

MEDKIT

Sistema de Gestão de Medicamentos e Relatórios Clínicos para Pacientes

¹ SENAC São Leopoldo, São Leopoldo, RS, Brasil.

Abstract. The management of medications and the monitoring of medical exams and procedures are significant challenges, particularly for patients with chronic conditions or those requiring complex treatments. The lack of organization in these processes can lead to errors in medication administration, missed exams, and difficulties in tracking medical progress. In this context, technology plays a crucial role in optimizing health information management. This paper presents the development of a mobile application, created using JavaScript, aimed at assisting patients in managing their medications, recording medical exams, and tracking procedures. The choice of JavaScript was driven by its versatility, widespread adoption in the market, and ability to create cross-platform applications. The developed application aims not only to enhance treatment adherence but also to provide an intuitive, efficient, and secure user experience, facilitating a more organized and accessible approach to health management.

Resumo. A gestão de medicamentos e o acompanhamento de exames e procedimentos médicos representam desafios complexos, especialmente para pacientes com condições crônicas ou que requerem tratamentos contínuos. A falta de organização nesses processos pode resultar em erros na administração de medicamentos, esquecimento de exames e dificuldades no monitoramento do estado de saúde. Nesse contexto, a tecnologia se apresenta como uma ferramenta crucial para otimizar o gerenciamento das informações de saúde. Este artigo descreve o desenvolvimento de um aplicativo móvel, criado utilizando JavaScript, com o objetivo de auxiliar pacientes no controle de medicamentos, no registro de exames e no acompanhamento de procedimentos médicos. A escolha do JavaScript foi motivada pela sua versatilidade, popularidade no mercado e capacidade de gerar aplicações multiplataforma. O aplicativo desenvolvido não só visa melhorar a adesão aos tratamentos médicos, mas também proporciona uma experiência de uso intuitiva, eficiente e segura, promovendo uma gestão de saúde mais organizada e acessível para os pacientes.

1. Introdução

O controle de eventos relacionados à saúde é um desafio para muitos pacientes, especialmente aqueles com condições crônicas ou que necessitam de tratamentos complexos. A falta de organização pode levar a erros na administração de medicamentos, esquecimento de exames e dificuldades no acompanhamento médico. Diante desse cenário, a tecnologia surge como uma aliada, oferecendo soluções que facilitam o gerenciamento de informações de saúde.

2. Fundamentação Teórica

A gestão de medicamentos tem se tornado um aspecto crucial no cuidado à saúde, especialmente para pacientes que necessitam de tratamentos contínuos, como os idosos e indivíduos com doenças crônicas. Estudos mostram que a falta de adesão aos tratamentos médicos é responsável por complicações de saúde e aumento de custos hospitalares (WHO, 2003). Nesse contexto, recursos tecnológicos têm sido utilizados para mitigar esses problemas, com aplicativos móveis ganhando destaque como ferramentas de apoio ao paciente.

A tecnologia desempenha um papel fundamental nesse processo, pois possibilita a automação e o controle eficiente da administração de medicamentos. Esta revisão aborda a importância de sistemas de gestão de medicamentos, destacando suas implicações para a adesão ao tratamento, segurança do paciente e como ferramentas tecnológicas contribuem para melhorar o cuidado médico.

A importância da gestão de medicamentos

A gestão de medicamentos envolve não apenas a administração correta dos fármacos, mas também a conscientização sobre os efeitos colaterais, interações medicamentosas e a necessidade de acompanhamento contínuo. De acordo com Silberschatz, Korth e Sudarshan (2011), a falha no controle e na administração de medicamentos é uma das principais causas de complicações de saúde, especialmente em pacientes que fazem uso de múltiplos medicamentos. A automação desse processo pode reduzir significativamente erros e aumentar a eficiência do tratamento, além de garantir que os pacientes sigam as orientações médicas de forma adequada.

No contexto dos idosos, a gestão de medicamentos se torna ainda mais relevante. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 80% dos idosos têm pelo menos uma condição crônica, e 23% dos pacientes com mais de 65 anos utilizam cinco ou mais medicamentos de forma regular (WHO, 2019). A polifarmácia, ou o uso de múltiplos medicamentos, aumenta o risco de interações adversas e torna o monitoramento constante uma necessidade. Nessa população, a adesão ao tratamento é frequentemente prejudicada por fatores como esquecimento, dificuldades cognitivas e a complexidade dos regimes de medicação (Spector et al., 2019). Sistemas que automatizam o lembrete de doses e o monitoramento do histórico de medicação podem reduzir consideravelmente esses riscos.

