



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

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

Sistema Web para Controle de Vacinação de um Hospital

Gabriel Magalhães Menezes Camilo

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**ORIENTAÇÃO:
Gilda Aparecida de Assis**

**Dezembro, 2019
João Monlevade–MG**

Gabriel Magalhães Menezes Camilo

Sistema Web para Controle de Vacinação de um Hospital

Orientador: Gilda Aparecida de Assis

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

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Dezembro de 2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E SISTEMAS



FOLHA DE APROVAÇÃO

Gabriel Magalhães Menezes Camilo
Sistema Web para Controle de Vacinação de um Hospital

Membros da banca

Sérgio Evangelista Silva- Doutor- UFOP
Harlei Miguel Arruda Leite- Doutor- UFOP

Versão final
Aprovado em 16 de dezembro de 2019

De acordo

Gilda Aparecida de Assis



Documento assinado eletronicamente por **Gilda Aparecida de Assis, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/01/2020, às 14:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0030805** e o código CRC **D5126814**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.000071/2020-51

SEI nº 0030805

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000
Telefone: - www.ufop.br

Este trabalho é dedicado a toda minha família e amigos que estiveram comigo durante o decorrer de todo o meu processo de formação, sem eles, não seria possível conquistar tudo o que conquistei

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me proporcionado a oportunidade de cursar e por estar guiando meu caminho. A todos meus amigos que deram forças, mesmo que indiretamente, sempre estando presente nos momentos de dificuldade.

A minha família que acompanhou cada passo do processo.

Agradeço à minha orientadora Gilda Aparecida de Assis pelos conhecimentos apoio que foram fundamentais para realização deste trabalho.

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

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

Resumo

O sistema web para gerenciamento do controle de vacinação para um hospital regional, estabelece uma forma de controle de vacinas com o objetivo de proporcionar facilidade, segurança e confiabilidade na vacinação, tanto para o hospital quanto para o indivíduo que recebeu a vacina. Neste trabalho são apresentados os requisitos funcionais e não funcionais para um sistema de controle de vacinação dos funcionários de uma unidade hospitalar, as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do sistema, as tecnologias e os testes e resultados do sistema.

Abstract

The Web system for vaccination control establishes a form of vaccine control to enable vaccination use, safety, and safety for both the hospital applicator and the subject who receives the vaccine. In this work, functional and non functional requirements are described, such as tools used for system development, technologies and system testing and results.

Key-words: Vaccine. vaccination. hospital. Web. HTML. Firebase. Health Systems. Cloud Application

Lista de ilustrações

Figura 1 – Comunicação Redux-Firebase	24
Figura 2 – Diagrama de Atividades do Agente de saúde	26
Figura 3 – Diagrama de Atividades do Paciente	27
Figura 4 – Diagrama de classes	28
Figura 5 – Tela Inicial	35
Figura 6 – Tela Login	35
Figura 7 – Tela Cadastro	36
Figura 8 – Tela De Download	36
Figura 9 – Tela de Vacinação	37
Figura 10 – Tela de Detalhes da vacina	37
Figura 11 – Tela de Cadastrar vacina	38

Lista de tabelas

Tabela 1 – Vacinas de Criança	30
Tabela 2 – Vacinas de Adolescente	31
Tabela 3 – Vacinas de Adulto	32
Tabela 4 – Vacinas de Idoso	32
Tabela 5 – Vacinas de Gestante	33

Lista de abreviaturas e siglas

GICVE Gestão da Informação do Ciclo de Vida das Entidades

NoSQL Banco de Dados Não Relacional

NR Normas Regulamentadoras

SI Sistemas de Informação

SI-PNI Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações

Sumário

	Lista de abreviaturas e siglas	9
1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Descrição do Problema	12
1.2	Objetivos	13
1.3	Justificativa	13
1.4	Organização do Trabalho	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Trabalhos Correlatos	15
2.2	Norma Regulamentadora 32	16
2.3	Gestão da Informação no Ciclo de Vida das Entidades	17
2.3.1	Elementos da realidade de interesse	18
2.3.2	Elementos do ambiente informacional	18
2.3.3	Elementos tecnológicos	18
3	MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1	Metodologia	20
3.2	Método	21
3.2.1	Firebase- Realtime Database	22
3.3	Firebase - Authentication	22
3.4	Firebase - Hosting	22
3.5	Firebase - Storage	23
3.6	React	23
3.7	Redux	23
3.8	GitHub	24
4	PROJETO	25
4.1	Tipos de Vacinação	29
5	IMPLEMENTAÇÃO E TESTES	34
6	CONCLUSÃO	39
6.1	Trabalhos Futuros	39
	REFERÊNCIAS	41

	APÊNDICES	43
	APÊNDICE A – MATERIAIS ELABORADOS PELO AUTOR . . .	44
A.1	Quais são os documentos necessários para a vacinação de crianças? E de adultos?	44
A.2	Qual são os questionamentos feitos ao responsável ou ao próprio indivíduo que será vacinado antes de iniciar a aplicação?	44
A.3	Quais são os casos em que a vacinação não é realizada?	44
A.4	Quem pode aplicar a vacinação?	44
A.5	Quando um registro no cartão de vacinação está confuso, qual é o procedimento	45

1 Introdução

A tecnologia está cada vez evoluindo e se tornando presente na vida das pessoas. Nos hospitais, isso não é diferente, a cada dia, se tem como objetivo facilitar o trabalho dos funcionários. Com isso os sistemas de informação na área de saúde passaram a ser fundamentais para proporcionar produtividade, eficiência e confiabilidade às atividades desenvolvidas nas unidades de saúde. Esses sistemas de informação auxiliam não somente na competitividade do hospital (PEREIRA et al., 2012), mas também garantem uma evolução em diversos quesitos como: armazenamento de dados, velocidade e qualidade de atendimento.

Entretanto, como são relacionados a área de saúde, esses sistemas de informação devem ser precisos, atualizados em tempo real, completos e eficientes. Deve-se garantir a integridade das informações armazenadas, seja dos pacientes, com suas fichas e possíveis problemas (grupo sanguíneo, alergia a remédios, doenças) até dos medicamentos, procedimentos e vacinas.

O trabalho de (MARIN, 2010) define um sistema de informação na área da saúde como: "um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam, processam, armazenam e distribuem a informação para apoiar o processo de tomada de decisão e auxiliar no controle das organizações de saúde"

1.1 Descrição do Problema

Neste trabalho abordaremos o gerenciamento e controle do cartão de vacinação dos funcionários e trabalhadores dos serviços saúde. Como estudo de caso, será utilizado o hospital Margarida, localizado na cidade de João Monlevade, hospital esse que é uma referência para a Região do Médio Piracicaba.

O principal problema consiste na perda ou avaria dos cartões de vacinação, por serem em formato de papel. Muitas vezes os cidadãos perdem esses cartões, sendo necessário a aplicação de todas as vacinas básicas novamente, mesmo que ele já tenha recebido anteriormente. Com o sistema Web, busca-se manter os dados do paciente em um sistema que será o responsável pelo gerenciamento do cartão de vacinação online do paciente, garantindo a persistência dos dados de vacinação e sua disponibilidade em qualquer tempo e local.

A obtenção dos dados e a pesquisa junto ao Hospital Margarida foram realizados pela equipe do projeto de extensão "Elicitação de requisitos do cartão de vacinação 'a luz da Gestão da Informação no Ciclo de Vida das Entidades'" coordenado pelo professor

Sérgio Evangelista Silva do Departamento de Engenharia de Produção do ICEA/UFOP.

1.2 Objetivos

O presente trabalho consiste na elaboração de um sistema web em nuvem, que permita a submissão dos dados de vacinação do indivíduo de um hospital. Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- O principal objetivo é desenvolver um sistema WEB que permita ao agente da saúde conectado ao sistema, verificar, atualizar e cadastrar vacinas aplicadas aos pacientes. Inicialmente o projeto tem como escopo cartões de vacinação dos trabalhadores de serviços de saúde que se enquadram na NR 32, podendo ser ampliado e usado para a população em geral.
- O objetivo específico do trabalho é armazenar as informações das vacinas e dos pacientes a longo prazo, mantendo a integridade dos dados, com isso podendo se tornar referência em possíveis perdas do cartão ou dúvidas com relação a algum procedimento realizado.

1.3 Justificativa

A vacinação trouxe uma melhoria na qualidade de vida geral da população, graças a possibilidade da prevenção ao invés do tratamento, muitas doenças que eram comuns deixaram de ser um problema de saúde pública. Poliomelite, sarampo, rubéola, tétano são exemplos de doenças que no passado assombravam a população e que nos dias atuais, são raros os casos onde elas ocorrem.(SAÚDE, 2017)

O ministério da saúde promove, no Brasil, duas campanhas anuais de vacinação, trabalhando em conjunto com as Secretarias de Saúde dos estados e municípios. Essas campanhas são a da gripe, que é realizada no primeiro semestre do ano e a de atualização da Cadeneta de Vacinação. Espera-se que com o sistema proposto, uma funcionalidade possa abranger essas campanhas de vacinação, enviando notificações, lembretes e alertas para todos que estão cadastrados, buscando aumentar a abrangência de indivíduos vacinados nas campanhas de vacinação.

