



# 10º Encontro de Ensino Pesquisa e Extensão

*Patrocínio, MG, 2 de outubro de 2023*

## SUSON - CARTEIRA DE VACINA

Jairo Eliakim Soares Costa, Gilberto Viana de Oliveira  
Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Patrocínio  
Modalidade: Pesquisa  
Formato: Artigo Completo

### Resumo

O desenvolvimento de novas tecnologias tem auxiliado no avanço de diversas áreas de pesquisa. Na área da saúde não é diferente, uma vez que é um campo que exige um olhar criterioso. Nesse artigo, foi apresentada uma carteira de vacinas com o objetivo de promover um melhor controle sobre os registros pessoais, oferecendo maior segurança, clareza nas informações e facilidade de acesso e uso para o usuário. Atualmente, o cartão de vacinação é produzido em papel, o que pode gerar problemas devido à fragilidade do material. Por meio do uso do aplicativo mostrado nesse artigo, o usuário será capaz de registrar suas vacinas pessoais e armazenar esses dados em nuvem. O aplicativo também tem a finalidade de esclarecer dúvidas comuns e trazer novidades sobre as campanhas de vacinação, evitando que informações não verídicas possam ser disseminadas acerca das vacinas e suas respectivas campanhas.

**Palavras-chave:** Vacina; Saúde; Tecnologia

### Introdução

O desenvolvimento de novas tecnologias auxiliam diariamente no avanço de diversas áreas de estudo, incluindo áreas de pesquisa e também saúde. A implementação de medidas de saúde pública é algo desafiador em todo o mundo devido a vários fatores que impedem que um serviço seja realizado com excelência. No Brasil é necessário reforçar e buscar meios para manter a população informada e com fácil acesso ao serviço vacinal. Isso é benéfico para todos, visto que o país tem proporções continentais e uma

grande quantidade de pessoas, das mais diferentes classes sociais.

Uma dessas soluções é a aplicação da tecnologia no serviço vacinal, o que pode trazer benefícios significativos. Uma das principais dificuldades enfrentadas no sistema de saúde pública é a falta de informações precisas e atualizadas sobre a cobertura vacinal da população.

Atualmente, a escassez de sistemas voltados para o setor de vacinação resulta na falta de informações precisas sobre a importância de manter as vacinas atualizadas. Embora o CadSUS seja um componente vital no Brasil para gerenciar informações de pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), ele não é completamente eficaz em manter os usuários informados sobre os dados de vacinação. Às vezes, ocorrem atrasos na inserção de registros no sistema devido a desafios logísticos. Nesse contexto, nosso aplicativo, o SUSON, oferece uma solução mais autogerenciável, permitindo que os usuários atualizem constantemente suas informações de vacinação com facilidade.

## **Objetivos**

O objetivo deste projeto consistiu em criar um aplicativo abrangente, destinado a resolver o problema mencionado anteriormente. Por meio dessa aplicação, os usuários podem acessar informações sobre vacinas e seus registros, proporcionando-lhes um histórico completo e atualizado. Isso permite que os usuários se mantenham informados sobre as próximas vacinas que precisam receber, ao mesmo tempo em que oferece orientações sobre os postos de vacinação mais próximos para facilitar o acesso aos serviços.

## **Referencial Teórico**

No Brasil, 1,6 milhão de crianças não receberam nenhuma dose da vacina contra difteria, tétano e coqueluche (DTP), entre 2019 e 2021. Globalmente, 48 milhões não receberam nenhuma dose da DTP entre 2019 e 2021. É o que revela o relatório Situação Mundial da Infância 2023: Para cada criança, vacinação (*The State of the World's Children 2023: For Every Child, Vaccination* – disponível somente em inglês). O relatório faz um alerta para a urgência de retomar as coberturas vacinais no mundo.

No Brasil, para a vacina contra a pólio, os dados são semelhantes aos da DTP: 1,6 milhão não receberam nenhuma dose entre 2019 e 2021(UNICEF, 2023).