Tecnologias de apoio à gestão de medicamentos

Com o avanço da tecnologia, diversos sistemas foram desenvolvidos para auxiliar na gestão de medicamentos. Sistemas de informação e plataformas digitais

oferecem soluções eficazes para o gerenciamento de prescrições médicas, oferecendo aos pacientes e profissionais de saúde a capacidade de monitorar, ajustar e revisar tratamentos em tempo real. Em um estudo realizado por Coiera et al. (2018), foi evidenciado que a utilização de tecnologias digitais, como aplicativos móveis e sistemas de gestão de saúde, melhora a adesão ao tratamento e permite uma maior precisão no controle dos medicamentos administrados.

Além disso, a implementação de sistemas de Record Management (RM) e de gestão de saúde, como os desenvolvidos em plataformas como o MySQL Workbench, permite a integração de informações de diferentes fontes e o acesso rápido a dados históricos. Segundo Santillán et al. (2017), a utilização de banco de dados integrados contribui significativamente para a melhoria da organização e eficiência no cuidado aos pacientes, promovendo uma gestão mais eficiente da saúde e proporcionando aos profissionais de saúde informações completas e atualizadas.

Segurança do paciente e a importância da tecnologia

A segurança do paciente é um aspecto fundamental na gestão de medicamentos. A falha na administração correta dos fármacos pode resultar em consequências graves, como reações adversas e até a morte. Em um estudo de McLeod et al. (2017), foi demonstrado que os sistemas de gestão de medicamentos baseados em tecnologia, como os aplicativos que gerenciam doses e horários de administração, contribuem para a redução de erros médicos e aumentam a segurança dos pacientes, especialmente em contextos de polifarmácia.

A tecnologia também facilita a comunicação entre pacientes e profissionais de saúde. Segundo Bright et al. (2019), o uso de plataformas digitais permite que os profissionais monitorem de forma remota o histórico de medicação de seus pacientes, podendo intervir rapidamente em caso de erros ou ajustes necessários. Isso é particularmente importante em pacientes idosos ou com doenças crônicas, que podem ter dificuldades para se lembrar ou compreender as orientações médicas, sendo assistidos pelo sistema digital para garantir que o tratamento seja seguido adequadamente. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma aplicação que auxilie o usuário nesse processo. O Medkit é um aplicativo desenvolvido utilizando as seguintes tecnologias:

- **Frontend:** HTML, CSS, JavaScript
- **Backend:** Node.js, Express
- **Autenticação:** JWT (JSON Web Token)
- **Criptografia de Senhas:** bcrypt
- **Banco de Dados:** MySQL (via Workbench)

que permite ao paciente registrar os eventos relacionados a manutenção de sua saúde.

3. Metodologia

Neste trabalho, o foco foi o desenvolvimento de um aplicativo e a implementação de um banco de dados utilizando a ferramenta MySQL Workbench, que

possibilitou a modelagem, criação e gestão de um sistema de banco de dados relacional de maneira eficaz e intuitiva.

Levantamento de Requisitos

Inicialmente, foi realizada uma análise dos requisitos da aplicação a ser desenvolvida, com o objetivo de compreender as necessidades dos usuários e as funcionalidades que o banco de dados deveria oferecer. Esse processo envolveu a interação com a área de interesse, a definição das entidades do sistema e a identificação dos relacionamentos entre elas.

Tecnologias Utilizadas

JavaScript

A linguagem de programação JavaScript foi escolhida para a implementação das funcionalidades interativas e dinâmicas do aplicativo. JavaScript é amplamente utilizado no desenvolvimento de aplicações web, permitindo a criação de interfaces dinâmicas e responsivas. No contexto deste trabalho, JavaScript foi utilizado tanto no lado do cliente (front-end) quanto no lado do servidor (back-end), garantindo a integração das funcionalidades de visualização e controle dos dados de medicamentos e relatórios médicos. A utilização de bibliotecas e frameworks JavaScript, como o Node.js, também facilitou a construção de APIs e a integração do sistema com o banco de dados.