Por ser em papel impresso, muitos cidadãos acabam por perder ou avariar seus cartões de vacinação ao longo da vida. Com isso sendo necessário tomar todas as vacinas novamente, de acordo com a faixa etária e as indicações para o paciente, de forma a garantir a imunidade do indivíduo

Como mostrado em uma pesquisa realizada pelo (G1, 2018) o Ministério da Saúde do Brasil, informa que, caso se perca o cartão de vacinação, o cidadão pode procurar

o posto de saúde ou unidade de saúde onde foram aplicadas as vacinações para tentar resgatar o histórico e com isso obter a segunda via do cartão de vacinação.

Entretanto, em diversos casos, não é viável, visto que o indivíduo pode ter mudado de cidade, estado ou até mesmo país, ou mesmo a unidade de saúde pode ter mudado de endereço ou mesmo não existir mais.. De acordo com a Flávia Bravo, presidente da sociedade Brasileira de Imunizações do Rio de Janeiro, adultos não possuem quaisquer acesso digital às vacinas recebidas, enquanto as crianças podem localizar seus dados caso a sala de vacinação onde a criança foi vacinada tenha aderido ao Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI)

Nesse contexto, a aplicação proposta, possibilitará ao usuário acessar, através de autenticação, as informações referentes ao seu cartão de vacinação em qualquer lugar, já que o registro está hospedado em nuvem e disponível para download sendo necessário para sua obtenção somente acesso a internet.

1.4 Organização do Trabalho

O presente documento encontra-se dividido em 6 capítulos. O capítulo 1 apresenta uma introdução ao trabalho, a descrição dos problemas, assim como o objetivo geral e a justificativa da criação do sistema. O capítulo 2 apresenta os materiais e os métodos utilizados para o desenvolvimento do sistema. O capítulo 3 apresenta a revisão bibliográfica, percorrendo a NR32, assim como os trabalhos correlatos. O capítulo 4 descreve o desenvolvimento do sistema, desde sua concepção, modelagem e diagramação. O capítulo 5 apresenta os resultados da implementação. E no capítulo 6, são apresentadas as conclusões e os trabalhos futuros.

2 Revisão bibliográfica

2.1 Trabalhos Correlatos

As imunizações estão entre as dez maiores conquistas em saúde pública do século XX graças ao seu sucesso em obter uma diminuição em casos de hospitalizações, mortes e assistências médicas que estão diretamente associadas a doenças evitáveis por vacinas (GROOM et al., 2015)

Todo o processo de vacinação é muito importante, e demanda de confiabilidade e precisão. Como mostrado em (SOUZA et al., 2002), a forma de vacinação pode ser melhorada, com a utilização de tecnologias de informação para facilitar e tornar o processo mais rápido. Todo o processo de vacinação é muito demorado e custoso, desde a busca pelas informações do paciente em cartões físicos até o armazenamento da informação da vacina nos cartões do paciente.

A tecnologia oferece métodos novos e emergentes para melhorar a cobertura vacinal, uma vez que graças a sua flexibilidade, fornece ferramentas promissoras para lidar com as barreiras encontradas no escopo da vacinação da comunidade em geral. O aumento no uso de celulares tem se mostrado diretamente proporcional ao uso generalizado da internet. Graças a esse grande uso das tecnologias advindas da internet, como e-mails, redes sociais, mensagens rápidas através de aplicativos, criam-se rotas alternativas e promissoras para a comunicação na área da saúde. (STOCKWELL; FIKS, 2013)

Segundo o (SAÚDE, 2001) a melhor estratégia de vacinação a ser adotada é aquela que assegura a maior cobertura, ou seja, é aquela que consegue aplicar a vacina à maior quantidade do público alvo possível em menor tempo. E com esse sistema informatizado, o tempo gasto pode ser reduzido, visto que não é necessário a busca das informações no cartão em papel, que muitas vezes não são legíveis, nem registro (escrita, inclusão do adesivo da vacina) no cartão físico com as informações relacionadas à vacinação.

O sistema brasileiro de vacinação é reativo, ou seja, não possui interação com o paciente (PRESTES,). Para sanar esse problema, um sistema disponível online é fundamental para que o paciente possa interagir, se cadastrando e podendo acompanhar em tempo real as vacinas disponíveis, o tempo restante e as vacinas que ele recebeu. Para (PRESTES,) a maior dificuldade encontrada foi na obtenção de informações com a secretária municipal de saúde, já que para o sistema funcionar da maneira correta, é necessário um treinamento e que os funcionários do local estejam engajados com o projeto, sendo preciso aprender a utilização e mudar um conceito de cartão de vacinas que é quase cultural.

Os Sistemas de Informação de Imunização são eficazes para melhorar as atividades relacionadas à vacinação, ligadas ao aumento de taxa de vacinação e ao risco reduzido de doenças.

O trabalho de (GROOM et al., 2015) compilou de 240 artigos publicados e resumos de conferências, que os sistemas de informação de Imunização são capazes de

- Criar ou apoiar intervenções eficazes ;
- Determinar o estado da vacinação do cliente para decisões tomadas por médicos, sistemas de saúde e escolas;
- Gerar e avaliar respostas de saúde pública a surtos de doenças evitáveis por vacinas;
- Manter informações sobre alcance da vacinação, assim como oportunidades perdidas, administração de doses inválidas, disparidades em taxa de vacinação;
- Assegurar a segurança das vacinas e a sua eficácia, assim como seus riscos
- Facilitar o gerenciamento das vacinas.

Tecnologia da Informação na saúde já demonstra um grande potencial para modificar como a entrega de vacinas é suportada e a melhorar a cobertura vacinal. Com os dados em forma eletrônica, fica mais rápido e fácil a identificação das crianças que necessitam de vacinação em uma escala muito maior do que a análise individual por prontuários. Além da velocidade nessa identificação, após isso, ainda é capaz de se comunicar com os pais ou enviar alertas clínicos de maneira personalizada e flexível, tudo isso devido às tecnologias novas e abrangentes que vão trazendo um maior nível de comunicação aos agentes da saúde.

2.2 Norma Regulamentadora 32

As Normas Regulamentadoras (NR) do trabalho são responsáveis pela regulamentação e orientações relacionadas à saúde e segurança do trabalhador. A norma regulamentadora de número 32, diz respeito a segurança e saúde dos profissionais dos serviços de saúde. Essa norma regulamentadora tem como objetivo estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas que protejam a segurança e saúde dos trabalhadores de serviços de saúde.(CAMISASSA, 2000)

Além das edificações que sejam voltadas à assistência médica, ainda se enquadra na NR32, todas as ações de promoção, recuperação, assistência, pesquisa e ensino em saúde. É importante salientar, que quando os serviços são executados na unidade de saúde mas não são de responsabilidade da unidade de saúde, ou seja, os terceirizados, a responsabilidade

do cumprimento das diretrizes especificadas pela NR32 é compartilhada entre as empresas contratante e o contratado.

A norma regulamentadora 32 define alguns critérios relacionados à vacinação dos funcionários presentes em instalações de saúde. Esses critérios são:

- O trabalhador vacinado deve receber um comprovante de todas as vacinas que foram aplicadas;
- Todos os trabalhadores têm o direito a vacinações gratuitas para a imunização de doenças que estão contidas no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- Todo o processo de vacinação deve estar em acordo com as recomendações dadas pelo Ministério da Saúde;
- A NR32 determina que a vacinação seja registrada em um prontuário clínico individual de cada trabalhador, seguindo as normas dadas pela NR07;
- é responsabilidade do empregador controlar a eficácia da vacinação sempre que recomendado pelo Ministério da Saúde, além de ser o responsável por providenciar as vacinas de reforço quando as mesmas são necessárias;
- Outra responsabilidade do empregador é deixar explícito ao trabalhador as vantagens e possíveis efeitos colaterais de cada vacina.

2.3 Gestão da Informação no Ciclo de Vida das Entidades

O Gestão da Informação do Ciclo de Vida das Entidades ([GICVE](#)) tem como princípio fundamental desenvolver Sistemas de Informação ([SI](#)) capazes de gerenciar as informações de uma entidade ao longo de todo o seu ciclo de vida. No contexto desse trabalho, a entidade, diz respeito tanto a seres humanos, que possui papel de destaque em todo SI, portanto, é fundamental para o conceito do GICVE, quanto vacinas, que são gerenciadas desde o cadastramento pelo lote, nome, até a aplicação no paciente e na organização, que é a entidade onde a vacinação é realizada.

Uma vantagem desse novo paradigma é o fato que todas as informações relevantes para a entidade, estejam em um banco de dados virtual, acessível de qualquer lugar. A gestão da Informação no Ciclo de Vida das Entidades tem um aspecto fundamental que diz que, embora os dados sejam gerados pelas organizações, a sua gestão não deve ficar limitada à mesma, ou seja, mesmo que uma determinada organização tenha sido a geradora das informações, outras no decorrer da vida do usuário também devem ser capazes de modificá-la e adicionar novos dados. Por exemplo, o cartão de vacina, mesmo que tenha sido criado em determinado posto de saúde, outros locais licenciados devem ser capazes de

consultar e adicionar novas vacinas ao cartão do paciente, mesmo sem ter sido geradora do cartão.

O trabalho do (SILVA et al., 2019) é baseado em três camadas, sendo elas, os elementos da realidade de interesse, os elementos do ambiente informacional e os elementos do ambiente tecnológico.

