

UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Bruna Michele Correia Ribeiro 2003356
Cynthia Mayumi Watanabe Yamaoto 2005192
Danielle de Paula Oliveira 2000522
Edilson Gutierrez Moraes 2001511
José Guilherme Paciléo Zanardo 2006719
Renato Nogueira da Silva 2009044

**Aplicações do ESP32 e IOT para o Aprimoramento da Saúde e Bem-Estar
de Idosos: Dispositivos Inteligentes de Monitoramento e Assistência**

São Paulo - SP
2023

UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Aplicações do ESP32 e IOT para o Aprimoramento da Saúde e Bem-Estar de Idosos: Dispositivos Inteligentes de Monitoramento e Assistência

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia da Computação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Computação.
Orientador(a): Tawana Garcia Nunez

São Paulo - SP
2023

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo desenvolver um dispositivo baseado no microcontrolador ESP32, que integra a Internet das Coisas (IoT) para fornecer um sistema abrangente de apoio aos idosos e cuidadores em casas de repouso. O dispositivo proposto abrange o controle de medicação e o monitoramento ambiental, incorporando sensores avançados para identificação de medicamentos e bem-estar do idoso.

A metodologia inclui o desenvolvimento prático do dispositivo, testes em ambiente real com idosos e cuidadores, avaliação de usabilidade e eficácia, com documentação detalhada dos resultados. Destacamos o papel da tecnologia como uma ferramenta que melhora a qualidade de vida dos idosos, facilita o trabalho dos cuidadores e proporciona tranquilidade às famílias.

Essa implementação representa um avanço significativo no cuidado com idosos em casas de repouso, promovendo segurança, eficiência e qualidade no atendimento. Além disso, este TCC enfatiza a versatilidade do ESP32 e da IoT como ferramentas poderosas para aprimorar o bem-estar de uma população idosa em rápido envelhecimento.

ABSTRACT

This Course Completion Work aims to develop a device based on the ESP32 microcontroller, which integrates the Internet of Things (IoT) to provide a comprehensive support system for the elderly and caregivers in nursing homes. The proposed device covers medication control and environmental monitoring, incorporating advanced sensors for identifying medications and the well-being of the elderly.

The methodology includes practical development of the device, testing in a real environment with elderly people and caregivers, evaluation of usability and effectiveness, with detailed documentation of the results. We highlight the role of technology as a tool that improves the quality of life of the elderly, facilitates the work of caregivers and provides peace of mind for families.

This implementation represents a significant advance in the care of elderly people in nursing homes, promoting safety, efficiency and quality of care. Furthermore, this TCC emphasizes the versatility of ESP32 and IoT as powerful tools to improve the well-being of a rapidly aging elderly population.

PALAVRAS-CHAVE: Internet das Coisas (IoT), Microcontrolador ESP32, Cuidado de idosos, Casa de repouso, Dispositivo IoT, Controle de medicação, Monitoramento ambiental, Sensores avançados, Bem-estar do idoso, Usabilidade, Qualidade de vida, Tecnologia de assistência, Cuidadores, Eficiência no atendimento, Segurança do paciente, Envelhecimento da população.

SUMÁRIO

ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO	8
2 DESENVOLVIMENTO.....	9
2.1 OBJETIVOS	9
2.2 JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	9
2.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.3.1 INTERNET DAS COISAS (IOT)	16
2.3.2 MICROCONTROLADOR ESP32.....	16
2.3.3PYTHON	17
2.3.4 SQLITE	17
2.3.5 DESIGNER QT	17
2.4 METODOLOGIA.....	18
2.5 RESULTADOS PRELIMINARES: SOLUÇÃO INICIAL.....	19
2.6 SOLUÇÃO FINAL – DESENVOLVIMENTO E APRIMORAMENTO	23
2.6.1 SOFTWARE DE CONTROLE EM PYTHON	23
2.6.2VERSIONAMENTO DE CÓDIGOS	28
2.6.3 FRONTEND.....	29
2.6.4 BACKEND	32
2.6.5 BANCO DE DADOS MYSQL	33
2.6.6 PROTÓTIPO	35
3 CRONOGRAMA.....	39

4 REFERÊNCIAS 40

1 INTRODUÇÃO

O aumento da população mais idosa já é uma realidade nos dias de hoje, este crescimento nos obriga a repensar a forma como cuidaremos de todos eles da melhor maneira possível, pois o mínimo erro para essa parcela de população pode ser algo fatal, com isso percebemos uma carência no mercado de soluções para que atendam as necessidades básicas como segurança e uma vida de qualidade.

No entanto, enfrentar os desafios complexos do envelhecimento requer mais do que apenas assistência básica, é necessário adotar tecnologias avançadas para elevar o padrão de cuidados prestados, assim nosso trabalho entra, explorando as possibilidades do microcontrolador ESP32 como uma plataforma versátil para criar algumas soluções para as casas de repouso e os próprios idosos no geral.

Nossos esforços e atenção se concentra em dois aspectos cruciais do cuidado aos idosos: o controle de medicação em grande quantidade e a garantia que o idoso está utilizando o remédio, seguindo esses 2 objetivos norteadores iremos conseguir trazer uma administração correta dos medicamentos que muitas vezes é complexa pois há muitas prescrições médicas a serem seguidas para inúmeros idosos, além disso tem que garantir que o mesmo tome muitas vezes sozinho aquele medicamento.

A solução que propomos neste trabalho visa resolver essas questões por meio do desenvolvimento de um sistema de controle de medicação e um dispositivo inteligente de aviso de medicação, como base tudo isso vamos utilizar o ESP32, conhecido por suas capacidades de conectividade, processamento e baixo consumo de energia, serve como a base tecnológica para implementar essas soluções de maneira eficaz e acessível.

Este trabalho no geral representa um passo importante em direção a uma abordagem mais moderna e eficiente no tratamento aos idosos em casas de repouso, destacando o impacto positivo que a inovação tecnológica pode ter na vida daqueles que mais necessitam de nosso cuidado e atenção.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 OBJETIVOS

Desenvolver soluções baseadas no microcontrolador ESP32 para aprimorar a gestão da saúde dos idosos em casas de repouso, fornecendo dispositivos que facilitem a comunicação em situações de emergência e auxiliem na adesão às rotinas medicamentosas.