MySQL

O MySQL foi o sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) utilizado para armazenar e gerenciar as informações relacionadas ao histórico de medicamentos e aos relatórios médicos dos pacientes. O MySQL é um SGBD relacional amplamente adotado por sua confiabilidade e capacidade de lidar com grandes volumes de dados. As tabelas do banco de dados foram projetadas para armazenar informações sobre os pacientes, prescrições, medicamentos, datas de administração e relatórios médicos. O uso do MySQL garantiu a integridade e a segurança dos dados, permitindo consultas rápidas e eficientes, além de possibilitar a criação de relacionamentos entre diferentes entidades do sistema.

API com Express

A API foi desenvolvida utilizando o framework Express, que é uma das ferramentas mais populares para a criação de servidores e APIs em Node.js. O Express facilita a criação de rotas e o gerenciamento das requisições HTTP, garantindo uma comunicação eficiente entre o front-end e o back-end do sistema. A API desenvolvida foi projetada para gerenciar as interações com o banco de dados, como a inserção de dados de medicamentos, consultas aos históricos e a geração de relatórios médicos.

Modelagem do Banco de Dados

Com base nos requisitos levantados, foi realizada a modelagem do banco de dados utilizando o modelo Entidade-Relacionamento (ER), uma técnica amplamente utilizada para representar as entidades de um sistema e seus relacionamentos. O MySQL

Workbench foi utilizado para criar o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER), que ajudou a visualizar a estrutura do banco de dados de forma clara e eficiente. O uso do Workbench permitiu a definição de tabelas, campos e relacionamentos, além de possibilitar a validação do modelo de dados de forma integrada.

Implementação no MySQL Workbench

Após a modelagem, a implementação do banco de dados foi realizada no MySQL Workbench, que é uma das ferramentas mais populares e robustas para gerenciamento de bancos de dados MySQL. O Workbench oferece uma interface gráfica intuitiva para criação de tabelas, definição de chaves primárias e estrangeiras, além de facilitar a inserção de dados de teste, a execução de consultas e a análise de desempenho. A execução de testes foi fundamental para verificar a integridade dos dados e o desempenho das consultas realizadas no banco de dados.

Durante a implementação, foram realizados testes de carga e de integridade para garantir que o sistema fosse capaz de lidar com grandes volumes de dados e que as operações de inserção, atualização, exclusão e consulta fossem executadas corretamente. A ferramenta MySQL Workbench também foi utilizada para otimizar e refinar as consultas SQL, buscando garantir a eficiência do sistema.

A Figura 1 apresenta o Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER) do banco de dados. O Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) é utilizado para ilustrar as interações entre as entidades em um banco de dados. As entidades, representadas por retângulos, correspondem aos campos principais do sistema e são os componentes centrais da modelagem. Os atributos, simbolizados por losangos, descrevem as características ou propriedades de cada entidade. De forma prática, cada entidade no DER é mapeada como uma tabela no banco de dados, enquanto os atributos se traduzem nas colunas das tabelas, detalhando os dados armazenados em cada campo (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011).

