

# **UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Raphael Rodrigues Silva

**Estoque de vacinas no município de Salto/SP, com banco de dados SQL e controle de versão utilizando GIT**

**Vídeo de apresentação do Projeto Integrador**

<https://youtu.be/My6-DFPOFao>

Salto - SP  
2023

# **UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

## **Estoque de vacinas no município de Salto/SP, com banco de dados SQL e controle de versão utilizando GIT**

Relatório Técnico-Científico apresentado na disciplina de Projeto Integrador para o curso de Engenharia de Computação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP).

Salto - SP  
2023

SILVA, Raphael Rodrigues. **Estoque de vacinas no município de Salto/SP, com banco de dados SQL e controle de versão utilizando GIT**. Relatório Técnico-Científico. Engenharia de Computação – **Universidade Virtual do Estado de São Paulo**. Tutora: Lélia Santiago Custódio da Silva. Polo: Salto/SP, 2023.

## **RESUMO**

A ciência tem trazido muitos benefícios, e um deles é o desenvolvimento das vacinas. A imunização é uma estratégia importante para a saúde pública, prevenindo a disseminação de doenças e evitando pandemias, endemias, epidemias e catástrofes. É uma ação que fortalece tanto a resposta imunológica individual quanto a coletiva. Além disso, as vacinas são produtos sensíveis que requerem temperatura controlada, desde a produção até a aplicação. Qualquer falha no processo pode comprometer sua qualidade e até mesmo colocar em risco a saúde das pessoas. Reconhece-se que a imunização é uma ação coletiva indispensável nos dias atuais. Diante disso, o estudo tem como objetivo criar um website para controle de estoque das vacinas na cidade de Salto/SP. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto foi baseada no Design Thinking. Houve a construção de um Website atuando como controle de estoque, utilizando com banco de dados com linguagem SQL e controle de versão com a ferramenta GIT. Um questionário foi aplicado para coletar informações da comunidade sobre o armazenamento e descarte das vacinas. Ao final do processo, espera-se ter um website de controle de estoque completo e funcional, que contribua para a melhoria da saúde pública no município de Salto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Website; Vacina; imunização; descarte.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>7</b>
2.1 Objetivos .....	7
2.2 Justificativa e delimitação do problema .....	7
2.3 Fundamentação teórica .....	8
2.4 Aplicação das disciplinas estudadas no projeto integrador .....	12
2.5 Metodologia .....	13
<b>3 RESULTADOS: SOLUÇÃO FINAL .....</b>	<b>15</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A vacinação é uma medida crucial para prevenir doenças e deve ser iniciada logo após o nascimento. As vacinas, segundo Vilanova (2020) funcionam induzindo o sistema imunológico para combater microrganismos que causam doenças, estimulando a produção de anticorpos específicos para cada microrganismo.

É importante seguir as recomendações dos profissionais de saúde e completar todo o esquema vacinal, incluindo as doses de reforço, para garantir a proteção adequada contra as doenças. Ao não completar o esquema vacinal, a proteção pode não ser suficiente e o indivíduo pode ficar suscetível a doenças que poderiam ter sido evitadas.

A vacinação não só protege as pessoas que recebem as vacinas, mas também a comunidade como um todo. Quando um número suficiente de pessoas é vacinado contra uma doença, ocorre a imunidade coletiva, impedindo a disseminação da doença na população. Isso é especialmente importante para proteger aqueles que não podem ser vacinados, como bebês muito jovens, pessoas com doenças imunossupressoras e idosos.

As vacinas são seguras e passam por rigorosos testes clínicos antes de serem aprovadas para uso em humanos, como demonstra Quintella (2020). Efeitos colaterais graves são raros e os benefícios da vacinação superam amplamente os riscos. Mas, é preciso levar em consideração o correto transporte e armazenamento das vacinas, pois são fundamentais para garantir a eficácia e segurança desses imunizantes.

As vacinas são compostas por componentes biológicos que podem ser afetados por temperaturas inadequadas e danificados, perdendo a eficácia. Portanto, é essencial que as vacinas sejam transportadas e armazenadas em condições adequadas, de acordo com as instruções do fabricante e as recomendações dos órgãos de saúde. Segundo Pinto (2001), acerca de aspectos operacionais na administração de vacinas, cita:

“Outro resultado encontrado foi a situação em que ocorreu descarte do frasco com vacina. Dos 30 entrevistados, 23 (76,6%) responderam corretamente, como: vacinas submetidas ao congelamento, ou cujo rótulo foi perdido e que estavam sem possibilidade de identificação; frascos com tampas violadas ou com rachaduras; corpo estranho no interior do frasco e coloração da solução.”  
PINTO(2001)

A falta de cuidado no transporte e armazenamento pode levar à perda de eficácia das vacinas, aumentando o risco de infecções e doenças. Isso pode ser

especialmente prejudicial em comunidades vulneráveis, onde a vacinação pode ser a única forma de prevenção contra doenças graves.

Portanto, é fundamental que as autoridades de saúde, os profissionais de saúde e os responsáveis pela distribuição de vacinas sigam protocolos rigorosos para garantir a segurança e eficácia desses imunizantes. A vacinação é uma ferramenta importante para prevenir doenças e garantir a saúde pública, e é um dever garantir que as vacinas sejam armazenadas e transportadas adequadamente para alcançar esse objetivo.

Outro ponto preocupante trata-se do descarte de vacinas devido à perda da validade, como aponta Pereira (2013). As vacinas têm um prazo de validade determinado e, se não forem utilizadas dentro desse período, podem perder sua eficácia e não serem mais seguras para uso. Quando isso acontece, as vacinas precisam ser descartadas adequadamente para evitar a disseminação de microrganismos que podem ser perigosos para a saúde.

“[...]pode-se verificar a perda técnica para as vacinas com frascos multidoses como a Tríplice Viral (89,4%), BCG (88,3%), Febre Amarela (76,9%) e Dupla Viral (76,8%). Assim, uma menor quantidade de doses no envasamento ou o aumento do prazo de validade após o lote aberto poderia reduzir essas perdas, já que os dados demonstram altas perdas dessas vacinas evidenciadas em outros estudos brasileiros.” PEREIRA (2013)

O descarte de vacinas vencidas pode ser uma perda significativa para o sistema de saúde, uma vez que o custo dessas vacinas pode ser alto. Além disso, o descarte de vacinas pode significar a perda de oportunidades de imunização e a possibilidade de doenças graves, especialmente em comunidades carentes.

Por isso, é importante que as autoridades de saúde adotem medidas para evitar o desperdício de vacinas, como a criação de programas de monitoramento de estoques e o estabelecimento de protocolos para o uso adequado das vacinas. É essencial garantir que as vacinas sejam utilizadas antes da data de validade, para maximizar sua eficácia e minimizar o desperdício.

Assim, este projeto tem como objetivo desenvolver um website de controle de estoque de vacinas no município de Salto/SP, para auxiliar no devido direcionamento dos imunizantes para os postos de saúde onde há necessidade, nas quantidades corretas, de acordo com a capacidade de estoque e uso dos materiais, de modo a reduzir o descarte de doses de vacinas vencidas.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 OBJETIVOS**

#### **2.1.1. Objetivo geral**

Criar um website para controle de estoque das vacinas da cidade de Salto/SP.

#### **2.1.2. Objetivo específico**

- Mapear o processo produtivo e de distribuição das vacinas da cidade de Salto/SP;
- Elaborar banco de dados que possa refletir a realidade da distribuição das vacinas e dos postos no município;
- Quantificar o descarte de vacinas por prazo de validade.

### **2.2 JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA**

A disponibilidade de vacinas em estoque é uma questão de grande importância social, cultural e acadêmica. No contexto social, é fundamental para prevenir surtos de doenças contagiosas e garantir a saúde da população, especialmente em tempos de pandemia. O acesso à vacinação é um direito de todo cidadão, e é vital garantir esse acesso.

