para a plataforma Android;
- Avaliar o protótipo desenvolvido.

1.2 JUSTIFICATIVA

É sabido que a produção de medicamentos falsificados se tornou uma indústria tão forte quanto a de medicamentos legais, principalmente, em função da vantagem financeira inerente a essa atividade. Diversos são os tipos de medicamentos que têm sido alvo de falsificações, tornando-se um grave problema de saúde e segurança pública.

Considerando estes aspectos, a ANVISA criou o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM), visando acompanhar toda a cadeia de movimentação dos medicamentos.

Todavia, apesar de envolver os principais agentes da cadeia de movimentação, o SNCM não conta com a participação do consumidor, sendo voltado, inicialmente, para a indústria produtora e comercializadora.

Desta forma, este trabalho se justifica por ser inovador no assunto, pois, o SNCM encontra-se, ainda, em fase de desenvolvimento, não havendo na literatura trabalhos correlatos ao tema nem desenvolvimento de aplicações similares.

Em relação a aplicação aqui desenvolvida, entende-se que esta se apresenta como uma importante ferramenta para os seus usuários, pois, dará meios ao consumidor final dos medicamentos de verificar a autenticidade do produto adquirido.

Espera-se, também, que o aplicativo possa auxiliar o Governo no controle dos medicamentos, pois, a partir das informações enviadas pela população através do aplicativo, o SNCM poderá mensurar possíveis irregularidades encontradas na cadeia de movimentação dos medicamentos.

O interesse deste trabalho encontra-se na possibilidade de vir a contribuir com a sociedade e o Estado no combate a produção e comercialização de medicamentos falsificados. Esta contribuição poderá, no mínimo, promover um alargamento de visões e cooperar com a construção de metodologias para fazer frente a essa problemática de saúde e segurança pública.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. No primeiro capítulo, apresenta-se a introdução e um breve panorama sobre o tema estudado. Também se expõem os objetivos e a justificativa para realização do trabalho.

No segundo capítulo, o referencial teórico, faz-se uma descrição da literatura existente e fundamental para desenvolvimento deste trabalho. Foram buscados elementos constitutivos e contributivos dos campos da ciência da computação. Assim, nesta seção, são discutidos temas como o uso dos smartphones, medicamentos falsificados e a criação do Sistema Nacional do Controle de Medicamentos.

O capítulo três é destinado a metodologia desta pesquisa descrevendo os métodos e ferramentas utilizadas para solução do problema.

O capítulo quatro é destinado ao caso a ser estudado, identificando os desafios para o governo nas políticas fiscalizatórias, além da proposta deste trabalho em desenvolver soluções para dar maior poder ao estado e aos órgãos reguladores.

O capítulo cinco encontra-se a conclusão dos resultados do desenvolvimento do aplicativo, uma análise de como a ferramenta pode ser útil na prevenção e fiscalização de medicamentos que não passara pelos critérios legais de produção e distribuição, apontando também para futuras implementações de funcionalidade para poder atender além do escopo deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para fundamentar e contextualizar este estudo, desenvolveu-se neste capítulo uma síntese acerca da literatura existente sobre a falsificação e o controle de medicamentos, dando ênfase na concepção do Sistema Nacional de Controle de Medicamentos, com o objetivo de conhecer e melhor embasar o problema de estudo aqui proposto.

2.1 MEDICAMENTOS

As questões pertinentes a saúde do brasileiro, historicamente, tem feito parte das agendas de governo, nas três esferas, e se convertido em formulação, implementação e concretização de políticas públicas de promoção, proteção e recuperação da saúde.

A atenção à saúde é direito de todo o cidadão e um dever do Estado. Com a finalidade de ampliar e garantir esse direito a população, foi criado o Sistema Único de Saúde – SUS (BRASIL, 1988).

Nessa direção, diversas são as ações desenvolvidas pelo Estado para atendimento das necessidades básicas de saúde, priorizando ações de melhoria da qualidade de vida dos sujeitos e coletivos.

Dentre as ações desenvolvidas pelo Estado para promover a saúde pública, encontra-se, também, a obrigação de promover políticas públicas voltadas para a redução do risco de doenças, alimentação saudável, desenvolvimento humano, construção de hospitais, centros ambulatoriais, postos de saúde, distribuição de medicamentos e outros (PARANHOS, 2007 *apud* MALLMAN, 2012).

Esse conjunto de ações voltadas à promoção, proteção e recuperação da saúde individual e coletiva formam a assistência farmacêutica, que foi incluída na legislação do direito à saúde, nos termos da alínea d, inciso I, do art. 6.º da Lei 8.080/1990 (BARROS, 2006).

A assistência farmacêutica acarreta na

“[...] viabilização do acesso, assim como o uso racional dos medicamentos. Envolve também a pesquisa, o desenvolvimento e a produção de medicamentos e insumos, bem como a seleção, programação, aquisição, distribuição, dispensação, garantia da qualidade dos produtos e serviços, acompanhamento e avaliação de sua utilização, na perspectiva da obtenção de resultados concretos e da melhoria da qualidade de vida da população (BARROS, 2006, p.127).

Os medicamentos se apresentam como uma importante ferramenta para mitigar o sofrimento humano, produzem curas, prolongam a vida e retardam o surgimento de complicações associadas às doenças (SERAFIM *et al*, 2007; PEPE & CASTRO, 2000).

Até o início do século XX, os medicamentos consumidos no Brasil eram produzidos em pequenos laboratórios nacionais, existindo poucos fármacos estrangeiros e importados. Todavia, a partir de 1970, com o processo de desnacionalização e o avanço nas pesquisas científicas esse cenário se modificou, convertendo a produção de medicamentos para os laboratórios estrangeiros (RENOVATO, 2008).

Assim, a produção de medicamentos nacionais no Brasil tornou-se pequena, dando lugar aos laboratórios farmacêuticos estrangeiros. Essa nova política de produção visou atender os interesses da indústria farmacêutica e, conseqüentemente, inibiu o acesso desse recurso a população mais carente.

De modo geral, pode-se dizer que entre 1933 e 1945, a indústria brasileira cresceu como um todo, embora com taxas diferenciadas. A indústria farmacêutica, por sua vez, teve um crescimento significativo. Para exemplificar esse crescimento, tomamos os dados das empresas em funcionamento na capital de São Paulo, principal centro da indústria farmacêutica moderna do país, os quais registram em 1945 que:

- 171 empresas de especialidades farmacêuticas, drogas e medicamentos funcionavam na capital em 1945.

- das 165 empresas que forneceram o ano de fundação, 150 (90,90%) foram fundadas entre 1930 e 1945. Ou seja, apenas 9,1% das empresas farmacêuticas em funcionamento na capital tinham sido fundadas antes de 1930.

Essas informações do Departamento Estadual de Estatística demonstram que a indústria farmacêutica na Era Vargas desfrutou da ampliação de sua capacidade produtiva para atender a um mercado consumidor crescente (RIBEIRO, 2005, p.51).

Com as restrições de importações, devido a Segunda Guerra Mundial, a indústria farmacêutica brasileira foi “obrigada” a intensificar a sua produção, todavia, boa parte das matérias primas utilizadas, ainda, dependiam de outros países, como os EUA. Essa situação de dependência, de fato, só foi superada a partir segunda metade do século XX, quando as indústrias farmacêuticas do Brasil consolidaram o processo de internacionalização (PRADO, 2008; TOLENTINO, 2010).

No Brasil, o mercado de medicamentos desenvolveu-se a partir de 1945, quando o País suspendeu a patente de produtos farmacêuticos e em 1969 a de processos farmacêuticos. Como a indústria nacional não tinha capacidade e apoio para desenvolver pesquisas na produção de fármacos, a estratégia desenvolvida pelos laboratórios estava em reproduzir os medicamentos fabricados pelas empresas inovadoras ou de pesquisas, apoiando-se nos princípios ativos já existentes (PRADO, 2008).

Os anos de 1998 e 1999 foram marcados por duas grandes conquistas voltados à saúde. Em 1998, foi criada a Política Nacional de Medicamentos - PNM, expressa em um documento amplo. Já em 1999, ocorreu a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que, dentre as suas várias funções, encontra-se a regulamentação do setor farmacêutico (RENOVATO, 2008).

Os medicamentos, diferentemente dos remédios, são produzidos em laboratórios e possuem regulamentação própria para produção e comercialização.

Quanto a forma de comercialização, os medicamentos podem ser classificados como éticos, que necessitam de prescrição médica, ou não-éticos, que não necessitam de prescrição médica.

Segundo a Lei nº 9.787 de 1999, os medicamentos podem ser divididos em três principais tipos, sendo eles: o de referência, o similar e o genérico, conforme Figura 1.

Figura 1: Classificação dos medicamentos de acordo com as normas

<p>1 MEDICAMENTO DE REFERÊNCIA > É o primeiro registrado na Anvisa ou o que foi escolhido para ser o padrão de uma fórmula</p>	<p>2 GENÉRICO > Tem a mesma fórmula e produz o mesmo efeito que o medicamento de referência. Mesmo que a receita do médico traga o nome do remédio de marca, ele pode ser trocado pelo genérico na farmácia</p>	<p>3 SIMILAR > Se equipara ao de referência por ter mesmo princípio ativo, indicação médica, concentração e forma de uso</p>
<p>Testes exigidos > Tem de comprovar segurança e eficácia por meio de estudos científicos</p>	<p>Teste exigido > Deve passar por teste de bioequivalência em relação ao de referência, para garantir que não há diferença de velocidade e quantidade de absorção entre os dois remédios</p>	<p>Teste exigido > Tem prazo até 2014 para apresentar à Anvisa teste que comprove a bioequivalência do princípio ativo</p>
<p>Nome e patente > Tem nome comercial > Pode ter patente vigente ou não. Se a patente caiu, pode conviver com cópias (genéricos e similares)</p>	<p>Nome > Não tem nome comercial, indica só o princípio ativo da fórmula</p>	<p>Nome > Pode ser vendido com nome comercial</p>
<p>Preço > O preço inclui os custos com testes e desenvolvimento da droga</p>	<p>Preço > Por lei, seu preço máximo na tabela deve ser de até 65% o do referência</p>	<p>Preço > O preço deve estar abaixo da média dos valores máximos permitidos para cada tipo de remédio</p>

Fonte: Folha de São Paulo, 2013.

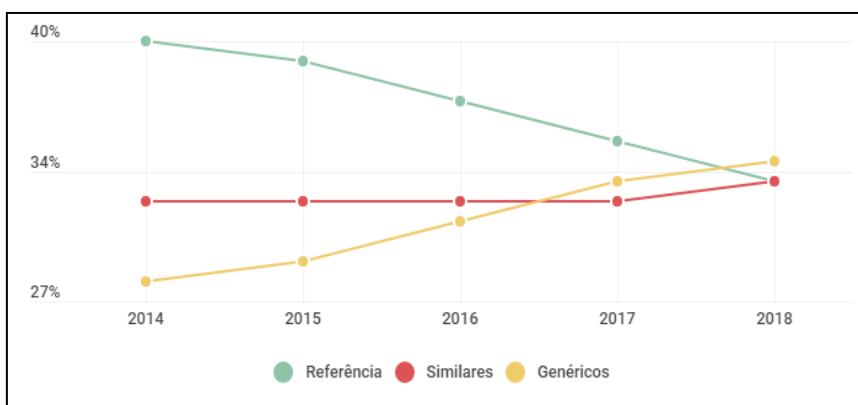
Segundo Capanema e Palmeira Filho (2008), os medicamentos referência, genérico e similar podem ser classificados da seguinte forma:

- Os medicamentos de referência são ou foram inovadores, ou seja, é o medicamento utilizado como padrão de uma fórmula, cuja eficácia, segurança e qualidade foram comprovadas cientificamente. São protegidos por patentes ou já tiveram sua patente expirada, tornando-se alvos de cópias por parte de produtores de genéricos;

- Os medicamentos genéricos apresentam o mesmo princípio ativo dos medicamentos de referência e, normalmente, são produzidos após a expiração ou renúncia da patente. Esses medicamentos apresentam-se com custo mais acessível à população e fazem parte de ações estratégicas adotadas mundialmente para redução de preço de medicamentos;
- Os medicamentos similares possuem o mesmo princípio ativo dos medicamentos de referência, assim como, a mesma forma farmacêutica e via de administração. A diferença entre os remédios similares e os de referência está relacionada a alguns aspectos como: prazo de validade do medicamento, embalagem, rotulagem, no tamanho e forma do produto.

Usualmente, os medicamentos de referência e os similares possuem mais prescrição médica, todavia, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Medicamentos Genéricos – PróGenéricos o mercado de medicamentos, entre fevereiro de 2017 e fevereiro de 2018, apresentou uma elevação histórica na prescrição de medicamentos genéricos, conforme Figura 2 (NOMURA, 2018).

Figura 2: Evolução das receitas dos medicamentos genéricos



Fonte: Veja, 2018.

Segundo a PróGenéricos, 34% das 115 milhões de receitas prescritas, no recorte temporal da pesquisa, foram de medicamentos genéricos, enquanto que os fármacos de referência e similares somaram 33%, cada um (NOMURA, 2018).

Ainda no tocante à forma de comercialização, ressalta-se que, o mercado de medicamentos brasileiros encontra-se em crescimento há alguns anos, atualmente, o País

oscila entre o sexto e o sétimo posto entre os maiores do mundo conforme dados da Interfarma Figura 3.