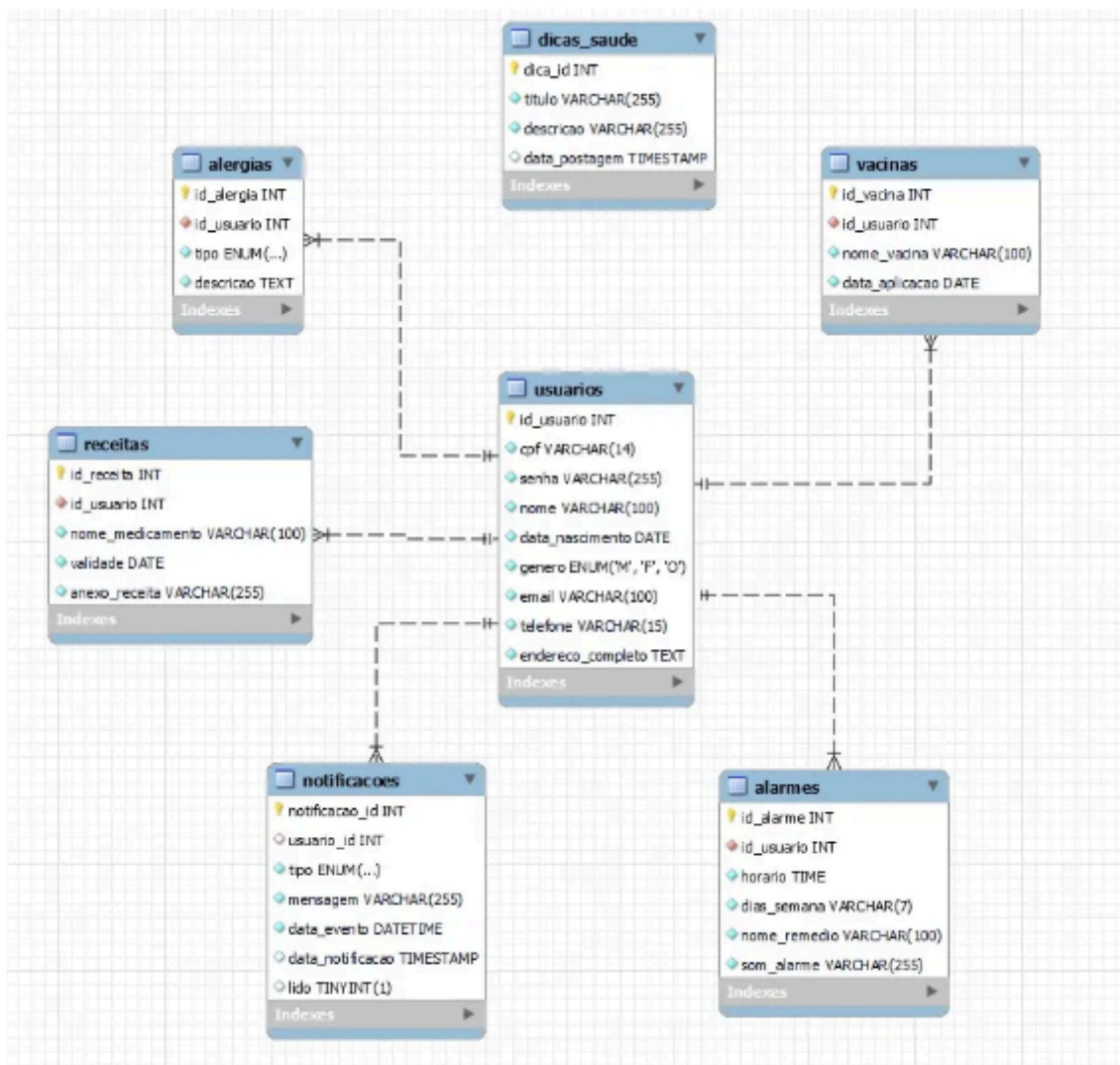


Figura 1. Diagrama Entidade e Relacionamento da aplicação

Após a modelagem do banco de dados, foram realizados testes de funcionalidade com a inserção de um número reduzido de dados, com o objetivo de validar o processo antes do preenchimento com os dados reais. A Figura b mostra o ambiente gráfico do MySQL Workbench durante o processo de inserção dos dados na tabela de traços. Neste estágio, foram inseridos apenas dados textuais no banco de dados.

```

CREATE DATABASE medkit;

CREATE TABLE usuarios (
  id_usuario INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  cpf VARCHAR(14) NOT NULL,
  senha VARCHAR(255) NOT NULL,
  nome VARCHAR(100) NOT NULL,
  data_nascimento DATE NOT NULL,
  genero ENUM('M', 'F', 'O') NOT NULL,
  email VARCHAR(100) NOT NULL,
  telefone VARCHAR(15) NOT NULL,
  endereco_completo TEXT NOT NULL
);

CREATE TABLE alarmes (
  id_alarme INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_usuario INT NOT NULL,
  horario TIME NOT NULL,
  dias_semana VARCHAR(7) NOT NULL,
  nome_remedio VARCHAR(100) NOT NULL,
  som_alarme VARCHAR(255) NOT NULL,
  FOREIGN KEY (id_usuario) REFERENCES usuarios(id_usuario) ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE alergias (
  id_alergia INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_usuario INT NOT NULL,
  tipo ENUM('Alimento', 'Medicamento') NOT NULL,
  descricao TEXT NOT NULL,
  FOREIGN KEY (id_usuario) REFERENCES usuarios(id_usuario) ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE receitas (
  id_receita INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_usuario INT NOT NULL,
  nome_medicamento VARCHAR(100) NOT NULL,
  validade DATE NOT NULL,
  anexo_receita VARCHAR(255) NOT NULL,
  FOREIGN KEY (id_usuario) REFERENCES usuarios(id_usuario) ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE vacinas (
  id_vacina INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
  id_usuario INT NOT NULL,
  nome_vacina VARCHAR(100) NOT NULL,
  data_aplicacao DATE NOT NULL,
  FOREIGN KEY (id_usuario) REFERENCES usuarios(id_usuario) ON DELETE CASCADE
);