2.3.1 Elementos da realidade de interesse

É importante distinguir o fato ocorrido na realidade da sua representação enquanto informação. Os elementos da realidade de interesse são:

- Entidade: Elemento da realidade de interesse, como uma pessoa.
- Agente Gerador de Informação: Consiste em um elemento de alta relevância, sobre o qual é importante gerenciar as informações. Evento: Ocorrência de um fenômeno em determinado momento, como a vacinação.
- Eventos Fundamentais: Relativos ao surgimento ou extinção de um AGI, nascimento e morte são exemplos.
- Eventos contextuais: O AGI sofrerá eventos em contextos durante sua existência, como consultas médicas.

2.3.2 Elementos do ambiente informacional

Os elementos presentes no ambiente informacional são:

- Abstração de dados: A informação representa apenas m aspecto do AGI e não o seu todo.
- Atributo ou elemento de dado: Um elemento que caracteriza o AGI.
- Registro de evento fundamental: Registro associado a surgimento ou extinção de um AGI. Por exemplo, na morte de um paciente, esse registro deve conter os dados da certidão de óbito.
- Registro de evento contextual: Armazenamento de todas as informações relevantes, relativas a um AGI. No caso de uma pessoa, dados como os estudantis, os profissionais, de saúde e financeiro devem ser gerados.

2.3.3 Elementos tecnológicos

Representa as tecnologias que serão usadas, assim como os dispositivos que serão utilizados para a coleta e análise das informações.

- Hardware: Parte física, como as peças dos computadores e os sensores para a coleta das informações.
- Dispositivos móveis: Celulares e tablets que são fundamentais nesse contexto, visto que podem estar sempre próximo do Agentes gerados de informações, podendo armazenar as informações relevantes.
- Software: Conjuntos de instruções que operam os dispositivos móveis, ou programas que realizam o processo de geração da informação.
- Computação em nuvem: O registro deve ser realizado em ambiente único e globalizado, podendo ser acessado de qualquer lugar e pela pessoa de interesse, no contexto atual, a computação em nuvem é o ambiente capaz de fornecer esses requisitos.

3 Materiais e Métodos

Este capítulo apresenta as ferramentas de desenvolvimento adotadas e o método de desenvolvimento de sistemas utilizado.

3.1 Metodologia

O desenvolvimento do trabalho se dividiu nas seguintes partes:

- Pesquisa de Trabalhos correlatos : Inicialmente foi feita uma pesquisa por trabalhos na área da saúde que abordavam o processo de vacinação como sistemas gerenciais de dados ou facilitadores, buscando otimizar o tempo e a qualidade.
- Levantamento e leitura de leis e procedimentos regulatórios do setor : O trabalho tem como premissa a criação de um sistema para vacinação dos funcionários da área da saúde, isso se enquadra na norma regulamentadora 32. Então foi necessário a pesquisa e entendimento da NR32, principalmente no que diz respeito a vacinação.
- Estudo do paradigma GICVE - O trabalho foi desenvolvido de acordo com o paradigma [GICVE](#).
- Projeto do Sistema : Com os dados devidamente analisados e organizados, foi possível colocar em forma de requisitos e de diagramas como o sistema deveria se comportar, um esboço do funcionamento do sistema.
- Levantamento e seleção das tecnologias utilizadas : Com o uso de tecnologias emergentes e utilizadas no mercado, como o Firebase, o React e o Redux, foi necessário estudo e aprofundamento da documentação dos mesmos, principalmente a partir de tutoriais e guias para que as tecnologias pudessem se adaptar a necessidade do sistema .
- Estudo sobre banco de dados não relacional : Como o firebase utiliza um Banco de Dados Não Relacional ([NoSQL](#)), foi preciso entender a criação e modificação das tabelas. O firebase utiliza o Realtime Database, um banco de dados NoSQL baseado em objetos e documentos, sendo ideal para o projeto já que não se faz necessária a criação e configuração de servidores ou APIs.
- Desenvolvimento do sistema : Após o entendimento de como é o funcionamento do banco de dados do Firebase e das tecnologias que foram aplicadas no sistema, passou-se para as etapas de programação e testes. Nessa parte, o banco de dados foi

criado, assim como algumas regras de segurança para o seu acesso (o usuário somente acessa o serviço conectado e só tem acesso ao seu arquivo), assim como as funções para realização das operações e o layout do sistema.

- Armazenamento/Hospedagem do Sistema em nuvem : Periodicamente eram enviadas versões do sistema para o (FIREBASE, 2019c), deixando o sistema hospedado em nuvem, sendo capaz de ser acessado em qualquer dispositivo que possuisse conexão ativa com a internet, facilitando a etapa de testes de unidade e de integração.
- Testes e Manutenções : Depois de hospedado, com o link contendo as versões do sistema hospedado em funcionamento, iniciou-se o processo de testes, visto que o sistema poderia ser testado remotamente, independente de onde o mesmo se localizava. Identificados erros ou melhorias, modificações graduais foram realizadas, com objetivo de tornar o sistema robusto, mais intuitivo e fácil de se utilizar.

3.2 Método

O estudo realizado se baseia na compreensão do procedimento de vacinação adotado nas unidades de atendimento e mais especificamente, no método de controle das imunizações adotado na unidade hospitalar. A partir deste entendimento, é realizada a proposta de uma aplicação de interação informacional utilizando computação móvel e computação em nuvem para melhorar a agilidade e eficiência do processo. Este trabalho possui uma abordagem de natureza qualitativa (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Com relação aos objetivos, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa exploratória e descritiva na medida em que a busca obter familiaridade com o tema investigado, compreendendo como ele funciona por meio da coleta e análise de dados. Para a pesquisa exploratória foram realizadas reuniões com a equipe do projeto de extensão para compreender os tipos e periodicidade das vacinas, quem são os papéis responsáveis pelo procedimento de registro e controle da vacinação. Além disso, foram estudados exemplos de sistemas similares que estimulem o entendimento dos requisitos. Quanto ao desenvolvimento do sistema, adotou-se a programação orientada a objeto (POO), que diz respeito a uma metodologia de programação que é fundamentada sob o conceito de objetos, que por sua vez são a representação de entidades do mundo real, como carro, avião, pessoa, conta corrente, etc.

Para entendimento do processo de vacinação e dos problemas relacionados ao mesmo, uma entrevista foi realizada na Secretaria Municipal De Saúde de Santa Bárbara com uma das enfermeiras responsáveis por gerenciar a vacinação e fazer a submissão dos dados no sistema utilizado pela prefeitura, o Viver. A entrevista pode ser vista no Apendice A

3.2.1 Firebase- Realtime Database

O realtime Database é um banco de dados hospedado em nuvem, onde os dados são armazenados como JSON (Notação de Objetos javascript). Ao contrário de solicitações HTTP típicas, o Firebase Realtime Database utiliza sincronização de dados, ou seja, sempre que os dados são alterados, todos dispositivos conectados no sistema recebem essa atualização de forma veloz. Com o Realtime Database é possível criar aplicativos colaborativos, ao conceder acesso seguro ao banco de dados diretamente do código do cliente. Os dados são mantidos localmente e, mesmo off-line, os eventos em tempo real continuam sendo acionados, proporcionando uma experiência responsiva ao usuário final. Quando o dispositivo recupera a conexão, o Realtime Database sincroniza as alterações realizadas nos dados locais com as atualizações remotas que ocorreram enquanto o cliente estava off-line, resolvendo qualquer conflito automaticamente. Por meio da integração com o recurso da autenticação, os desenvolvedores podem definir regras de acesso para determinados dados e como eles devem ser acessados. É um banco de dados NoSQL e, por isso, tem otimizações e funcionalidades diferentes de um banco de dados relacional. A sua API foi desenvolvida para autorizar apenas operações que possam ser executadas com rapidez. Isso possibilita uma experiência em tempo real que atende a milhões de usuários sem comprometer a capacidade de resposta. (FIREBASE, 2019d)

3.3 Firebase - Authentication

Com a autenticação é possível prover segurança e uma experiência personalizada para cada usuário que está conectado. O Firebase Authentication fornece serviços de back-end, SDKs e bibliotecas de IU prontas para autenticar usuários no seu sistema. Ele oferece suporte à autenticação por meio de senhas, números de telefone, conta do google, facebook, dentre outras. A partir das credenciais de autenticação do usuário, o aplicativo cliente envia essas credenciais ao SDK do Firebase Authentication, onde o back-end as analisará e enviará uma resposta ao dispositivo cliente (FIREBASE, 2019a)

3.4 Firebase - Hosting

Para realizar testes de serviço em diversos computadores e locais, o site será hospedado utilizando o firebase hosting, que além de ser gratuito, provisiona automaticamente os certificados SSL (Secure Sockets Layer) para todos os domínios, assim todo seu conteúdo será exibido com segurança. O Firebase Hosting oferece hospedagem rápida e segura para seu sistema da Web, conteúdo estático e dinâmico e microsserviços. Com um único comando, é possível implantar sistemas Web rapidamente e exibir conteúdo estático e dinâmico. (FIREBASE, 2019c)

3.5 Firebase - Storage

Para o armazenamento dos arquivos relacionados aos cartões de vacina, foi utilizado o Firebase Cloud Storage, que é um serviço de armazenamento de objetos. Os desenvolvedores usam os SDKs do Firebase para Cloud Storage para fazer o upload e o download diretamente dos clientes. Quando a conexão da rede apresenta problemas, o cliente tem a opção de executar a operação novamente de onde parou, poupando tempo e largura de banda dos usuários.