Objetivos Específicos:

- Criar uma plataforma de controle de medicamentos utilizando o microcontrolador ESP32.
- Projetar um dispositivo de lembrete que alerte os idosos no momento correto para a administração de medicamentos.

2.2 JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

O projeto que estamos desenvolvendo tem como objetivo criar uma solução tecnológica que facilite o uso de medicamentos pelos idosos, evitando erros e esquecimentos. Para verificar a viabilidade do projeto, fizemos uma pesquisa com idosos acima de 60 anos, que são o público-alvo da nossa solução. A pesquisa foi realizada através de um questionário online, que foi divulgado em redes sociais, grupos de WhatsApp e e-mail. O questionário continha as seguintes perguntas:

- Qual é a sua idade?
- Você faz uso diário de algum medicamento?
- Se sim, quantos medicamentos você toma por dia?
- Você é responsável pela manipulação e consumo do medicamento?
- Você já se esqueceu de tomar algum medicamento?
- Se sim, com que frequência isso acontece?
- Você usa algum tipo de alarme ou lembrete para lembrar-se de tomar o medicamento?
- Você toma o medicamento na posologia que foi receitada pelo médico?
- Se não, por que você não segue a posologia?

As respostas obtidas foram analisadas e apresentadas em forma de gráficos. Os resultados nos ajudam a entender melhor as necessidades e dificuldades dos idosos em relação ao uso de medicamentos, e a planejar a nossa solução de forma mais adequada.

O questionário foi respondido por 31 pessoas, sendo 11 idosos e 20 familiares ou cuidadores de idosos.

1. Quem está respondendo ao questionário?

[Mais Detalhes](#)

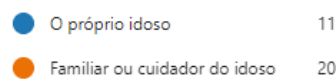


Figura x – Pergunta 1 do questionário

A faixa etária dos respondentes variou de 60 a 91 anos, sendo a maioria (10 pessoas) entre 60 e 70 anos.

2. Qual é a sua idade?

[Mais Detalhes](#)

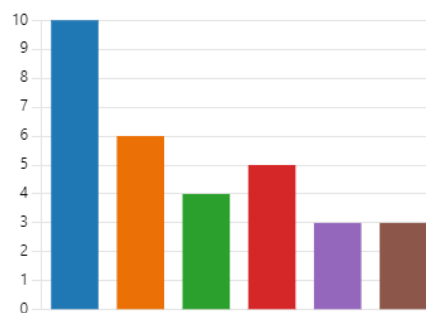
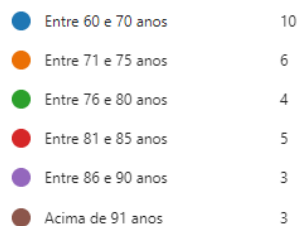
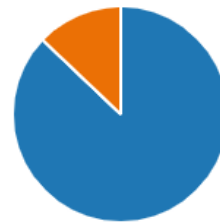


Figura x – Pergunta 2 do questionário

A maioria dos respondentes (27 pessoas) faz uso diário de algum medicamento, sendo que 17 deles são responsáveis pela manipulação e consumo do medicamento.

3. Você faz uso diário de algum medicamento?

[Mais Detalhes](#)



4. Quem é responsável pela manipulação e consumo diário do medicamento?

[Mais Detalhes](#)

Insights

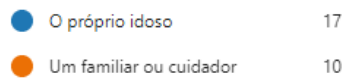


Figura x – Perguntas 3 e 4 do questionário

Entre os que fazem uso diário de medicamento, 18 pessoas afirmaram que já se esqueceram de tomá-lo, sendo que 4 delas disseram que isso acontece sempre.

5. Caso faça uso diário de medicamento, já aconteceu de se esquecer de tomá-lo?

[Mais Detalhes](#)

Insights

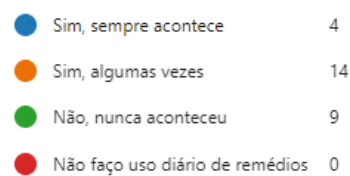


Figura x – Pergunta 5 do questionário

A maioria dos que fazem uso diário de medicamento (21 pessoas) não usa nenhum tipo de alarme ou lembrete para lembrar-se de tomar o remédio.

7. Você usa algum tipo de alarme ou lembrete para lembrar-se de tomar o remédio?

[Mais Detalhes](#)


 Insights



Figura x – Pergunta 7 do questionário

A maioria dos que fazem uso diário de medicamento (24 pessoas) toma o remédio na posologia que foi receitada pelo médico, sendo que 12 delas admitiram que às vezes atrasam.

6. Você faz uso do seu remédio na posologia que foi receitada pelo seu médico?

[Mais Detalhes](#)

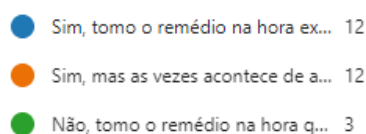


Figura x – Pergunta 6 do questionário

Uma análise mais detalhada dos dados dos gráficos apresentados após as entrevistas pode revelar alguns aspectos interessantes sobre o uso de medicamentos pelos idosos e seus familiares ou cuidadores. Por exemplo:

- A proporção de idosos que fazem uso diário de medicamento é de **35,5%**, o que é um valor alto considerando que, segundo o (IBGE, 2022), a porcentagem de idosos no Brasil era de 15,1% em 2022, o que representa um aumento de quase 40% em relação a 2012, quando era de 11,3%.
- A maioria dos idosos que fazem uso diário de medicamento (**82,4%**) são responsáveis pela manipulação e consumo do medicamento, o que pode indicar uma maior autonomia e independência dos idosos, mas também um maior risco de erros ou esquecimentos.
- O esquecimento de tomar o medicamento é um problema frequente entre os idosos que fazem uso diário de medicamento (**52,9%**), sendo que **11,8%** deles afirmaram

que isso acontece sempre. Isso pode comprometer a eficácia do tratamento e a qualidade de vida dos idosos.

- A maioria dos idosos que fazem uso diário de medicamento (**61,8%**) não usa nenhum tipo de alarme ou lembrete para lembrar-se de tomar o remédio, o que pode contribuir para o esquecimento. Isso sugere uma oportunidade para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que auxiliem os idosos nessa tarefa.
- A maioria dos idosos que fazem uso diário de medicamento (**70,6%**) toma o remédio na posologia que foi receitada pelo médico, mas **35,3%** deles admitiram que às vezes atrasam. Isso pode afetar a adesão ao tratamento e a sua efetividade.