Figura 3: Ranking dos Mercados Farmacêuticos

2017				2022			
RANK		PAÍS	INDEX	RANK		PAÍS	INDEX
1		ESTADOS UNIDOS	100	1		ESTADOS UNIDOS	100
2		CHINA	24	2		CHINA	24
3		JAPÃO	24	3		JAPÃO	24
4		ALEMANHA	11	4		ALEMANHA	11
5		FRANÇA	10	5	▲1	BRASIL	10
6	▲1	BRASIL	7	6	▼1	FRANÇA	7
7	▼1	ITÁLIA	6	7		ITÁLIA	6
8		REINO UNIDO	6	8		REINO UNIDO	6
9		ESPAÑA	5	9	▲2	ÍNDIA	5
10		CANADÁ	5	10	▼1	ESPAÑA	5
11		ÍNDIA	4	11	▼1	CANADÁ	4
12	▲1	RÚSSIA	3	12		RÚSSIA	3
13	▼1	COREIA DO SUL	3	13		COREIA DO SUL	3
14	▼1	AUSTRÁLIA	3	14		AUSTRÁLIA	3
15		MÉXICO	2	15	▲1	TURQUIA	2
16	▲1	TURQUIA	2	16	▼1	MÉXICO	2
17	▲1	POLÔNIA	2	17	▲2	ARGENTINA	2
18	▼1	ARÁBIA SAUDITA	2	18	▼1	POLÔNIA	2
19	▼3	ARGENTINA	2	19	▼1	ARÁBIA SAUDITA	2
20	▼1	SUIÇA	2	20		SUIÇA	2

Fonte: Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa - Interfarma, 2018.

"[Essa evolução] dependerá do cenário econômico. O mercado brasileiro tem crescido rapidamente devido às fusões e aquisições. Em poucos países ocorreu um movimento semelhante. Precisamos buscar a convergência regulatória e ter capacidade de aprovar normas com padrões globais" (BARBOSA, 2018 *apud* MELO, 2018, p. 1).

Assim como em outros mercados, a indústria de medicamentos sofre diariamente com a falsificação e contrabando.

Além dos prejuízos causados para a indústria farmacêutica e os cofres públicos, através dos impostos que deixam de ser cobrados, o consumo de medicamentos cujo o fabricante é desconhecido, “[...] vão desde envenenamento pela presença de substâncias desconhecidas a falhas fatais no tratamento, uma vez que produtos irregulares podem não trazer as substâncias de fato terapêuticas e nas quantidades certas, necessárias para os pacientes que precisam fazer o controle da doença” (GUIMARÃES, 2017, p 5).

2.2 FALSIFICAÇÃO E CONTRABANDO DE MEDICAMENTOS

A falsificação de produtos, com o objetivo de comercialização, ocorre em vários países do mundo e é motivada, especialmente, pelos enormes lucros que a atividade ilícita traz.

Não muito diferente dos outros ramos, o comércio de medicamentos falsificados parece estar disseminado internacionalmente e afeta tanto países em desenvolvimento quanto países desenvolvidos. De acordo com o Centro de Controle de Doenças e Prevenção - agência do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos – cerca de 30% dos medicamentos vendidos em países em desenvolvimento são falsificados (SILVA, 2012, MARRONATO, 2018).

Já foi constatado que os remédios piratas podem ser encontrados no comércio clandestino, como também, nas grandes redes de farmácias, drogarias e principalmente pela internet. A sensação de anonimato que a rede mundial de computadores oferece, proporcionou um aumento na venda ilegal de medicamentos, tornando difícil a identificação da origem dos medicamentos vendidos via *websites* (LIMA *et al*, 2010).

A falsificação de medicamentos pode ocorrer de diversas maneiras, como a partir da modificação do rótulo, embalagem, transporte inadequado do medicamento e através da diminuição do princípio ativo ou, até mesmo, a ausência deste (OMS, 2005).

O processo de falsificação ocorre nos medicamentos de referência, genéricos e similares, sem distinção. O uso destes medicamentos, cujo o princípio ativo é inexistente ou inferior a fórmula padrão, pode ocasionar nos pacientes uma piora na enfermidade, podendo levá-los até a morte (SILVA, 2012).

Segundo Hurtado e Lasmar (2014), entre os anos de 2000 e 2006, estima-se que, cerca de 800 mil mortes ocorreram, em todo o mundo, em virtude do consumo de medicamentos e que 10% dos medicamentos comercializados são falsificados.

A venda, distribuição, produção e comercialização de medicamentos falsificados e sem registro são condutas tipificadas pelo artigo 273 do Código Penal Brasileiro. Já a venda de medicamentos controlados pela Portaria SVS/MS no 344 5, sem autorização da autoridade sanitária, bem como sem respeitar os requisitos legais, infringe os artigos 31 e 33 da Lei no 11.343 6 de 23 de agosto de 2006 (lei de drogas), contribuindo para o elevado número de prisões realizadas nas operações supracitadas (HURTADO E LASMAR, 2014, p.893).

Com a finalidade de combater a produção e comercialização de medicamentos falsificados e contrabandeados, o Governo tem fortalecido a sua política de combate. A exemplo, destaca-se as ações de qualificação dos profissionais envolvidos nessa política

pública e o desenvolvimento de um projeto de rastreabilidade de medicamentos, sendo este último, alvo de análise deste trabalho.

2.3 A POLÍTICA NACIONAL DE MEDICAMENTOS E O SISTEMA NACIONAL DE CONTROLE DE MEDICAMENTOS

A Política Nacional de Medicamentos (PNM), aprovada pela Portaria Nº3.916 em 1998, engloba todas as ações desenvolvidas pelo Estado no que tange a garantia da segurança, eficácia e qualidade dos medicamentos, assim como, a promoção do uso racional e o acesso da população àqueles considerados essenciais.

Para alcançar os objetivos propostos pela PNM, foram estabelecidas algumas diretrizes, como:

- a) Adoção de uma relação de medicamentos essenciais;
- b) Regulamentação sanitária de medicamentos;
- c) Reorientação da assistência farmacêutica;
- d) Promoção do uso racional de medicamentos;
- e) Desenvolvimento científico e tecnológico;
- f) Garantia da segurança, eficácia e qualidade dos medicamentos; e
- g) Estímulo à produção de medicamentos e à sua regulamentação sanitária.

No que tange a regulamentação sanitária e a garantia da segurança, eficácia e qualidade dos medicamentos, essas atividades são tratadas, especialmente, pela ANVISA.

Na finalidade de atender as diretrizes da PNM e outras particularidades do setor de saúde, a ANVISA estabelece algumas ações, como, por exemplo, o desenvolvimento e elaboração de procedimentos operacionais sistematizados, o treinamento de pessoal do Sistema de Vigilância Sanitária e a consolidação de um sistema de informação específico.

O sistema de informação almejado pela ANVISA compreende, principalmente, produtos registrados, sua composição, indicações principais e formas de comercialização; vigilância de medicamentos; produtos retirados do mercado e justificativas correspondentes; registros e regulamentos da qualidade dos produtos de comercialização autorizada e empresas; controle da comercialização e uso de produtos psicotrópicos e entorpecentes; e outros, de forma, sempre, a resguardar os padrões éticos.

Para as instituições públicas, o uso das tecnologias permite aos seus usuários alimentarem uma base de dados ampla, que será utilizada pelo Estado para criar e avaliar os projetos, ações e políticas públicas. Para tomar essas decisões, de forma transparente e o mais precisa possível, é importante que os agentes envolvidos nestes processos estejam munidos de informações públicas de qualidade.

Nesse sentido, a promoção e a disponibilização de dados abertos são ações imprescindíveis para permitir melhorias na sociedade. No que tange a política de medicamentos no Brasil, o uso de dados torna possível a implantação de um controle efetivo e eficiente, para verificar a autenticidade deste produto tão importante para a humanidade.

Posto isso, faz-se necessário utilizar deste alto grau de tratamento de dados para dar segurança a cadeia de movimentação de medicamentos, através de técnicas que permitem verificar todo o histórico do medicamento, desde a sua fabricação, passando pelos pontos de distribuição, até chegar ao consumido.

Com a finalidade de atender a este desafio, o Governo Federal está desenvolvendo o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM), instituído pela Lei n.º 11.903, de 14 de janeiro de 2009, e alterada pela Lei n.º 13.410, de 28 de dezembro de 2016.

Antes de instituída a Lei n.º 13.410 um longo caminho foi construído, a saber, destacam-se as seguintes legislações (Quando 1):

Quadro 1: Legislação - SNCM

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Resolução RDC n.º 27, de 30 de março de 2007	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados - SNGPC, estabelece a implantação do módulo para drogarias e farmácias e dá outras providências.
Resolução RDC n.º 320, de 22 de novembro de 2002.	Dispõe sobre deveres das empresas distribuidoras de produtos farmacêuticos.
Lei n.º 11.903, de 14/01/2009	Dispõe sobre o rastreamento da produção e do consumo de medicamentos, por meio de tecnologia de captura, armazenamento e transmissão eletrônica de dados.
RDC n.º 17, de 16/04/2010	Dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos.
RDC n.º 54, de 10/12/2013	Dispõe sobre a implantação do Sistema Nacional de Controle de Medicamentos e os mecanismos e procedimentos para rastreamento de medicamentos na cadeia dos produtos farmacêuticos e dá outras providências.
Portaria n.º 176, de 10/02/2014	Institui no âmbito da ANVISA o Comitê Gestor da Implantação do Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM) e dá outras providências.

Portaria nº 177, de 10/02/2014	Designa os representantes (titular e suplente) para compor o Comitê Gestor da Implantação do Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM).
Instrução Normativa nº 6, de 18/08/2014	Dispõe sobre a especificação da interface entre os detentores de registro de medicamentos e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para a operacionalização do Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM), e dá outras providências.
Lei nº13410/16	Altera a Lei nº 11.903, de 14 de janeiro de 2009, para dispor sobre o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos.
RDC nº 157/17	Dispõe sobre a implantação do Sistema Nacional de Controle de Medicamentos e os mecanismos e procedimentos para rastreamento de medicamentos e dá outras providências.

Fonte: ANVISA, 2018.

O SNCM visa a criação de mecanismos tecnológicos para o rastreio de medicamentos em toda a cadeia de produtos farmacêuticos em todo território nacional.

A rastreabilidade de medicamentos em toda a cadeia produtiva garante a autenticidade, assim como a procedência legal do mesmo. Em caso da ocorrência de desvio, permite que seja tomadas ações com maior rapidez pela Vigilância Sanitária.

Em casos de apresentação de problemas com a qualidade dos medicamentos ou necessidade, de qualquer natureza, que a Vigilância Sanitária venha a ter, a mesma pode aplicar intervenções para que o medicamento não chegue ao consumidor final.

Além da rastreabilidade do medicamento, o SNCM proporcionará o gerenciamento de erros na produção dos medicamentos, a verificação dos prazos de validade, o gerenciamento dos riscos, com maior eficácia, e a identificação de possíveis irregularidades ou desvios de cargas (ANVISA, 2014).

Assim, com a sanção da Lei nº13.410, foi estabelecido o seguinte cronograma de desenvolvimento e implantação do SNCM (Quadro 2):

Quadro 2: Cronograma de Implantação do SNCM

DATA	PRAZO	DESCRIÇÃO
28/12/2016	4 meses	Definir os aspectos operacionais da SNCM (de comunicação e banco de dados) pela ANVISA
29/04/2017	4 meses	Prazo de regulamentação pela ANVISA estendido para definição do SNCM
29/08/2017	1 ano	Indústria e Distribuidores – receber e transmitir dados referentes a, no mínimo, três lotes de medicamentos que contenham as informações previstas nos incisos I, II, III e IV do art. 3º.
29/08/2018	8 meses	Validação da operação anterior.
29/04/2019	3 anos	Início da Implantação em toda a cadeia, provavelmente com um cronograma definido por estados.

29/04/2022		Final na implantação.
------------	--	-----------------------

Fonte: ANVISA, 2016.

Todo o processo de cronologia do SNCM pode ser acompanhado através do site: <http://www.sncm.net.br/> e será implantado em até 3 anos. Ressalta-se que, nem todos os medicamentos participarão desta etapa, destacando os seguintes medicamentos:

- Soros e vacinas integrantes do Programa Nacional de Imunização;
- Radiofármacos;
- Medicamentos isentos de prescrição;
- Medicamentos pertencentes a Programas do MS, de distribuição gratuita e controle individualizado de entrega;
- Medicamentos específicos, fitoterápicos e dinamizados;
- Amostras grátis;
- Meios de contraste injetáveis;
- Gases medicinais.

O SNCM contará todos os envolvidos na cadeia de medicamentos, sejam eles públicos ou privados.

2.3.1 Conhecendo o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos - SNCM

O Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM) é parte integrante do Plano Nacional de Prevenção e Combate à Falsificação de Medicamentos da ANVISA e do Ministério da Saúde.

O SNCM irá monitorar toda a cadeia de movimentação do produto (Figura 4), desde a sua ativação, isto é, fabricação ou importação, até o movimento de dispersão para o consumidor ou deslacre da embalagem para fins de fiscalização ou controle aplicadas pela ANVISA (ANVISA, 2017).