Os arquivos são armazenados em um repositório do Google Cloud Storage e são acessados por meio do Firebase e do Google Cloud. Isso permite que se tenha a flexibilidade para fazer o upload e o download deles a partir de clientes móveis usando os SDKs do Firebase. Esses arquivos podem ser facilmente identificados, visto que o firebase storage está completamente integrado ao Firebase Auth, podendo tornar os arquivos públicos ou privados de acordo com a necessidade específica para cada arquivo.([FIREBASE, 2019b](#))

3.6 React

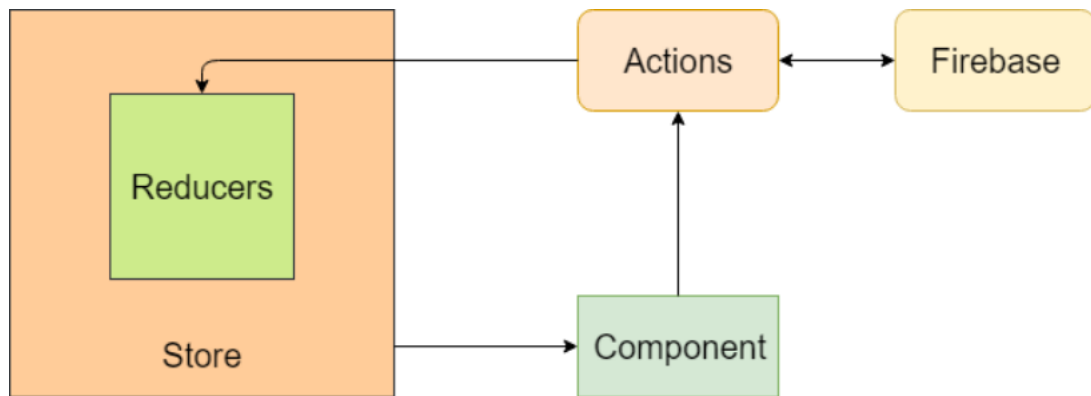
O React, ou ReactJS é uma biblioteca JavaScript de código aberto para criar interfaces de usuário. É amplamente utilizado por diversas empresas como Netflix, facebook, Instagram, Imgur, Feedly dentre outras. O React se baseia em componentes, onde criam-se componentes encapsulados que gerenciam seu próprio estado e então, esses componentes são combinados para tornar a aplicação mais complexa. O React atualiza e renderiza somente os componentes necessários de sua aplicação, a medida que o uso vai mudando e de acordo com o usuário.

Uma vantagem da utilização do React é a facilidade de portabilidade para dispositivos móveis, visto que o React possui o ReactNative, que é uma biblioteca de Javascript voltada para a criação de aplicativos android e IOS de forma nativa. Os princípios de funcionamento do React Native são virtualmente idênticos ao ReactJs, exceto que o React Native não manipula o DOM através do Virtual DOM.

3.7 Redux

Basicamente, o Redux é um container de estados previsíveis que têm como objetivo fazer com que as mudanças de estado sejam mais fáceis de prever. Redux é utilizado em conjunto com o React. Com o uso do Redux, o estado de sua aplicação é armazenado em uma árvore de objetos dentro do store. O store é o responsável por manter esse estado e também por disparar as modificações através das actions, que utilizam de dispatch. Por fim, o Redux utiliza um outro componente chamado de reducer, que é criado para especificar como o estado é transformado pelas ações.

Figura 1 – Comunicação Redux-Firebase



Fonte: Medium.com

A figura 1 mostra o fluxo da comunicação entre firebase, react e redux. Os nossos componentes, criados pelo react, irão executar uma ação que irá necessitar de algumas solicitações do banco de dados em tempo real do Firebase. Os dados irão para o os reducers e após para o Store, sendo possível acessar pelo componente para acessar os dados.

3.8 GitHub

Por ser um projeto extenso e que cujos requisitos sofreram mudanças durante o processo, foi necessário um serviço para controle e atualizações regulares de versão. Para isso, foi utilizado o GitHub em sincronia com o Visual Studio. A cada mudança realizada no código, era possível verificar o que havia sido alterado, o gitHub alertava e após as mudanças serem submetidas, versões do sistema eram geradas na conta do GitHub, possibilitando recuperar versões anteriores, caso algum problema surgisse na nova versão implementada..

4 Projeto

A figura 2 mostra o diagrama de atividades representando um agente da saúde utilizando o sistema. Inicialmente, o paciente chega ao local, seja posto de saúde, hospital, para realizar a possível vacinação. O agente da saúde então, utilizando de seu usuário e senha se conecta no sistema para verificar se o paciente já realizou o cadastro no sistema. Caso o paciente não tenha cadastrado, o próprio agente da saúde pode auxiliar no cadastro do paciente no sistema para a realização da vacinação. Após o paciente estar cadastrado, o agente de saúde verifica os dados do paciente e caso o paciente tenha levado o cartão de vacinação, faz o envio do arquivo para o sistema através de uma foto ou de scanner do cartão.

Por fim, o agente de saúde verifica os requisitos da vacina de acordo com os dados do paciente no sistema, caso tudo esteja nas conformidades e a vacina esteja disponível, o paciente recebe a vacinação e no sistema é cadastrado o ato de vacinação, contendo o local, os dados do usuário que recebeu a vacina, do agente de saúde que realizou a vacina e os da própria vacina administrada.

A figura 3 representa o diagrama de atividades de um paciente que irá utilizar o sistema. O paciente verifica se ele é cadastrado no sistema, caso não seja, ele mesmo pode realizar o seu cadastro preenchendo os campos necessários para o cadastramento. Com o paciente possuindo um cadastro, ele pode acessar o sistema através do e-mail e senha. Se o usuário e a senha não condizem com o cadastrado no banco de dados de usuário, um alerta de autenticidade é enviado ao usuário solicitando que ele tente novamente pois algum dado foi informado de forma errônea e caso o usuário tenha obtido sucesso na autenticação, ele é redirecionado para as telas permitidas, podendo :

- Enviar cartão de vacina - utilizando um servidor em nuvem, o usuário pode enviar um arquivo contendo seu cartão de vacina ou imagens do mesmo.
- Fazer download do arquivo enviado - Caso o usuário já tenha feito envio de arquivo para a nuvem, um botão de download é liberado, possibilitando que o usuário possa fazer o download do seu cartão de vacina que fora enviado anteriormente para o sistema.
- Logout - Desconecta a conta do sistema.

A figura 4 mostra o diagrama de classes do sistema proposto. Ele consiste em 3 classes principais, sendo elas :