A promoção do envelhecimento ativo e saudável depende da preservação da independência e da autonomia dos idosos no Brasil. A independência se refere à capacidade de realizar as atividades da vida diária sem depender de outras pessoas, enquanto a autonomia se refere à capacidade de tomar decisões e escolhas sobre a própria vida (Fatores associados à autonomia pessoal em idosos, 2020). Essas capacidades são influenciadas por diversos fatores, entre eles o uso de medicamentos.

Os idosos são os maiores consumidores de medicamentos no Brasil, devido às doenças crônicas e às condições associadas ao envelhecimento (O uso incorreto de medicamentos e suas consequências, 2019). No entanto, o uso incorreto de medicamentos pode trazer riscos à saúde dos idosos, como intoxicações, interações medicamentosas, reações adversas, complicações no tratamento e até morte (Boletim de Farmacovigilância aborda erros de medicação, 2018).

Os erros de medicação são definidos como qualquer evento evitável que pode causar ou levar ao uso inapropriado de medicamentos ou prejudicar o paciente, enquanto os medicamentos estão sob o controle dos profissionais de saúde, do paciente ou do consumidor (Erros de medicação - Farmacologia clínica, 2020). Os erros de medicação podem ocorrer em qualquer etapa do processo de uso de medicamentos, desde a prescrição até a administração (Erros mais comuns e fatores de risco na administração de medicamentos em unidades básicas de saúde, 2013).

Os idosos estão mais vulneráveis aos erros de medicação por diversos motivos, como o uso de múltiplos medicamentos, as alterações fisiológicas relacionadas à idade, as dificuldades cognitivas e sensoriais, a falta de informação e orientação sobre os medicamentos, a baixa

escolaridade e renda, a falta de acesso aos serviços de saúde e farmacêuticos e a automedicação (Autonomia x Independência: você sabe qual a diferença?, 2018).

Os erros mais comuns que os idosos cometem ao usar medicamentos são: esquecer de tomar o medicamento, tomar o medicamento errado, tomar mais ou menos do que a dose prescrita, tomar o medicamento no horário errado, não seguir as instruções sobre como tomar o medicamento, misturar medicamentos incompatíveis, usar medicamentos vencidos ou armazenados inadequadamente e não comunicar ao médico ou ao farmacêutico sobre os problemas ou dúvidas com os medicamentos (Erros mais comuns e fatores de risco na administração de medicamentos - SciELO, 2013).

Esses erros podem comprometer a eficácia e a segurança do tratamento, reduzir a qualidade de vida e aumentar os custos com a saúde dos idosos. Além disso, podem afetar a independência e a autonomia dos idosos, pois podem limitar sua capacidade funcional, gerar dependência de cuidadores ou familiares, diminuir sua autoestima e confiança e restringir sua participação social (Independência e autonomia do idoso: entenda como garantir a sua!, 2019).

A independência e a autonomia dos idosos no Brasil são direitos garantidos pela Política Nacional do Idoso (Ministério da Saúde - Biblioteca Virtual em Saúde MS, 1994) e devem ser preservados e estimulados. O uso adequado de medicamentos é um fator essencial para manter a saúde e o bem-estar dos idosos, bem como para evitar riscos ocupacionais relacionados aos erros e esquecimentos em tomar remédios.

A integração do microcontrolador ESP32 em dispositivos de saúde representa uma abordagem inovadora e eficaz para melhorar a qualidade de vida e a segurança dos idosos. Este trabalho se concentra na exploração dessas possibilidades e no desenvolvimento de soluções que abordem desafios críticos enfrentados pela população idosa, como a gestão de medicamentos e a comunicação em situações de emergência.

A relevância deste estudo é inegável, dado o envelhecimento constante da população e a crescente necessidade de cuidados de saúde adaptados às demandas específicas dos idosos. A delimitação do problema concentra-se na concepção de dois dispositivos essenciais: um

sistema de chamadas de emergência eficaz e um sistema de lembretes para a administração precisa de medicamentos.

Embora existam soluções tecnológicas disponíveis para abordar essas necessidades, a aplicação do microcontrolador ESP32 oferece vantagens significativas. Este microcontrolador é conhecido por sua acessibilidade, eficácia e facilidade de uso, tornando-o uma escolha ideal para a criação de dispositivos que atendam às demandas dos idosos e de seus cuidadores. Além disso, a integração da Internet das Coisas (IoT) abre caminho para aprimoramentos contínuos e personalização, tornando os dispositivos mais adaptáveis às necessidades individuais dos idosos.

Assim, este trabalho visa preencher uma lacuna na área de cuidados de saúde para idosos, apresentando uma solução inovadora e acessível que pode potencialmente melhorar significativamente a qualidade de vida, segurança e independência dessa população em rápido crescimento. A pesquisa e desenvolvimento desses dispositivos baseados em ESP32 têm o potencial de impactar positivamente a vida de muitos idosos e suas famílias, bem como melhorar a eficácia dos cuidadores em casas de repouso e ambientes semelhantes.

Principais tópicos que justificam o projeto:

- **Melhoria na qualidade de vida dos residentes:** A implementação bem-sucedida do sistema de controle de medicação com a administração precisa de medicamentos e o acompanhamento das condições do idoso, todos poderão se sentir mais seguros e confortáveis.
- **Aumento da segurança:** O sistema de controle de medicação contribui para a segurança dos residentes, garantindo que recebam suas medicações corretamente e evitando erros na administração.
- **Redução de cargas de trabalho para os cuidadores:** Os sistemas automatizados de controle de medicação reduzem a carga de trabalho dos cuidadores, permitindo que eles concentrem mais tempo em interações diretas com os residentes e em cuidados personalizados. Isso pode resultar em um ambiente mais atencioso e organizado.
- **Promoção da Independência:** O uso de dispositivos baseados em ESP32 permite que os idosos mantenham sua independência, pois são capazes de gerenciar melhor sua medicação e lidar com emergências de forma mais autônoma.

- **Redução de Custos:** A implementação desses dispositivos pode levar a uma redução nos custos associados ao gerenciamento de medicações e cuidados de emergência, tanto para instituições de cuidados de saúde quanto para famílias.
- **Facilidade de Monitoramento Remoto:** A capacidade de monitorar remotamente o estado de saúde dos idosos por meio desses dispositivos pode fornecer tranquilidade às famílias e aos cuidadores, permitindo uma resposta mais rápida a problemas de saúde potenciais.