```

Figura 2. Banco de dados

O servidor para acesso ao banco de dados foi desenvolvido no ambiente NodeJS (Figura 3.11), utilizando a linguagem de programação JavaScript, e foi implementado com uma API. Essa API funciona como uma interface programável que possibilita a comunicação entre dois sistemas diferentes.

```

const express = require('express');
const bodyParser = require('body-parser');
const cors = require('cors');
const jwt = require('jsonwebtoken');
const bcrypt = require('bcrypt');
const db = require('./dbConfig');

const app = express();
app.use(bodyParser.json());
app.use(cors());

const SECRET_KEY = 'segredo';

// Middleware para autenticação de token
const authenticateToken = (req, res, next) => {
  const token = req.headers['authorization'] && req.headers['authorization'].split(' ')[1];

  if (!token) return res.sendStatus(401);

  jwt.verify(token, SECRET_KEY, (err, user) => {
    if (err) return res.sendStatus(403);
    req.user = user;
    next();
  });
};

app.post('/cadastro', async (req, res) => {
  const { nome, cpf, senha, dataNascimento, genero, email, telefone, endereco } = req.body;

  try {
    const hashedPassword = await bcrypt.hash(senha, 10);

    db.query(
      'INSERT INTO usuarios (cpf, senha, nome, data nascimento, genero, email, telefone, endereco_completo) VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)',
      [cpf, hashedPassword, nome, dataNascimento, genero, email, telefone, endereco],
      (err, result) => {
        if (err) {
          console.log(err); // LOG DO ERRO NO CONSOLE
          return res.status(500).send('Erro ao registrar usuario.');

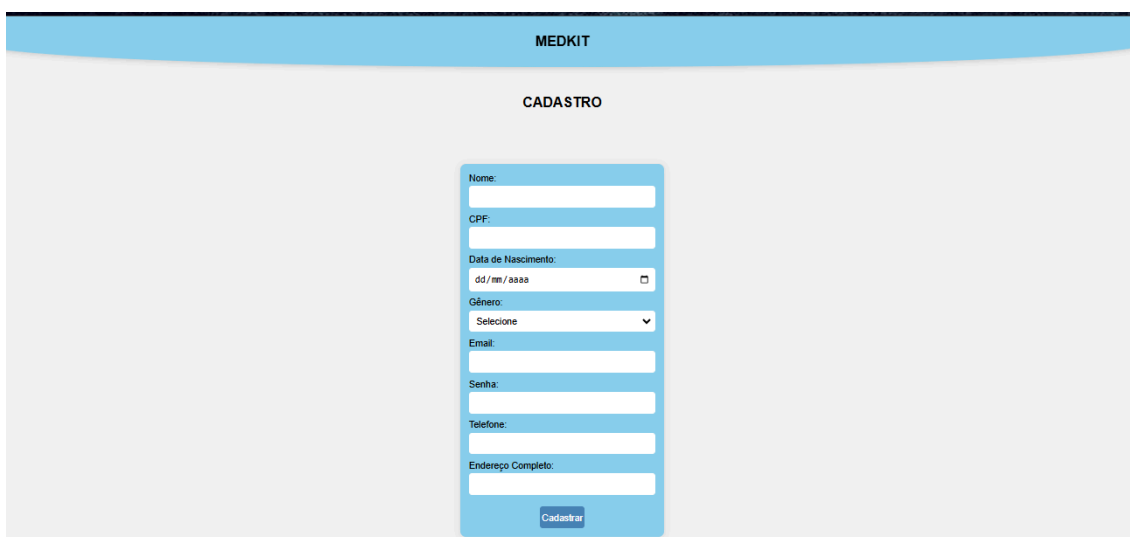
```

Figura 3. Servidor

4. Resultados

O aplicativo desenvolvido oferece uma ferramenta para a gestão e controle do uso de medicamentos e relatórios médicos de um paciente. Através de suas funcionalidades, é possível analisar o histórico de medicações prescritas, permitindo que o usuário visualize informações detalhadas sobre os medicamentos utilizados, incluindo a dosagem, horários e datas de administração. Além disso, o aplicativo possibilita o