Do ponto de vista cultural, a vacinação é um tema que afeta diferentes grupos e culturas, e a disponibilidade desses agentes imunizantes pode contribuir para que pessoas de diferentes origens e crenças possam ter acesso a informações, e se vacinar de acordo com suas necessidades e crenças culturais. É importante que as políticas de vacinação sejam sensíveis às diversidades culturais, para garantir a adesão e eficácia da imunização em toda a população.

E academicamente, a disponibilidade de vacinas é um tema de pesquisa importante para cientistas e profissionais da saúde. O acompanhamento do desenvolvimento de novas vacinas e seu correto armazenamento é crucial para

entender a capacidade de atendimento da população e para aprimorar políticas de saúde pública, e principalmente evitar o desperdício dessas doses e gastos desnecessários de recursos públicos. E essa é a contribuição que o projeto se propõe a trazer para comunidade local, um sistema que diminua o desperdício de vacinas e o descarte por término do período de validade do imunizante.

## 2.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.3.1 Vacinação

Atualmente, o Brasil possui um excelente programa de vacinação, porém nem sempre foi assim. Como exemplo, a vacina antivariólica surgida na Europa nos fins do século XVIII e chegando no Brasil em 1887, segundo Fernandes (1999). A confecção da vacina ocorreu da seguinte forma:

“resultou da observação de Jenner quanto ao fenômeno de proteção contra a varíola, adquirida por algumas pessoas ao entrarem em contato com uma doença similar que acometia os bovinos, conhecida como cow-pox (pústula da vaca). A observação desse fato em um grupo de ordenhadores incitou-o a desenvolver uma série de testes em pessoas sadias, com a finalidade de reproduzir esse fenômeno (Jenner, 1798). A partir da pústula desenvolvida na vaca, Jenner obteve um produto que passou a denominar vacina (da vaca) que, ao ser inoculado no homem, fazia surgir, no local das inoculações, erupções semelhantes à varíola. Dessas erupções era retirada a "linfa" ou "pus variólico", utilizado para novas inoculações. Formava-se assim uma cadeia de imunização entre homens, funcionando o cow-pox da vaca como um primeiro agente imunizador, e o homem como produtor e difusor da vacina. Essa vacina ficou conhecida como "vacina jenneriana" ou "humanizada".”(FERNANDES, 1999).

E no decorrer da história do Brasil, houve momentos marcantes como a Revolta das Vacinas no início do século XX em que diante do surto epidêmico de varíola no Brasil, o maior deles no Rio de Janeiro, em 9 de novembro de 1904 foi publicado o plano de regulamentação da aplicação obrigatória contra a varíola (SEVCENKO, 2018). E devido essa obrigatoriedade e muitas outras causas, gerou o motim popular atrasando ainda mais a adesão pública das vacinas. Por exemplo, o sarampo acometia de 2 a 3 milhões de crianças na década de 1970, segundo Buss (2005).

De acordo com Domingues (2019), o início das estratégias de formação e desenvolvimento de imunizações no Brasil ocorreu em 1973 com o Programa



Nacional de Imunizações (PNI), onde sua atuação foi determinante para o controle de doenças como varíola, poliomielite e da febre amarela urbana.

O rol de vacinas ofertadas pelo SUS foi incrementado ao longo do tempo. Atualmente, são disponibilizadas 19 vacinas para mais de 20 doenças. O Calendário Nacional de Vacinação, tal como ocorre nos países desenvolvidos, contempla não apenas as crianças, mas também adolescentes, adultos, idosos, gestantes e povos indígenas. (DOMINGUES, 2019).

Após décadas de trabalho por parte do Ministério da Saúde brasileiro, e todos os programas de imunizações lançados, o Ministério encontrou um novo desafio. Em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan na China foram encontrados os primeiros casos de COVID-19 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021). A OMS divulgou um relatório de 120 páginas, feito por cientistas de algumas partes do mundo, que reforçou a origem natural da epidemia:

A transmissão de um morcego diretamente para um humano também foi apontada como uma hipótese possível e provável. O relatório ainda afirmou que a passagem do vírus para humanos por meio de produtos alimentícios é possível, porém uma hipótese remota. Já a possibilidade de o vírus ter escapado acidentalmente do Instituto de Virologia de Wuhan foi classificada como “extremamente improvável”. De acordo com o diretor-geral da OMS, no entanto, o relatório era um começo no caminho de determinar com precisão a origem do vírus, e não um fim. (BUTANTAN, 2022)

Diante da pandemia mundial que se tornou o COVID-19, verificou-se um esforço internacional para a confecções de vacinas. Segundo Lima(2021), no início do ano de 2021 haviam cerca de 175 equipes de pesquisa no mundo todo estudando diversas possibilidades de vacinas de vírus inativados, visto a necessidade de vacinar toda a população.

A partir do momento que foi comprovada a eficácia de algumas vacinas no combate ao COVID-19, os órgãos públicos responsáveis iniciaram as compras e distribuição entre os municípios das doses dos imunizantes. Segundo o Relatório anual do Governo do Estado de São Paulo, elaborado pela Secretaria da Fazenda e Planejamento, somente em 2021 foram distribuídas vacinas para o COVID-19 somando o valor financeiro de R\$3.551.025.010,09 (RELATÓRIO, 2021).

#### **IMUNOBIOLOGICOS DISTRIBUÍDOS EM 2021**

<b>DISTRIBUIÇÃO</b>	<b>VALOR FINANCEIRO</b>
VACINAS	R\$ 1.322.778.115,01
VACINAS COVID-19	R\$ 3.551.025.010,09
INSUMOS	R\$ 577.909,47

Além de obras para ampliação de centros de distribuição e logística, por exemplo o CDL Profº Edmundo Juarez, que teve sua capacidade de armazenamento aumentada para 2.007.720 doses.

Esse esforço vacinal durante o período de pandemia foi o principal fator para redução nas taxas de mortalidade em decorrência do coronavírus. Segundo dados do Vacinômetro (2023), até 08 de abril de 2023 no município de Salto/SP haviam sido aplicadas um total de 350.231 doses por imunobiológico de diferentes fabricantes na cidade.

Em contrapartida, o Jornal Nacional (2023) em uma reportagem, utilizando de dados do Ministério da Saúde mostrou que nos dois primeiros meses do ano de 2023 foram desperdiçadas mais de 27 milhões de doses de vacinas contra o COVID-19, causando um prejuízo aos cofres públicos em cerca de 2 bilhões de reais. Em outra matéria do portal G1 por MACHADO (2023), outras 28 milhões de doses de imunizantes de doenças como tuberculose, sarampo, tétano, meningite e paralisia infantil, foram descartados entre 2019 e 2022. O principal motivo apontado pelo descarte dos imunizantes são problemas na distribuição de algumas vacinas aos estados e municípios, gerando falta em alguns locais e desperdício em outros.

### 2.3.2 Plataforma Web

No escritório do engenheiro inglês Tim Berners-Lee, funcionário do CERN, laboratório de pesquisas atômicas da Europa, em 6 de agosto de 1991, foi criado o primeiro website. De acordo com Junior (2022), a World Wide Web (WWW) - sistema de comunicação que permite que qualquer usuário compartilhe conhecimento através da linguagem de publicação HTML, tornou-se uma plataforma de comunicação mundial. A internet serviu de base para o desenvolvimento da web, e a partir dela surgiram grandes empresas, como Google e Amazon, e ferramentas de comunicação, como o Facebook.

A plataforma web apresenta vantagens no desenvolvimento, pois é fácil de usar sem a necessidade de instalar programas. A evolução da web, conhecida como Web 2.0 ou Web 3.0, é resultado disso. Porém, para criar um sistema, uma linguagem não é suficiente. É necessário conhecer HTML, CSS, JavaScript e a linguagem C#.NET, que é interpretada.