2.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.3.1 INTERNET DAS COISAS (IOT)

A Internet das Coisas (IoT) - em inglês "*Internet Of Things*" é uma tecnologia que permite a conexão de dispositivos físicos à internet para coleta e compartilhamento de dados em tempo real. Nos últimos anos, tem conseguido mudar o cotidiano das pessoas, que passaram a aceitar a comodidade, conforto e muitos conhecimentos que essa tecnologia oferece, tanto para uso industrial, comercial, como em uso doméstico.

No contexto de casas de repouso, a IoT assume um papel fundamental, oferecendo a capacidade de criar dispositivos inteligentes que podem monitorar tanto o ambiente quanto a saúde dos idosos. Sensores sensíveis a fatores como temperatura, umidade, qualidade do ar e localização são empregados para monitorar as condições ambientais e identificar potenciais ameaças à saúde dos residentes. Essa abordagem não apenas promove o bem-estar dos idosos, mas também melhora a eficiência dos cuidados prestados.

2.3.2 MICROCONTROLADOR ESP32

O microcontrolador ESP32 é uma plataforma de desenvolvimento notável, caracterizada pela combinação de conectividade Wi-Fi e Bluetooth, capacidade de processamento substancial e baixo consumo de energia. Essas características fazem do ESP32

a escolha ideal para projetos relacionados à IoT, especialmente aqueles voltados para a melhoria da qualidade de vida dos idosos que vivem em casas de repouso.

O ESP32 pode ser programado para coletar dados provenientes de sensores de diversas naturezas e enviar notificações em tempo real, o que o torna a base tecnológica ideal para dispositivos de apoio à medicação e monitoramento ambiental. Essa capacidade de processamento e conectividade eficaz do ESP32 contribui diretamente para a criação de sistemas robustos e confiáveis que melhoram a qualidade de vida dos idosos e proporcionam tranquilidade aos cuidadores e familiares.

2.3.3 PYTHON

É uma linguagem de programação de alto nível, interpretada e de propósito geral. Ela foi criada no final dos anos 1980 por Guido van Rossum e se tornou uma das linguagens de programação mais populares e amplamente utilizadas no mundo da computação. O nome "Python" foi inspirado pelo grupo humorístico britânico Monty Python.

2.3.4 SQLITE

É um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional leve, autônomo e de código-fonte aberto. Ele é projetado para ser incorporado diretamente em aplicativos e não requer um servidor de banco de dados separado. O SQLite é amplamente utilizado em aplicativos de desktop, móveis e sistemas embarcados devido à sua simplicidade, eficiência e facilidade de integração.

O SQLite é um banco de dados relacional, o que significa que ele organiza os dados em tabelas com linhas e colunas. Cada tabela representa um tipo de entidade ou objeto, e as relações entre as tabelas podem ser definidas para refletir a estrutura dos dados.

2.3.5 DESIGNER QT

O Qt Designer, desenvolvido como uma parte integrante do conjunto de ferramentas Qt, apresenta-se como uma aplicação de notoriedade no contexto da criação de Interfaces Gráficas de Usuário (GUIs) com Qt Widgets. Esta ferramenta confere aos desenvolvedores a capacidade de conceber, personalizar e avaliar a estética e a usabilidade de janelas ou caixas

de diálogo de forma intuitiva e visual, adotando uma abordagem WYSIWYG, na qual a sigla representa "o que você vê é o que você obtém". Esse enfoque possibilita a representação e manipulação direta dos elementos gráficos, simplificando o processo de prototipagem e refinamento das GUIs.

As GUIs criadas por meio do Qt Designer são eminentemente adaptáveis, podendo ser testadas em uma variedade de estilos e resoluções, ampliando a sua flexibilidade. A integração harmoniosa das GUIs geradas no Qt Designer com o código programado é viabilizada por meio dos mecanismos de sinais e slots do Qt. Este aspecto proporciona uma ligação eficaz entre a representação visual e o comportamento funcional, permitindo aos desenvolvedores a fácil associação de ações e reações aos elementos gráficos.

2.4 METODOLOGIA

2.4.1 Design Thinking

O *Design Thinking* é um modelo de pensamento centrado no ser humano, pluralista e sistêmico, cujo objetivo é construir soluções inovadoras para problemas complexos (ESCOLA DE *DESIGN THINKING*, s.d.; THORING; MÜLLER, 2011). Essa abordagem inovadora para a solução de problemas tem atraído o interesse de profissionais e acadêmicos, entretanto, não há um consenso sobre sua aplicabilidade e resultados ((MICHELI et al., 2019)).

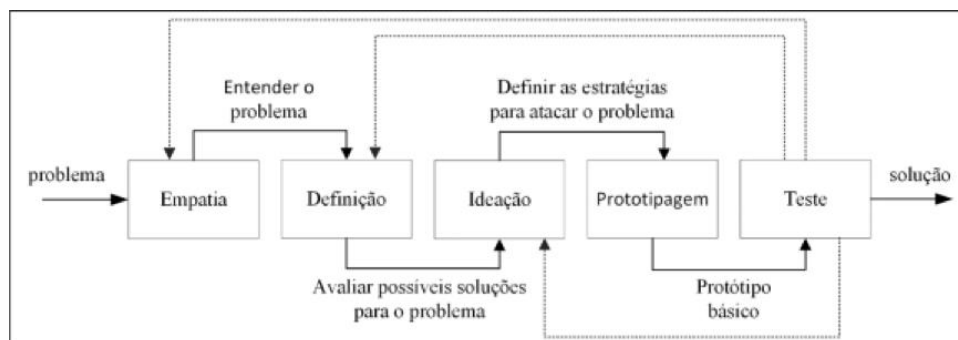
Augusto de Lahoz (vídeo disponibilizado na Univesp) menciona cinco estágios, definidos conforme um documento da DSchool da Universidade de *Stanford*, para construir um projeto baseado em *Design Thinking*:

- Empatia: criar empatia e interagir com as pessoas para compreender as suas necessidades;
- Definição: definir o problema a ser resolvido com base nas necessidades levantadas durante o processo de empatia;

- Ideação: concepção de ideias, ou seja, deixar que os envolvidos exponham suas ideias livremente para a resolução do problema. É um processo de *brainstorming*. Prototipagem: gerar um protótipo com base em uma ou mais ideias apresentadas no processo de ideação;
- Teste: testar o protótipo que foi criado para avaliar o quanto resolve o problema e, em caso contrário, identificar lacunas que precisam ser resolvidas ou melhoradas.