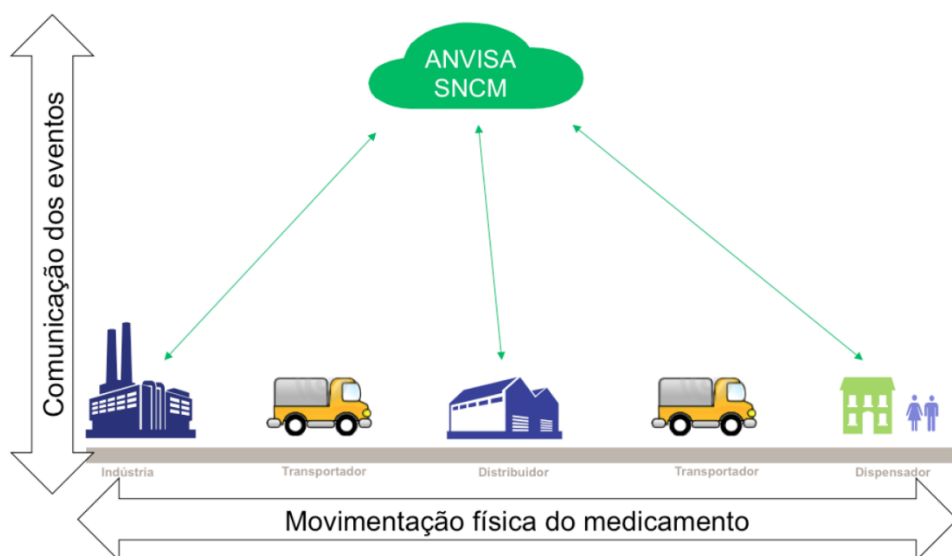
A rastreabilidade dos medicamentos pode ser realizada utilizando um sistema eletrônico de gerenciamento de informações que, através das tecnológicas de captura, armazenamento e transmissão eletrônica de dados, possibilitará a identificação do caminho realizado por este produto. (VINHOLIS E AZEVEDO, 2002; YUGUE, 2010).

Ainda segundo Yugue (2010), os medicamentos deverão ser identificados através de códigos, possibilitando a recuperação, através do sistema, do histórico de localizações realizadas pelo medicamento ao longo da cadeia farmacêutica.

Os membros participantes da cadeia de movimentação dos medicamentos são:

- **Os Detentores de Registro** - fabricante ou responsável pela importação do medicamento de uso humano regulado pela ANVISA;
- **O Distribuidor** - armazena o medicamento como intermediário em qualquer ponto na posição da cadeia de movimentação;
- E por fim o **Dispensador** - é o responsável pelo fornecimento, seja ele renumerado ou gratuito de medicamento ao consumidor ou paciente.

Figura 4: Ilustração da Cadeia de Medicamentos



Fonte: ANVISA – SNCM, 2017.

É preciso ressaltar que, todos os membros participantes da cadeia de movimentação devem ter cadastro ativo na ANVISA, para que possam ser, automaticamente, integrados e validados ao SNCM.

Para cada CNPJ cadastrado na ANVISA o membro participante deverá dispor de um Certificado Digital, válido para as autenticações e comunicações que serão realizadas com o SNCM. Para os membros que não possuem CNPJ e não forem obrigados a tê-lo,

será disponibilizado um Certificado Digital do tipo AC-ANVISA mediante a solicitação, sendo este não vinculado à ICP-BRASIL¹.

Todos os membros da cadeia de movimentação devem possuir um Sistema Cliente², sendo este compatível com os requisitos funcionais, não funcionais e as regras de negócios, definidas previamente.

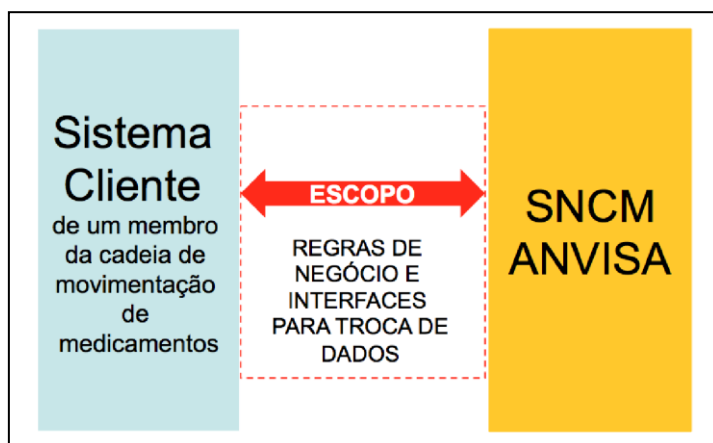
As operações devem garantir um ambiente com controle rígido das configurações de relógio, dispondo de conexão com a internet capaz de atender um grande tráfego de dados necessários nas operações. Além de implementar boas práticas nos procedimentos e gestão em seus sistemas.

Para os Detentores de Registro e os Distribuidores, seus sistemas devem ser submetidos a uma validação de sistemas computadorizados, segundo as normas vigentes da ANVISA.

O desenvolvimento e a evolução do Sistema Cliente são de responsabilidade dos membros da cadeia de movimentação, sejam eles pessoa física ou jurídica, não dependendo da ANVISA para homologação ou certificação.

Ao ser realizada a comunicação entre o Sistema Cliente e a Central de Serviços do SNCM, deverá ser informado qual a versão de sistema está sendo utilizada e especificar qual o membro da cadeia de movimentação está realizando a operação, conforme previsto na legislação, mantendo, sempre, a compatibilidade do Sistema Cliente com as especificações do SNCM.

Figura 5: Escopo do Documento



Fonte: ANVISA – SNCM, 2017.

¹ A Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP-Brasil é uma cadeia hierárquica de confiança que viabiliza a emissão de certificados digitais para identificação virtual do cidadão.

² O SNCM denomina o ambiente tecnológico utilizado pelos membros de movimentação dos medicamentos, na operacionalização, de fato, como Sistema Cliente.

Ainda em relação aos integrantes do SNCM, ressalta-se que, um integrante do Sistema poderá exercer um ou mais papéis dentro da cadeia de movimentação, a depender do tipo de instância de evento que está sendo realizada.

Para contemplar a realização da comunicação entre os membros integrantes do SNCM, são necessários alguns requisitos, tais como:

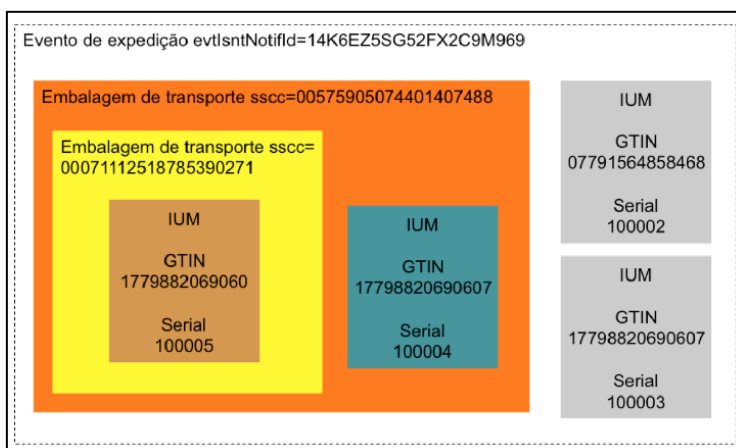
- O Serviço de tempo no padrão NTP;
- A ANVISA como autoridade certificadora;
- Uma infraestrutura de comunicação;
- Hospedagem;
- Armazenamento seguros; e
- Uma gestão de chaves criptografadas.

Por meio desta infraestrutura serão disponibilizados dois tipos de interfaces para os membros da cadeia de movimentação de medicamentos, sendo um Navegador Web e a outra Web Services.

Para que possa ser realizada o rastreamento do medicamento ao longo da cadeia de movimentação é fundamental a utilização do Identificador Único de Medicamento (IUM), impresso em sua embalagem.

O IUM é estabelecido pela Lei nº 11.903/2009, art. 3º, que defini as diretrizes do SNCM. Ao longo da cadeia de movimentação do medicamento, o IUM pode ser agregado a um ou mais IUM's, criando assim o Identificador de Embalagem de Transporte (IET), que deve estar presente no momento da expedição do medicamento Figura 6.

Figura 6: Exemplo de agregação e subagregação



Fonte: ANVISA – SNCM, 2017.

O IUM estará presente em cada unidade de medicamento, através de etiquetas de segurança, produzidas especialmente para essa finalidade.

A Casa da Moeda será responsável pela emissão das etiquetas identificadoras de cada medicamento, dentro do sistema de rastreabilidade, e nas quais o IUM estará impresso.

Conforme Instrução Normativa – IN Nº 19 de 22 de agosto de 2017, algumas definições estabelecidas pela ANVISA deverão ser atendidas pelos membros participantes do SNCM, como,

I - ocorrência de instância de evento: momento em que a operação descrita pela instância de evento efetivamente aconteceu, independentemente de seu registro em banco de dados do membro da cadeia e de sua comunicação à Anvisa;

II - registro de instância de evento: geração e armazenamento da instância de evento no banco de dados do membro da cadeia de movimentação de medicamentos;

III - comunicação de registro de instância de evento: transmissão eletrônica, ao banco de dados central, da instância de evento registrada pelo membro da cadeia de movimentação de medicamentos;

IV - declarante: membro da cadeia de movimentação de medicamentos que comunica a instância de evento por ele registrada à Anvisa, atestando que a instância de evento comunicada reflete com exatidão a realidade. (BRASIL, 2017).

Diante do exposto, entende-se que, para cada instância de evento que for gerada deverá ser especificado o seu tipo e vinculá-la a outras informações gerais, como identificador interno da instância ao evento e o seu respectivo declarante, atentando-se a data e horários, quando a ocorrência for efetivada em momentos posteriores.

Alguns eventos são essenciais ao SNCM, cujas as instâncias deverão ser registradas obrigatoriamente pelos declarantes e comunicadas a ANVISA. Dentre elas, destaca-se: a ativação, a movimentação, a finalização e a retificação (ANVISA, 2017).

Quadro 3: Eventos essenciais ao SNCM

EVENTOS	DESCRIÇÃO
Ativação	Se dá a partir do momento que o medicamento é disponibilizado no mercado, contendo o IUM. Nesta ocasião, será comunicada a sua primeira expedição a cadeia de movimentação por meio da comunicação do Sistema Cliente do Detentor do Registro ou Importador ao com o SNCM. A instância de evento de Ativação terá uma das seguintes naturezas: Produção ou importação [IN 19/17, art. 6º].
Movimentação	Diz respeito ao envio dos medicamentos a outro membro da cadeia de movimentação, independentemente de o membro pertencer ou não ao mesmo grupo, ou seja, membros com CNPJ diferentes, mesmo se a raiz do CNPJ for comum a eles. Esta etapa será subdividida em expedição e recebimento, sendo a primeira quando o Sistema Cliente informa o membro remetente, já o segundo informa o recebimento advindo de outro membro da cadeia de movimentação. Independente da divisão, a

	movimentação poderá assumir uma das seguintes naturezas: comercialização, transferência, doação, avariado/expirado/recolhido (para descarte apropriado) e devolução [IN 19/17, art. 7º].
Finalização	É o destino final da cadeia de movimentação do medicamento. Deverá ter uma das seguintes naturezas: dispensação; baixa; exportação; avaria na qual movimentação posterior para descarte apropriado não é possível; descarte; desaparecimento; roubo; e confisco ou retenção pelo poder público [IN 19/17, art. 8º].
Retificação	É um tipo de evento que só será usado em situações específicas, e sempre será motivada (ou seja, você tem uma justificativa e como comprovar a retificação).

Fonte: Brasil, 2017.

Ressalta-se que, os medicamentos provenientes de logística reversa não são inseridos no SNCM.

2.4 COMUNICAÇÃO ENTRE OS MEMBROS DA CADEIA DE MOVIMENTAÇÃO DE MEDICAMENTOS E A ANVISA

Neste capítulo visa especificar as tecnológicas relevantes e eventos essenciais ao SNCM assim como a comunicação entre os Sistemas Cliente e a ANVISA.

2.4.1 Tecnologias para a Comunicação entre os membros da cadeia de movimentação de medicamentos

Dentre as tecnologias disponibilizadas na atualidade, a ANVISA determinou que, cada evento de instância registrada pelo o membro da cadeia de movimentação deverá ser comunicada a ANVISA, conforme IN 19/17, art. 5º, por meio do padrão XML (*eXtensible Markup Language*), e estes deverão estar em conformidade com as versões vigentes do arquivo XSD (*XML Schema Definition*) e de outros artefatos descritivos de regras de validação léxica, sintática, semântica e de limite máximo de tamanho, especificado(s) para este fim pela Anvisa (BRASIL, 2017).

Além do XML, a ANVISA disponibilizará *Web Service* que adotará padrões abertos, tais quais como: XML, XSD, WSDL, SOAP, HTTPS, TCP e IP e outros (BRASIL, 2017).

2.4.2 Web Service

A interface de comunicação entre os membros da cadeia de movimentação e a ANVISA se dará por meio de *Web Service*, que será responsável pela a troca de informações com SNCM. Cada um dos principais eventos dos SNCM será atendido por webservice específico com seus respectivos métodos (ANVISA, 2017).