A plataforma web é centralizada e hospedada no servidor web, que pode ser acessado pelo browser instalado no computador. Hoje, vários browsers estão disponíveis para download, como Internet Explorer, Safari, Firefox, Chrome e Opera. Qualquer sistema operacional com um browser instalado pode acessar o aplicativo web, mesmo que tenha sido feito em C#.NET (Windows 7), e seja acessado pelo browser do MacOSX ou Linux.

### 2.3.3 Banco de dados

Um sistema de banco de dados é responsável pelo monitoramento e armazenamento de grandes quantidades de dados. As informações podem ser organizadas de diversas formas para facilitar a manipulação pelo desenvolvedor, que pode realizar alterações ao longo do tempo, como inserção, exclusão e alteração. No entanto, em uma grande base de dados, a exclusão pode comprometer a confiabilidade, pois os dados são essenciais para tornar o sistema completo e possibilitar atualizações.

Com o armazenamento em nuvem, a exclusão de informações tornou-se menos necessária, pois esse tipo de salvamento permite rodar arquivos mais pesados sem gerar problemas e possibilita a análise simultânea por mais de uma pessoa. Geralmente, os bancos de dados utilizam a linguagem de programação SQL, que se popularizou ao longo do tempo e significa originalmente Structured Query Language (linguagem de consulta estruturada).

O banco de dados tem como objetivo auxiliar no processo geral de atividades de uma organização ou indivíduo.

Na ciência computacional, banco de dados é definido como uma coleção estruturada de dados. Os dados armazenados em um banco de dados são organizados de forma a permitir agilidade na busca e na recuperação por um computador, ou seja, não há nada além de uma simples coleção de itens. Diferentes tipos de bancos de dados – hierárquico, rede, relacional e orientado para objetos – usam diferentes modelos para organizar os dados. MANOVICH(2015)

Ele pode ser utilizado para armazenar informações de clientes, fornecedores, funcionários e processos internos da empresa, além de possibilitar a criação de relatórios e análises que auxiliam na tomada de decisões.

Portanto, de modo geral, os dados de um banco de dados – pelo menos, em um sistema grande – estarão integrados e também compartilhados. Esses dois aspectos (integração de dados e compartilhamento de dados) representam uma vantagem importante dos sistemas de bancos de dados nos ambientes “grandes”, e a integração de dados, pelo menos, pode ser significativa também em ambientes “pequenos”. Naturalmente, também pode haver muitas outras vantagens, a serem discutidas mais adiante, até mesmo no ambiente pequeno. (DATE, 2004. p. 06.)

A segurança é um aspecto fundamental em um sistema de banco de dados segundo Barbosa (2021), já que as informações armazenadas podem conter dados sensíveis e confidenciais. Por isso, são adotados diversos mecanismos de proteção, como criptografia, backups periódicos e controle de acesso.

Em resumo, um sistema de banco de dados é uma ferramenta essencial para a gestão de informações em empresas e organizações, permitindo a organização, manipulação e análise de grandes quantidades de dados. Com a evolução da tecnologia, o armazenamento em nuvem trouxe novas possibilidades e desafios para a gestão dessas informações, exigindo medidas cada vez mais robustas de segurança e proteção dos dados.

“A migração para a nuvem permite que os funcionários se concentrem nas principais tarefas de seus trabalhos, em vez de configurar e manter servidores ou instalar atualizações de software em seus dispositivos. Antes do lançamento dos serviços baseados em nuvem, as organizações tinham que realizar testes significativos ao atualizar um sistema operacional. Normalmente, as novas versões principais eram lançadas uma vez a cada dois ou três anos e continham muito mais alterações, exigindo testes significativos para garantir a compatibilidade contínua com os recursos de hardware e software existentes”. (STAIR, 2021. p. 290.)

## 2.4 APLICAÇÃO DAS DISCIPLINAS ESTUDADAS NO PROJETO INTEGRADOR

Diversas disciplinas foram aplicadas no projeto do website de controle de vacinas, incluindo Engenharia de Software, Interfaces-Humano-Computador, Segurança da Informação, Estrutura de Dados, entre outras. Essas disciplinas foram cruciais para a criação do site, que conta com algumas funcionalidades para auxiliar no controle do estoque das vacinas.

Para a aplicação do projeto, foi utilizada tecnologia de banco de dados em nuvem, o que permite o armazenamento eficaz e seguro de uma grande quantidade de dados. Além disso, a linguagem de programação JavaScript foi utilizada para construir o website. O aprofundamento no projeto foi baseado em informações e atualizações referentes aos tipos específicos de banco de dados em nuvem, bem como na

categorização e utilidade desse tipo de implementação para armazenamento e manutenção de dados.

## 2.5 METODOLOGIA

O estudo será realizado a partir do banco de dados de vacina do município de Salto/SP. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto foi baseada no Design Thinking, uma abordagem que busca soluções criativas para problemas complexos a partir da empatia e compreensão das necessidades do usuário. Para embasar o projeto, foi utilizada a pesquisa que consistiu em disponibilizar um questionário online pelo Google Forms com perguntas direcionadas ao público externo. O banco de dados será obtido na plataforma Vacinômetro disponibilizada pela Secretária de Saúde do Estado de São Paulo. Os dados serão organizados e analisados. Ao final do processo, espera-se ter um website de controle de estoque de vacinas completo e funcional, que contribua para a melhoria da saúde pública na cidade de Salto.

### 2.5.1 Ouvir / Interpretar

Através do questionário online enviado para o público externo, onde todos são moradores do município de Salto/SP, foi decidido que seria primordial a criação de um controle de estoque de vacinas digital e aberto ao público.

### 2.5.2 Criar/Prototipar

Por meio da pesquisa houve a criação de um website através da linguagem de programação Java Script e um controle de estoque de vacinas. A finalidade do controle é identificar as vacinas com datas próximas ao término da validade, para que haja comunicação entre os postos de saúde da cidade. Com isso, seria possível verificar a quantidade dos imunizantes com urgência de aplicação e a necessidade da elaboração de campanhas para bairros específicos.

### 2.5.3 Implementar / Testar

Para a implementação do protótipo, houve a utilização um protótipo de baixa fidelidade para a solução final. E será realizado o envio do protótipo da solução inicial para verificar quais melhorias poderiam ser aplicadas para o projeto final.

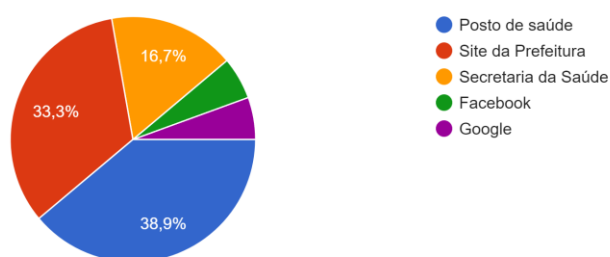
### 3 RESULTADOS: SOLUÇÃO FINAL

Na primeira fase do projeto houve a análise dos dados coletados e discussões dos resultados. Ficou evidente que é viável e possível a criação de um "Website para controle de estoque de vacinas para a cidade de Salto/SP". A implementação do website trará benefícios como a redução do número de pessoas com vacinas em atraso e um sistema mais eficiente de arquivamento de informações, substituindo o registro em papel por um banco de dados nas regiões que adotarem o novo sistema.

Analizando os resultados da pesquisa realizada, verificou-se que mesmo com tantos veículos de comunicação, a principal fonte de informações quando se trata de vacinas, são os postos de saúde dos bairros na cidade de Salto/SP.

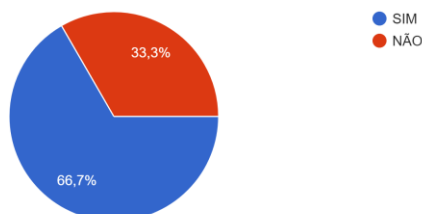
Onde você procura informações sobre vacinação quando tem interesse?