Observa-se uma abordagem mais sintetizada e funcional sobre as etapas do *Design Thinking*. Entretanto, esse não é um processo linear, visto que, os resultados alcançados na etapa de teste podem apontar a necessidade de ajustes e revisões nas etapas anteriores do ciclo do projeto (DAM; SIANG, 2018).

Figura 4 Etapas do *Design Thinking*



Fonte: adaptada de Taratukhin; Yadgarova e Becker (2018); Dam e Siang (2018).

2.5 RESULTADOS PRELIMINARES: SOLUÇÃO INICIAL

Desenvolvimento de um dispositivo que utiliza o ESP32 para identificação de medicamentos e que avise o momento correto para tomar medicamentos, este projeto envolverá o uso de um ESP32, um relógio em tempo real (RTC), um buzzer e um display OLED.

No contexto do projeto de dispositivo de lembrete de medicamentos, o DS3231 pode ser usado para manter o controle preciso do tempo e acionar lembretes nos horários corretos para a ingestão de medicamentos. Pode se configurar alarmes no DS3231 para corresponder aos horários de dosagem e, quando um alarme disparar, o dispositivo pode emitir um alerta, como um som ou uma notificação visual, para lembrar o usuário de tomar o medicamento.

COMPONENTES NECESSÁRIOS:

O **ESP32** é um microcontrolador com Wi-Fi e Bluetooth integrados, o que o torna uma ótima escolha para uso de algumas tecnologias e módulos que poderemos usar com o ESP32 para criar um sistema de identificação de medicamentos e uma plataforma de controle de posologia para uso comum:

Câmera: Ao conectar uma câmera ao ESP32, como a OV7670 ou a mais avançada ESP32-CAM, para capturar imagens dos medicamentos. A partir dessas imagens, você pode realizar análises de imagem para identificar os medicamentos com base em rótulos, códigos de barras ou até mesmo usando reconhecimento de padrões.

Módulo RFID: Utilizando módulos RFID, como o MFRC522 ou PN532, para ler etiquetas RFID em embalagens de medicamentos. Cada embalagem de medicamento pode conter uma etiqueta RFID única que pode ser lida pelo ESP32 para identificação.

Bluetooth Low Energy (BLE): O ESP32 possui suporte integrado ao Bluetooth. Poderemos utilizar dispositivos BLE nas embalagens dos medicamentos e configurar o ESP32 para detectá-los e identificá-los quando estiverem próximos.

Códigos de Barras e QR Codes: poderá ser usado sensores de código de barras ou QR codes para ler informações de medicamentos. Existem módulos de leitura de código de barras que podem ser conectados ao ESP32.

Conectividade Wi-Fi: O ESP32 possui conectividade Wi-Fi integrada, o que permite que você se conecte a bancos de dados online ou serviços de API para obter informações sobre medicamentos com base em códigos, nomes ou outras informações de identificação.

Machine Learning: pensando em treinar modelos de aprendizado de máquina para reconhecer medicamentos com base em imagens de sua aparência. TensorFlow Lite e MicroPython podem ser usados no ESP32 para executar modelos de ML.

Banco de Dados Local: Com o armazenamento de informações sobre medicamentos em um banco de dados local no ESP32. Isso pode ser útil para consultas rápidas de identificação sem depender de uma conexão de rede externa.

Display: Utilizando um display, como um OLED ou um LCD, para mostrar informações sobre os medicamentos identificados, como nome, dosagem e instruções de uso.

Módulo RTC (por exemplo, DS3231) Um módulo RTC, como o DS3231, é um dispositivo eletrônico projetado para fornecer uma fonte precisa e estável de informações de tempo real (RTC significa "Real-Time Clock" em inglês) para aplicações eletrônicas. O DS3231 é um RTC popular e amplamente utilizado devido à sua alta precisão e facilidade de uso.

Buzzer (ou um **LED** para alertas visuais) Um buzzer e um LED são componentes eletrônicos que podem ser usados para fornecer alertas visuais ou sonoros em projetos eletrônicos, como o dispositivo de lembrete de medicamentos que estamos discutindo.

Lembrando de que a escolha das tecnologias específicas dependerá do projeto e dos recursos disponíveis, dependendo de como iremos planejar implementar o sistema de identificação de medicamentos. O desenvolvimento de uma plataforma para controle de medicamentos para uso comum é um projeto importante e pode ser muito útil para ajudar as pessoas a gerenciarem suas medicações de forma eficaz. Aqui estão os passos gerais que vamos seguir para criar uma plataforma como essa:

Definição dos Requisitos do Sistema:

Identifique as necessidades dos usuários: Determine quais recursos são mais importantes para o público-alvo da plataforma, como lembretes de medicação, registro de histórico de medicamentos, interações medicamentosas, etc. Especifique os dispositivos e plataformas suportados (Android, iOS, Web, etc.).

Desenvolvimento de Software:

Escolha uma linguagem de programação (Python, PHP, Arduino IDE, e um ambiente de desenvolvimento adequado para o aplicativo, dependendo das plataformas que você planeja atingir. Temos a opção de desenvolver um aplicativo para smartphones, tablets ou web, dependendo do público que queiramos atingir. Com a integração de recursos como cadastro de medicamentos, lembretes, histórico de consumo, informações sobre medicamentos, interações medicamentosas e backup de dados.

Banco de Dados:

O Projeto deverá ter um banco de dados para armazenar informações sobre medicamentos, histórico do usuário, lembretes, etc. Considerando medidas de segurança adequadas para proteger os dados do usuário.

Integração de APIs:

Podendo ter a Integração de APIs de bancos de dados de medicamentos e interações medicamentosas para fornecer informações atualizadas aos usuários. Também a Integração de APIs de serviços de geolocalização (se for necessário).

Lembrete de Medicação:

Implementação de uma função de lembrete de medicação que permite aos usuários configurarem seus devidos horários de medicação e receber notificações (diversas). Permitindo que os usuários registrem quando tomaram um medicamento (interação).