O Web Service fornece uma interface padrão entre diferentes aplicativos de software, sendo executados em diversas plataformas e/ou estruturas. Sua arquitetura identifica os elementos globais da rede do Web Service os quais são necessários para garantir a interoperabilidade entre os Web Service (W3C, 2014).

ANVISA definiu o protocolo SOAP para troca de mensagens entre os Web Services do SNCM e o Sistema Cliente a partir de URL disponibilizadas e atualizadas pela ANVISA com seu respectivos WSDL, seguindo os parâmetros estabelecidos do SNCM, além do protocolo de transporte HTTPS com autenticação mútua pelo protocolo SSL versão 3.0 (ANVISA, 2017).

O SOAP (Simple Object Access Protocol) é um protocolo destinado a trocar informações estruturadas em um ambiente distribuído e descentralizado. Ele usa tecnologias XML para definir uma estrutura de mensagens extensível, fornecendo uma construção de mensagem que pode ser trocada através de uma variedade de protocolos subjacentes (W3C, 2014).

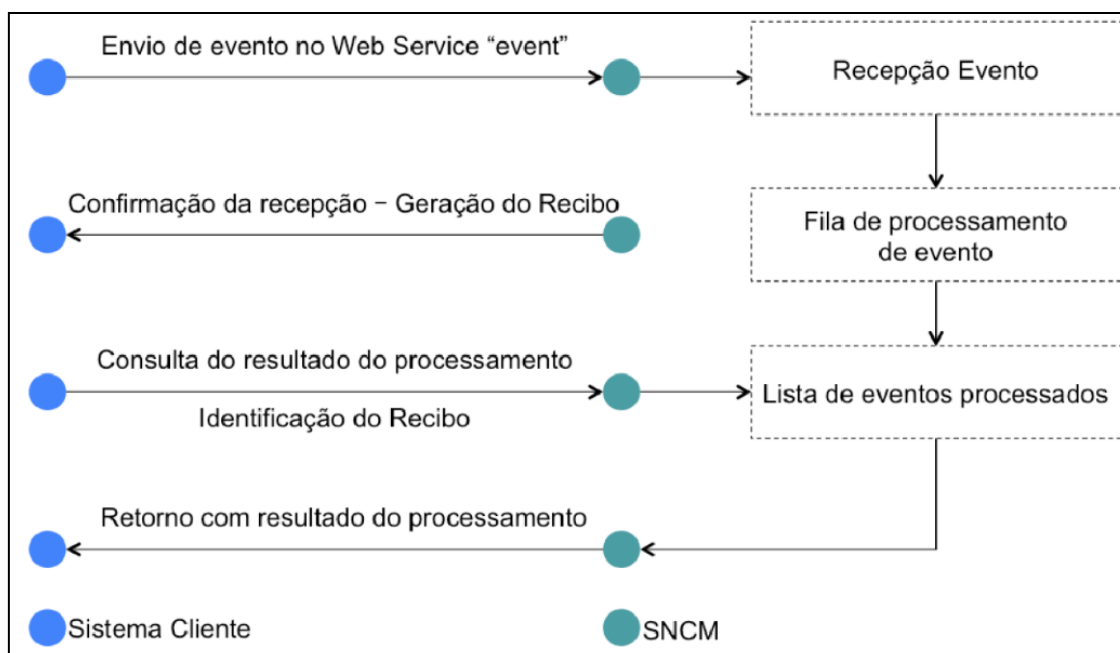
O formato de um envelope SOAP é definido por XML Schema, que por sua vez faz uso do XML namespaces para garantir extensibilidade. Um documento SOAP é constituído basicamente de três elementos: SOAP Envelope que identifica o arquivo XML, SOAP Header com os dados do cabeçalho e SOAP Body onde estão armazenadas a informações de requisição e de resposta. Dentro do SOAP Body há elemento Fault utilizado para manter informações e status de possíveis erros (MORO, DORNELES, REBONATTO, 2011).

O formato padrão das informações que devem ser enviadas e recebidas do serviço disponibilizado pelo Web Service são definidos pelo WSDL (Web Service Description Language). O WSDL permite que a máquina que faz a requisição tenha conhecimento de que cada serviço faz e como invocá-los. A resposta enviada pelo servidor também está definida no WSDL e são assim como o protocolo SOAP, ambos são escritos em XML (OLIVEIRA *et al*, 2011).

O WSDL em sua versão 2.0 é dividido em duas categorias, sendo a primeira contém os componentes do WSDL 2.0 que são interfaces, ligações e serviços. Já a segunda são os componentes do sistema de tipos e descrevem as restrições no conteúdo de uma mensagem (W3C, 2007).

As requisições dos serviços disponíveis no webservice serão síncronas e assíncronas. As requisições síncronas por ser mais simples, as regras da recepção de eventos respondem no momento da chamada do serviço. Já as assíncronas, conforme exemplificado na Figura 5, não retorna o resultado da operação, o XML ficará armazenado e processado em uma fila que posteriormente o remetente do evento realiza a consulta da validade ou não de sua execução.

Figura 7: Exemplo de requisição assíncrona para o SNCM.



Fonte: ANVISA – SNCM, 2017.

No Quadro 4 estão os serviços que o Web Service da ANVISA disponibilizará para que os Sistemas Clientes possam realizar a troca de informações com o SNCM.

Quadro 4: Serviços disponibilizados pelo SNCM

Num	Nome	Descrição	Serviço
1	manageMemberAgent	Serviço para inclusão e exclusão no cadastro de prepostos dos membros da cadeia no contexto do SNCM.	Síncrono.

2	getParameters	Serviço para recepção e/ou atualização dos parâmetros do SNCM necessários para o Sistema Cliente funcionar	Síncrono.
3	event	Serviço para recepção de Instâncias de Eventos.	Assíncrono.
4	resultEvent	Serviço para consulta do resultado do processamento das Instâncias de Eventos comunicadas.	Síncrono.
5	viewOccurrences	Serviço para visualização de ocorrências e inconsistências na rastreabilidade do SNCM.	Síncrono.
6	viewNotification	Serviço para visualização de comunicados da Anvisa para o membro da cadeia de movimentação de medicamentos, dentro do contexto do SNCM.	Síncrono.
7	actionPending	Serviços para consulta de ações a serem desempenhadas pelo Sistema Cliente do membro da cadeia de movimentação de medicamentos.	Síncrono.
8	statusSNCM	Serviço para consulta do estado operacional por serviço do SNCM.	Síncrono.
9	memberChk	Consulta da rastreabilidade por um membro da cadeia de movimentação de medicamentos.	Síncrono.
10	openChk	Consulta aberta da rastreabilidade por qualquer interessado.	Síncrono.
11	aggregationCheck	Consulta de informações de agregação pelos membros da cadeia de movimentação de medicamentos.	Síncrono.
12	nokList	Consulta aberta para obtenção da lista de IUM que foram confiscados, roubados, furtados e recolhidos por parte do SNVS ou por própria solicitação do Detentor de Registro.	Síncrono.
13	testEvent	Serviço para encaminhar um teste de envio de eventos em ambiente de produção do SNCM.	Assíncrono.
14	testResultEvent	Serviço para consulta do resultado do processamento das Instâncias de Eventos comunicadas em modo teste.	Síncrono.

Fonte: ANVISA – SNCM, 2017.

Todos esses serviços estarão disponíveis para o acesso dos membros efetuar comunicações com o SNCM através do Sistema Cliente pertencente a cada membro. A evolução do Sistema Cliente que se comunicará com o SNCM é de responsabilidade de cada membro, uma vez que a Anvisa não homologará nem certificará o desenvolvimento do mesmo (ANVISA, 2017).

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta as metodologias e as tecnologias utilizadas no desenvolvimento deste trabalho.

3.1 MÉTODOS UTILIZADOS

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, exploratória, com coleta de dados quali-quantitativa, para a qual utilizou-se de pesquisa bibliográfica e documental para refletir como o processo de falsificação de medicamentos vem sendo combatido pelo Sistema Nacional de Controle de Medicamentos, desenvolvido pela ANVISA.

Em paralelo, foi desenvolvido um banco de dados simplificado e um *Web Service* responsável em fornecer as informações do banco de dados ao aplicativo móvel.

Tanto o banco de dados como o *Web Service* são baseados no documento Oficial da ANVISA, intitulado “Especificação de Requisitos, Padrões e Interfaces para o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM), versão 0.0.49”.

Posteriormente, é realizada a implementação de um aplicativo para dispositivos móveis, que faz uso do *Web Service* desenvolvido anteriormente, para disponibilizar informações sobre o rastreamento de medicamentos, iniciando desde o fabricante, passando pelos pontos de distribuição, até seu ponto final de venda.

As ferramentas utilizadas no desenvolvimento foram:

- IDE PhpStorm pra desenvolvimento dos controles de acesso na linguagem PHP.
- SoapUI para realizar o consumo e testes do Web Services responsável pelos serviços.
- Navicat para o gerenciamento do banco de dados em MySQL para os armazenamentos dos eventos gerados na cadeia de movimentação do medicamento.
- IDE Android Studio como o ambiente de desenvolvimento do aplicativo MedTrail.

Toda a interação do usuário se dará somente por meio do MedTrail. O servidor responsável em prover as informações consultadas no banco de dados assim como o webservice serão para dá suporte as requisições do aplicativo, sendo os dois últimos baseados na documentação disponível pela ANVISA como citado anteriormente.

Na quinta etapa foi analisado o SNCM, apontando deficiências e propondo melhorias, uma vez que ainda está em desenvolvimento.

4 ESTUDO DE CASO: APLICATIVO MEDTRAIL

A ineficiência do Estado em gerir políticas fiscalizatórias para a indústria de medicamentos e o alto grau de informalidade do setor, trazem grandes prejuízos para a economia nacional, além de lesar a população por estar adquirindo produtos que, por sua vez, podem ser falsificados e causar graves problemas à saúde.

Para alcançar a confiabilidade esperada pelos consumidores e dirimir as possíveis perdas financeiras, através da base de informações previstas pela ANVISA, em atendimento a Lei Nº 13.410, criou-se o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos - SNCM, que está em fase final de desenvolvimento e tem previsão de estar funcionando em sua totalidade até o ano de 2022.

Na busca por fornecer maior independência e mecanismos para verificar a autenticidade dos medicamentos aos consumidores/população, espera-se com este Protótipo desenvolvido para dispositivo móvel, apresente informações sobre o histórico de produção, transporte e distribuição dos medicamentos.

Este capítulo será destinado a apresentar o desenvolvimento do referido Protótipo, denominado MedTrail, e as implementações utilizadas para tal.

4.1 APLICATIVO MEDTRAIL

O Protótipo proposto neste trabalho é denominado MedTrail e visa trilhar os caminhos percorridos pelos medicamentos ao longo da cadeia de movimentação.

Figura 8: Logo App MedTrail



Fonte: Própria, 2019.

O Aplicativo MedTrail foi desenvolvido na plataforma Android e tem por objetivo realizar a leitura do código Data Matrix, na embalagem dos medicamentos, fornecendo aos seus usuários (consumidor final) informações do rastreamento dos produtos, desde a sua origem, transporte e fornecimento/disponibilização para consumo.

Com essas informações o consumidor final poderá verificar a autenticidade do medicamento, além de realizar um ato fiscalizatório, tendo participação ativa no controle e extinção de produtos falsificados/contrabandeados e piratas, pois, a partir do Aplicativo, o usuário poderá informar aos Órgãos competentes uma vez que o resultado da consulta apresente irregularidades, o usuário será notificado, tendo assim a possibilidade de realizar o envio dos dados relevantes por meio do próprio aplicativo para o SNCM.

4.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO MEDTRAIL

A interface de interação entre o usuário do Aplicativo MedTrail e o SNCM será realizada através do Sistema Operacional Android.

O Android é uma plataforma *open source* para *smartphones* e *tablets*, baseada em uma versão modificada do sistema Kernel do Linux e de outros softwares de código aberto, utilizando a linguagem de programação Java. Este sistema operacional foi desenvolvido e é mantido pelo Open Handset Alliance - OHA³. Por se tratar de código fonte aberto, este poderá sofrer constante evolução, podendo receber novas tecnologias, por isso, se mostra tão adequado para a implementação de aplicativos (DALL’OGLIO, 2013; PEREIRA E DA SILVA, 2009).

O Sistema Operacional Android oferece muitos serviços que incluem suporte para segurança, memória virtual, multitarefa e *threads*. Cada aplicativo Android usa seu próprio sistema de arquivos e é empacotado em um arquivo *.apk*.

A arquitetura da plataforma Android está organizada em camadas, conforme Figura 9:

³ A OHA é um consórcio formado por mais de 40 empresas de tecnologia e comunicação, liderada pelo Google.

Figura 9: Arquitetura SO Android

Fonte: Android Developers - 2019.

As camadas da arquitetura do Android são divididas em Linux Kernel, Camada de Abstração de Hardware, Bibliotecas, Android Runtime e Aplicativos.