Segundo dados do Ministério da saúde a queda generalizada começou em 2015 e atingiu a pior marca em 2021. Até 2014 não havia resistência, Os pais prontamente atendiam às chamadas do Ministério da Saúde e levavam seus filhos aos postos. A cobertura vacinal costumava ficar acima dos 90%, e por vezes alcançando os 100% (WESTIN, 2022). Esses dados referem-se apenas as crianças, ocorrem também defasagem de pessoas adultas que não tomaram vacinas necessárias mesmo na fase adulta e infelizmente o controle de vacinas atual falha em informar a população devido ao alcance limitado.

Para o controle e registros das vacinas ainda é utilizado o cartão de vacina tradicional desde o ano em 1975 quando foi implementado o primeiro meio de registro de vacinas (CCMS, 2023), sendo o modo ao qual verifica-se as vacinas pendentes ou aquelas cuja data estejam próximas, mas esses cartões são produzidos em papel que é um material frágil e que pode sofrer os mais variados danos, seja por desgaste do tempo, umidade, ou simplesmente sua perda. Visando uma solutiva para os problemas mencionados anteriormente, foi planejado o desenvolvimento de uma aplicação, nomeada de SUSON. Nesta ferramenta o usuário poderá realizar o controle de vacinas, registros de novas vacinas, agendamento de vacinas, cadastros de dependentes e outras funcionalidades.

## **Metodologia**

Para o desenvolvimento do aplicativo final deste trabalho, batizado de SUSON, foram realizadas pesquisas bibliográficas, leituras em artigos, livros e projetos, com a finalidade de respaldar os temas discorridos neste artigo. Essas leituras serviram para reforçar a importância desse tipo de sistema. Durante a revisão bibliográfica, alguns trabalhos similares foram encontrados. O artigo publicado na Scielo, revista de referência na área da saúde (LOPES et al., 2019). O estudo aborda a importância da vacinação como medida de saúde pública e destaca as barreiras para manter registros de vacinação atualizados, como falta de conhecimento, esquecimento e medo de complicações. O estudo visa desenvolver e avaliar um aplicativo móvel que se integra ao

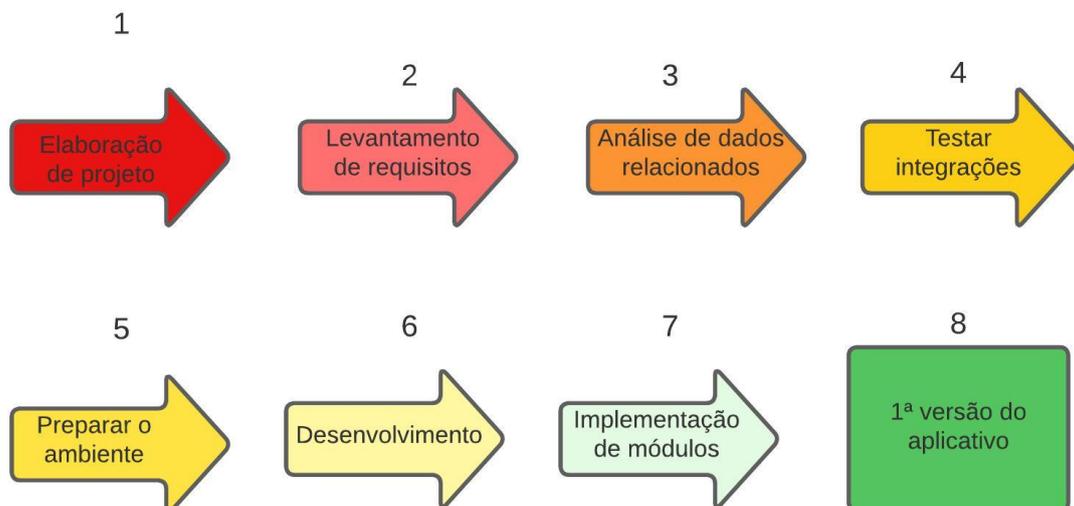
Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização, melhorando a gestão do cuidado em salas de vacinação e envolvendo mais a população na conscientização sobre vacinação.

