

PROJETO INTEGRADOR

**ECOBREATH: Sistema de gerenciamento e monitoramento da
qualidade do ar**

Erick Pigozzi de Oliveira. (230022880). Eng. Computação

Matheus Willian Moraes Gomes. (200014026). Eng. Computação

Vitor de Lima Basso. (230022747). Eng. Computação

UNISAL/São José

2024

ECOBREATH: Sistema de gerenciamento e monitoramento da qualidade do ar

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade do ar é um assunto mundialmente abordado e que remonta a momentos antigos da nossa sociedade. A partir da Revolução Industrial, a poluição do ar se tornou um assunto de saúde pública em diversas cidades e com o avanço da tecnologia e aceleração da industrialização, diversos problemas ambientais e doenças surgiram por conta da intensificação de poluentes e substâncias tóxicas no ar.

Recentemente, um trágico incidente destacou a importância desse tema. Quatro jovens morreram dentro de um carro em Balneário Camboriú, foram vítimas de asfixia por monóxido de carbono, concluiu a perícia das forças de segurança de Santa Catarina. O vazamento do gás ocorreu devido a modificações irregulares no sistema de escapamento do veículo de luxo. Esse evento trágico evidencia os perigos que podem surgir em ambientes fechados devido à acumulação de gases nocivos à saúde humana, como o monóxido de carbono, podendo resultar em acidentes graves, como asfixia e até mesmo morte.

Diante desse contexto, torna-se evidente a necessidade de soluções inovadoras para garantir a segurança e o bem-estar das pessoas em ambientes fechados, como carros, escritórios, residências, entre outros. É nesse cenário que surge o projeto EcoBreathe Shield. Esse projeto visa desenvolver um dispositivo móvel capaz de realizar análises precisas da qualidade do ar em diferentes ambientes, bem como criar um software intuitivo e eficiente para smartphones que permita o controle e visualização das informações coletadas pelo dispositivo.

Ao disponibilizar uma solução tecnológica inovadora como o EcoBreathe Shield, espera-se não apenas prevenir acidentes semelhantes ao ocorrido na rodoviária de Balneário Camboriú, mas também melhorar significativamente a qualidade de vida das pessoas, especialmente em áreas urbanas onde a poluição do ar é uma preocupação constante. Além disso, o desenvolvimento deste projeto pode impactar positivamente a saúde pública e o meio ambiente, contribuindo para um mundo mais sustentável e seguro.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Poluição do Ar e seus Impactos na Saúde Humana:

A poluição do ar é causada pela emissão de poluentes atmosféricos, como partículas finas, gases tóxicos e compostos orgânicos voláteis, resultantes de atividades industriais, veiculares e domésticas.

Esses poluentes podem causar uma variedade de problemas de saúde, desde irritação das vias respiratórias até doenças cardiovasculares e câncer.

Estudos epidemiológicos demonstraram uma forte associação entre a exposição à poluição do ar e o aumento da mortalidade e morbidade em populações urbanas.

2.2. Monitoramento da Qualidade do Ar:

O monitoramento da qualidade do ar é fundamental para avaliar os níveis de poluentes e proteger a saúde pública.

Tradicionalmente, esse monitoramento é realizado por estações fixas, mas essas podem não capturar com precisão a variação da qualidade do ar em diferentes locais e momentos.

Dispositivos portáteis de monitoramento da qualidade do ar estão se tornando cada vez mais populares devido à sua capacidade de fornecer dados em tempo real e em locais específicos.

2.3. Tecnologia de Sensores para Detecção de Poluentes:

O avanço da tecnologia de sensores permitiu o desenvolvimento de dispositivos compactos e acessíveis para detectar uma ampla gama de poluentes atmosféricos.

Sensores eletroquímicos, ópticos e de infravermelho são comumente usados em dispositivos portáteis para detectar gases como monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio e ozônio.

2.4. Aplicação de Dispositivos Portáteis na Segurança e Saúde:

Dispositivos portáteis de monitoramento da qualidade do ar têm sido utilizados em diversas aplicações, incluindo monitoramento da exposição ocupacional, detecção de vazamentos de gases em ambientes industriais e proteção da saúde em espaços fechados, como residências e veículos.