- O Kernel do Linux é a camada mais inferior da arquitetura do Android. A versão utilizada no Android contém adições especiais, como o Low Memory Killer (um sistema de gerenciamento de memória mais agressivo na preservação da memória), *wake locks* (um serviço do sistema de gerenciador de energia), o *Driver Binder IPC* e outros recursos importantes para uma plataforma móvel. Essas adições são principalmente para a funcionalidade do sistema e não afetam o desenvolvimento do driver (DALL’OGLIO, 2013);

- A camada de abstração de hardware (HAL) fornece interfaces padrão que disponibiliza os recursos de hardware do dispositivo para a estrutura da API Java de nível superior. Através da HAL é possível acessar os drivers de áudio, Bluetooth, câmera, sensores e usar no aplicativo. Assim, o Android oferece uma flexibilidade extra para implementar as próprias especificações de dispositivos e driver, podendo criar ganchos próprios entre a pilha da plataforma Android e os hardwares (ROHIT, 2018, tradução nossa);
- Bibliotecas - Vários componentes e serviços principais do sistema Android, como ART e HAL, são implementados em código nativo que exige bibliotecas nativas programadas em C e C++.
Se o aplicativo for implementado com código C ou C++, é possível utilizar o Android NDK para acessar algumas dessas bibliotecas de plataforma nativa, diretamente do seu código nativo.
- O Android Runtime é a terceira seção da arquitetura. Ele fornece um dos principais componentes, chamado de Dalvik Virtual Machine. Ele age como Java Virtual Machine, que é projetado especialmente para o Android. O Android usa sua própria VM personalizada projetada para garantir que várias instâncias sejam executadas de maneira eficiente em um único dispositivo (KODEKAR, 2018, tradução nossa).
- A Dalvik VM usa o kernel Linux subjacente do dispositivo para lidar com funcionalidades de baixo nível, incluindo segurança, encadeamento e gerenciamento de memória (KODEKAR, 2018, tradução nossa).
- Em dispositivos com Android versão 5.0 (API nível 21) ou mais recente, cada aplicativo executa o próprio processo com uma instância própria do Android Runtime (Android Developers, 2018).
- Todo o conjunto de recursos do sistema operacional Android está disponível para ser acessado por meio de APIs escritas na linguagem Java. Essas APIs formam os blocos de construção de que você precisa para criar aplicativos

para Android, simplificando a reutilização de componentes e serviços centrais e modulares do sistema, que incluem o seguinte: Sistema de Visualização, Gerenciador de Recursos, Gerenciador de Notificações, Gerenciador de Atividades e Provedores de Conteúdo;

- O Android tem alguns aplicativos padrões no sistema operacional, que incluem navegação na internet, contatos, calendários, e-mails, aplicativos de mensagens. Aplicativos instalados pelo o usuário tem os mesmos status dos aplicativos padrões.

Dando continuidade as tecnologias utilizadas pelo MedTrail, faz-se necessário apresentar que o servidor que será utilizado é o Apache Web Server onde serão armazenados os dados, devido à alta confiabilidade, excelente desempenho, grande flexibilidade de configuração e uso, suportar várias plataformas, ser estruturado em módulos e, principalmente, atender às requisições.

O Apache é um software de criação, implantação e gerenciamento de servidor da Web, possui código aberto e é desenvolvido e mantido por uma comunidade aberta de desenvolvedores sob a proteção da Apache Software Foundation (DALL’OGLIOM 2013).

O software oferece um servidor web extensível e seguro, com serviços em sincronia com os padrões HTTP modernos. O HTTP Server é compatível com a maioria dos sistemas operacionais baseados em UNIX (como Mac OS, Linux, Solaris, Digital UNIX e AIX), em outros sistemas derivados de UNIX / POSIX e no Microsoft Windows.

Apache HTTP Server foi o servidor web mais popular de 1996 até junho de 2016. Enquanto o Apache ainda permanece como um dos servidores web mais usados do mundo, perdeu participação de mercado para NGINX, Microsoft e outros desde 2016 (PEREIRA E DA SILVA, 2009).

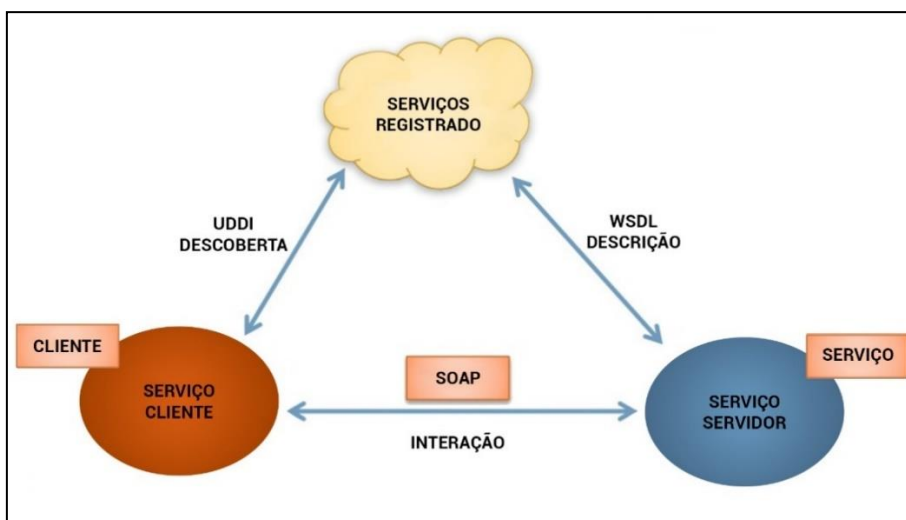
O sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) será o MySQL, dentre as suas características principais, está a portabilidade entre sistemas operacionais e compatíveis com diversas linguagens de programação, além de ser um software de código aberto com excelente desempenho e consome pouco recurso (LETTE, 2007 *apud* CHAVES e SULZBACH, 2018).

O MySQL fornece servidor de banco de dados com amplo suporte ao SQL (Structure Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada), tornando fácil sua

integração com servidores Web e linguagens de programação (ORACLE, 2018). Esse banco será responsável pelas informações armazenadas referente a cadeia de movimentação do medicamento.

Web Service para acesso do aplicativo proposto a base de dados utiliza o protocolo SOAP Figura 10. “Web Services, faz-se necessária a troca de dados, via web, para que o cliente possa ter acesso ao serviço disponibilizado” (OLIVEIRA *et al*, 2008, p. 19).

Figura 10: Webservice SAOP



Fonte: Própria, 2019.

O documento supracitado exemplifica, dentre outras informações, os requisitos técnicos necessários para que os membros da cadeia de movimentação de medicamentos integrem seus Sistemas Clientes com o SNCM.

O Protótipo desenvolvido receberá dados provenientes dos quatro eventos principais relacionados a cadeia de movimentação de medicamento (Quadro 5). Sendo eles:

Quadro 5: Eventos do SNCM

Fase	Membro
Ativação	Detentor de Registro (fabricante).
Expedição	Detentor de Registro (fabricante); Distribuidor.
Recebimento	Etapa anterior
Finalização	Dispensador

Fonte: ANVISA – SNCM, 2017.

Quando o SNCM estiver em funcionamento este possuirá um banco de dados próprio, alimentado, exclusivamente, pelas informações provenientes dos quatro eventos (RDC N° 157, 2017), além do Web Service para envio e obtenção dos dados gerados pelos membros pertencentes a cadeia de movimentação do medicamento (IN N° 19, 2017).

Como o SNCM encontra-se em fase de desenvolvimento não há disponibilidade tanto do Web Service quanto ao acesso do banco de dados do sistema oficial da ANVISA, dessa forma, para a execução da proposta apresentada por este trabalho, foi desenvolvido uma base de dados e um *Web Service* simplificado, baseado no documento “Especificação de Requisitos, Padrões e Interfaces para o Sistema Nacional de Controle de Medicamentos (SNCM)”, versão 0.0.49, disponibilizado pela ANVISA.

O Protótipo desenvolvido realiza a leitura do código na embalagem do medicamento e fornece informações sobre o medicamento e os pontos por onde ocorreu a passagem do mesmo, podendo além de fornecer os dados de rastreamento do medicamento, informar possíveis irregularidades oriundas deste processo.

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO MEDTRAIL

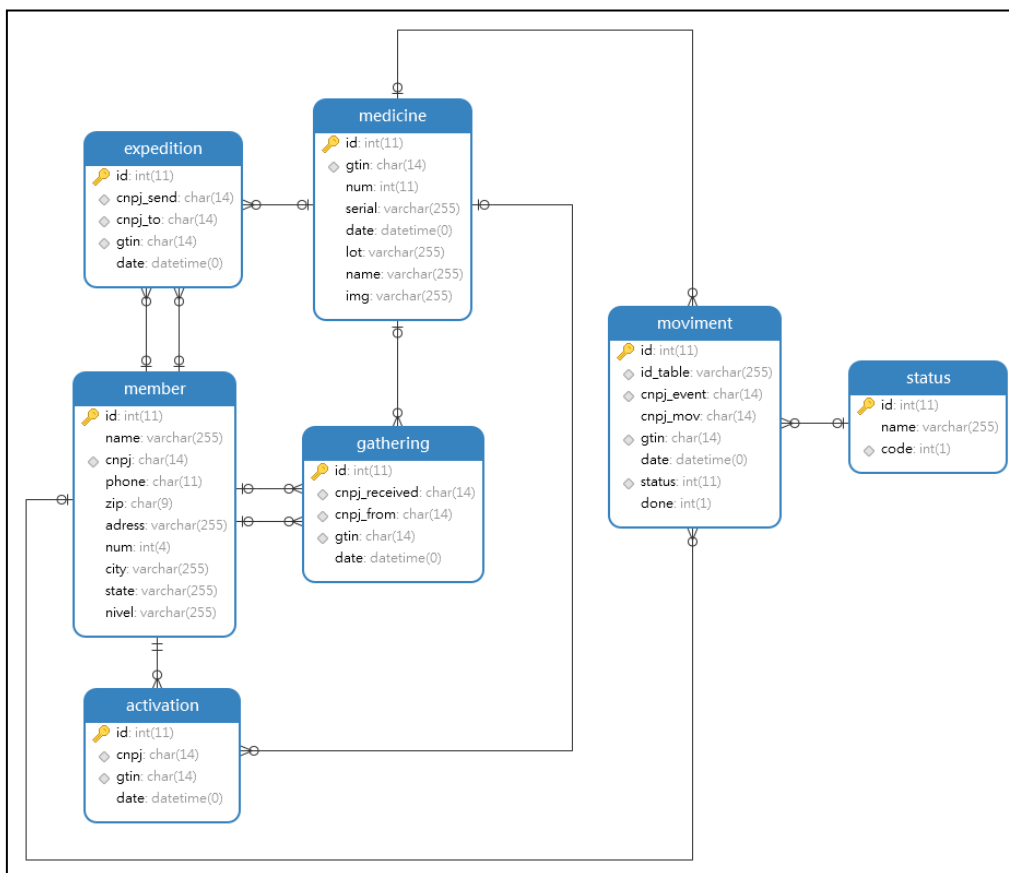
O aplicativo MedTrail, conforme mencionado anteriormente, utilizará o banco de dados do SNCM, quando este estiver funcionando em sua totalidade. Todavia, para implementação do aplicativo, foi criado um banco de dados simplificado para simular o armazenamento dos dados provenientes da movimentação dos medicamentos ao longo da cadeia.

4.3.1 Banco de dados

A modelagem do banco de dados para atender do MedTrail segue os principais eventos do SNCM Figura 11, onde cada movimento feito por um membro da cadeia de movimentação de medicamento gera informações específicas, no que tange a ativação, expedição, recebimento e finalização, além do armazenamento dos dados dos membros

geradores do evento e o do medicamento em si (RDC N° 157, 2017). Por fim, apesar de não existir na estrutura do SNCM, foi criada uma tabela auxiliar que irá gerenciar o movimento do medicamento ao longo da cadeia.

Figura 11: Modelo do Banco de dados SNCM



Fonte: Própria, 2019.

Conforme Quadro 6, apresenta-se a descrição de cada uma das Tabelas pertencentes ao banco de dados:

Quadro 6: Modelo do Banco de Dados

Tabela	Dados	Descrição
Ativação	cnpj do membro gtin do medicamento ativado data do evento	Evento de inserção do medicamento na cadeia de movimentação
Expedição	cnpj do membro remetente cnpj do membro destinatário gtin do medicamento movimentado data do evento	Evento de envio do medicamento de um membro para outro na cadeia de movimentação

Recebimento	cnpj do membro receptor cnpj do membro emissor gtin do medicamento movimentado data do evento	Evento de recebimento do medicamento na cadeia de movimentação
Finalização	cnpj do membro gtin do medicamento data do evento	Evento de finalização do medicamento na cadeia de movimentação
Movimento	cnpj do membro do evento cnpj do membro que resultará do evento gtin do medicamento data do evento status referente a movimentação ciclo de movimento finalizado	Dados referente ao movimento do medicamento ao longo da cadeia de movimentação
Status	nome do status código do status	Dados referente ao status
Membro	Id, nome, cpf, telefone, cep, endereço, número, cidade, estado e nível	Dados referente ao membro
Medicamento	Id, gtin, número, serial, data de validade, lote nome, imagem	Dados referente ao medicamento

Fonte: Própria, 2019.

Esse banco que será responsável em atender as consultas do MedTrail através do serviço disponibilizado pelo *Web Service*.

4.3.2 Web Service

Conforme especificação do SNCN o *Web Service openChk* é destinado a consulta aberta para obter as informações de rastreabilidade de um IUM a qualquer interessado (ANVISA, 2017). Ao realizar a leitura do código Data Matrix o MedTrail executará uma chamada do método *openChk*, enviando o IUM do medicamento consultado através do serviço homônimo do *Web Service*.