18 respostas



Você sabe se existem vacinas pendentes para sua imunização?

18 respostas



Verificou-se que a grande maioria dos contatos com o posto de saúde, é realizado por visitas presenciais e por contatos telefônicos.

O que você faz para saber se o posto de saúde tem a vacina que você precisa?

18 respostas

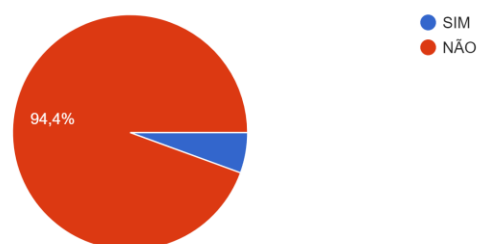
Vou até o posto
Ligo e pergunto.
Entro em contato com o posto mais próximo.
Vou até o posto de saúde
Consulto o atendimento do posto
Ligo ou vou ao posto de saúde.
Vou ao posto
Entro em contato com o mesmo
Entro em contato por telefone.

Vou até o posto do meu bairro e verifico a disponibilidade
Busco contato com o Posto ou então vou até lá
Geralmente me informo no próprio posto
Vou lá perguntar
Site da prefeitura
Vou ate o posto perguntar
Vou pessoalmente
Ligo pra saber
Me dirijo até o local

Destaca-se o desconhecimento da população em geral sobre o estoque e o descarte das vacinas destinadas aos postos de saúde.

Você sabe quais vacinas, e qual a quantidade de imunizantes o posto de saúde próximo de sua residência tem disponível?

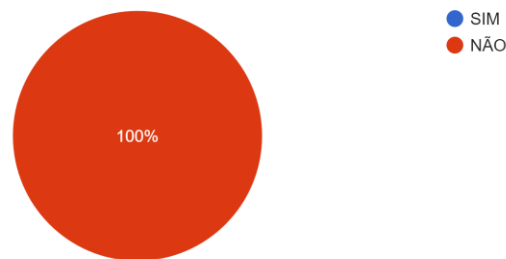
18 respostas





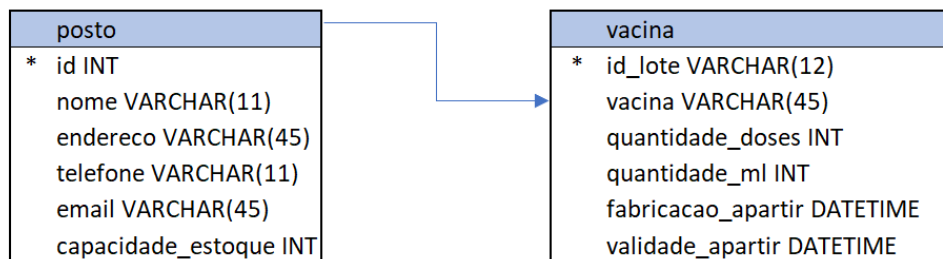
Sabe dizer se recentemente algumas doses de vacinas foram descartadas no município?

18 respostas

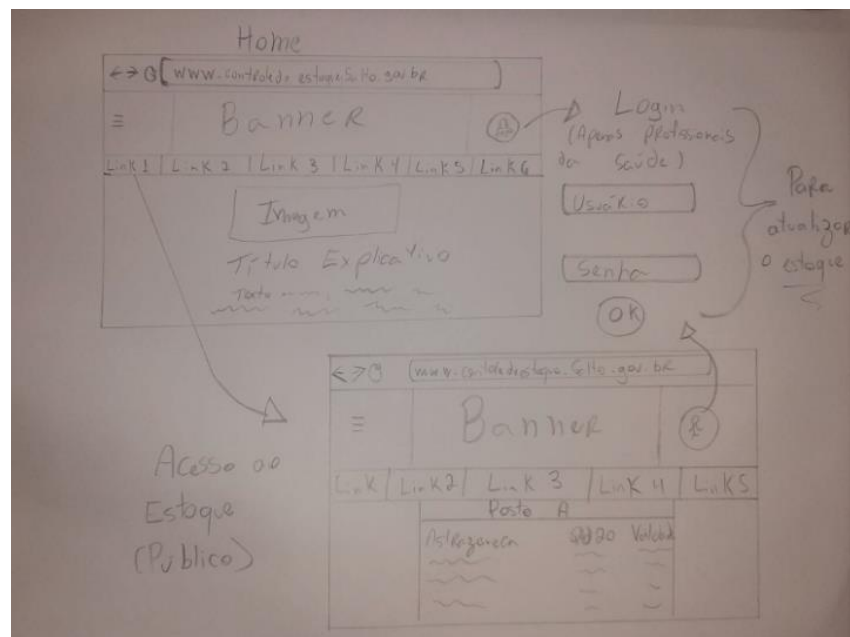


Diante do resultado das pesquisas, houve a implementação de um website, O website terá a função de controle de estoque aberto ao público, buscando fornecer transparência quanto a quantidade de vacinas armazenadas, e informações, caso existam, sobre as vacinas com condições próximas do término da validade, e sobre o descarte de imunizantes.

Para modelagem do banco de dados como entidade relacionamento, houve a elaboração de duas tabelas, sendo uma tabela sobre o cadastro dos postos de saúde da cidade, e outra tabela sobre o cadastro das vacinas que estão disponíveis no município.



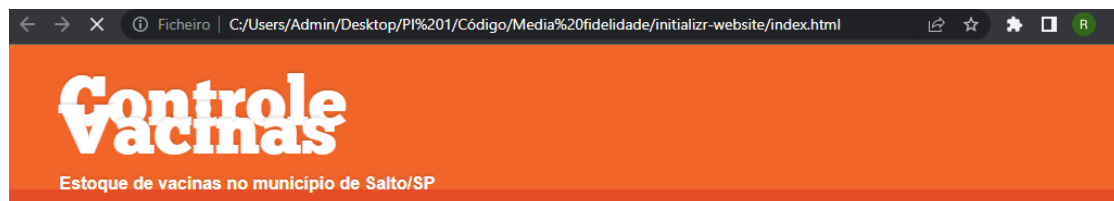
Para a realização do projeto, houve a modelagem do website com um protótipo de baixa fidelidade, demonstrando as principais funcionalidades do site. Há uma home page, tela de login para profissionais da saúde para acrescentarem os dados referentes as vacinas e a página de acesso público aos estoques das vacinas disponíveis.



O protótipo foi desenvolvido utilizando conceitos do Design Thinking, com o objetivo de criar uma interface amigável ao usuário comum e guiar sua experiência de acordo com seus interesses. Para isso, a obra de Williams (1995) foi utilizada como referência para o desenvolvimento do design do projeto, assim como os conceitos avaliativos de Nielsen nas Heurísticas apresentadas na dissertação escrita por Coelho (2014).

Buscou-se no projeto o desenvolvimento de um layout que acolhesse o visitante do site e o direcionasse de forma fluida e instintiva ao conteúdo, visando facilitar a navegação do usuário e evitar que ele precisasse retornar à home do protótipo para acessar outras informações. Esse desenvolvimento foi feito com respeito ao alinhamento dos demais itens, a fim de facilitar o escaneamento visual do usuário e permitir que ele entendesse a hierarquia do conteúdo apresentado.

Com base nisso, foi criado um protótipo intermediário para coletar feedbacks junto à comunidade local, auxiliando na construção do protótipo de alta fidelidade, que incluiu os devidos links e algoritmos.