O SUSON tem um foco voltado para o usuário onde o mesmo pode gerenciar suas próprias vacinas, bastando apenas o acesso à internet. Isso o difere do software citado anteriormente, que visa sua aplicação na sala de enfermagem, para controle interno.

Outro artigo que serviu para nosso embasamento é o estudo de defesa de Mestrado realizado na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSP) que defende a ideia de levar informações ao usuário final a respeito de vacinas (ALTMAN, 2020). O resumo menciona também o surgimento de movimentos anti-vacina, nos quais pessoas questionam a segurança e eficácia das vacinas, levando a surtos de doenças previamente controladas. Estes foram apenas projetos idealizados contudo os softwares não foram levados para uma avaliação de uso contínuo. O SUSON tem como objetivo fornecer ao usuário informações detalhadas sobre as vacinas, incluindo dados sobre seus efeitos colaterais e sua eficácia.

Foram levantadas os requisitos com as funcionalidades do sistema, bem como a escolha da forma de implementação do mesmo. De forma mais detalhada, a metodologia empregada utilizou as etapas mostradas na Figura 1.

Figura 1: Etapas para a elaboração e validação do sistema SUSON



Fonte: (AUTOR), (2023).

Para a elaboração do projeto fez-se uma análise de sistemas já existentes e similares para que fosse feito um comparativo entre esses sistemas como os mencionados anteriormente nesse artigo. Foi notado que haviam poucos softwares com o propósito semelhante. Isso reforça que essa área carece de sistemas como o SUSON.

Foi realizado o levantamento de requisitos (segunda etapa da Figura 1) necessários para o desenvolvimento do aplicativo SUSON, com as coletas dos requisitos funcionais que descrevem as funções, operações ou serviços que o sistema deve fornecer. Eles especificam o comportamento esperado do sistema em resposta a determinadas entradas ou eventos como, como autenticação do usuário, calendário, informativo e mapa. Os requisitos não funcionais descrevem as características e restrições que se aplicam ao sistema com um todo, em vez de se concretizar nas funcionalidades específicas eles abordam aspectos como desempenho, usabilidade, segurança e outros atributos do sistema. Dessa forma, foi estruturado o que seria prioridade para o desenvolvimento do software, visando atender aos objetivos iniciais propostos.

Na etapa seguinte, foi realizada uma análise de dados relacionados para identificar quais dados eram necessários para compor e armazenar no sistema. Por exemplo, para os dados de vacinas, era necessário armazenar o nome de vacina, seus efeitos colaterais e a eficácia. Para os dados sobre o usuário, foi necessário registrar seus dados pessoais. Dessa forma, esses dados poderiam ser relacionados utilizando um banco de dados com tabelas relacionais.

A Etapa 4 da Figura 1, serve para testar integrações. Nessa etapa, após a confecção do modelo e desenvolvimento dos scripts para geração das tabelas relacionais, foi feito um teste da comunicação das tabelas de banco de dados utilizando o modelo relacional para a comunicação da base de dados com o software juntamente com a realização de validações para evitar a inserção de dados incorretos ou redundantes.

Em seguida, na Etapa 5 da Figura 1, foi feita a preparação do ambiente definiu-se a *integrated development environment* (IDE) como o Visual Studio para o ambiente de desenvolvimento, ficou definido o banco de dados MySQL e a linguagem principal do software foi o PHP, juntamente com JavaScript, CSS e HTML para estilizações. Após essas definições podemos iniciar o desenvolvimento na etapa 6, com a escolha das linguagens de programação que foram utilizadas e também outros testes no software

utilizando-se de técnicas de programação, comunicação de API's do maps, e também técnicas de design para a estilização do software para um sistema responsivo. Na etapa 7 foi possível implementar módulos validando os dados, comunicação de banco, integração de maps, e os processos para o acesso do usuário ao final dessas etapas pode-se concluir na etapa 8 a primeira versão do aplicativo para amostra de resultados com o intuito de cumprir os objetivos propostos.