Os dados do Quadro 7, exigidos conforme no processo de envio pelo *Web Service* são:

Quadro 7: Mensagem de entrada do Web Service openChk

#	Campo	Ele	Pai	Tipo	Ocor	Tam	Dec	Descrição/Observação
JA01	msgOpenChk	Raiz	-	-	-	-	-	TAG raiz.
JA02	notifId	E	JA01	NotificationId	1-1	-	-	Identificador de controle da comunicação com o SNCM.
JA03	clntCurTime	E	JA01	UtcOnlyDateTime	1-1	-	-	Carimbo de tempo realizado pelo software de consulta no instante da comunicação com o SNCM.
JA04	version	E	JA01	Version	1-1	-	-	Versão do Leiaute. Vide 5.1.2.
JA05	envir	E	JA01	Environment	1-1	-	-	Identificação do Ambiente: 1 – Produção / 2 – Homologação.
JA06	duiData	G	JA01	-	1-1	-	-	Grupo contendo os IUM que serão consultados no SNCM.
JA07	dui	G	JA06	Dui	1-10	-	-	Descrição de cada IUM a ser consultado, limitado a 10 unidades.

Fonte: ANVISA – SNCM, 2017.

Os dados recebidos após o processamento pelo *Web Service* são:

Quadro 8: Mensagem de retorno do Web Service openChk

#	Campo	Ele	Pai	Tipo	Ocor	Tam	Dec	Descrição/Observação
JB01	retOpenChk	Raiz		-	-	-	-	TAG raiz.
JB02	notifId	E	JB01	NotificationId	1-1	-	-	Identificador de controle da comunicação do SNCM.
JB03	dateRec	E	JB01	UtcOnlyDateTim e	1-1	-	-	Data e hora do recebimento da mensagem.
JB04	version	E	JB01	Version	1-1	-	-	Versão do Leiaute. Vide 5.1.2.
JB05	envir	E	JB01	Environment	1-1	-	-	Identificação do Ambiente: 1 - Produção / 2 - Testes.
JB06	backOfficeId	E	JB01	BackOfficeId	1-1	-	-	Código da retaguarda que atendeu à solicitação.

JB07	openChkResults	G	JB01	-	1-1	-	-	Grupo com os resultados para as consultas de membro no SNCM.
JB08	duiDataResult	G	JB07	G	-	-	-	Grupo com o resultado para cada IUM.
JB09	dui	G	JB08	G	1-n	-	-	Descrição do IUM consultado.
JB10	chkResultCode	E	JB08	ReturnCode	1-1	-	-	Código da consulta de rastreabilidade do IUM.
JB11	chkResultDescription	E	JB08	Microtext	1-1	-	-	Descrição da mensagem de rastreabilidade do IUM.
JB12	memberData	G	JB08	MemberData	0-1	-	-	Dados do estabelecimento autorizado a dispensar ou que dispensou o medicamento.
JB13	returnCode	E	JB01	ReturnCode	1-1	-	-	Código da mensagem de retorno.
JB14	returnDescription	E	JB01	Microtext	1-1	-	-	Descrição da mensagem de retorno.
JB15	Signature	G	JB01	XML	1-1	-	-	Assinatura Digital da mensagem XML.

Fonte: ANVISA – SNCM, 2017.

A Figura 12, apresenta-se a código fonte WSDL, utilizado para a consulta do IUM do medicamento.

Figura 12: Código Fonte da mensagem de entrada do Web Service openChk

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<wsdl:definitions
  name="WebservicesEcho"
  targetNamespace="http://com"
  xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"
  xmlns:soap12="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap12/"
  xmlns:tns="http://com"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

  <wsdl:types>
    <xsd:schema>
      <xsd:import namespace="http://com"
        schemaLocation="http://localhost/sncm/xsd"
      />
    </xsd:schema>
  </wsdl:types>
</wsdl:definitions>
```

```

    </xsd:schema>
</wsdl:types>

<wsdl:message name="openChkRequest">
  <wsdl:part element="tns:msgOpenChk" name="parameters"/>
</wsdl:message>

<wsdl:message name="openChkResponse">
  <wsdl:part element="tns:retOpenChk" name="parameters"/>
</wsdl:message>

<wsdl:portType name="WebservicesEchoAPI">
  <wsdl:operation name="openChk">
    <wsdl:input message="tns:openChkRequest"/>
    <wsdl:output message="tns:openChkResponse"/>
  </wsdl:operation>
</wsdl:portType>

<wsdl:binding name="WebservicesEchoPortBinding" type="tns:WebservicesEchoAPI">
  <soap12:binding style="document"
    transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"
  />

  <wsdl:operation name="openChk">
    <soap12:operation soapAction="" style="document"/>

    <wsdl:input>
      <soap12:body use="literal" namespace="http://com"/>
    </wsdl:input>

    <wsdl:output>
      <soap12:body use="literal" namespace="http://com"/>
    </wsdl:output>
  </wsdl:operation>
</wsdl:binding>

<wsdl:service name="WebservicesEcho">
  <wsdl:port name="WebservicesEchoPort"
    binding="tns:WebservicesEchoPortBinding">

    <soap12:address
      location="http://localhost/sncm/controller/MovimentController.php"
    />
  </wsdl:port>
</wsdl:service>
</wsdl:definitions>

```

Fonte: Própria, 2019

O código fonte XSD com definição e estrutura para validar os dados da consulta é apresentado na Figura 13.

Figura 13: Código Fonte da mensagem de retorno do Web Service openChk.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<xs:schema
  attributeFormDefault="unqualified"
  elementFormDefault="qualified"
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  version="1.0"
  targetNamespace="http://com">

  <xs:element name="msgOpenChk">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="notifId" type="xs:string"/>
        <xs:element name="clntCurTime" type="xs:string"/>
        <xs:element name="version" type="xs:string"/>
        <xs:element name="envir" type="xs:string"/>
        <xs:element name="duiData">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element maxOccurs="unbounded" name="dui">
                <xs:complexType>
                  <xs:sequence>
                    <xs:element name="gtin" type="xs:string"/>
                    <xs:element name="ser1" type="xs:string"/>
                    <xs:element name="exp" type="xs:string"/>
                    <xs:element name="lot" type="xs:string"/>
                  </xs:sequence>
                </xs:complexType>
              </xs:element>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>

  <xs:element name="retOpenChk">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="notifId" type="xs:string"/>
        <xs:element name="dateRec" type="xs:string"/>
        <xs:element name="version" type="xs:string"/>
        <xs:element name="envir" type="xs:string"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

```

<xs:element name="backOfficeId" type="xs:string"/>
<xs:element name="openChkResults">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="duiDataResult">
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
            <xs:element name="dui">
              <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                  <xs:element name="gtin" type="xs:string"/>
                  <xs:element name="serl" type="xs:string"/>
                  <xs:element name="exp" type="xs:string"/>
                  <xs:element name="lot" type="xs:string"/>
                </xs:sequence>
              </xs:complexType>
            </xs:element>
            <xs:element name="chkResultCode" type="xs:string"/>
            <xs:element name="chkResultDescription" type="xs:string"/>

            <xs:element name="memberData">
              <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                  <xs:element maxOccurs="unbounded" name="memberId">
                    <xs:complexType>
                      <xs:sequence>
                        <xs:element name="id" type="xs:string"/>
                        <xs:element name="name" type="xs:string"/>
                        <xs:element name="add" type="xs:string"/>
                        <xs:element name="num" type="xs:string"/>
                        <xs:element name="zip" type="xs:string"/>
                        <xs:element name="city" type="xs:string"/>