Figura 2 – Diagrama de Atividades do Agente de saúde

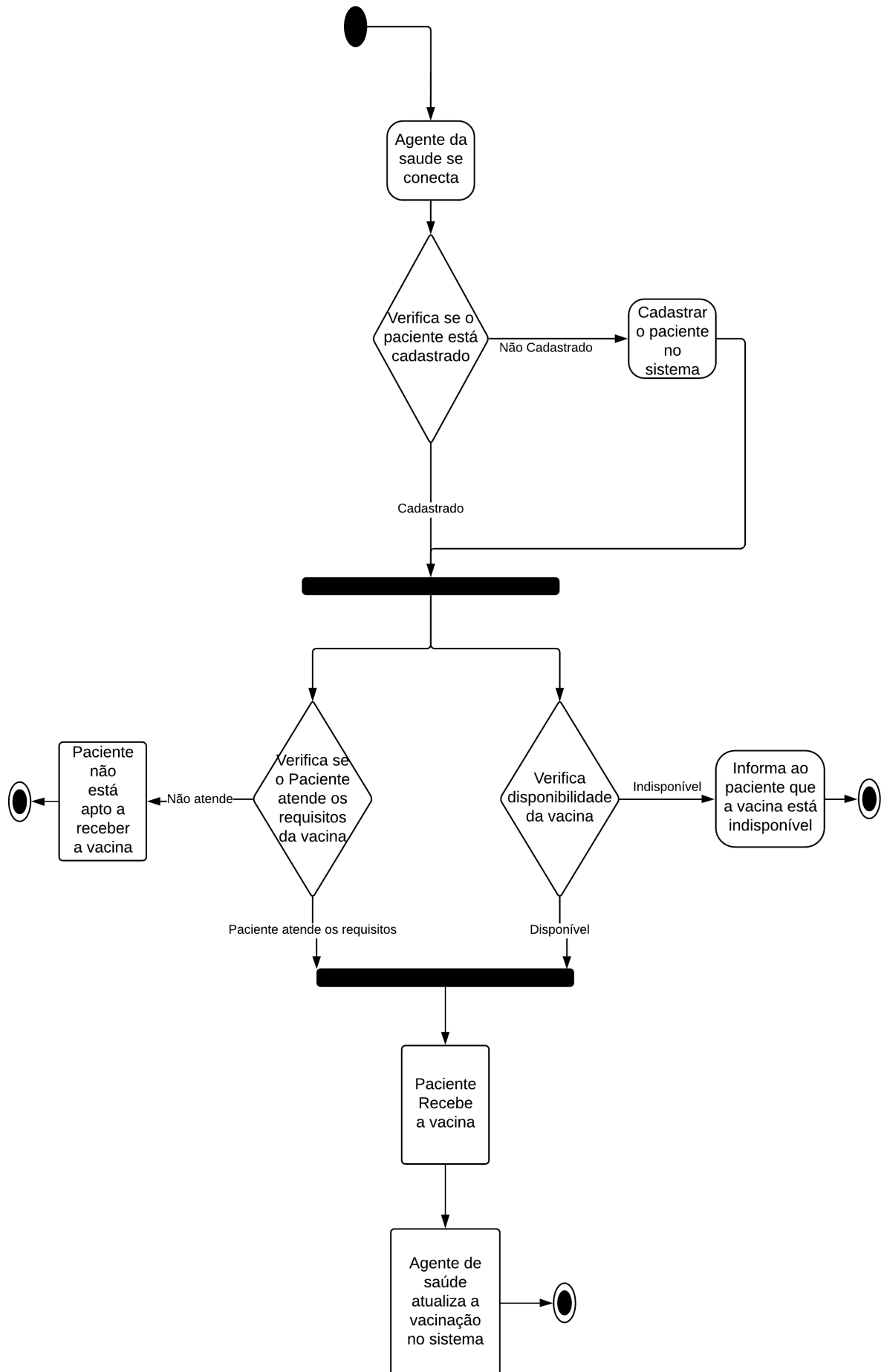


Figura 3 – Diagrama de Atividades do Paciente

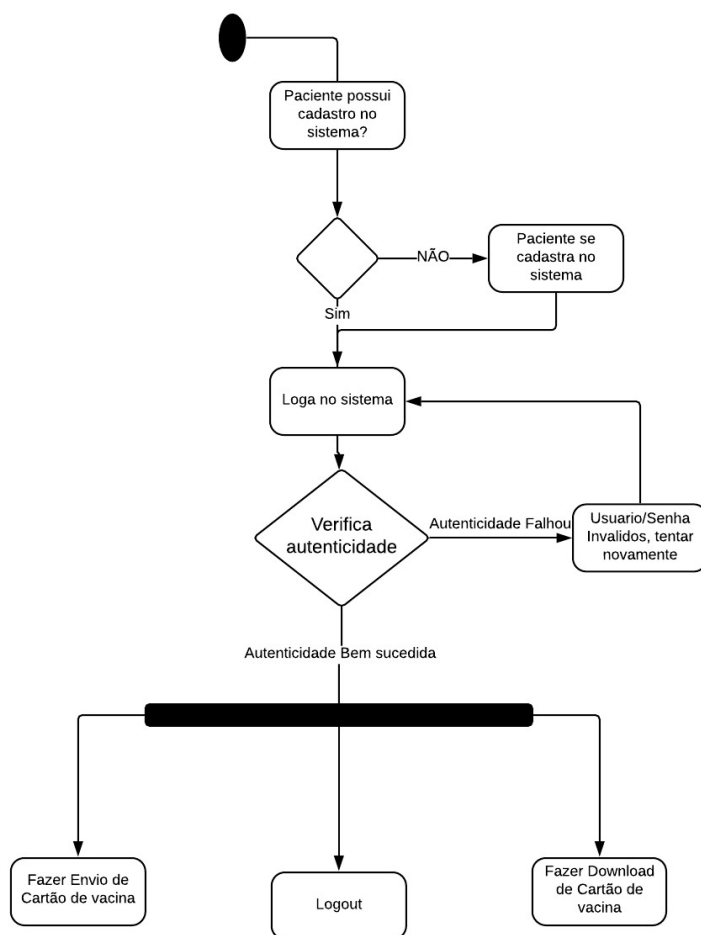
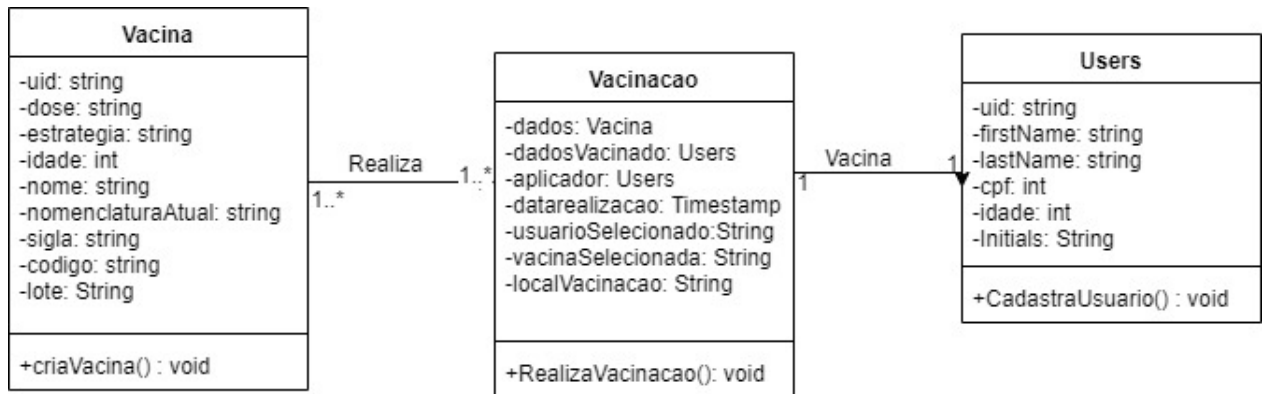


Figura 4 – Diagrama de classes



- **Vacina** : Essa entidade representa a Vacina, armazenando dados relacionados à mesma, como nomenclatura atual, sigla e código. Essas foram as informações consideradas para o projeto, o que não impede que, no futuro, outras informações sejam adicionadas a essa entidade.

- **uid** : Chave única para identificação de uma vacina no banco de dados
- **dose** : Dose da vacina.
- **estrategia** : Método de vacinação que deve ser o adotado para determinada vacina.
- **nomenclaturaAtual** : Nomenclatura atualmente usada pela vacina
- **nome** : Nome da vacina
- **Sigla** : Sigla que representa a vacina
- **idade** : Público alvo da vacina
- **codigo** : Além do uid, que é a chave para o banco do firebase, o código da vacina, utilizada pelos postos e hospitais
- **lote** : Lote referente a vacina cadastrada, para possíveis problemas em lotes específicos.

Vacinação : Ato de vacinar o paciente, onde a vacina é salva no sistema. Nessa entidade, os dados do paciente e da vacina aplicada são recebidos através do banco de dados e do uid de cada, além do aplicador que está conectado no sistema, armazenando assim quem foi o aplicador responsável.

- **dados** : Dados da vacina que foi aplicada no paciente, dados coletados através da chave única fornecida pelo firebase.
- **dadosVacinado** : Dados do usuário que recebeu a vacina
- **aplicador** : Dados do aplicador, coletado do usuário conectado no sistema atualmente.

- **datarealizacao** : Data que a vacina foi realizada, para futuros cálculos de validade e vencimentos.
- **usuarioSelecionado** : Uid do firebase que representa o usuário vacinado, para futuras consultas e relatórios.
- **vacinaSelecionada** : Uid do firebase que representa a vacina selecionada, para futuras consultas e relatórios.
- **localVacinacao** : Campo para representar o local onde a vacina foi aplicada.

Users : Entidade contendo os dados dos usuários cadastrados no sistema. O usuário se cadastra, por ora, utilizando email e senha, sendo necessário um campo senha com 6 ou mais caracteres e um email válido.

- **uid** : Chave única para identificação do usuário no banco de dados.
- **firstName** : Primeiro nome do usuário.
- **lastName** : Sobrenome do usuário.
- **cpf** : CPF do usuário, usado para identificar o usuário de forma única, já que o uid é uma chave privada onde o usuário comum não tem acesso.
- **idade** : Idade do usuário
- **initials** : Iniciais do nome e Sobrenome, usado somente para layout único de cada usuário conectado no sistema.

4.1 Tipos de Vacinação

O calendário nacional de vacinação possui cinco grupos alvo, sendo eles: crianças (0 a 10 anos), adolescentes(11 a 19 anos), adultos(20 a 59 anos), idosos e gestantes. Para cada grupo existe o grupo de vacinas que podem ser administradas, como mostrado nas tabelas [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#)

Tabela 1 – Vacinas de Criança

VACINA	DESCRIÇÃO	IDADE	DOSE
BCG	Previne tuberculose	Ao nascer	Dose única
Hepatite B	Previne infecção pelo vírus da hepatite B	Ao nascer	Dose única
Febre Amarela	Proteção contra a febre amarela	9 meses	Dose única
Penta/DTP	Previne difteria, tétano, coqueluche, hepatite B e meningite e infecções por HiB	2, 4 e 6 meses	3 doses
VIP/VOP	Previne poliomielite ou paralisia infantil	2, 4 e 6 meses	3 doses
Pneumo 10	Previne pneumonia, otite, meningite e outras doenças causadas pelo Pneumococo	2, 4 e 6 meses	3 doses
Rotavírus	Previne diarreia por rotavírus	2 e 4 meses	2 doses
Meningo C	Previne a doença meningocócica C	3 e 5 meses	2 doses
Tríplice viral	Previne sarampo, caxumba e rubéola	12 meses	1ª Dose
DTP	Difteria, tétano e coqueluche	15 meses	1º reforço
Vacina Oral Poliomielite (VOP)	Previne poliomielite ou paralisia infantil	15 meses	1º reforço
Hepatite A	Previne a hepatite A	15 meses	Dose única
Tetra viral ou tríplice viral + varicela	Previne sarampo, rubéola, caxumba e varicela/catapora	15 meses	1 dose