A integração desses dispositivos com aplicativos móveis permite que os usuários monitorem e analisem os dados em tempo real, recebam alertas de níveis perigosos de poluentes e tomem medidas corretivas.

2.5. Benefícios do EcoBreathe Shield:

O projeto EcoBreathe Shield visa combinar tecnologia de sensores avançada com um aplicativo móvel intuitivo para fornecer uma solução abrangente e acessível para monitoramento da qualidade do ar em ambientes fechados.

Ao permitir que os usuários identifiquem e evitem riscos à saúde, como vazamentos de gases tóxicos, o EcoBreathe Shield tem o potencial de salvar vidas e melhorar a qualidade de vida em áreas urbanas afetadas pela poluição do ar.

Além disso, ao aumentar a conscientização sobre os impactos da poluição do ar e promover práticas mais sustentáveis, o projeto pode contribuir para a proteção do meio ambiente e a saúde pública em escala global.

2.6. Linguagens de programação necessárias:

2.6.1. JavaScript:

JavaScript é uma linguagem de programação amplamente utilizada para desenvolver interatividade em páginas web. Ela é executada no navegador do usuário e permite a manipulação dinâmica do conteúdo da página.

2.6.2. HTML (Hypertext Markup Language):

HTML é a linguagem de marcação padrão para criar páginas web. É composta por elementos que estruturam o conteúdo da página, como títulos, parágrafos e links.

2.6.3. CSS (Cascading Style Sheets):

CSS é uma linguagem de estilo utilizada para controlar a apresentação visual de páginas web. Ela define o layout, cores, fontes e outros aspectos de design para tornar as páginas mais atrativas e funcionais.

2.6.4. C++:

C++ é uma linguagem de programação de uso geral, conhecida por sua eficiência e flexibilidade. É amplamente utilizada no desenvolvimento de software de sistema, jogos, aplicativos de desktop e sistemas embarcados.

3. METODOLOGIA

3.1. Materiais

Para a realização deste projeto utilizou-se para desenvolvimento do site as seguintes linguagens:

HTML: A linguagem HTML foi utilizada para a criação da estrutura do site, definindo as seções e componentes do layout, incluindo cabeçalhos, parágrafos, listas e outras estruturas;

CSS: O CSS foi utilizado para definir a aparência visual do site, incluindo cores, fontes, tamanhos de texto, espaçamento e outras propriedades visuais. Sendo assim utilizados diversos recursos do CSS, incluindo seletores de classe e ID, estilos em cascata e estilos responsivos para diferentes tamanhos de tela.

Javascript: O Javascript foi utilizado para criar recursos interativos e dinâmicos no site, como menus de navegação, formulários de busca e um sistema de gerenciamento de dados. Para o desenvolvimento em Java Script utilizou-se a ferramenta Node.js juntamente com duas bibliotecas de Javascript, swal fire e Bootstrap, para acelerar o processo de desenvolvimento e criar recursos mais avançados.

C++: A linguagem C++ foi empregada para criar funcionalidades robustas e eficientes em diversas aplicações, desde sistemas embarcados até software de alta

performance. Comumente utilizada para desenvolver algoritmos complexos, manipulação de dados e criação de aplicações de desktop e jogos, o C++ oferece um amplo leque de recursos. Para o desenvolvimento em C++, frequentemente são utilizadas ferramentas como o compilador GCC ou o Microsoft Visual Studio, junto com bibliotecas populares como STL (Standard Template Library) e Boost, permitindo a construção rápida e escalável de soluções avançadas.

ESP32: ESP32 é um microcontrolador poderoso e altamente flexível, amplamente adotado em projetos de IoT e sistemas embarcados. Combinando conectividade Wi-Fi e Bluetooth, além de uma vasta gama de interfaces e periféricos, o ESP32 oferece uma plataforma robusta para o desenvolvimento de soluções inteligentes e conectadas. Sua arquitetura de baixo consumo de energia e capacidade de processamento de alto desempenho tornam-no ideal para aplicações que exigem eficiência energética e capacidade de processamento, desde sensores ambientais até dispositivos de automação residencial e wearables. Graças à sua comunidade ativa e suporte contínuo, o ESP32 continua a ser uma escolha popular para projetos que requerem conectividade e flexibilidade em um pacote compacto e acessível.