A finalidade desse site é identificar as vacinas com datas próximas ao término da validade, para que haja comunicação entre os postos de saúde da cidade. Com isso, verificar a quantidade dos imunizantes com urgência de aplicação e a necessidade da elaboração de campanhas para bairros específicos

Distribuição

Estoque

Descarte

## Acesso a plataforma

**Entrada de  
imunizantes**

Login Consulta

**Estoque  
disponível**

Login Consulta

**Saída de  
imunizantes**

Login Consulta

### Sobre

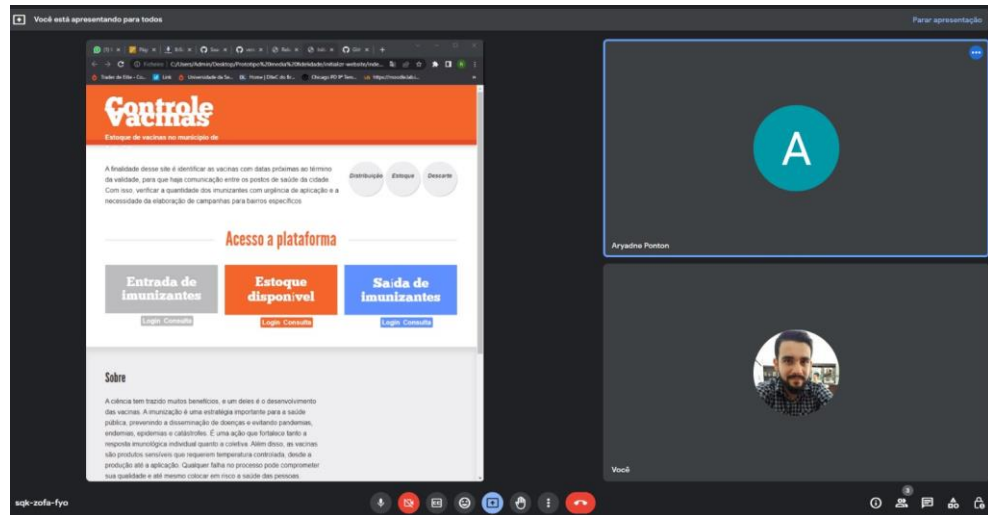
A ciência tem trazido muitos benefícios, e um deles é o desenvolvimento das vacinas. A imunização é uma estratégia importante para a saúde pública, prevenindo a disseminação de doenças e evitando pandemias, endemias, epidemias e catástrofes. É uma ação que fortalece tanto a resposta imunológica individual quanto a coletiva. Além disso, as vacinas são produtos sensíveis que requerem temperatura controlada, desde a produção até a aplicação. Qualquer falha no processo pode comprometer sua qualidade e até mesmo colocar em risco a saúde das pessoas. Reconhece-se que a imunização é uma ação coletiva indispensável nos dias atuais. Diante disso, o estudo tem como objetivo criar um website para controle de estoque das vacinas na cidade de Salto/SP. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto foi baseada no Design Thinking. Houve a construção de um Website atuando como controle de estoque, utilizando com banco de dados com linguagem SQL e controle de versão com a ferramenta GIT. Um questionário foi aplicado para coletar informações da comunidade sobre o armazenamento e descarte das vacinas. Ao final do processo, espera-se ter um website de controle de estoque completo e funcional, que contribua para a melhoria da saúde pública no município de Salto.

### Contatos

E-mail [1823023@aluno.univesp.br](mailto:1823023@aluno.univesp.br)

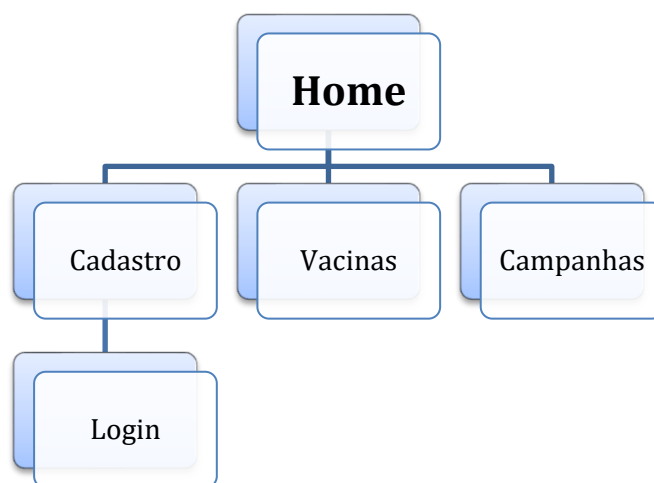
Com o protótipo em mãos, foram realizados testes de usabilidade por meio de reuniões online com membros da comunidade local. Durante esses testes, os participantes interagiram com o protótipo e forneceram feedbacks utilizando a técnica de Thinking Aloud, que consiste em verbalizar seus pensamentos durante o primeiro

contato com o protótipo e as interações subsequentes. Durante os testes, não houve interferência do avaliador e não foi considerado certo ou errado qualquer comentário do usuário.



Com base nos dados obtidos a partir dos testes, foram identificados os seguintes pontos de atenção: dificuldade dos usuários em encontrar as informações no site, deformação itens da página em algumas telas dos usuários e contraste inadequado entre as imagens e as frases, o que dificultava a leitura.

Com base nos feedbacks recebidos, foi redesenhada a arquitetura das informações dispostas no site. O conteúdo do protótipo foi dividido em várias páginas, incluindo home, página de cadastro, login, vacinas, campanhas. A página home serve como ponto de partida para o usuário, direcionando-o aos conteúdos disponíveis.



A página de apresentação foi desenvolvida com a intenção de situar os usuários sobre o que se refere o protótipo, por que foi desenvolvido e quais pessoas podem se beneficiar dos conteúdos disponíveis. Para a apresentação do conteúdo tema do projeto, foram criadas páginas específicas para cada um dos assuntos tratados. Para garantir a precisão das informações, foram utilizados apenas sites confiáveis como fonte, incluindo o Ministério e as Secretarias de Saúde, bem como especialistas nos assuntos abordados. O acesso a esses conteúdos está disponível na barra de navegação superior.



Um banner responsivo foi colocado na página inicial (Home) para garantir que ele não fique distorcido em diferentes tamanhos de tela. Além disso, a fonte e os botões foram alterados para proporcionar um melhor contraste com a imagem. Com o objetivo de direcionar os usuários ao cadastro, foi incluída uma breve explicação do site e suas funcionalidades abaixo.

Um vídeo sobre o tema das vacinas foi incluído para ajudar no combate às notícias falsas. Além disso, a página de visão, missão e valores do projeto foi adicionada, juntamente com uma introdução aos demais assuntos abordados pelo site.



### Visão, Missão e Valores

**Visão:** tornar-se uma ferramenta de integração entre as pessoas que precisam das vacinas e o ponto de vacinação mais próximo.

**Missão:** facilitar o acesso das pessoas aos serviços públicos de vacinação e à informação sobre vacinas.

**Valores:** Responsabilidade, Cuidado, Praticidade, Transparência, Parceria e Integração.

### Outros assuntos

Entendemos a importância da imunização através da vacinação, mas não podemos tirar a importância de outros itens de extrema importância para a saúde das pessoas.

Devido a isso, disponibilizamos em nosso site páginas que tratam de outros assuntos como [Campanhas](#).

Fique por dentro desses assuntos, acessando através dos links acima.

O rodapé permaneceu com informações do grupo, contatos da Secretaria de Saúde do município de Salto/SP e agradecimentos.

#### NOSSA HISTÓRIA

Estudantes de Engenharia de Computação da Univesp, buscando auxiliar a comunidade da cidade de Salto/SP a se manter informada sobre aspectos de saúde, sempre com suas vacinas em dia e prevenir desperdícios de recursos públicos, foi o que nos motivou a criar essa página.