Segurança e Privacidade:

Garantindo que os dados dos usuários estejam seguros e em conformidade com as regulamentações de privacidade, como o RGPD (Regulamento Geral de Proteção de Dados) na União Europeia. Implementando autenticação segura e medidas de criptografia.

Testes e Melhorias:

Realizando testes extensivos em diferentes dispositivos e sistemas operacionais para garantir que o aplicativo funcione corretamente. Estaremos aberto ao feedback dos usuários e com a opção de fazer melhorias com base nas suas sugestões dos usuários.

Lançamento e Distribuição:

Promovendo o aplicativo para atrair mais usuários.

Suporte Contínuo:

Mantendo o aplicativo atualizado com correções de bugs e melhorias de recursos. Oferecendo suporte ao cliente para resolver problemas e responder a perguntas dos usuários.

Conformidade Legal:

Certificando de que o aplicativo atenda a todas as regulamentações e requisitos legais relacionados a aplicativos de saúde e medicamentos. Lembre-se de que o desenvolvimento de uma plataforma de controle de medicamentos requer cuidado especial, pois está relacionado à saúde das pessoas. Portanto, a precisão e a segurança são fundamentais. Também é importante consultar um especialista em regulamentações de saúde para garantir que sua plataforma cumpra as leis e regulamentos aplicáveis.

2.6 SOLUÇÃO FINAL – DESENVOLVIMENTO E APRIMORAMENTO

2.6.1 SOFTWARE DE CONTROLE EM PYTHON

Depois da concepção inicial da solução, avaliação de viabilidade e aquisição dos componentes necessários, iniciou-se a etapa de desenvolvimento final do projeto, esta fase de desenvolvimento teve Início com a implementação em Python e utilização da ferramenta Qt Designer, na qual o software de controle de medicação começou a ser estruturado.

Controlar Medicação

NOME: EDILSON

REMÉDIO: 01 DORIL

DATA INÍCIO: 01/01/2000 00:00 QUANTIDADE: 1,5 DATA TÉRMINO: 01/01/2000 00:00

DOSE: ☒ 1 x 24 ☐ 2 x 24 ☐ 3 x 24 ☐ 4 x 24 ☒ OUTRO TEST 01

REMÉDIO: 02 CAPTOPRIL

DATA INÍCIO: 04/01/2000 00:05 QUANTIDADE: 2 DATA TÉRMINO: 04/01/2000 04:00

DOSE: ☐ 1 x 24 ☒ 2 x 24 ☐ 3 x 24 ☐ 4 x 24 ☐ OUTRO SO COM FEBRE

REMÉDIO: 03 DORFLEX

DATA INÍCIO: 01/01/2000 00:00 QUANTIDADE: 1,00 DATA TÉRMINO: 01/01/2000 00:00

DOSE: ☐ 1 x 24 ☐ 2 x 24 ☒ 3 x 24 ☐ 4 x 24 ☒ OUTRO ACIMA 30 GRAUS

REMÉDIO: 04 DIPYRONA200

DATA INÍCIO: 06/01/2000 00:00 QUANTIDADE: 30 GOTAS DATA TÉRMINO: 04/01/2000 00:00

DOSE: ☐ 1 x 24 ☐ 2 x 24 ☐ 3 x 24 ☒ 4 x 24 ☒ OUTRO TESTE 4

REMÉDIO: 05 AMOXICILINA 500MG

DATA INÍCIO: 01/01/2000 00:00 QUANTIDADE: DATA TÉRMINO: 01/01/2000 00:00

DOSE: ☐ 1 x 24 ☐ 2 x 24 ☐ 3 x 24 ☐ 4 x 24 ☒ OUTRO TESTE 5

CADASTRAR **HISTORICO** **DELETAR**

Conforme imagem acima conseguimos verificar que o nosso software consegue através do nome do idoso verificar todos os remédios que estão sobe supervisão dos cuidadores, com a seguintes características como nome do remédio, data de início, quantidade, data de término e a dosagem podendo ver também o histórico do paciente, cadastrar um novo remédio e deletar caso precise.

Demonstração também dó código em Python em que estamos seguindo como base do mesmo.


```
Arquivo  Editar  Seleção  Ver  Acessar  Executar  Ferramentas  Ajuda

controle.py x formulario_ui.py

controle.py > funcao_principal
1  from PyQt5 import uic, QtWidgets
2
3  def funcao_principal():
4      linhaNome = formulario.lineEdit.text()
5
6      #Remédio 01
7      linhaRem1 = formulario.lineEdit_11.text()
8      dataIni = formulario.dateTimeEdit_11.dateTime()
9      linQuan1 = formulario.lineEdit_17.text()
10     dataTer = formulario.dateTimeEdit_2.dateTime()
11     linOut1 = formulario.lineEdit_4.text()
12
13     if formulario.checkBox.isChecked() :
14         print("Uma Dose a cada 24 Hs")
15     elif formulario.checkBox_2.isChecked() :
16         print("Duas Doses a cada 24 Hs")
17     elif formulario.checkBox_3.isChecked() :
18         print("Tres Doses a cada 24 Hs")
19     elif formulario.checkBox_4.isChecked() :
20         print("Quatro Doses a cada 24 Hs")
21     elif formulario.checkBox_5.isChecked() :
22         print("Dose Especial")
23     else:
24         print("")
25
26     print("NOME",linhaNome)
27     print("REMEDIO:",linhaRem1)
28     print("DATA INICIO:",dataIni)
29     print("QUANTIDADE:",linQuan1)
30     print("DATA INICIO:",dataTer)
31     print("DOSE:",linOut1)
32
33
34     #Remédio 02
35     linhaRem2 = formulario.lineEdit_6.text()

PROBLEMAS  SAÍDA  CONSOLE DE DEPURAÇÃO  TERMINAL  PORTAS

Uma Dose a cada 24 Hs
NOME: EDILSON
```

Seguindo agora como tela de cadastro de usuario que tentamos manter apenas dados cruciais para tratamento e segurança do idoso como Nome, CPF e seus responsaveis com seus respectivos contatos telefonicos.