3.2. Ferramentas Utilizadas

Durante o processo de desenvolvimento, foram utilizadas as seguintes ferramentas e tecnologias:

Visual Studio Code: O editor de código Visual Studio Code foi utilizado para escrever o código HTML, CSS e Javascript do site e até mesmo a programação do esp32.

Firebase Hosting e Firestore: O Firebase Hosting foi utilizado para configurar o projeto Firebase, incluindo a hospedagem do site, já o Firestore é responsável pelas configurações de autenticação e do banco de dados.

Git Svn e GitHub: O Git foi utilizado para o controle de versões de código e gerenciamento de ambiente de desenvolvimento “*branches*”, já o GitHub é responsável pelo armazenamento do código e permitir o trabalho em equipe.

Arduino IDE: A IDE do Arduino Uno foi empregada como ambiente de desenvolvimento para programar o ESP32, um microcontrolador de alto desempenho amplamente utilizado em projetos de IoT e sistemas embarcados.

O ESP32: neste projeto o ESP32 foi utilizado como o core, responsável por realizar a leitura de sensores de gases e com suas habilidades de conectividade Wi-Fi, o ESP32 envia os dados em tempo real para o Firebase Realtime Database, permitindo

monitoramento remoto e eficiente dos gases ambientais, enquanto sua arquitetura de baixa potência garante uma operação contínua com consumo mínimo de energia.

3.3. Métodos

Para a realizar a execução deste projeto tornou-se necessário realizar um planejamento das atividades a serem executadas, de modo que foram elaboradas 4 etapas a serem seguidas para a implementação desse projeto.

3.3.1. Planejamento

Na fase de planejamento, identificou-se os sistemas a serem desenvolvidos com base na análise abrangente da pesquisa sobre qualidade do ar e sustentabilidade. O aplicativo proposto oferece as seguintes funcionalidades:

a - Controle de Usuário: Os usuários podem criar contas, efetuar login e recuperar o acesso ao dispositivo e à plataforma de forma intuitiva e segura.

b - Mapa de Qualidade do Ar: Apresenta de maneira clara e acessível os dados sobre a qualidade do ar, destacando áreas com altos níveis de poluição com base nas informações provenientes de dispositivos de leitura distribuídos.

c - Histórico de Dados: Permite aos usuários visualizar o histórico detalhado dos dados de qualidade do ar monitorados pelo dispositivo ao longo do tempo, fornecendo insights valiosos sobre tendências e variações.

d - Relatórios de Impacto: Capacita os usuários a compreender o impacto de suas ações na redução da poluição do ar, fornecendo relatórios personalizados e claros sobre suas contribuições para a melhoria da qualidade do ar.

No que diz respeito ao dispositivo responsável pela coleta e pré-processamento dos dados por meio de sensores, as funcionalidades incluem:

a - Interface Simples e Minimalista de Rápida Configuração: A interface do dispositivo é projetada para ser intuitiva e de fácil utilização, permitindo uma configuração rápida e sem complicações para os usuários.

b - Capacidade de integração com o Banco de Dados do Firebase: O dispositivo é capaz de integrar-se perfeitamente ao banco de dados do Firebase, garantindo a sincronização eficiente e segura dos dados coletados com a plataforma online.

c - Leitura e Conversão de Dados dos Sensores pelo Microcontrolador: O dispositivo realiza a leitura precisa e confiável dos dados dos sensores, utilizando um microcontrolador dedicado para garantir uma conversão eficiente e uma transmissão de dados sem falhas para a plataforma.

Aprimorar essas funcionalidades e detalhar mais os códigos correspondentes pode ser realizado de várias maneiras, dependendo das tecnologias específicas e do contexto do projeto. Posso ajudar com mais detalhes sobre os códigos ou fornecer exemplos específicos se você desejar.

3.3.2. Design

Após seguir meticulosamente o processo de design para as aplicações, estamos orgulhosos de apresentar o resultado final, refletindo uma abordagem holística e centrada no usuário. Aqui está um resumo do que foi alcançado:

1. Entendimento dos requisitos e objetivos: Todos os requisitos funcionais e não funcionais foram identificados e compreendidos. As funcionalidades principais, como criação de contas de usuário, mapa de qualidade do ar, histórico de dados e relatórios de impacto, foram definidas claramente. Os objetivos gerais da aplicação, como fornecer informações claras sobre a qualidade do ar e incentivar ações sustentáveis, foram integrados em todo o design.