Fonte: Projeto de extensão

Tabela 2 – Vacinas de Adolescente

VACINA	DESCRIÇÃO	IDADE	DOSE
HPV (meninas)	Previne o papiloma, vírus humano que causa cânceres e verrugas genitais	9 a 14 anos	2 doses (com 6 meses de intervalo)
HPV (meninos)	Previne o papiloma, vírus humano que causa cânceres e verrugas genitais	11 e 14 anos	2 doses (com 6 meses de intervalo)
Meningocócica C	Doença invasiva causada por <i>Neisseria meningitidis</i> do sorogrupo C	11 e 14 anos	Dose única ou reforço
Hepatite B	Previne infecção pelo vírus da hepatite B	10 a 19 anos	3 doses
Febre Amarela	Proteção contra a febre amarela	10 a 19 anos	1 dose (se nunca vacinado)
Dupla Adulto	Previne difteria e tétano	10 a 19 anos	Reforço a cada 10 anos
Tríplice viral	Previne sarampo, caxumba e rubéola.	10 a 19 anos	2 doses
Pneumo 23	Previne pneumonia, otite, meningite e outras doenças causadas pelo Pneumococo	10 a 19 anos	1 dose

Fonte: Projeto de extensão

Tabela 3 – Vacinas de Adulto

VACINA	DESCRIÇÃO	IDADE	DOSE
Hepatite B	Previne hepatite B		3 doses
Febre Amarela	Proteção contra a febre amarela		Dose única
Tríplice Viral	Previne sarampo, caxumba e rubéola	20 a 29 anos 30 a 49 anos	2 doses 1 dose
Dupla Adulto (DT)	Previne difteria e tétano		Reforço a cada 10 anos
Pneumo 23	Previne pneumonia, otite, meningite e outras doenças causadas pelo Pneumococo		

Fonte: Projeto de extensão

Tabela 4 – Vacinas de Idoso

VACINA	DESCRIÇÃO	IDADE	DOSE
Hepatite B	Previne hepatite B		3 doses
Febre Amarela	Proteção contra a febre amarela Única		
Pneumo 23	Previne pneumonia, otite, meningite e outras doenças causadas pelo Pneumococo		
Dupla Adulto	Previne difteria e tétano		

Fonte: Projeto de extensão

Tabela 5 – Vacinas de Gestante

VACINA	DESCRIÇÃO	IDADE	DOSE
Hepatite B	Previne hepatite B	-	
Dupla Adulto	Previne difteria e tétano	-	3 doses
DTpa	Previne difteria, tétano e coqueluche	-	1 dose

Fonte: Projeto de extensão

5 Implementação e Testes

Após a definição dos diagramas, foi iniciado o desenvolvimento de uma versão preliminar do sistema. O desenvolvimento consistiu na implementação de 14 objetos armazenados no diretório componentes, divididos em mais 5 subpastas, que armazenavam as funcionalidades de cada componente. Além dos componentes, foram criadas mais 2 pastas de programação no sistema, além dos documentos padrão de html, como index, app, e o gitIgnore (que faz o controle de versão sem precisar enviar todos os arquivos do NodeJS para o github). As pastas de programação são: Config, que contém um documento com todas as configurações usadas no Firebase, apontando para o bucket utilizado e inicializando o mesmo, e também a Store, que contém mais 2 subpastas, Reducers e Actions. As subpastas dos componentes são:

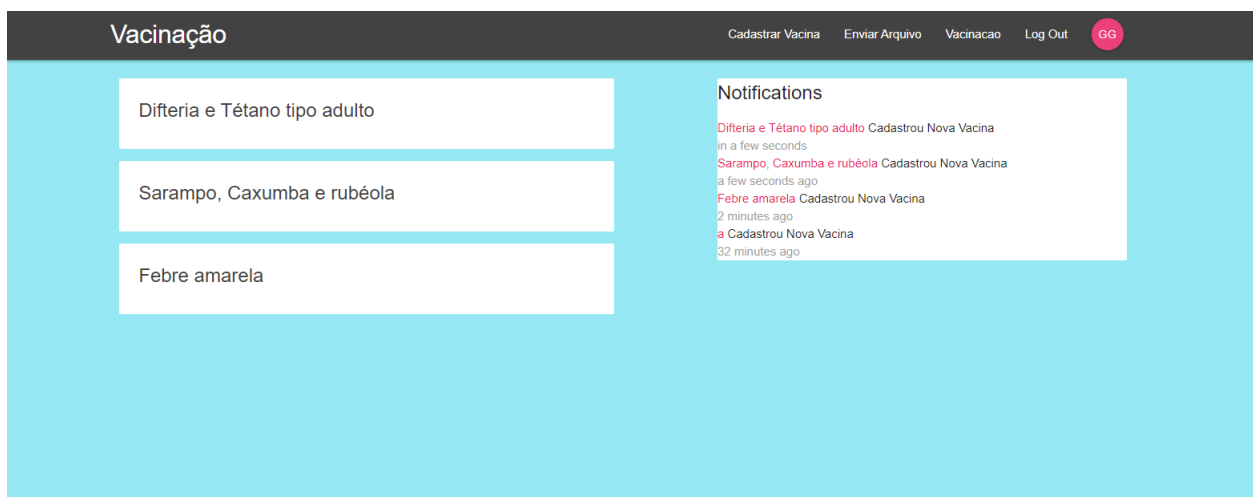
- Auth: Armazena todo o código de autenticação e validação de usuário, contendo tanto os comandos para o Login quanto para o cadastramento do usuário. Para Logout somente era necessário desconectar o usuário de sua conta.
- Dashboard: Onde são apresentadas as vacinas e notificações na tela. É a tela inicial quando se efetua o login no sistema, mostrando as vacinas cadastradas e as notificações de cadastros de novos usuários.
- Layout: Contém o menu superior, e a disposição dos campos e espaçamento. Além disso, possui 2 documentos para diferenciar o que pode ser visto por usuários cadastrados e não cadastrados, ou seja, permitindo acesso somente a usuários cadastrados no sistema, redirecionando os não cadastrados para a tela de cadastro.
- Vacina: Pasta responsável por todas as funções relacionadas a vacina. Nela estão funções como cadastrar nova vacina, fazer upload de arquivos contendo o cartão de vacinação, detalhes de cada vacina em páginas específicas através do UID único fornecido pelo Firebase e listagem de todas as vacinas cadastradas.
- Vacinação: É a pasta que armazena as funções que realizam a vacinação do usuário no sistema, armazenando dados do paciente, da vacina aplicada e também dados de localidade como data e local de execução do procedimento..

As subpastas da Store são a Action e a Reducers. As actions e reducers são formas do Redux gerenciar os estados, uma vez que os reducers observam os estados e chamam as actions correspondentes, promovendo assim a comunicação com o firebase em seguida. Cada componente possui um documento próprio em cada uma dessas subpastas. Por exemplo, o

componente de Vacinas, possui dentro da pasta Action um documento vacinaActions e na pasta Reducers um documento chamado vacinaReducer.

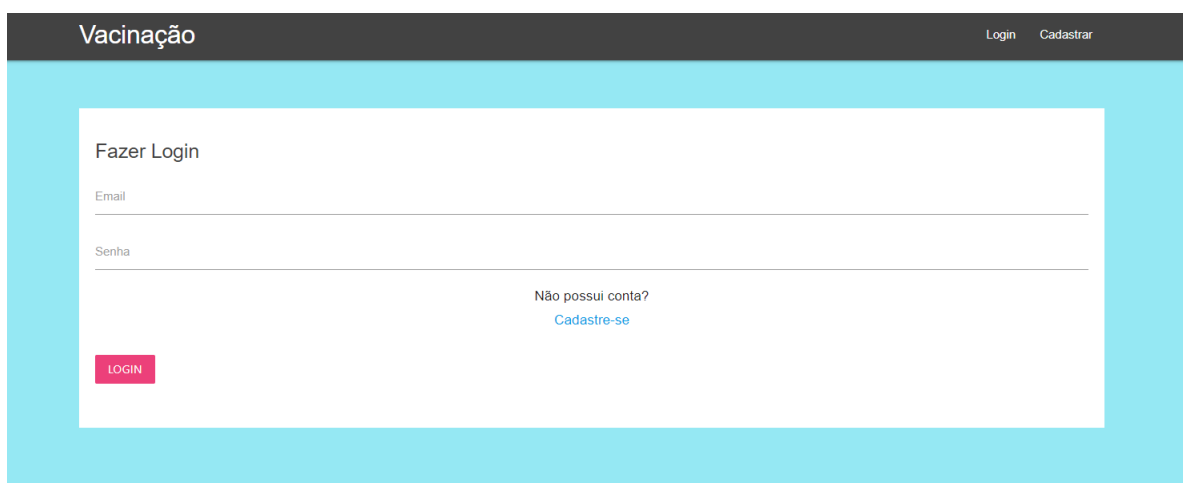
Relacionado a responsividade do sistema, foram realizados testes com resoluções diversas. Em telas com resolução menor do que 768 x 1024 pixels não demonstra o layout previsto, com algumas labels sobreescrevendo outras, mesmo que continue funcional e executando as funções normalmente.

Figura 5 – Tela Inicial



A figura 5 é a tela inicial para os usuários que estão conectados no sistema. Essa tela contém o menu superior, as vacinas cadastradas na região central da interface, sendo possível acessá-las e obter informações detalhadas sobre cada vacina. No canto direito da tela há um espaço para as notificações do sistema. No momento as notificações implementadas são cadastro de nova vacina no sistema e o cadastro de novos usuários no sistema.