                        <xs:element name="state" type="xs:string"/>
                      </xs:sequence>
                    </xs:complexType>
                  </xs:element>
                </xs:sequence>
              </xs:complexType>
            </xs:element>
          </xs:sequence>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
      <xs:element name="returnCode" type="xs:string"/>
      <xs:element name="returnDescription" type="xs:string"/>
      <xs:element name="Signature" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

```
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

Fonte: Própria, 2019

Por meio desse WebService que serão feitas as consultas do código IUM e receberá uma mensagem de sucesso, rejeição ou erro que será exibida no aplicativo.

4.3.3 Regra de negócio do Aplicativo MedTrail

O aplicativo irá rodar dispositivos com SO Android versão 5.0 (API nível 21) ou mais recente. Não haverá em sua versão inicial nenhum armazenamento local no dispositivo, devido a isso, é necessário ter uma conexão com a internet para obter informações de rastreamento do medicamento.

Em caso de identificação de erros na cadeia de movimentação do medicamento o aplicativo apresentará ao usuário em que momento/evento ocorreu a irregularidade, apresentando a este um botão para reportar ao SNCM⁴.

4.3.3.1 Requisitos

A seguir são definidos os requisitos funcionais e não funcionais para a utilização do aplicativo.

Requisitos Funcionais

- Ler código Data Matrix do medicamento.
- Visualizar informações sobre o medicamento.
- Visualizar informações sobre as empresas pertencentes a cadeia de movimentação do medicamento.
- Visualizar informações de rastreamento do medicamento ao longo da cadeia de movimentação

⁴ O SNCM não dispõe essa possibilidade de enviar informações de usuário em sua documentação, sendo está uma sugestão para evolução do sistema da ANVISA.

- Reportar informações sobre irregularidades encontrada na cadeia de movimentação do medicamento.

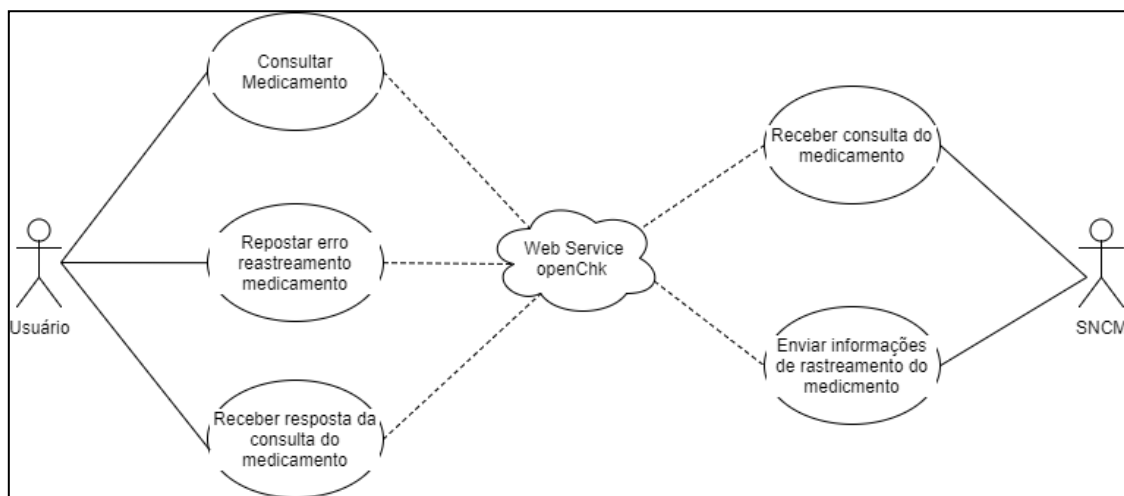
Requisitos não funcionais

- Conectividade com a Internet.
- Sistema Operacional Android.
- Sem armazenamento local.
- Sem a necessidade de realizar login para visualizar informações de rastreamento do medicamento.

4.3.3.2 Caso de Uso

O caso de uso da Figura 14, apresenta as ações que do usuário com o aplicativo MedTrail.

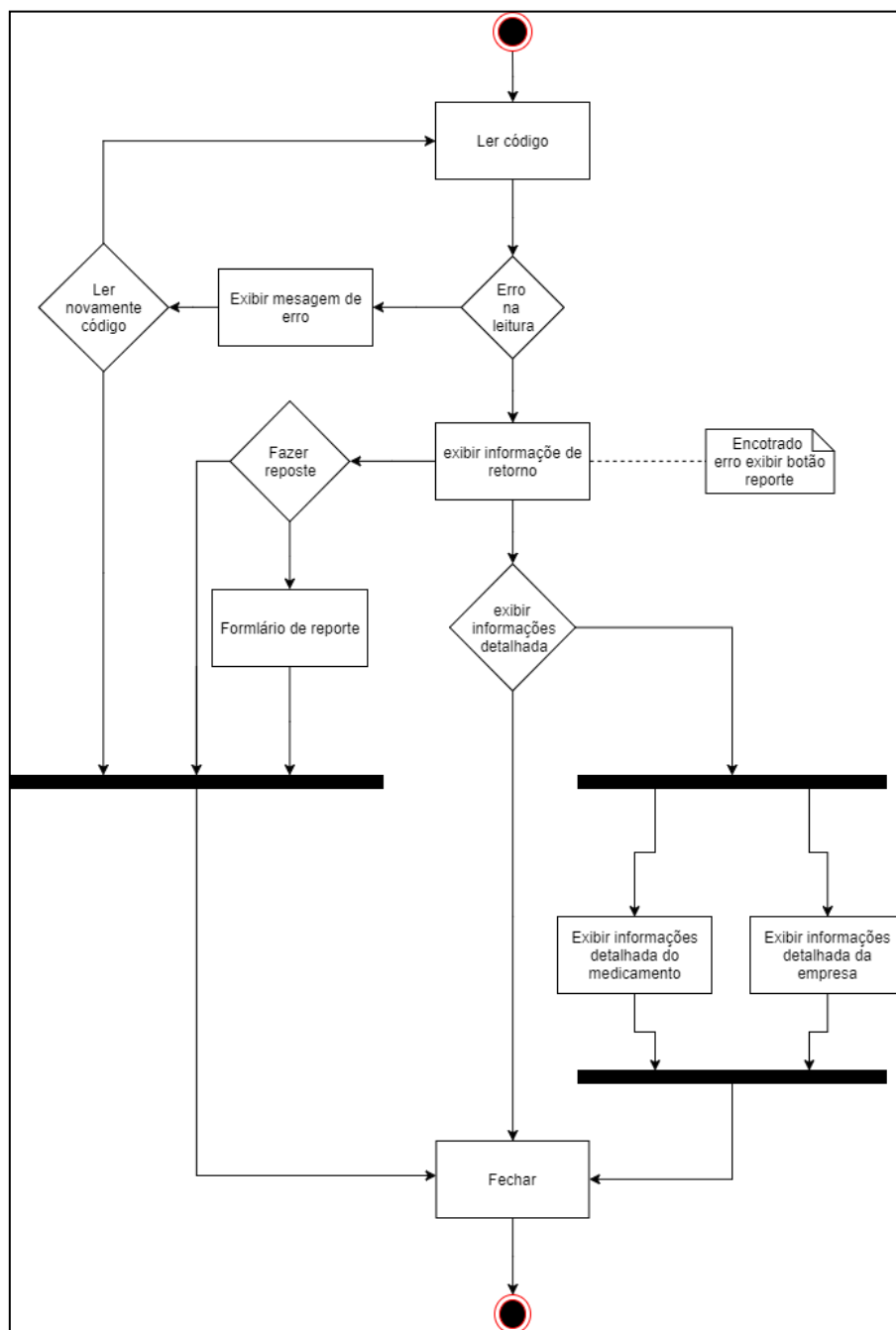
Figura 14: Caso de uso do MedTrail e SNCM



Fonte: Própria, 2019.

4.3.3.3 Diagrama de Atividades

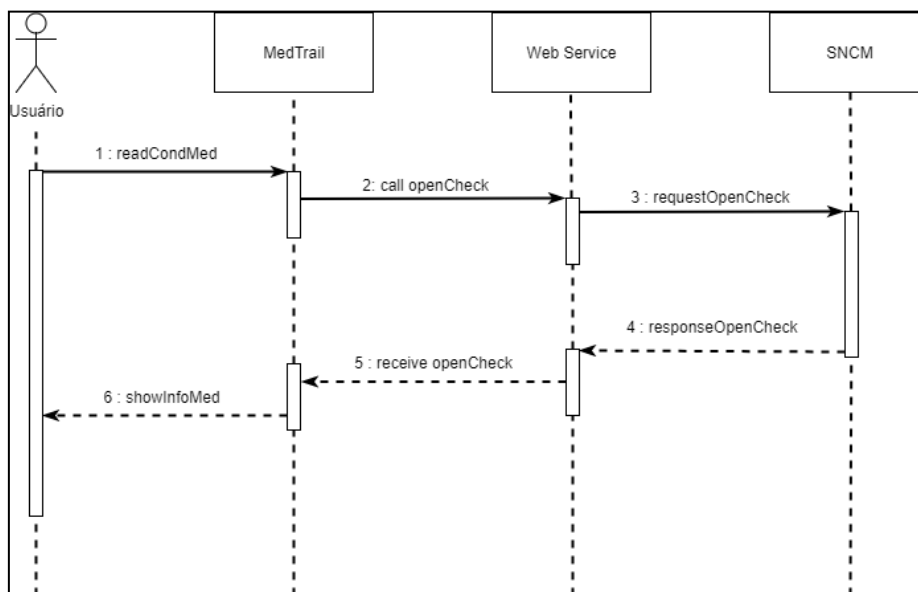
O diagrama de atividades da Figura 15 descrever o comportamento do aplicativo para obtenção das informações provenientes da leitura do código de barra na embalagem do medicamento.

Figura 15: Diagrama de atividades

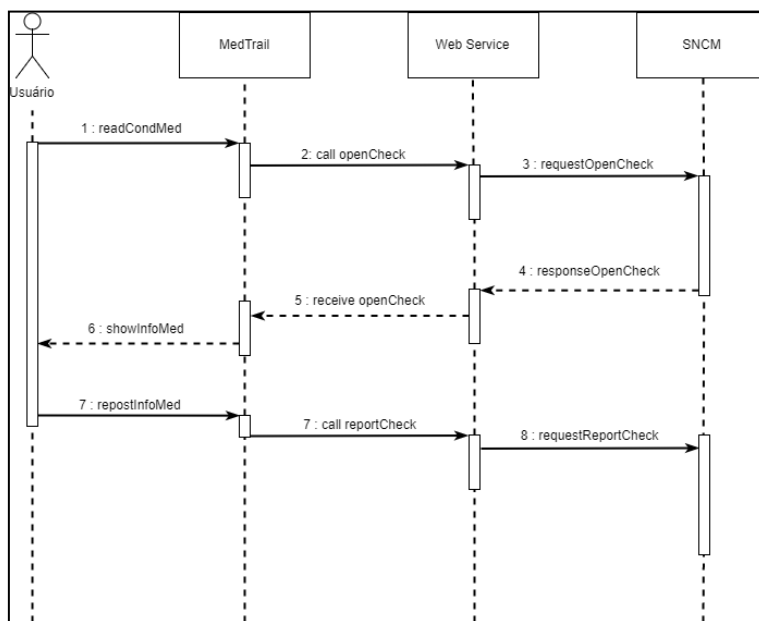
Fonte: Própria, 2019.

4.3.3.4 Diagrama de Sequência

Sequência dos processos estão representadas tanto para o fluxo de obtenção de informações da consulta com sucesso Figura 16, ou para o reportar dados para os Órgãos competentes Figura 17.

Figura 16: Sequência para retorno sem irregularidades

Fonte: Própria, 2019.

Figura 17: Sequência para reportar irregularidades.

Fonte: Própria, 2019.

4.3.3.5 Interface Gráfica





A Figura 18 apresenta a tela inicial, ela contém 4 sessões das quais duas (usuário e de medicamentos), ficarão como implementações futuras, as outras duas estão destinadas a leitura do medicamento e as configurações do aplicativo, a partir desta tela, o usuário tem à disposição todos os serviços disponíveis do aplicativo.

Figura 18: Tela Principal.

Fonte: Própria, 2019.

Detalhes de cada sessão estão descritas na tabela abaixo.

Quadro 9: Seções Tela inicial

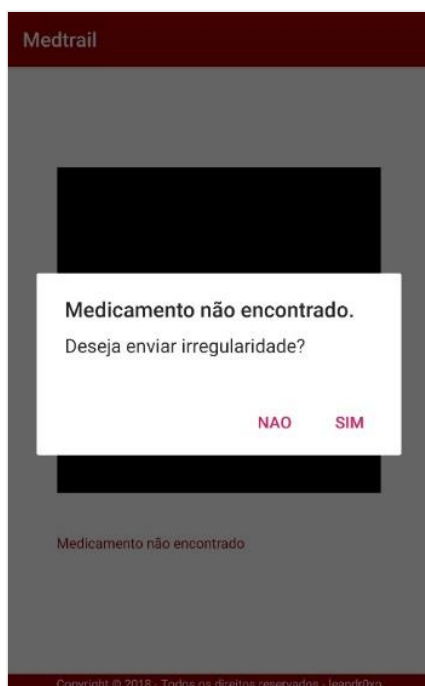
	Destinado ao cadastro do usuário (Trabalhos futuros).
	Destinado a leitura da embalagem do medicamento para verificação das informações de rastreamento.
	Informações de todos os medicamentos registrado pelo usuário para o consumo (Trabalhos futuros).
	Gerenciamento das configurações do aplicativo.

Fonte: Própria, 2019.

A interface da Figura 19 é para leitura do código Data Matrix na embalagem do medicamento que a partir dos dados obtidos faz a consulta ao SNCM, por meio do serviço openChk. Ao receber o retorno da consulta, em caso de sucesso, será apresentado as informações de rastreamento do medicamento, se o contrário, o usuário será notificado (Figura 20) e poderá enviar as informações do medicamento irregular para os órgãos competentes.

Figura 19: Tela de Leitura

Fonte: Própria, 2019.

Figura 20: Tela de Leitura com Erro

Fonte: Própria, 2019.

O usuário pode realizar o envio dos dados do medicamento como nome, código do produto, lote, data de validade e endereço por meio do formulário, figura 21.

Figura 21: Formulário de envio de dados do medicamento

The screenshot shows a mobile application interface for Medtrail. At the top is a dark red header with the text 'Medtrail'. Below it, there are several input fields with labels and values: 'Nome' with 'Medicamento 1', 'GTIN' with '64345256132481', 'Lote' with 'LT 9768', and 'Data de Validade' with '01/07/2020'. The 'Endereço' field contains 'Endereço da compra do medicamento'. At the bottom of the form is a red button labeled 'ENVIAR IRREGULARIDADES'. A small copyright notice 'Copyright © 2019 - Todos os direitos reservados - leandr0xp' is visible at the very bottom.

Fonte: Própria, 2019.

Figura 22: Mensagem de confirmação de envio de dados

This screenshot shows the same Medtrail form as in Figure 21, but with a white confirmation dialog box overlaid in the center. The dialog box has the title 'Deseja enviar as informações?' and lists the medication details: 'Medicamento 1', 'GTIN: 64345256132481', 'Lote: LT 9768', and 'Data de Validade: 01/07/2020'. At the bottom of the dialog are two buttons: 'NAO' and 'SIM'. The background form is dimmed. The 'ENVIAR IRREGULARIDADES' button and the copyright notice are also visible at the bottom.

Fonte: Própria, 2019.

A partir da tela (Figuras 23), o usuário tem acesso a informações detalhadas tanto do medicamento quando dos membros pertencentes a cadeia de movimentação do

medicamento. Em caso de irregularidade o mesmo será notificado (Figura 24), que o medicamento apresenta erro nas informações de rastreamento.

Figura 23: Informações da consulta



Fonte: Própria, 2019.

Figura 24: Mensagem de irregularidade



Fonte: Própria, 2019.

Com o medicamento apresentando erro, a tela tem duas modificações (Figura 25), sendo a primeira destacando em qual membro estas correndo a inconsistência das informações de rastreamento, e a segunda o, botão para que o usuário possa enviar a irregularidades, diferente do erro encontrado na leitura, nesta sessão não há necessidade de inserir os dados do medicamento.

Figura 25: Erro nas consultas



Fonte: Própria, 2019.


Figura 26: Confirmação de envio



Fonte: Própria, 201

No Quadro 10, estão descritos detalhes de cada uma das sessões.

Quadro 10: Seções com informações no rastreo de medicamentos

 <p>Medicamento 1 GTIN: Medicamento 1 Serial: 64345256132481 Dt. Validade: 07/2020 Lote: LT9768</p> <p>INFO</p>	<p>Informações resumidas do medicamento consultado. Informações como a bula e mais detalhadas do medicamento pode ser acessada pelo botão INFO.</p>
<p>Neo Química 00.383.384/0001-79</p> <p>Profarma Distribuidora de Produtos Farmacêuticos 45.453.214/0001-51</p> <p>MixFarma Distribuidora de Medicamentos</p> <p>info</p> <p>info</p>	<p>Lista dos membros pertencentes a cadeia de movimentação do medicamento. A lista segue ordenada em ordem cronológica dos eventos ocorrido no SNCM. Aqui será informado alguma irregularidade do rastreamento do medicamento.</p>
<p>Neo Química 00.383.384/0001-79</p> <p>Profarma Distribuidora de Produtos Farmacêuticos 45.453.214/0001-51</p> <p>info</p> <p>info</p>	<p>Lista com irregularidade encontrada na cadeia de movimentação do medicamento. A partir dessa lista o usuário poderá notificar os órgãos responsáveis.</p>
<p>ENVIAR IRREGULARIDADES</p>	<p>Botão para reportar aos órgãos responsáveis</p>
<p>Deseja enviar as informações?</p> <p>GTIN: Medicamento 1 Serial: 64345256132481 Dt. Validade: 07/2020 Lote: LT9768</p> <p>NAO SIM</p>	<p>Mensagem de confirmação de envio com as informações do medicamento irregular.</p>

Fonte: Própria, 2019.

E por fim as telas representadas pelas figuras 27e 28 estão as informações detalhadas do medicamento e da empresa pertencente a cadeia de movimentação do medicamento. Assim o usuário tem acesso a informações que auxiliam ao usuário verificar a autenticidade do medicamento.

Figura 27: Informações do medicamento

Fonte: Própria, 2019.

Figura 28: Informações da empresa

Fonte: Própria, 2019.

Com esse aplicativo o usuário não somente terá uma ferramenta para verificar se o medicamento que está comprando é autêntico, mas, também, passará a ser um agente fiscalizatório, ajudando o Estado no controle de medicamentos, através do envio de informações contendo os erros de rastreamento apresentados pelo aplicativo, que por

algum motivo, tenha passado por todos os pontos de verificação da ANVISA e, mesmo assim, tenha chegado para o consumo final.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho propões o desenvolvimento de um aplicativo móvel que auxilie o consumidor final a comprovar a autenticidade do medicamento com informações de rastreabilidade do medicamento, desde a fabricação, distribuição e dispersão que será integrado a base de dados do Sistema Nacional de Controle de Medicamentos desenvolvido pela ANVISA para combater o mercado de medicamentos ilegais.

O trabalho se mostra relevante, pois os medicamentos são de fundamental importância para a cura e tratamento de doenças, ao consumi-los, deve-se ter a garantia que estes passaram por rigorosos controles de qualidade. Mas os medicamentos não somente estão relacionados a saúde, eles geram um mercado que envolver bilhões, e tão forte quanto o mercado legal, o mercado de medicamentos ilegais está cada vez mais presente, causando prejuízos ao Estado, que deixa de arrecada, assim como a população que consome os medicamentos sem procedência, podendo ser verdadeiros venenos.

Outro ponto importante é a inspeção do consumidor como agente fiscalizatório, a partir da verificação do medicamento comprado no mercado, ele pode comprova de forma prática a procedência do mesmo e ao encontrar irregularidades, com a mesma facilidade, pode enviar informações que podem ser usados pelo o governo para desenvolver mecanismos ainda mais robustos no combate ao mercado de medicamentos ilegais, além de integrar o consumidor no escopo do Sistema Nacional do Controle de Medicamento.

O aplicativo proposto, MedTrail, dá ao consumidor uma poderosa ferramenta na preservação ou manutenção da saúde, pois vai impedir que faça o consumo de medicamentos sem a procedência, causando não só prejuízos financeiros quando são ineficazes e a doença é branda, mas pode levar ao agravamento da saúde, pois não vai curar a doença, além do perigo de estar ingerindo produtos tóxicos, nesses últimos dois casos, pode causa até a morte. Outro ponto de destaque é a inclusão do consumidor no combate ao mercado ilegal, uma vez que pode enviar ao Governo informações sobre irregularidades encontradas ao realizar a verificação do medicamento.