## Heurísticas de Nielsen

Buscando uma melhor comunicação entre software e usuário, é ideal que coloque em práticas as abordagens de Jakob Nielsen um renomado especialista em usabilidade e experiência do usuário. Ele propôs uma lista de dez heurísticas que servem como diretrizes para a avaliação de interfaces de usuário (BRUNO, 2019).

### Visibilidade do status do sistema

O sistema deve sempre informar aos usuários sobre o que está acontecendo (BRUNO, 2019).

Figura 2: Login Alerta



Fonte: (AUTOR), (2023).

### Correspondência entre o sistema e o mundo real

O sistema deve falar a linguagem dos usuários, facilitando a compreensão e o uso intuitivo (BRUNO, 2019).

## Controle e liberdade do usuário

Os usuários devem ter o controle sobre suas ações, evitando erros irreversíveis (BRUNO, 2019). O SUSON possibilita que seus usuários tenham liberdade e controle sobre suas ações realizadas .

Figura 3: Controle e liberdade



Fonte: (AUTOR), (2023).

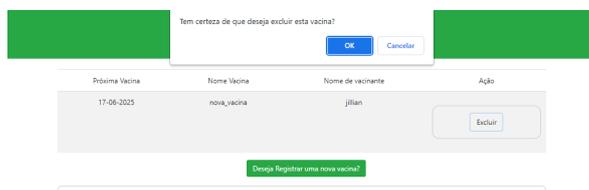
## Consistência e padrões

Elementos de interface devem ser consistentes em todo o sistema, para que os usuários possam reconhecê-los e aplicar seu conhecimento prévio (BRUNO, 2019).

## Prevenção de erros

O sistema deve ser projetado para prevenir erros sempre que possível, e que evitem ações indesejadas ou resultados negativos (BRUNO, 2019).

Figura 4: Exclusão de vacinas



Fonte: (AUTOR), (2023).

## Reconhecimento em vez de lembrança

É melhor que os usuários possam reconhecer opções e elementos de interface, em vez de precisar se lembrar de informações específicas (BRUNO, 2019).

## **Flexibilidade e eficiência de uso**

O sistema deve ser projetado para atender tanto a usuários novatos quanto a usuários experientes (BRUNO, 2019).

## **Estética e design minimalista**

A interface deve ser projetada de forma esteticamente agradável, com um design limpo e sem elementos desnecessários (BRUNO, 2019).

## **Ajuda e documentação**

Quando necessário, o sistema deve fornecer documentação clara e acessível (BRUNO, 2019).

## **Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros**

O sistema deve ser capaz de detectar erros e fornecer mensagens claras e orientações para ajudar os usuários a corrigir os problemas e seguir em frente (BRUNO, 2019).

Essas heurísticas são amplamente utilizadas na avaliação e no design de interfaces de usuário, ajudando a criar experiências mais eficientes, intuitivas e satisfatórias para os usuários (BRUNO, 2019). O SUSON tem o foco em seu usuário e para uma melhor comunicação e familiaridade do sistema foi utilizada as heurísticas.

## **Tecnologias utilizadas**

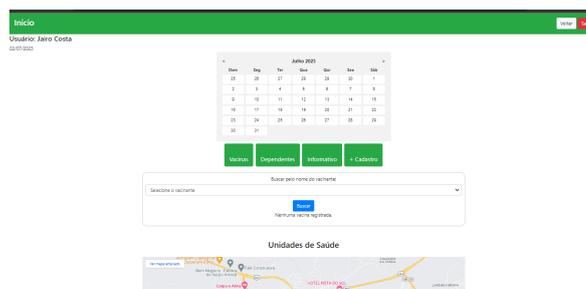
Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizada uma adaptação pessoal de duas metodologias conhecidas, sendo estas metodologias de desenvolvimento ágil (Scrum e Kanban). Fez-se também o uso de um servidor local Apache, através do uso da ferramenta para windows XAMPP. Essa ferramenta também provê um banco de dados MySQL. As linguagens de programação utilizadas no projeto foram PHP, JavaScript

e a estilização foi feita com a biblioteca CSS Bootstrap. Para a codificação do protótipo utilizou-se a Integrated Development Environment (IDE) Visual Studio e para o versionamento do sistema, foi utilizada a plataforma GitHub.