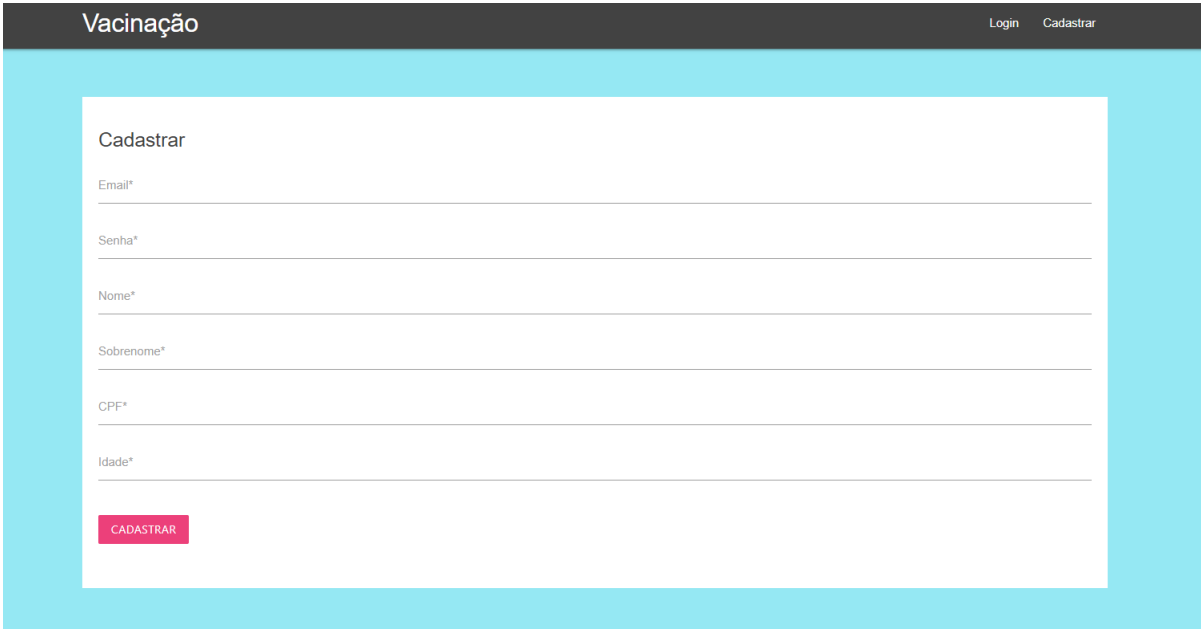
Figura 6 – Tela Login



A figura 6 é a tela de login do sistema. O usuário ao se conectar pela primeira vez é redirecionado pra ela. A tela de login possui os campos necessários para que o usuário

possa se conectar ao sistema e um campo para ir para a tela de cadastro caso o mesmo não possua cadastro. Caso um usuário não conectado tente acessar páginas que são somente autorizadas para usuários autenticados, ele é automaticamente redirecionado para essa página, impedindo seu acesso.

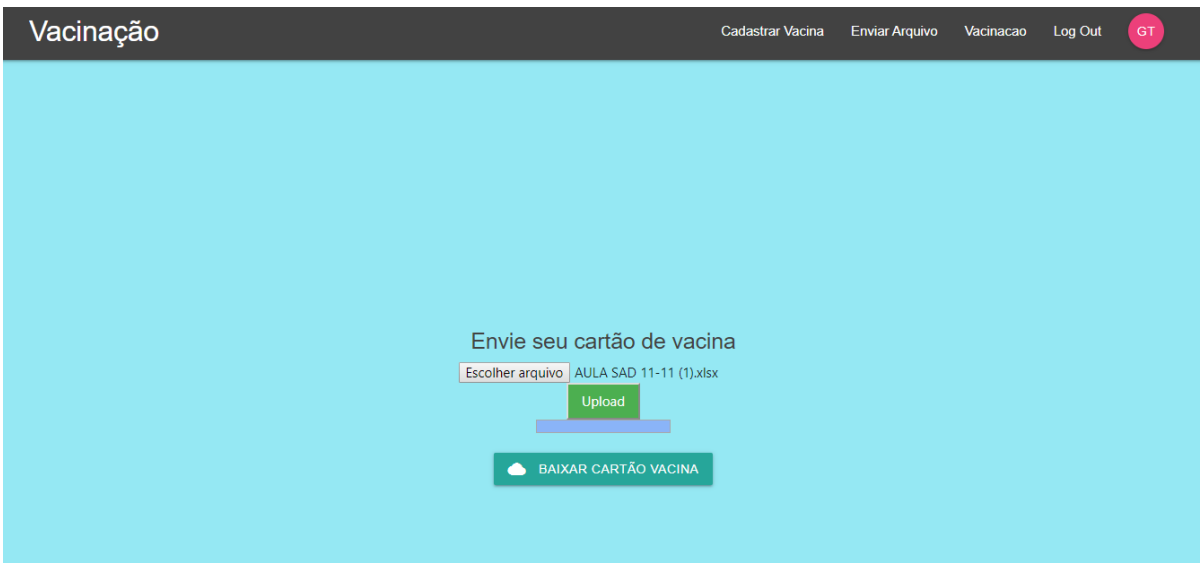
Figura 7 – Tela Cadastro



The screenshot shows a web interface for a vaccination system. The header is dark with the title 'Vacinação' and navigation links 'Login' and 'Cadastrar'. The main area is light blue and contains a white registration form with the following fields: Email*, Senha*, Nome*, Sobrenome*, CPF*, and Idade*. A red button labeled 'CADASTRAR' is positioned at the bottom left of the form.

A figura 7 apresenta a tela de cadastro de usuário. Para que o usuário acesse as funções no site, é necessário que o mesmo esteja cadastrado. O próprio usuário pode acessá-la e preencher as informações para obter acesso ao sistema.

Figura 8 – Tela De Download

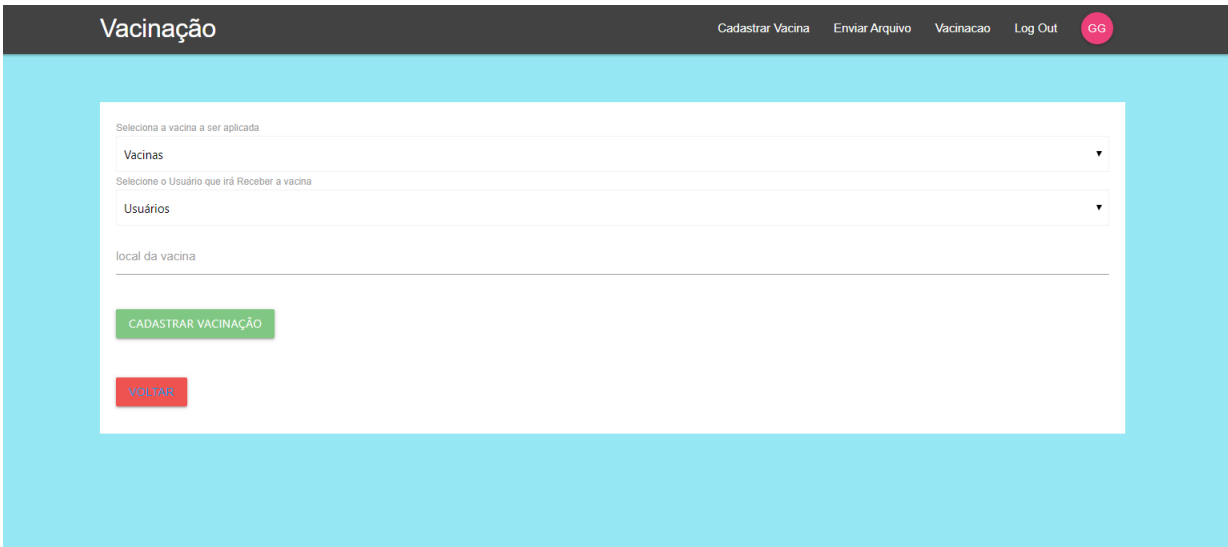


The screenshot shows a web interface for a vaccination system. The header is dark with the title 'Vacinação' and navigation links 'Cadastrar Vacina', 'Enviar Arquivo', 'Vacinação', 'Log Out', and a 'GT' button. The main area is light blue and contains a white box with the text 'Envie seu cartão de vacina'. Below this text is a file selection area showing 'Escolher arquivo' and 'AULA SAD 11-11 (1).xlsx'. There is a green 'Upload' button and a blue 'BAIXAR CARTÃO VACINA' button at the bottom.

A figura 8 apresenta a tela de envio de arquivos. É uma tela simples que foi elaborada com intuito de ser intuitiva. Ela contém somente a descrição e o botão para

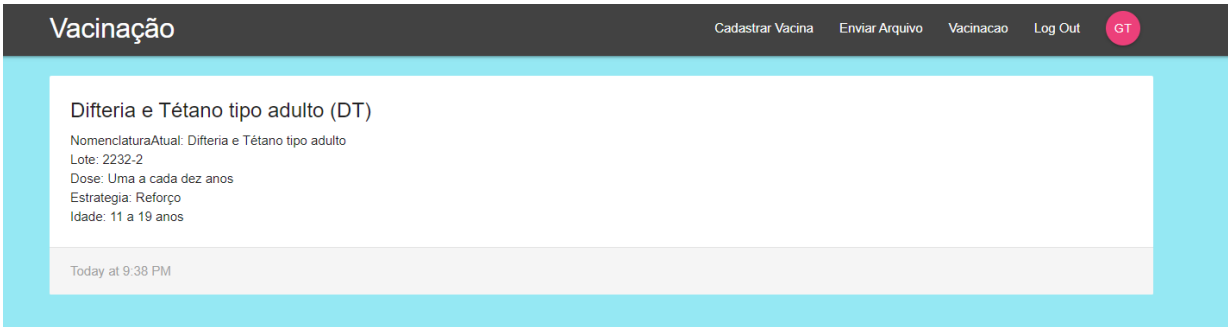
que o usuário possa enviar o arquivo contendo o cartão de vacina ou atualização para o mesmo para o sistema. Após o envio, o botão para efetuar o download o cartão de vacina é prontamente liberado, como mostrado na figura 8

Figura 9 – Tela de Vacinação



Já a figura 9 apresenta a tela onde o agente de saúde irá registrar o ato da vacinação no sistema, salvando as informações no banco de dados.