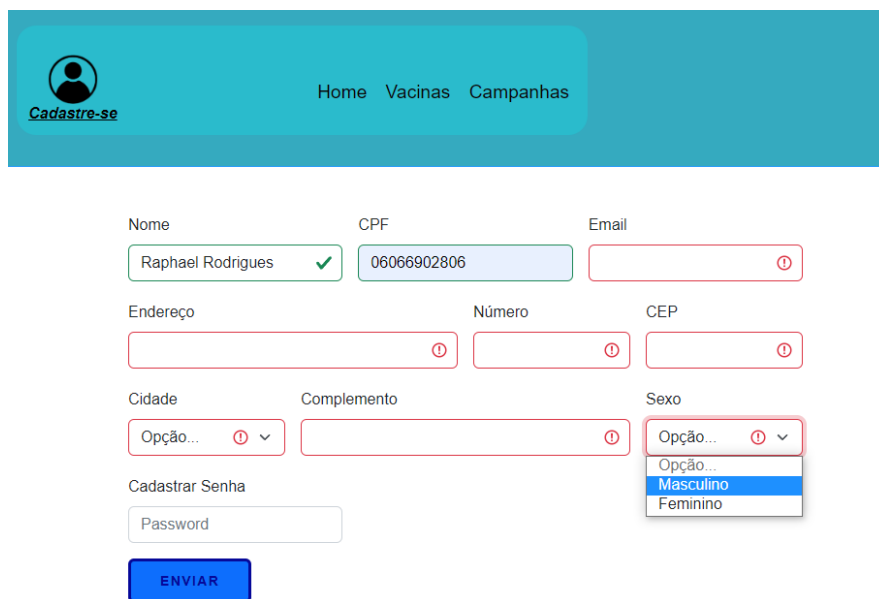
#### CONTATO DA SEC. DE SAÚDE

- - 11 4602.8545
- - [sec.saude@salto.sp.gov.br](mailto:sec.saude@salto.sp.gov.br)
- - Salto - SP

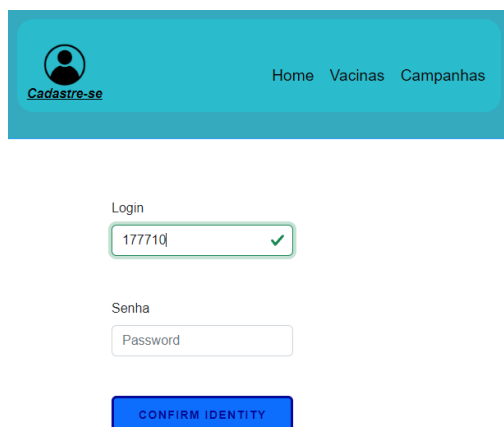
#### AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer nossa tutora, Lélia Santiago Custódio da Silva, por todo o suporte e orientação durante a realização desse projeto.

Na tela de Cadastro, foi desenvolvido um formulário com validação de campos, solicitando dados como nome, CPF, e-mail, endereço completo, gênero e senha, a fim de enviar corretamente notificações sobre as opções de vacina quando apropriado. Ao clicar em enviar, em seguida, o usuário é direcionado para a tela de login, que também é acessível por meio do ícone no canto superior esquerdo da página.













Após o registro, o usuário pode fazer login na plataforma utilizando sua matrícula da Prefeitura e senha. Ao fazer login, ele terá acesso à ao banco de dados de vacinas do município, e poderá realizar alterações.



Na página de Vacinas, o usuário tem acesso ao estoque de vacinas e qual o término de validade de cada imunizante. O usuário também poderá clicar no link

Notificar, e receberá em seu e-mail sempre que ocorrer uma nova entrada no estoque da vacina.

**Seja bem vindo(a) ao estoque de vacinas digital.**

VACINAS	2 MESES	4 MESES	6 MESES	12 MESES	18 MESES	24 MESES	PROTEÇÃO	Notificar
BCG	15		30				FORMAS GRAVES DE TUBERCULOSE NA INFANCIA	
HEPATITE B	22	30					HEPATITE B	
PNEUMOCÓCIA				45			PNEUMONIA, MENINGITE E INFECÇÕES CAUSADO PELO PNEUMOCOCO	
PENTAVELMENTE			115				INFECÇÕES CAUSADAS PELA INFLUENZA TIPO B	
POLIOMELITE				198			FORMAS GRAVES DE TUBERCULOSE NA INFANCIA	
MENGICOCO C			217				SOROGRUPO C	
ROTAVÍRUS	13	110					DIARRÉIA POR ROTAVÍRUS	
TRÍPLICE VIRAL					188		SARAMPO, RUBÉOLA E CAXUMBA	
FEBRE AMARELA			210				FEBRE AMARELA	
DTP				138	515		FEBRE AMARELA	

Na página "Campanhas", o usuário encontra informações atualizadas sobre campanhas regionais e nacionais.

← → ↻ localhost:5173/campanhas

[Cadastra-se](#)

## Campanhas




Olá, Seja bem vindo(a) à página de campanhas de vacinação da região metropolitana de Salto/SP.

Para visualizar as campanhas disponíveis em sua cidade clique na opção abaixo:

[CIDADES](#)

O Estado de São Paulo amplia a campanha de vacinação a partir desta quarta-feira (22) para toda a população acima de 6 meses de idade. Com término da campanha dos grupos prioritários, as doses remanescentes podem ser aplicadas em pessoas de outras faixas etárias que devem procurar os postos de vacinação dos municípios, para mais detalhes acesse o menu "cidades".

Últimas Campanhas lançadas no estado de São Paulo.



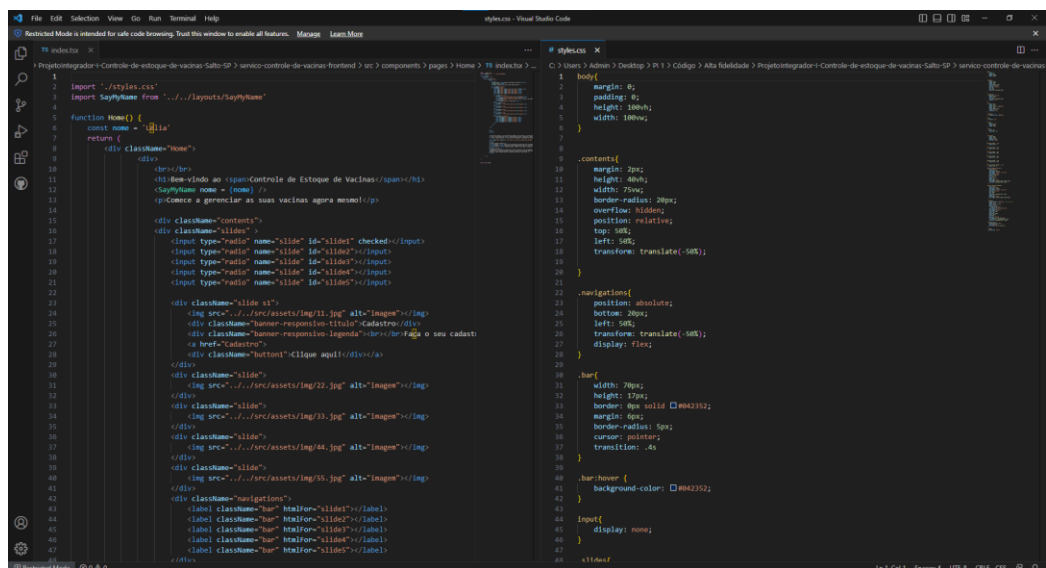


No botão "cidades", foram adicionados links que direcionam para os sites das prefeituras e/ou secretarias de saúde das cidades da região, com o objetivo de fornecer informações confiáveis sobre os tópicos relacionados à saúde, além de alguns vídeos sobre o assunto.