Com a utilização das abordagens apresentadas pelas heurísticas anteriormente citadas, espera-se que a aplicação seja intuitiva e amigável, proporcionando aos usuários uma experiência agradável e satisfatória, independente do grau de experiência que ele tem com a utilização de ferramentas digitais. Também é importante ressaltar que essa etapa de evolução da interface é constante, por essa razão, durante a etapa de implantação para o público externo, deve-se coletar informações e críticas sobre a usabilidade do aplicativo. Adicionalmente, novas funcionalidades poderão ser adicionadas de forma gradual.

Na Figura 5 é mostrado a nossa tela inicial é exibido o calendário e também mostra a data atual, as informações são precisas e diretas ao usuário para saber quando tem uma vacina se aproximando. Ainda na tela inicial é exibido um menu com outras opções de acesso, com uma interface intuitiva eles pode escolher o que fazer nesse momento, o menu inicial foi projetado com um interface intuitiva e estruturado para não ter uma poluição visual da aplicação:

Figura 5: Tela inicial do SUSON



Fonte: (AUTOR), (2023).

O desenvolvimento de software envolve várias etapas, desde a concepção inicial até o lançamento do produto final (PRESSMAN, 2014). Para uma melhor construção do SUSON, utilizamos uma metodologia de desenvolvimento de software, compostas de algumas etapas, como:

**Identificação das necessidades e requisitos:** Nesse projeto foi indentificada uma necessidade de levar informações ao usuários tais como datas das vacinas, infor-

mação de vacina, assim como efeitos colaterais e benefícios, visto que no setor de saúde o acesso a informações de vacinas é limitado.

**Planejamento:** Foi planejado o desenvolvimento para uso e controle pessoal onde o próprio usuário realiza o registro de suas vacinas, assim como se programar para suas próximas vacinas;

**Design:** O design desse software envolveu a criação da arquitetura geral do sistema, foi planejado na melhor utilização das cores e do sistema visando uma interface intuitiva e responsiva;

**Implementação:** A implementação deste projeto priorizou a abordagem web, tornando-o acessível e disponível em qualquer lugar com conexão à internet através de um navegador em dispositivos diversos. Para alcançar uma responsividade em toda a aplicação, foram empregadas a linguagem PHP e o framework Bootstrap na formatação.

**Testes:** Foram conduzidos testes de desempenho com usuários locais em smartphones e notebooks, abrangendo diversas resoluções, com o objetivo de assegurar a estabilidade na exibição, no registro e no acesso aos dados.

**Implantação:** A aplicação foi desenvolvida em um ambiente local, sendo possível o acesso localmente utilizando um navegador;

**Manutenção:** Espera-se que as manutenções ocorram de forma preventiva, incorporando atualizações de vacinas e abordando novas campanhas à medida que surgirem, assegurando desse modo, a realização das manutenções necessárias.

É importante ressaltar que esses passos são uma visão geral do processo utilizado no SUSON e que as metodologias e abordagens podem variar dependendo do projeto e da equipe de desenvolvimento ao qual foi abordada.

## **Resultados esperados**

O SUSON foi projetado para ser acessado via web utilizando um navegador. Apesar disso, nessa primeira etapa de validação, ele foi testado com um número limitado de usuários, tanto em *smartphones*, notebooks e computadores, via diferentes navegadores, como Chrome, Firefox e Opera. Foram coletados feedbacks iniciais com

relação à funcionalidade do SUSON e seu potencial. Esses feedbacks estão sendo usados para elaborar correções e atualizações para que, na próxima etapa de testes, o sistema seja disponibilizado para um grupo maior de pessoas. Por fim, após a segunda etapa de validação, a ideia é que o sistema fique disponível para ser utilizado por quem tiver interesse nesse tipo de ferramenta. O aplicativo é independente e depende diretamente do usuário para alimentação e controle dos dados inseridos. Dessa forma, o usuário deverá escolher entre vacinas previamente cadastradas pelo administrador do sistema, para que possa atualizar suas informações. O administrador, nessa primeira etapa, também é o responsável por atualizar novidades e informações acerca dos programas de vacinação ativos na comunidade.