No decorrer do desenvolvimento, ao analisar o SNCM, ficou claro a necessidade de uma revisão das tecnologias utilizadas, por se tratar de um projeto com um longo período de desenvolvimento, com início em 2016 e conclusão prevista em 2022, novas tecnologia surgiram com melhor desempenho para dispositivos móveis, que não estão nas especificações de desenvolvimento do SNCM. Portanto esta seria uma alteração importante está nos serviços utilizado para comunicar o aplicativo com banco de dados

da ANVISA, no projeto está especificado o Web Service SOAP. Por contar com regras rígidas e recursos de segurança avançados requer mais largura de banda e recursos que podem levar a tempos de carregamento maiores. Alternativa ao SOAP e a arquitetura REST, que estabelece um conjunto de diretrizes que precisa seguir para fornecer um serviço, permitindo o uso de diferentes formatos de mensagens, como HTML, JSON, XML e texto simples, enquanto o SOAP permite apenas XML.

Como neste trabalho o foco foi a obtenção de informações de rastreamento do medicamento, para trabalhos futuros, implementações como logins, criptografias, faz necessário para proteger as informações do usuário, pois é pretendido escalar o aplicativo para armazenar as informações referente ao mesmo, medicamentos consumidos, tornando o aplicativo uma carteira medica digital, dessa forma e importante que somente pessoas autorizadas tenham acesso a esses dados.

E finalmente concluo o trabalho com o sentimento de que ele possa contribuir com a sociedade, melhorando a qualidade de vida do cidadão e dando a este, o poder de retribuir com ações que visam o bem-estar de todos.

REFERENCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 157, de 11 de maio de 2017**. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_157_2017_.pdf/d900dff4-b958-4f66-8bcb-5003e96233a9>. Acesso em 21 de agosto de 2018.

_____. Reunião SNCM – IN. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/resultadode-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-](http://portal.anvisa.gov.br/resultadode-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=3553609&_101_type=document)

[1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=3553609&_101_type=document](http://portal.anvisa.gov.br/resultadode-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=3553609&_101_type=document)>. Acesso em 15 de outubro de 2018.

APACHE. Apache software foundation - the apache http server project, Disponível em: <<http://www.apache.org>>, 2010.

BARROS, Giselle Nori. **O dever do Estado no fornecimento de medicamentos**. 2006. p. 219. Dissertação (Mestrado em Direito do Estado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em:

<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/teste/arqs/cp012416.pdf>> . Acesso em 21 de agosto de 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 292 p.

_____. **Instrução Normativa n° 19 de 22 de agosto de 2017**. Ministério da Saúde - MS Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2724161/IN_19_2017_.pdf/d07534b1-cb7d-406e-b0eb-59c58e43fb2b>. Acesso em 10 de novembro de 2019.

BROOKSHEAR, J. G., Computer Science: An Overview, Fifth Edition, Addison-Wesley, Reading, MA, 1997.

CAPANEMA, Luciana X. L.; PALMEIRA FILHO, Pedro L. **A Indústria farmacêutica nacional: desafios rumo à inserção global**. O BNDES em um Brasil em transição, Rio de Janeiro: BNDES, 2008.

CHAVES, Lucas; SULZBACH, Mauricio. Aplicativo para Gerenciamento de Consultório Odontológico. In: Anais do III Simpósio de Ciência, Inovação e Tecnologia. Universidade Regional Integrada – URI. P. 33-38, 2019. Disponível em:

<http://www.fw.uri.br/NewArquivos/publicacoes/publicacoesarquivos/317.pdf#page=33>
>. Acesso em 12 de julho de 2019.

COUTINHO, Gustavo Leuzinge. **A era dos smartphones**: um estudo exploratório sobre o uso dos smartphones no Brasil. Monografia. Trabalho de conclusão de curso de Graduação em Publicidade e Propaganda da Universidade de Brasília, Faculdade de Comunicação, para a obtenção do título de Bacharel em Publicidade e Propaganda. Brasília (DF): UNB, 2014. 66p. Disponível em:
<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/9405/1/2014_GustavoLeuzingerCoutinho.pdf>.
Acesso em 01 de novembro de 2018.

DALL'OGGIO, Marcell. Aplicativo Android para o ambiente Univates Virtual. Monografia. Trabalho de conclusão de curso para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Computação do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas do Centro Universitário UNIVATES. Lajeado (RS), 2013. 64p. Disponível em:
<<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/382/1/Marcel%20Dall%27Oglio.pdf>>.
Acesso em 13 de junho de 2019.

DANTAS, Mariceli Moraes da Silva. **O uso do aparelho celular como recurso didático**. Monografia. Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado a Universidade Estadual da Paraíba para a obtenção do título de Especialista em Fundamentos da Educação Práticas Pedagógicas Interdisciplinares. Campina Grande (PB): UEPB, 2014. 25p. Disponível em:
<<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/9073/1/PDF%20-%20MARICELI%20MORAIS%20DA%20SILVA%20DANTAS.pdf>>. Acesso em 25 de outubro de 2018.

GUIMARAES, Keila. **Oito anos após lei, como Anvisa e farmacêuticas querem diminuir falsificações e roubos de remédios**. BBC, 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-42462080>>. Acesso em 03 de setembro de 2018.

HURTADO, Renato Lopes; LASMAR, Marcelo Carvalho. Medicamentos falsificados e contrabandeados no Brasil: panorama geral e perspectivas de combate ao seu consumo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 891-895, 2014. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/csp/v30n4/0102-311X-csp-30-4-0891.pdf>>. Acesso em 01 de outubro de 2018.

KODEKAR, HETUKA M, Android Platform Architecture For Biginners. Disponível em
<<https://medium.com/@hetukakodekar/android-platform-architecture-for-biginners-768dce651615>>. Acesso em 15 de junho de 2018.

LEMOS, André. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

LIMA, Thais Mascarenhas; PINHEIRO, Thayane Costa; PINHEIRO, Thatyany Costa; ROLIM, Leandro; OLIVEIRA, Brenda Pereira. A Falsificação de Medicamentos Direcionados a Disfunção Erétil no Brasil. **Anais V Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e inovação – CONNEPI**, 2010. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1533/733>>. Acesso em 01 de outubro de 2018.

MALLAMANN, Eduarda. Direito à saúde e a responsabilidade do Estado. *Direito Net*, 2012. Disponível em: < <https://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/7652/Direito-a-saude-e-a-responsabilidade-do-Estado>>. Acesso em 21 de agosto de 2018.

MARRONATO, Grazielle. **Os riscos de baterias, medicamentos e cosméticos falsos para o consumidor e para a empresa copiada**. SEGS, 2018. Disponível em: <<https://www.segs.com.br/saude/136563-os-riscos-de-baterias-medicamentos-e-cosmeticos-falsos-para-o-consumidor-e-para-a-empresa-copiada>>. Acesso em 07 de outubro de 2018.

MELO, Alexandre. **Anvisa vê mercado brasileiro de medicamentos no 5º lugar em até 3 anos**. Valor Econômico, 2018. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/empresas/5451823/anvisa-ve-mercado-brasileiro-de-medicamentos-no-5-lugar-em-ate-3-anos>>. Acesso em 22 de agosto de 2018.

NOMURA, Leandro. **Pela 1ª vez, genéricos são mais receitados do que remédios de referência**. Veja, 2018. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/saude/pela-1a-vez-genericos-sao-mais-receitados-do-que-remedios-de-referencia/>>. Acesso em 03 de setembro de 2018.

OLIVEIRA, Cícero David Leite; CUNHA, Adilson Marques; ROMANO, Breno Lisi; RAMOS, Diogo Branquinho. Desenvolvimento de Componentes Web Services Disponibilizados por Meio de Web Servers. *Anais do 14º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XIV ENCITA*, outubro. 20-23, 2008. Disponível em: <<http://www.bibl.ita.br/xivencita/COMP01.pdf>>. Acesso em 01 de agosto de 2019.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Comitê de especialistas em uso de medicamentos essenciais**. Genebra, 1984. 1985 (OMS-Ser. Inf. Tec., 722)

_____. **Medicamentos Falsificados. Diretrizes para desenvolvimento de medidas de combate a medicamentos falsificados**. Organização Mundial da Saúde- Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde, 2005.

PEIXOTO, Berenice Firmes. **O desenvolvimento da telefonia celular pré-paga no Brasil e o consumo da população de baixo poder aquisitivo: análise dos fatores**

determinantes do período recente. Monografia. Trabalho de conclusão de curso de Graduação apresentado a Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Econômicas para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas. Salvador: UFBA, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/9758/1/Monografia%20completa%20Berenice.pdf>>. Acesso em 25 de outubro de 2018.

PEPE, Vera Lúcia Edais; CASTRO, Claudia G. S. Osorio de. **A interação entre prescritores, dispensadores e pacientes:** informação compartilhada como possível benefício terapêutico. Cad. Saúde Pública [online]. 2000, vol.16, n.3, pp.815-822. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2000000300029&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 21 de agosto de 2018.

PEREIRA, Lucio Camilo Oliva; DA SILVA, Michel Lourenço. Android para desenvolvedores. Brasport, 2009.

PRADO, Ana Raquel Mechelin. **Lei dos Genéricos e Concorrência na Indústria Farmacêutica Brasileira:** Estudo de caso sobre a atuação das empresas transnacionais. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências e Letras da UNESP/Araraquara, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia. Araraquara (SP): UNESP, 2008.

RENOVATO, Rogério Dias. O uso de medicamentos no Brasil: uma revisão crítica. **Revista Brasileira de Farmácia.** 2008, vol 89 n1 pp 64-69. Disponível em: <http://rbfarma.org.br/files/pag_64a69_uso_medicamentos.pdf>. Acesso em: 22 de agosto de 2018.

RIBEIRO, Maria Alice Rosa. **Indústria Farmacêutica na Era Vargas.** São Paulo 1930 – 1945. Cadernos de História da Ciência – Instituto Butantan, São Paulo, vol. II, 2005.

SERAFIM, E.O.P.; DEL VECCHIO A.; GOMES, J.; MIRANDA, A.; MORENO; A.H.; LOFFREDO, L.M.C.; SALGADO, R.H.N.; CHUNG, M.C. Qualidade dos medicamentos contendo dipirona encontrados nas residências de Araraquara e sua relação com a atenção farmacêutica. **Revista Brasileira de Farmácia.** vol. 43 n.1, pp 127-135.

SILVA, Kamilla Vieira Santos da Silva. **A ameaça dos medicamentos falsificados.** Monografia. Trabalho de conclusão de curso de Graduação apresentado ao Centro Universitário Estadual da Zona Oeste para obtenção do título de Bacharel em Farmácia. Rio de Janeiro:UEZO, 2012.

ROHIT. What is Android Architecture (Platform Architecture), Tutorial - By EyeHunts, 2018. Disponível em: <<https://tutorial.eyehunts.com/android/android-architecture-platform-architecture/>>. Acesso em 15 de junho de 2018.

THEOHARIDOU, Marianthi; MYLONAS, Alexios; GRITZALIS, Dimitris. **A Risk Of Assessment Method for Smartphones**. Athens: Athens University of Economics and Business (AUEB),2012.

TOLENTINO, Taís Barreto. **Medicamentos genéricos no Brasil**: Um estudo sobre os impactos na estrutura de oferta. Monografia. Trabalho de conclusão de curso de Graduação apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas. Campinas (SP): UNICAMP, 2010. 108p.

TORRES, Cláudio. **A Bíblia do Marketing Digital**. São Paulo: Novatec editora Ltda., 2009.