The screenshot shows a window titled 'MainWindow' with the title 'CADASTRO USUÁRIO'. The form contains the following fields and controls:

- CPF:** A text input field.
- IDADE:** A text input field.
- NOME:** A text input field.
- TELEFONE:** A text input field with a placeholder '(XX) XXXX-XXXX'.
- RESPONSÁVEL 01:** A text input field.
- TELEFONE:** A text input field with a placeholder '(XX) XXXX-XXXX'.
- RESPONSÁVEL 02:** A text input field.
- TELEFONE:** A text input field with a placeholder '(XX) XXXX-XXXX'.

At the bottom of the form, there are three buttons: **CADASTRAR** (green), **INCLUIR PRODUTO** (blue), and **DELETAR** (red). Below these buttons is a text area labeled 'Mensagem'.

E a tela de cadastro de remedio que sera um ponto vital de controle da nossa plataforma no geral.

The screenshot shows a window titled 'MainWindow' with the title 'CADASTRO REMÉDIO'. The form contains the following fields and controls:

- NOME:** A text input field with the value 'LUIZ DA SILVA ALMEIDA'.
- PESQUISAR:** A green button.
- USUÁRIO:** A text input field with the value 'LUIZ DA SILVA ALMEIDA'.
- CPF:** A text input field with the value '254.558.899-20'.
- REMÉDIO:** A text input field with the value 'TILENOL 500'.
- DATA INÍCIO:** A date and time picker showing '02/01/2000 00:08'.
- DATA TÉRMINIO:** A date and time picker showing '05/01/2000 10:00'.
- QUANTIDADE:** A text input field with the value '30'.
- CICLO:** A text input field with the value '08:00'.
- HORAS:** A text input field.
- OBSERVAÇÕES:** A text area with the value 'GOTAS SE TIVER FEBRE'.

At the bottom of the form, there are three buttons: **HISTORICO** (blue), **DELETAR** (red), and **CADASTRAR** (green).

Nessa tela mostra a exibição de relatório proveniente da plataforma para monitoramento e administração de medicamentos dos idosos, que descreve o nome do medicamento e seu regime de administração, acompanhados de suas observações.

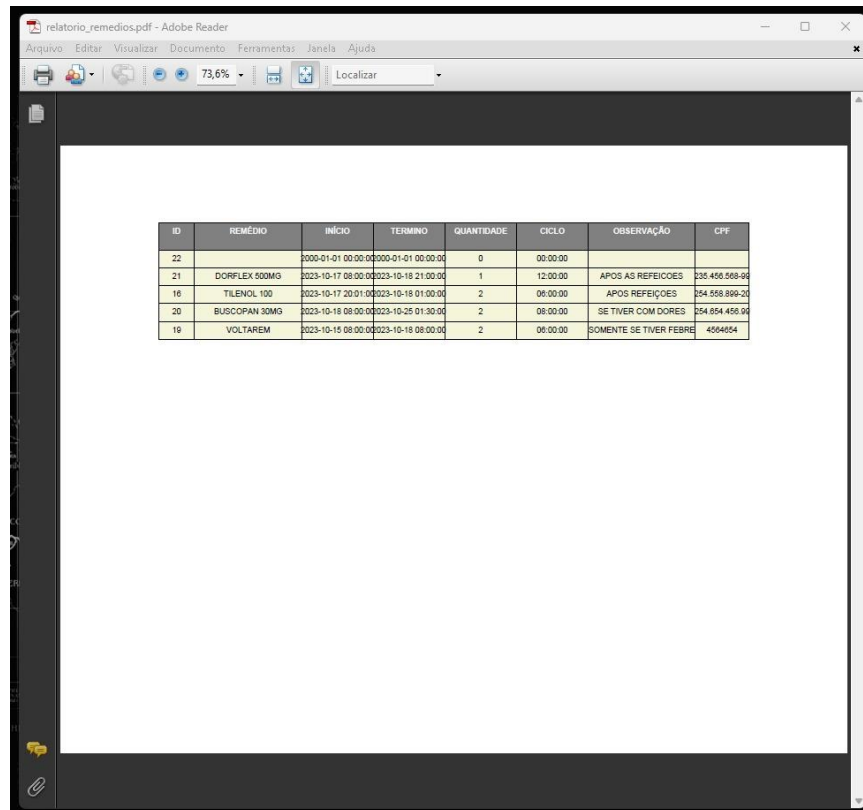
MainWindow

LISTA DE REMÉDIOS

ID	REMÉDIO	INICIO	TERMINIO	NTID	CICLO	OBSERVAÇÃO	CPF
22		2000-01-01 ...	2000-01-01 ...	0	00:00:00		
21	DORFLEX 500MG	2023-10-17 ...	2023-10-18 ...	1	12:00:00	APOS AS ...	235.456.568-99
16	TILENOL 100	2023-10-17 ...	2023-10-18 ...	2	06:00:00	APOS REFEIÇÕES	254.558.899-20
20	BUSCOPAN 30MG	2023-10-18 ...	2023-10-25 ...	2	08:00:00	SE TIVER COM ...	254.654.456.99
19	VOLTAREM	2023-10-15 ...	2023-10-18 ...	2	06:00:00	SOMENTE SE TIV...	4564654

PDF

Relatório já extraído da plataforma em PDF



ID	REMÉDIO	INÍCIO	TERMINO	QUANTIDADE	CICLO	OBSERVAÇÃO	CPF
22		2020-01-01 00:00:00	2020-01-01 00:00:00	0	00:00:00		
21	DORFLEX 500MG	2023-10-17 08:00:00	2023-10-18 21:00:00	1	12:00:00	APOS AS REFEICOES	330.450.888-94
16	TILENOL 100	2023-10-17 20:01:00	2023-10-18 01:00:00	2	06:00:00	APOS REFEICOES	354.558.886-20
20	BUSCOPAN 30MG	2023-10-18 09:00:00	2023-10-25 01:30:00	2	08:00:00	SE TIVER COM DORES	354.558.886-20
19	VOLTAREM	2023-10-15 08:00:00	2023-10-18 08:00:00	2	06:00:00	SOMENTE SE TIVER FEBRE	4564554

2.6.2VERSIONAMENTO DE CÓDIGOS

Para versionamento, armazenamento e compartilhamento de códigos, mídias e diagramas foi utilizada a plataforma GitHub.