## **Conclusão**

A criação do aplicativo SUSON representa um avanço na gestão da informação e no acesso às informações sobre vacinação. Diante da crescente preocupação com a queda das taxas de vacinação e a disseminação de informações incorretas sobre vacinas, o SUSON surge como uma solução inovadora para atender às necessidades dos usuários.

Através de uma abordagem cuidadosa do desenvolvimento, que incorpora princípios de usabilidade e design intuitivo, o SUSON busca oferecer aos usuários uma maneira eficaz de gerenciar suas próprias vacinas, acessar informações atualizadas sobre vacinas e agendar suas próximas vacinas. Além disso, o aplicativo aborda a falta de informações precisas e atualizadas sobre a cobertura vacinal da população, o que é um desafio significativo no sistema de saúde pública.

Os resultados iniciais do teste com um grupo limitado de usuários tiveram finalidade de diagnóstico para correções e atualização do sistema. Mesmo assim, o SUSON demonstrou potencial em melhorar o controle e acesso às informações sobre vacinação de um indivíduo. Assim, espera-se que o aplicativo pode contribuir no aumento das taxas de vacinação. No entanto, é importante lembrar que o sucesso contínuo do aplicativo dependerá da colaboração dos usuários em manter suas informações atualizadas e da expansão para plataformas móveis.

O SUSON representa um passo importante em direção à promoção da consciên-

tização sobre a importância da vacinação e à melhoria da adesão às vacinas. Esperamos que, no futuro, ele possa alcançar um público mais amplo e continuar a ser uma ferramenta valiosa na promoção da saúde pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMAN, A. **Um modelo de aplicativo MHEALTH para cobertura vacinas no município de Porto Alegre**. 2020. Diss. (Mestrado) – Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

AUTOR. **SUSON**, 2023.

BRUNO, M. 10 Heurísticas de Nielsen. Uma fórmula pra evitar erros básicos de usabilidade. **ALURA**, 2019. Disponível em:

<[https://www.alura.com.br/artigos/10-heuristicas-de-nielsen-uma-formula-para-evitar-erros-basicos-de-usabilidade?gclid=CjwKCAjwvdajBhBEEiwAeMh1U4NZq687UDBRf7r01dpEUo13085TkmJS-CN1B3UrQbYV8oqTaD\\_\\_3xoCdboQAvD\\_BwE](https://www.alura.com.br/artigos/10-heuristicas-de-nielsen-uma-formula-para-evitar-erros-basicos-de-usabilidade?gclid=CjwKCAjwvdajBhBEEiwAeMh1U4NZq687UDBRf7r01dpEUo13085TkmJS-CN1B3UrQbYV8oqTaD__3xoCdboQAvD_BwE)>.

CCMS. Revista da Vacinas. **Centro Cultural do Ministério da Saúde**, 2023.

Disponível em: <<http://www.ccms.saude.gov.br/revolta/1tempo.html>>.

LOPES, J. P. et al. Avaliação de cartão de vacina digital na prática de enfermagem em sala de vacinação. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 27, n. 1, p. 75–84, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3058.3225>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rlae/a/6DCKDhKY77bpZMYrWKhG3Vm/?lang=en>>.

PRESSMAN, R. **Software Engineering: A Practitioner’s Approach**. [S.l.]: McGraw-Hill Education, 2014.

UNICEF. The State of the World’s Children 2023. **Computer**, UNICEF, v. 22, n. 6, p. 46–57, 2023. Disponível em:

<<https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2023>>.

WESTIN, R. Vacinação infantil despenca no país e epidemias graves ameaçam voltar. **Agencia Senado**, 2022. Disponível em:

<<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/05/vacinacao-infantil-despenca-no-pais-e-epidemias-graves-ameacam-voltar>>.