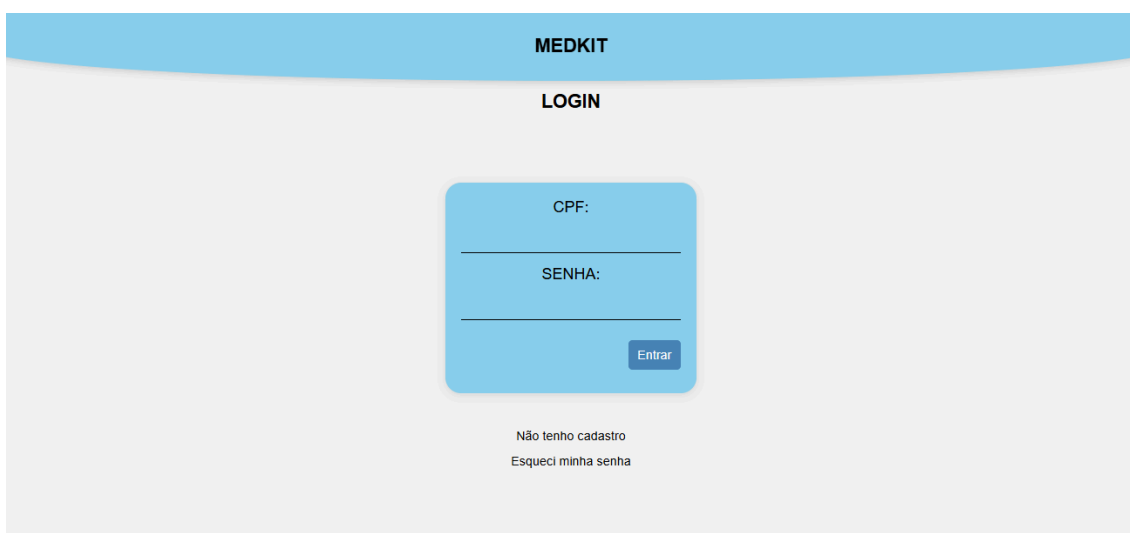
armazenamento de relatórios médicos, permitindo ao paciente ou profissional de saúde consultar o histórico de consultas e tratamentos, incluindo os resultados de exames e prescrições.



A interface de usuário para o sistema MEDKIT, especificamente a tela de cadastro. No topo, há uma barra azul com o nome "MEDKIT". Abaixo, o título "CADAstro" está centralizado. O formulário de cadastro é uma caixa azul com bordas arredondadas, contendo campos para: Nome, CPF, Data de Nascimento (com máscara dd/mm/aaaa e ícone de calendário), Gênero (menu suspenso com "Selecione"), Email, Senha, Telefone e Endereço Completo. Um botão "Cadastrar" em azul escuro está na base do formulário.

Figura 4. Tela de início

Na tela 2 (**tela de login**), o usuário pode realizar o login para a próxima tela, que seria a tela do menu inicial



A interface de usuário para o sistema MEDKIT, especificamente a tela de login. No topo, há uma barra azul com o nome "MEDKIT". Abaixo, o título "LOGIN" está centralizado. O formulário de login é uma caixa azul com bordas arredondadas, contendo campos para CPF e SENHA. Um botão "Entrar" em azul escuro está na base do formulário. Abaixo do formulário, há dois links: "Não tenho cadastro" e "Esqueci minha senha".

Figura 5. Tela de login

Na tela 3 (**tela de menu**), o usuário terá acesso as outras telas da aplicação, que são: (**tela de alarme, tela de histórico de vacinas, tela de alergias, tela de receitas médicas e tela de dicas de saúde**)