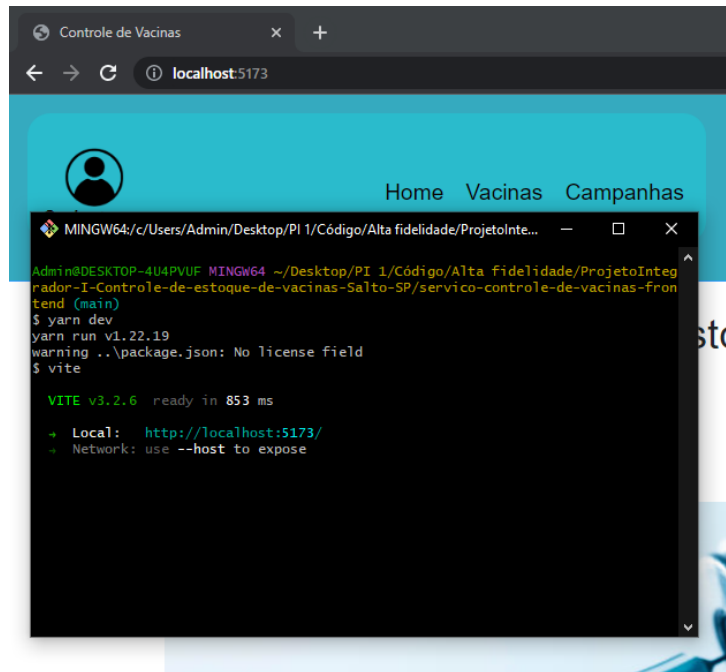
Para visualizar as campanhas disponíveis em sua cidade clique na opção abaixo:



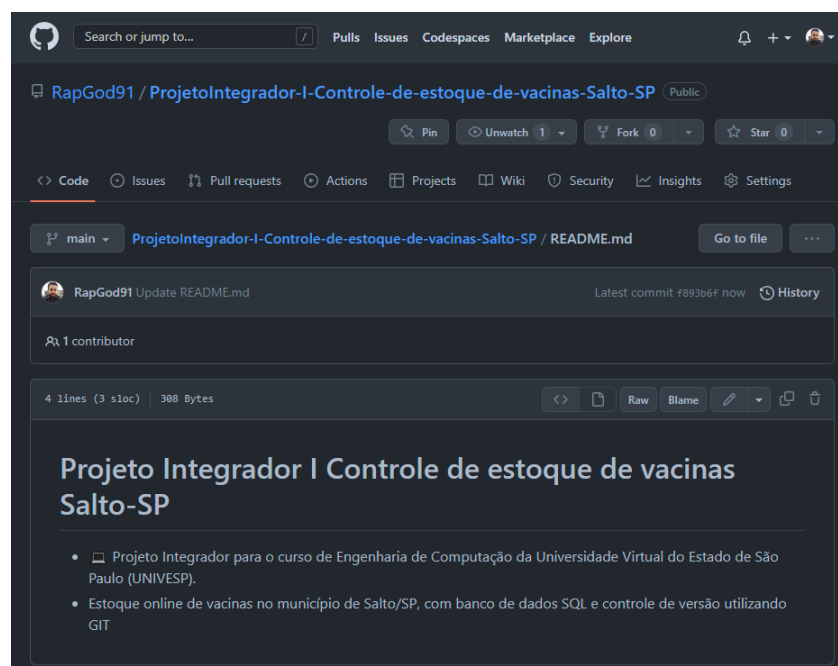
Durante o desenvolvimento do protótipo intermediário, o código fonte foi escrito utilizando HTML e CSS apenas. No entanto, com base nos feedbacks recebidos sobre a interface do protótipo, foi necessário implementar as regras de negócio e integrações com banco de dados. Para isso, optou-se pelo uso do framework Bootstrap e da linguagem de programação TypeScript.



O projeto foi executado utilizando a ferramenta Vite, que hospedou o site localmente na porta 5173 (IP de loopback 127.0.0.1).



Durante o período de programação, o GitHub foi utilizado como repositório dos arquivos. Os membros do grupo tiveram acesso para compartilhar trechos de código e atualizá-los na nuvem.



<https://github.com/RapGod91/ProjetoIntegrador-I-Controle-de-estoque-de-vacinas-Salto-SP>

O GitHub também foi utilizado como ferramenta de versionamento de código, permitindo correções de erros e a combinação dos resultados alcançados por cada membro do grupo.

```
Admin@DESKTOP-4U4PVUF MINGW64 ~/Desktop/PI 1/Código/Alta fidelidade/ProjetoInteg
rador-I-Controle-de-estoque-de-vacinas-Salto-SP/servico-controle-de-vacinas-fron
tend (main)
$ git log --oneline --decorate --graph --all
* 480c652 (HEAD -> main, origin/main, origin/HEAD) Finalização
| \
| * d7bcb7 (Branch1) Finalização das demais páginas
* | 080392f Merge branch 'Branch1' into Main Atualizando Main
| \
| * bf55528 (origin/Branch1) Atualização do Footer e Navbar
| * a366ead Atualização na Home
* | c45fd6a Atualização da main
| /
* 9473ac2 Atualizacao do Yarn
* fa0165f versao 1.0
* f893b6f Update README.md
* 0ba2d28 Update README.md
* b451fa1 Initial commit

Admin@DESKTOP-4U4PVUF MINGW64 ~/Desktop/PI 1/Código/Alta fidelidade/ProjetoInteg
rador-I-Controle-de-estoque-de-vacinas-Salto-SP/servico-controle-de-vacinas-fron
tend (main)
```

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos e nas referências estudadas, verifica-se que a criação do website para controle de estoque de vacinas no município de Salto/SP, utilizando banco de dados SQL e controle de versão com o GIT, apresenta contribuições significativas para a melhoria da saúde pública na região.

A imunização é reconhecida como uma ação coletiva indispensável nos dias atuais, e o controle eficiente do estoque de vacinas desempenha um papel fundamental nesse processo. O uso de um website específico para esse fim possibilita um gerenciamento mais eficaz, garantindo que as vacinas sejam armazenadas adequadamente e que seu estoque esteja sempre atualizado.

O trabalho empregou uma metodologia baseada no Design Thinking, o que permitiu uma abordagem centrada nas necessidades da comunidade e dos profissionais de saúde envolvidos. Além disso, foram utilizadas diversas ferramentas e tecnologias, como banco de dados, HTML, CSS, Bootstrap, TypeScript, GIT e GitHub, que contribuíram para o desenvolvimento do website e aprimoramento do controle de estoque.

No entanto, é importante destacar algumas limitações do trabalho realizado. Embora tenha sido aplicado um questionário para coletar informações da comunidade sobre o armazenamento e descarte das vacinas, pode haver desafios na obtenção de dados completos e atualizados. Além disso, o desenvolvimento do website e sua implementação dependem de recursos e suporte contínuo, o que pode ser uma limitação em termos de sustentabilidade e manutenção a longo prazo.

Em relação ao impacto da solução na comunidade externa, espera-se que o website de controle de estoque de vacinas contribua significativamente para a melhoria da saúde pública no município de Salto. Através do gerenciamento eficiente do estoque, será possível evitar problemas como a falta de vacinas em determinadas áreas, garantindo a disponibilidade adequada para a população. Isso contribuirá para a prevenção de doenças, a redução da disseminação de epidemias e pandemias, e consequentemente, para o bem-estar e qualidade de vida dos moradores de Salto.

Em suma, o trabalho desenvolvido apresenta uma solução tecnológica inovadora e relevante para o controle de estoque de vacinas. Apesar das limitações inerentes, espera-se que a implementação desse website tenha um impacto positivo na saúde

pública da comunidade, proporcionando uma melhor gestão e disponibilidade das vacinas, e colaborando para um ambiente mais seguro e saudável.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, Carolina Luisa Alves et al. A (não) vacinação infantil entre a cultura e a lei: os significados atribuídos por casais de camadas médias de São Paulo, Brasil. Cadernos de Saúde Pública [online]. 2017, v. 33, n. 2. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00173315>>. Acesso em: 5 abr. 2023.