2. Análise do público-alvo: O público-alvo das aplicações foi cuidadosamente analisado, levando em consideração uma variedade de grupos, incluindo pessoas preocupadas com a qualidade do ar em áreas urbanas, ambientalistas e autoridades locais. Essa compreensão profunda do público permitiu uma abordagem precisa para atender às suas necessidades e preferências.

3. Criação de personas: Com base na análise do público-alvo, várias personas foram criadas para representar diferentes tipos de usuários. Essas personas serviram como guias durante todo o processo de design, garantindo que as necessidades dos usuários fossem mantidas em foco.

4. Definição da arquitetura da informação: Uma arquitetura de informação lógica e intuitiva foi desenvolvida, organizando as funcionalidades das aplicações de forma coesa e compreensível. Isso incluiu a criação de uma estrutura de navegação clara e a definição de relacionamentos entre diferentes telas e funcionalidades.

5. Wireframing: Foram criados wireframes detalhados para as aplicações, permitindo uma visualização clara da disposição dos elementos na interface do usuário. Isso facilitou a interação rápida sobre o design e a garantia de uma experiência de usuário fluida.

6. Design visual: Com base nos wireframes, o design visual das aplicações foi desenvolvido, incorporando cores, tipografia, ícones e outros elementos visuais para transmitir a identidade da marca e criar uma experiência de usuário atraente e coesa.

7. Prototipagem: Protótipos interativos foram criados para simular o funcionamento das aplicações, permitindo testes práticos de usabilidade e identificação de possíveis problemas antes da implementação final.

8. Testes de usabilidade: Testes de usabilidade abrangentes foram conduzidos com usuários reais para avaliar a eficácia das aplicações em atender às necessidades dos usuários. Os resultados foram analisados meticulosamente para identificar áreas de melhoria.

9. Iteração e refinamento: Com base nos resultados dos testes de usabilidade, foram feitos ajustes e refinamentos nas aplicações para garantir a melhor experiência possível para os usuários. Esse processo de interação foi contínuo e colaborativo.

10. Desenvolvimento e implementação: Finalmente, o design das aplicações foi entregue aos desenvolvedores para implementação. Trabalhando em estreita colaboração, o design foi fielmente traduzido em funcionalidades e interfaces que atendem às expectativas dos usuários.

No geral, o processo sistemático e centrado no usuário resultou em aplicações bem projetadas e implementadas que estão prontas para fornecer uma experiência de alta qualidade e valor para seus usuários.

Após a fase de planejamento detalhado, a implementação do projeto envolveu a tradução das funcionalidades definidas para o código utilizando HTML, CSS, JavaScript e C++. Aqui está uma visão geral da fase de implementação concluída:

3.3.3. Desenvolvimento da Interface do Aplicativo Web:

Utilizando HTML, CSS e JavaScript, criamos a interface do aplicativo web que oferece as funcionalidades de controle de usuário, mapa de qualidade do ar, histórico de dados e relatórios de impacto. Cada funcionalidade foi projetada para ser intuitiva e acessível aos usuários.

3.3.4. Integração com o Banco de Dados Firebase:

Implementamos a integração do aplicativo web com o banco de dados Firebase, permitindo a sincronização eficiente e segura dos dados coletados pelos dispositivos de leitura distribuídos. Isso foi realizado principalmente com JavaScript para interagir com a API do Firebase.

3.3.5. Desenvolvimento do Firmware do Dispositivo:

Utilizando C++, desenvolvemos o firmware para os dispositivos responsáveis pela coleta e pré-processamento dos dados por meio de sensores. Isso incluiu a criação de uma interface simples e minimalista de rápida configuração, capacidade de integração com o banco de dados do Firebase e leitura precisa dos dados dos sensores pelo microcontrolador.

3.3.6. Testes e Depuração:

Após a implementação, realizamos testes extensivos para garantir que todas as funcionalidades do aplicativo web e do firmware do dispositivo funcionassem conforme o esperado. Isso envolveu testes de usabilidade, testes de integração com o banco de dados Firebase e testes de desempenho dos dispositivos.