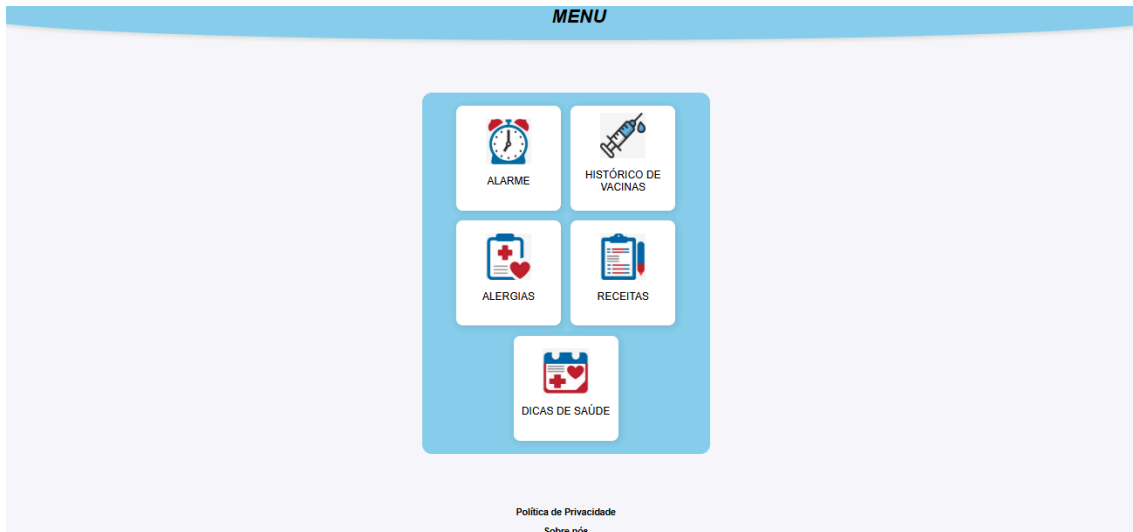


figura 6. Tela de menu

Na tela 4 (**tela de alarme**), o usuário poderá programar alarmes para evitar de esquecer de tomar seus remédios.



Figura 7. Tela de alarme

Na tela 5 (**histórico de vacinas**), o usuário poderá dar informações sobre as vacinas que ele já tomou, como por exemplo, o nome da vacina e quando ela foi aplicada.

The image shows a web application interface with a light blue header bar containing the text "VACINAS". Below the header is a large, empty light blue rectangular area. At the bottom center, there is a small form titled "CADASTRO DE VACINAS". The form contains two input fields: "Nome da Vacina" with a placeholder "Digite o nome da vacina" and "Data da Vacinação" with a placeholder "dd/mm/aaaa" and a calendar icon. A blue "CONFIRMAR" button is located at the bottom of the form.

Figura 8. Tela histórico de vacinas

Na tela 6(**Tela de alergias**), o usuário poderá listar suas alergias sejam elas causadas por alimentos ou medicamentos e também poderá listar os sintomas causados pelas alergias.

← MEDKIT

Alergias

Tipo de Alergia:
Alimento

Descrição:

SALVAR

Figura 9. Tela de alergias

Na tela 7(**Tela de receitas**), o usuário pode fazer upload de suas receitas médicas e informar o nome e a data de validade dos medicamentos nas receitas.

← MEDKIT

Receitas

Nome do Medicamento:

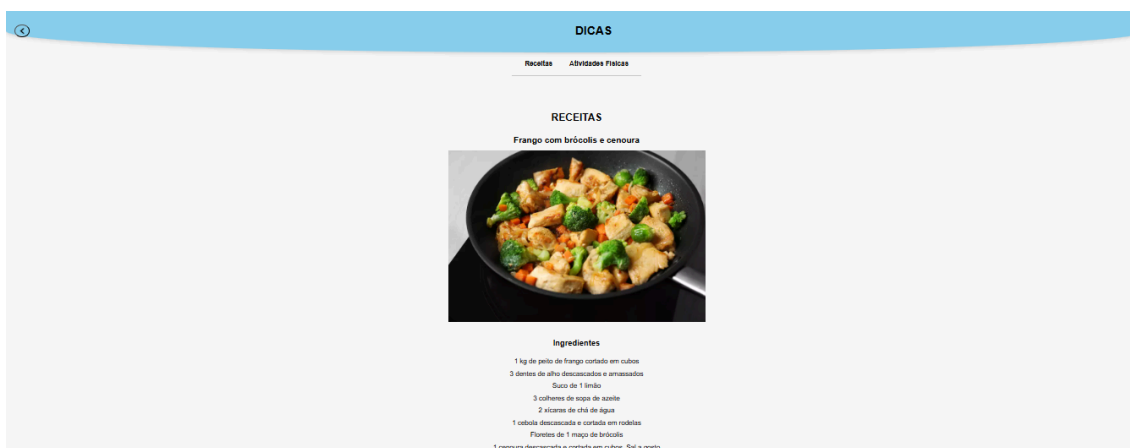
Data da Validade:
dd/mm/aaaa

Anexo da Receita:
Escolher arquivo Nenhum arquivo escolhido

INCLUIR RECEITA

Figura 10. Tela de receitas

Na tela 8(**Tela de dicas de saúde**), o usuário poderá encontrar informações que podem conter entre outras coisas receitas para uma alimentação mais saudável.