BARBOSA, Juliana Souza et al. **A proteção de dados e segurança da informação na pandemia COVID-19: contexto nacional**. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. e40510212557-e40510212557, 2021.

BIANCHI, Anna Cecília de Moraes; ALVARENGA, Marina, BIANCHI, Roberto. **Manual de orientação – estágio supervisionado**. 4ª Edição. Cengage Learning, 2009.

BRASIL. **Decreto no 78.231, de 12 de agosto de 1976 - Regulamenta a Lei nº 6.259, de 30 de outubro de 1975, que dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças, e dá outras providências**. Publicado no DOU de 13.8.1976.

BRASIL. **Ministério da Saúde. ConecteSus**. Disponível em: <<https://conectesus.saude.gov.br/home>>. Acesso em: 10/03/2023.

BUSS, Paulo Marchiori; TEMPORÃO, José Gomes; DA ROCHA CARVALHEIRO, José (Ed.). **Vacinas, soros e imunizações no Brasil**. SciELO-Editora FIOCRUZ, 2005.

BUTANTAN. **Como surgiu o novo coronavírus? Conheça as teorias mais aceitas sobre sua origem**. BUTANTAN.GOV, [S.D.]. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butan-tan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/como-surgiu-o-novo-coronavirus-conheca-as-teorias-mais-aceitas-sobre-sua-origem>. Acesso em: 5 abr. 2023.

COELHO, Carla Orlanda Gonçalves. **Avaliação de web sites segundo as heurísticas de Nielsen**. Lisboa. 2014. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/32332567.pdf>>. Acesso em: 12/03/2023

DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2004.

DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos et al. **Vacina Brasil e estratégias de formação e desenvolvimento em imunizações**. Epidemiologia e Serviços de Saúde [online]. 2019, v. 28, n. 2. Disponível em: <<https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200024>>. Acesso em: 9 abr. 2023.

FERNANDES, Tania. **Vacina antivariólica: seu primeiro século no Brasil (da vacina jenneriana à animal)**. História, Ciências, Saúde-Manguinhos [online]. 1999, v. 6, n. 1, pp. 29-51. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-59701999000200002>>. Acesso em: 9 abr. 2023. Acesso em: 9 abr. 2023.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Vacina Já**. Disponível em: <<https://www.vacinaja.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10/03/2023.

INSTITUTO BUTANTAN. **Doenças erradicadas podem voltar: conheça quatro consequências graves da baixa imunização infantil**. Publicado em: 11/06/2022. Disponível em: <<https://butantan.gov.br/noticias/doencas-erradicadas-podem-voltar-conheca-quatro-consequencias-graves-da-baixa-imunizacao-infantil->>. Acesso em: 17/03/2023.

JORNAL CRUZEIRO DO SUL. **Uma equação difícil de ser resolvida**. Disponível em: <<https://www.jornalcruzeiro.com.br/opiniao/editorial/2022/09/701451-uma-equacao-dificil-de-ser-resolvida.html> /> Acesso em 15/03/2023.

JORNAL NACIONAL (Rio de Janeiro). **Descarte de vacinas contra Covid vencidas causa prejuízo de R\$ 2 bi aos cofres públicos**. Jornal Nacional, [S. l.], 14 mar. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/03/15/descarte-de-vacinas-contr-covid-vencidas-causa-prejuizo-de-r-2-bi-aos-cofres-publicos.ghtml>. Acesso em: 8 abr. 2023.

JUNIOR, MARCELO DE ALMEIDA. Agência Sorocaba de Notícias GPE/SECOM. **Rede Pública Municipal de Saúde conta com 428 médicos e oferece 32 especialidades.** Disponível em: <<https://agencia.sorocaba.sp.gov.br/rede-publica-municipal-de-saude-conta-com-428-medicos-e-oferece-32> /> Acesso em: 15/03/2023.

JUNIOR, MAURÍCIO. **Linhadecódigo: Plataforma Web ou Window Forms.** Disponível em: <<http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/3197/plataforma-web-ou-window-forms.aspx>> Acesso em: 16/03/2023.

LIMA, Eduardo Jorge da Fonseca, Almeida, Amalia Mapurunga and Kfour, Renato de Ávila. **Vaccines for COVID-19 - state of the art.** Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil [online]. 2021, v. 21, pp. 13-19. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9304202100S100002>>. Acesso em: 9 abr. 2023.

MACHADO, Lucas; GOMES, Marcelo; FREITAS, Flávia. **Mais de 28 milhões de doses vacinas vencidas foram jogadas no lixo; prejuízo é de R\$ 250 milhões.** G1, 18 mar. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/03/18/mais-de-28-milhoes-de-doses-vacinas-vencidas-foram-jogadas-no-lixo-prejuizo-e-de-r-250-milhoes.ghtml>. Acesso em: 8 abr. 2023.

MANOVICH, L. **Banco de Dados.** Revista Eco-Pós, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 7–26, 2015. DOI: 10.29146/eco-pos.v18i1.2366. Disponível em: [https://ecopos.emnuvens.com.br/eco\\_pos/article/view/2366](https://ecopos.emnuvens.com.br/eco_pos/article/view/2366). Acesso em: 14 abr. 2023.

MELO, C. M.; NETO, J. R. M. A.; PETRILLO, R. P. **Para compreender o Design Thinking.** Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ, 2021. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/194484/pdf/0>. Acesso em 13/03/2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saiba quais são as características gerais da doença causada pelo novo coronavírus, a Covid-19.** GOV.BR, [S.D.]. Disponível em:



<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>. Acesso em: 2 abr. 2023.

ORACLE. **O que é um banco de dados em nuvem?** Oracle Brasil, 2022. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/database/what-is-a-cloud-database/>> Acesso em: 03/04/2022.

PEREIRA, Diego Daniel dos Santos et al. **Análise da taxa de utilização e perda de vacinas no programa nacional de imunização**. Cadernos Saúde Coletiva, v. 21, p. 420-424, 2013.

PINTO, Maria de Lourdes Coelho; CAETANO, Joselany Áfio; SOARES, Enedina. **Conhecimento dos vacinadores: aspectos operacionais na administração da vacina**. Rev Rene, v. 2, n. 2, p. 5, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2001000200005>. Acesso em: 12 abr. 2023.

QUINTELLA, Cristina et al. **Vacinas para Coronavírus (COVID-19; SARS-COV-2): mapeamento preliminar de artigos, patentes, testes clínicos e mercado**. 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/35971>. Acesso em: 12 abr. 2023.

**RELATÓRIO Anual do Governo do Estado de São Paulo**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://portal.fazenda.sp.gov.br/acessoinformacao/Paginas/Relat%C3%B3rio-Anual-do-Governo-do-Estado.aspx>. Acesso em: 8 abr. 2023.

SENADO FEDERAL (Brasília). Agência Senado. **Humberto pede apuração sobre perda de 59 milhões de vacinas**. Agência Senado, [S. l.], 15 mar. 2023. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/03/15/humberto-pede-apuracao-sobre-perda-de-59-milhoes-de-vacinas>. Acesso em: 8 abr. 2023.

SEVCENKO, Nicolau. **A revolta da vacina: mentes insanas em corpos rebeldes**. SciELO-Editora UNESP, 2018.

STAIR, R. M. et al. **Princípios de Sistemas de Informação**. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Estudo qualitativo sobre os fatores econômicos, sociais, culturais e da política de saúde relacionados à redução das coberturas vacinais de rotina em crianças menores de cinco anos.** Brasília, outubro de 2020.

VILANOVA, Manuel. **Vacinas e imunidade.** Revista de ciência elementar, v. 8, n. 2, 2020.

WILLIAMS, Robin. **Design para quem não é designer.** [S. l.]: Callis, 1995. 144 p.