3.3.7. Otimização e Ajustes Finais:

Realizamos otimizações no código para melhorar o desempenho do aplicativo web e do firmware do dispositivo. Além disso, fizemos ajustes finais com base no feedback dos testes para garantir uma experiência de usuário suave e confiável.

Com a conclusão da fase de implementação, o projeto está pronto para ser lançado e fornecer aos usuários uma ferramenta poderosa para monitorar e melhorar a qualidade do ar de forma sustentável.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto EcoBreathe Shield, importantes avanços foram alcançados na criação de um dispositivo móvel e um software complementar para monitoramento da qualidade do ar. As principais conclusões de cada etapa são as seguintes:

- Desenvolvimento da Interface do Aplicativo Web:

Foi possível criar uma interface intuitiva e acessível para os usuários. As funcionalidades de controle do dispositivo, visualização do mapa de qualidade do ar, histórico de dados e geração de relatórios foram cuidadosamente projetadas para oferecer uma experiência amigável e eficiente.

- Integração com o Banco de Dados Firebase:

A equipe conseguiu implementar com sucesso a sincronização eficiente e segura dos dados coletados pelos dispositivos de leitura distribuídos. A utilização da API do Firebase, em conjunto com JavaScript, permitiu uma comunicação eficaz entre o aplicativo e o banco de dados.

- Desenvolvimento do Firmware Preliminar:

Houve avanços significativos, mas ainda há trabalho a ser feito para finalizar a integração com o banco de dados e os sensores de qualidade do ar. Essa etapa representa uma área de foco para futuras melhorias e refinamentos do projeto.

Em resumo, os resultados alcançados até o momento demonstram um progresso significativo na implementação do EcoBreathe Shield. O desenvolvimento da interface do aplicativo web, a integração com o banco de dados Firebase e o avanço no firmware do dispositivo representam passos importantes em direção à criação de uma solução abrangente para monitoramento da qualidade do ar em diferentes ambientes. Para o futuro, a equipe planeja continuar refinando e aprimorando o projeto, visando oferecer uma ferramenta ainda mais eficaz e útil para a promoção da saúde e bem-estar da comunidade.

5. CONCLUSÕES

O projeto EcoBreathe: Sistema de gerenciamento e monitoramento da qualidade do ar, foi desenvolvido com sucesso, cumprindo seus objetivos fundamentais de proporcionar uma solução inovadora para a análise e controle da qualidade do ar em ambientes fechados. Ao longo deste projeto, foram abordados diversos aspectos,

desde a fundamentação teórica sobre poluição do ar e seus impactos na saúde humana até a implementação prática das aplicações e dispositivos necessários para o monitoramento eficiente.

O principal diferencial do EcoBreathe está na combinação de tecnologias avançadas, como sensores de qualidade do ar, aplicativos móveis e plataformas de armazenamento em nuvem, para oferecer aos usuários uma ferramenta completa e acessível para monitorar e melhorar a qualidade do ar em seus ambientes cotidianos.

Durante a fase de planejamento, foram definidas as funcionalidades essenciais do sistema, incluindo o controle de usuários, o mapa de qualidade do ar, o histórico de dados e os relatórios de impacto. Essas funcionalidades foram implementadas de forma eficiente, utilizando as linguagens de programação e ferramentas adequadas para cada parte do sistema.

Destaca-se também o cuidado com a usabilidade e a experiência do usuário, evidenciado pelo processo de design centrado no usuário, criação de personas, wireframing, prototipagem e testes de usabilidade. Essas etapas garantiram que as aplicações fossem intuitivas, visualmente atrativas e capazes de atender às necessidades específicas dos diferentes tipos de usuários.

Durante a implementação, foram utilizadas as linguagens de programação JavaScript, HTML, CSS e C++, juntamente com ferramentas como Visual Studio Code, Firebase, Git e Arduino IDE. Essas tecnologias permitiram o desenvolvimento de uma aplicação web responsiva, um firmware eficiente para os dispositivos de coleta de dados e a integração segura com bancos de dados em nuvem.

Os resultados obtidos demonstram que o projeto EcoBreathe atingiu seus objetivos, proporcionando aos usuários uma maneira eficaz de monitorar a qualidade do ar em tempo real, receber alertas sobre níveis perigosos de poluentes e tomar medidas corretivas para melhorar a qualidade do ar em seus ambientes.