Figura 10 – Tela de Detalhes da vacina



A figura 10 motra uma tela contendo as informações acerca da vacina selecionada, a partir da tela inicial.

A figura 11 apresenta a tela onde o agente de saúde pode cadastrar novas vacinas no sistema.

Figura 11 – Tela de Cadastrar vacina

The screenshot shows a web application interface for creating a new vaccine. The page has a dark header with the title 'Vacinação' on the left and navigation links 'Cadastrar Vacina', 'Enviar Arquivo', 'Vacinação', 'Log Out', and a user profile icon 'GG' on the right. The main content area is light blue and contains a white form titled 'Criar Nova Vacina'. The form includes several text input fields, each with an asterisk indicating it is required: 'Sigla*', 'Nome*', 'NomenclaturaAtual*', 'Dose*', 'Idade*', 'Estrategia*', and 'Lote da Vacina*'. At the bottom of the form, there are two buttons: a green 'CADASTRAR VACINA' button and a red 'VOLTAR' button.

6 Conclusão

Este trabalho apresentou uma solução web para o problema de perda e avaria de cartões de vacina da população. O sistema web proposto, tem o objetivo de armazenar cartões de vacina enviados pelo usuário na nuvem, de forma que facilite o seu acesso, independente da localização física do usuário. Durante o estudo, percebeu-se a necessidade de um sistema seguro e que provesse segurança para os arquivos e contas criadas. A partir desses requisitos, foi selecionado um serviço, o Firebase, que compreende banco de dados não relacional na nuvem e serviço de hospedagem Web. O Firebase é capaz de fornecer ferramentas de controle de acesso e segurança que ajudam a evitar fraudes e invasões.

O sistema surgiu do paradigma GICVE, ou seja, sistemas que sejam capazes de gerenciar as informações de uma entidade ao longo de todo o seu ciclo de vida. Um sistema como esse possui capacidade de manter a persistência dos dados independente das adversidades, o que é fundamental para um sistema de saúde, que demanda alta integridade dos dados. Esse sistema possui enorme potencial por ser em nuvem, visto que pode ser usado como ferramenta de gestão para as unidades de saúde, principalmente para satisfazer à Norma Regulamentadora 32.

6.1 Trabalhos Futuros

Possíveis melhorias podem ser realizadas no sistema, para torná-lo mais seguro, eficaz, com mais funcionalidades e realizando todos os procedimentos voltados para vacinação, algumas possíveis melhorias futuras são:

- **Notificação em tempo real** : Mesmo que o sistema atualmente seja capaz de proporcionar algumas notificações, ela pode ter seu uso bastante melhorado, visando alertar os usuários sobre vacinas expirando, vacinas que irão chegar em determinado local de saúde, e realização de campanhas em tempo real para incentivar a vacinação dos usuários.
- **Campanhas de Vacinação** : O sistema pode, no futuro, criar campanhas de vacinação para aumentar a porcentagem de pessoas vacinadas, graças a sistemas de notificação e de alertas personalizados, tudo isso, dependendo do usuário e de suas informações.
- **Geração de relatórios** : Gerar relatórios contendo os dados de cada usuário cadastrado, assim como sobre as vacinas e o tempo restante de cada uma, facilitando

assim a vida do usuário e diminuindo os pacientes que não são vacinados por esquecimento.

- **Sistema Responsivo** : O sistema, atualmente não está totalmente responsivo. O ideal é torná-lo responsivo para todas as resoluções de tela, variando o tamanho e disposição do layout dependendo da tela em que o sistema é apresentado, utilizando do React Native para torná-lo uma aplicação nativa para os sistemas android e IOS.
- **Sistema de recuperação de senha** : Adicionar ao sistema uma forma de recuperação de senha, para usuários que perderam ou esqueceram a senha de suas contas.
- **Utilização de CPF para conta única** : O sistema permite a criação de múltiplas contas com mesmo CPF, já que utiliza somente e-mail e senha como campos para login, entretanto, no futuro deve-se ser utilizado o campo CPF em conjunto, evitando a criação de contas duplicadas contendo o mesmo cartão de vacina e as mesmas informações.

Referências

- CAMISASSA, M. Q. *Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 comentadas e descomplicadas*. [S.l.]: Grupo Gen-Editora Método Ltda., 2000. Citado na página 16.
- FIREBASE. *Firestore Authentication*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/auth/?hl=pt-br>>. Citado na página 22.
- FIREBASE. *Firestore Cloud Storage*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/storage/?hl=pt-BR>>. Citado na página 23.
- FIREBASE. *Firestore Hosting*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/hosting/?hl=pt-br>>. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- FIREBASE. *Firestore Realtime Database*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/database/?hl=pt-br>>. Citado na página 22.
- G1, M. O. *Perdi a carteirinha de vacinação, e agora?’ G1 responde dúvidas sobre vacinas*. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/perdi-a-carteirinha-de-vacinacao-e-agora-g1-responde-duvidas-sobre-vacinas.ghtml>>. Citado na página 13.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. [S.l.]: Plageder, 2009. Citado na página 21.
- GROOM, H. et al. Immunization information systems to increase vaccination rates: a community guide systematic review. *Journal of public health management and practice*, LWV, v. 21, n. 3, p. 227–248, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 16.
- MARIN, H. de F. Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. *Journal of Health Informatics*, v. 2, n. 1, 2010. Citado na página 12.
- PEREIRA, S. R. et al. Sistemas de informação para gestão hospitalar. *Journal of Health Informatics*, v. 4, n. 4, 2012. Citado na página 12.
- PRESTES, G. L. Sistema gerenciador de vacinação. Citado na página 15.
- SAÚDE, M. da Saúde (BR)^ dFundação Nacional de. *Manual de procedimentos para vacinação*. [S.l.]: Ministério da Saúde Brasília, 2001. Citado na página 15.
- SAÚDE, M. da. *Vacinação: quais são as vacinas, para que servem, por que vacinar, mitos*. 2017. Disponível em: <<http://saude.gov.br/saude-de-a-z/vacinacao/>>. Citado na página 13.
- SILVA, S. E. et al. Proposta de um construto para gestão da informação no ciclo de vida dos agentes. *Perspectivas em Ciência da Informação*, SciELO Brasil, v. 24, n. 2, p. 14–34, 2019. Citado na página 18.
- SOUZA, C. E. H. d. et al. O uso da informática na sala de vacinação. Florianópolis, SC, 2002. Citado na página 15.

STOCKWELL, M. S.; FIKS, A. G. Utilizing health information technology to improve vaccine communication and coverage. *Human vaccines & immunotherapeutics*, Taylor & Francis, v. 9, n. 8, p. 1802–1811, 2013. Citado na página [15](#).

Apêndices

APÊNDICE A – Materiais elaborados pelo autor

A entrevista consistiu em um questionário contendo 5 perguntas:

A.1 Quais são os documentos necessários para a vacinação de crianças? E de adultos?

Para a vacinação não é requerido nenhum documento ao paciente, com exceção do cartão de vacina do mesmo. Caso o paciente não possua o cartão de vacina, procura-se no sistema do Viver e do SI-PNI as informações vacinais do paciente.

A.2 Qual são os questionamentos feitos ao responsável ou ao próprio indivíduo que será vacinado antes de iniciar a aplicação?

Depende da vacina que será administrada. Vacinas como a de gripe podem ser administradas em qualquer paciente sem nenhuma restrição. Mas algumas vacinas, como a triplice viral necessitam de algumas perguntas ao paciente antes de serem administradas. Algumas dessas perguntas são : O paciente possui HIV? O paciente possui câncer? O paciente é gestante? Isso graças a imunização mais fraca que esses pacientes podem apresentar e por ser uma vacina de vírus vivos.

A.3 Quais são os casos em que a vacinação não é realizada?

A vacinação só não é realizada em casos específicos como os da pergunta anterior. Mesmo quando o paciente é de outro posto de saúde(Santa Bárbara possui diversos postos espalhados pela cidade), a vacina é administrada e salva no sistema.

A.4 Quem pode aplicar a vacinação?

Somente o enfermeiro chefe e enfermeiros são autorizados a administrarem a vacinação. Entretanto, agentes de saúde podem auxiliar, lançando no sistema e acompanhando o processo servindo de apoio.

A.5 Quando um registro no cartão de vacinação está confuso, qual é o procedimento

Se o paciente perdeu o cartão ou ele está avariado, nós buscamos no sistema Viver informações sobre o usuário. Caso não tenha sido encontrado, buscamos no SI-PNI, já que a Prefeitura utiliza os 2 sistemas enquanto o Viver estiver com o contrato vigente.