Tela 11. Dicas de saúde

As telas do aplicativo foram desenvolvidas com foco na simplicidade e na intuitividade, visando proporcionar uma navegação fácil e eficiente para o usuário. A interface foi projetada para garantir que as funcionalidades fossem de fácil acesso, permitindo ao paciente ou profissional de saúde encontrar rapidamente as informações necessárias. O objetivo principal foi oferecer uma experiência de uso sem complicações, garantindo que o usuário possa gerenciar seu histórico de medicamentos e relatórios médicos de maneira rápida e clara. Além disso, o aplicativo foi desenvolvido com a segurança como prioridade, implementando medidas para proteger as informações sensíveis e garantindo a privacidade dos dados de saúde, o que facilita a administração segura e confiável das informações médicas.

5. Conclusão

A gestão adequada de medicamentos é uma prática fundamental para garantir a saúde e o bem-estar dos pacientes, especialmente para aqueles que necessitam de múltiplos tratamentos ou para os idosos, que frequentemente enfrentam o desafio de administrar diversas prescrições simultaneamente. A implementação de um sistema digital que auxilie nesse processo pode ser de extrema importância, pois proporciona uma maneira prática e eficiente de acompanhar o uso de medicamentos, evitando erros, esquecimentos ou interações indesejadas entre os fármacos.

O controle adequado dos medicamentos não só contribui para a adesão ao tratamento, como também auxilia na prevenção de complicações de saúde decorrentes do uso incorreto ou desorganizado dos mesmos. Pacientes com doenças crônicas ou com múltiplas condições de saúde precisam frequentemente seguir regimes complexos de medicação. Sem uma ferramenta de apoio, é fácil que ocorram falhas, como a omissão

de doses ou o uso inadequado dos medicamentos, o que pode resultar em piora do quadro clínico ou até em reações adversas.

Para os idosos, a gestão de medicamentos assume um papel ainda mais crucial. Eles são frequentemente mais propensos a doenças crônicas e, por consequência, a tratamentos complexos com múltiplas prescrições. Além disso, problemas cognitivos, como a perda de memória, são comuns em faixas etárias mais avançadas, o que torna ainda mais difícil o controle do horário e das doses dos medicamentos. Um sistema automatizado, como o desenvolvido neste estudo, pode facilitar enormemente essa tarefa, oferecendo lembretes, visualização clara do histórico de medicamentos e a capacidade de gerar relatórios médicos, oferecendo tanto ao paciente quanto ao profissional de saúde uma visão precisa e organizada do tratamento.

Portanto, a utilização de tecnologia na gestão de medicamentos não apenas melhora a adesão ao tratamento, como também promove a segurança do paciente, garantindo que o uso de fármacos seja feito de maneira eficaz, com menor risco de complicações. Ao proporcionar uma plataforma acessível, segura e intuitiva, esse tipo de sistema tem o potencial de transformar a forma como os pacientes e os profissionais de saúde lidam com o tratamento medicamentoso, trazendo benefícios significativos para a saúde pública e qualidade de vida dos indivíduos, principalmente aqueles com necessidades especiais, como os idosos e pacientes com condições crônicas.

Referências

- BRIGHT, T. J.; et al. "The Role of Digital Health Platforms in Ensuring Medication Safety." *Journal of Medical Systems*, v. 43, n. 8, p. 1-7, 2019.
- COIERA, E.; et al. "Technology and Health: The Role of Digital Health Systems in Improving Medication Management." *International Journal of Medical Informatics*, v. 114, p. 40-45, 2018.
- Free, C., Phillips, G., Watson, L., et al. (2013). The Effectiveness of Mobile-Health Technologies to Improve Health Care Service Delivery Processes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS Medicine*.
- MCLEOD, M.; et al. "Reducing Medication Errors through Digital Management Systems." *British Medical Journal*, v. 358, p. 211-218, 2017.
- Node.js. (2023). Documentação Oficial. Disponível em: <https://nodejs.org>.
- SANTILLÁN, G. et al. "Healthcare Integration through Databases: Managing Patient Information for Improved Care." *Journal of Healthcare Information Systems*, v. 22, n. 4, p. 234-246, 2017.
- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. *Sistemas de Banco de Dados*. 6. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2011.
- SPECTOR, W. D.; et al. "Polypharmacy and its Impact on Medication Adherence in Older Adults." *Journal of Aging and Health*, v. 31, n. 2, p. 98-110, 2019.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Ageing and Health. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>. Acesso em: 03 jan. 2025.