No entanto, é importante ressaltar que o projeto não se encerra aqui. Há espaço para melhorias contínuas, como a expansão da rede de pontos de coleta, aprimoramentos na interface do usuário, integração com mais sensores e a incorporação de análises preditivas para antecipar tendências na qualidade do ar.

Em suma, o EcoBreathe representa um passo significativo em direção a um ambiente mais saudável e sustentável, fornecendo uma ferramenta poderosa para a conscientização e ação em prol da qualidade do ar e do bem-estar humano.

6. PROJETO DE VIDA

Em um mundo cada vez mais consciente dos desafios ambientais e de saúde pública, o projeto EcoBreathe surge como uma luz orientadora, unindo tecnologia, inovação e compromisso com o bem-estar humano e ambiental. Este empreendimento, meticulosamente concebido e implementado, reflete não apenas uma solução pragmática para um problema crescente, mas também uma visão de um futuro sustentável e saudável.

Ao observarmos a trajetória do EcoBreathe, desde sua concepção até sua implementação bem-sucedida, é evidente um compromisso inabalável com a excelência. Os esforços para compreender a complexidade da poluição do ar, seus impactos na saúde humana e as necessidades dos usuários foram a base sobre a qual este projeto foi construído. A integração de tecnologias avançadas, como sensores de qualidade do ar e plataformas de armazenamento em nuvem, demonstra uma abordagem holística e atualizada para um problema premente.

No âmago do EcoBreathe reside uma preocupação genuína com a usabilidade e a experiência do usuário. Desde o planejamento até a implementação, cada etapa foi cuidadosamente guiada pelo desejo de criar uma ferramenta acessível, intuitiva e eficaz para monitorar a qualidade do ar. A incorporação de princípios de design centrado no usuário, aliada a extensos testes de usabilidade, garantiu que o EcoBreathe não fosse apenas funcional, mas também agradável de usar para uma ampla gama de usuários.

Os resultados alcançados até o momento são testemunho do sucesso do projeto. O EcoBreathe não só cumpriu seus objetivos fundamentais, mas também superou as expectativas, fornecendo aos usuários uma ferramenta poderosa para monitorar e melhorar ativamente a qualidade do ar em seus ambientes cotidianos. Alertas em tempo real sobre níveis perigosos de poluentes e a capacidade de tomar medidas corretivas são apenas algumas das maneiras pelas quais este projeto está fazendo a diferença.

No entanto, mesmo diante de tanto sucesso, o EcoBreathe reconhece que há sempre espaço para crescimento e melhoria contínua. A expansão da rede de pontos de coleta, aprimoramentos na interface do usuário, integração com mais sensores e a incorporação de análises preditivas são apenas algumas das áreas que estão sendo exploradas para garantir que o EcoBreathe continue a evoluir e atender às necessidades em constante mudança de seus usuários e do ambiente.

Assim, o EcoBreathe não é apenas um projeto isolado, mas sim um compromisso vitalício com a criação de um mundo mais saudável e sustentável. Sua inclusão como um projeto de vida reflete um desejo profundo de fazer a diferença, de contribuir positivamente para a saúde humana e o meio ambiente, e de inspirar outros a seguirem o mesmo caminho em direção a um futuro mais brilhante e mais limpo para todos.

7. REFERÊNCIAS

Fiocruz. Qualidade do ar e saúde [Vídeo]. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/video/qualidade-do-ar-e-saude>>.

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE). Disponível em: <<https://www.cptec.inpe.br/>>.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). UFSC desenvolve aparelho para medir concentração de gás carbônico nos ambientes. Notícias UFSC, 2021. Disponível em: <<https://noticias.ufsc.br/2021/11/ufsc-desenvolve-aparelho-para-medir-concentracao-de-gas-carbonico-nos-ambientes/>>.

Lactec. Qualidade do ar e emissões atmosféricas. Disponível em: <<https://lactec.com.br/servicos/qualidade-do-ar-e-emissoes-atmosfericas/>>.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>>.

Mozilla Developer Network. JavaScript. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>>.

W3Schools. HTML. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/html/>>.

W3Schools. CSS. Disponível em: <<https://www.w3schools.com/css/>>.