Os códigos e arquivos estão disponíveis no link: <https://github.com/Nogueirarenato/Trabalho-de-Conclusao-de-Curso-em-Engenharia-da-Computacao>

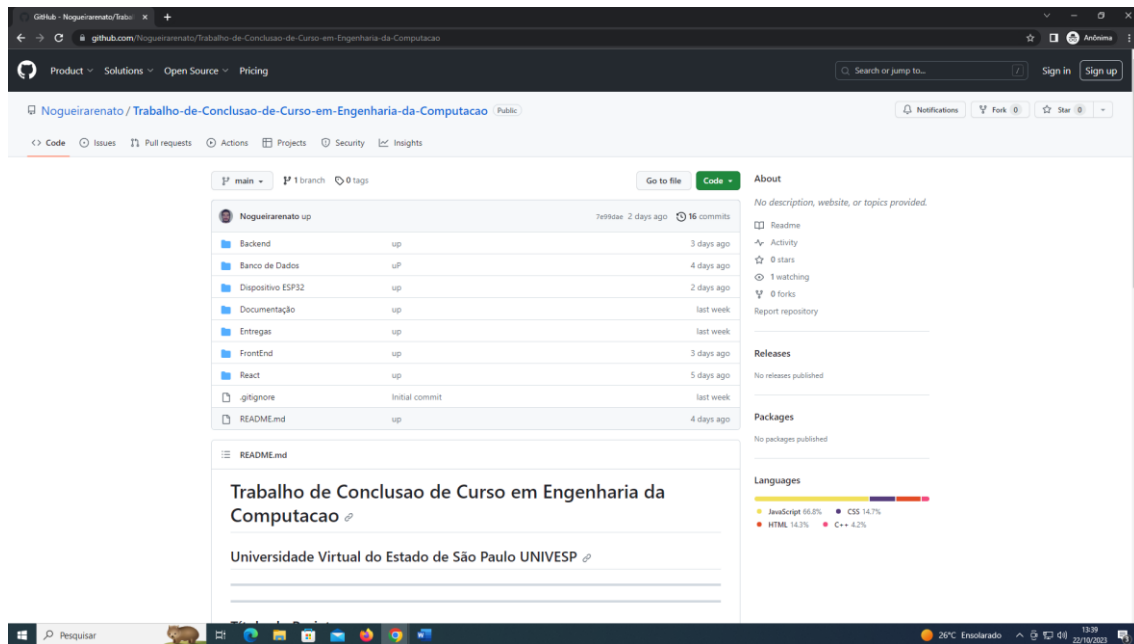


Imagem: Repositório do projeto no github.

2.6.3 FRONTEND

A documentação completa do FrontEnd está disponível no link:

<https://github.com/Nogueirarenato/Trabalho-de-Conclusao-de-Curso-em-Engenharia-da-Computacao/tree/main/FrontEnd>

O frontend foi desenvolvido em Javascript utilizando a biblioteca React. Voltado para a clínica, na plataforma o administrador efetua login para acessar o sistema, e lá pode cadastrar pacientes e suas respectivas medicações e horários. Cada paciente cadastrado terá seus medicamentos e horários cadastrados, bem como seus dados de contatos e o contato de mais dois responsáveis.

O primeiro passo para o desenvolvimento do frontend foi o desenvolvimento dos layouts de baixa fidelidade, utilizando a ferramenta online www.draw.io.

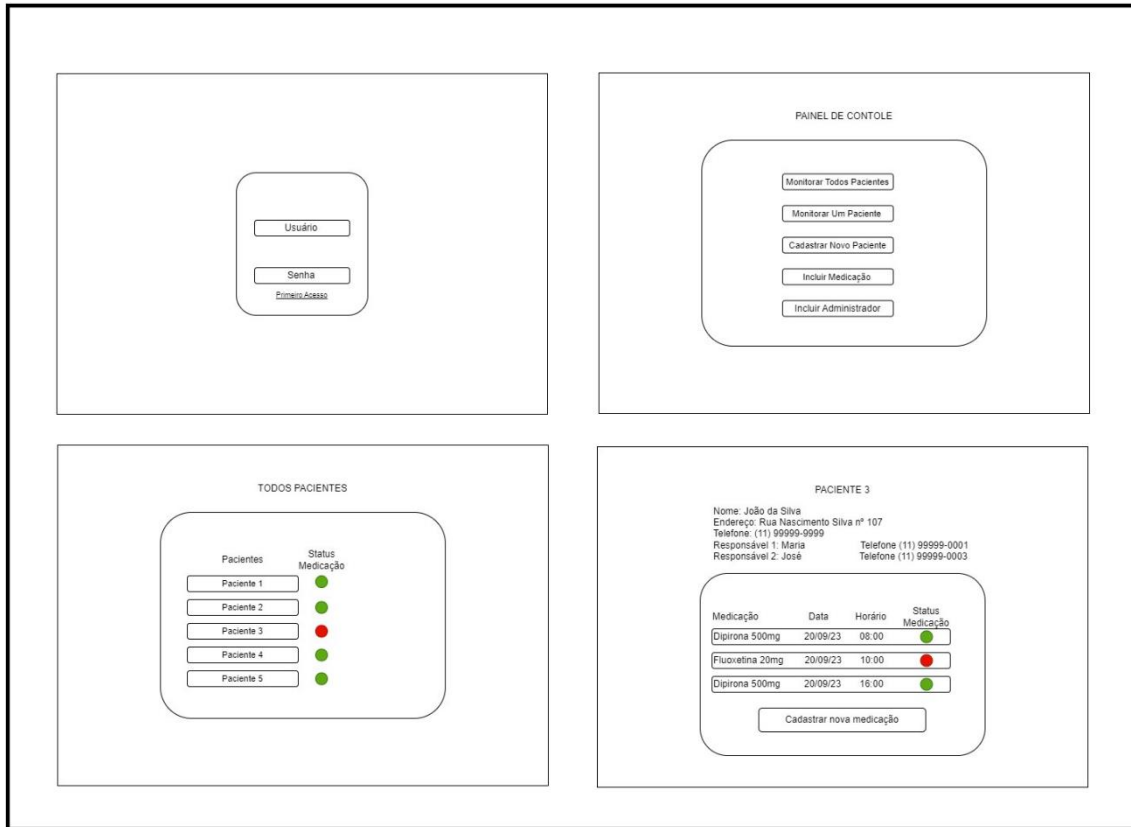


Imagem: Layouts de baixa fidelidade

Em seguida foram desenvolvidos layouts de alta fidelidade, utilizando a ferramenta Adobe Illustrator.

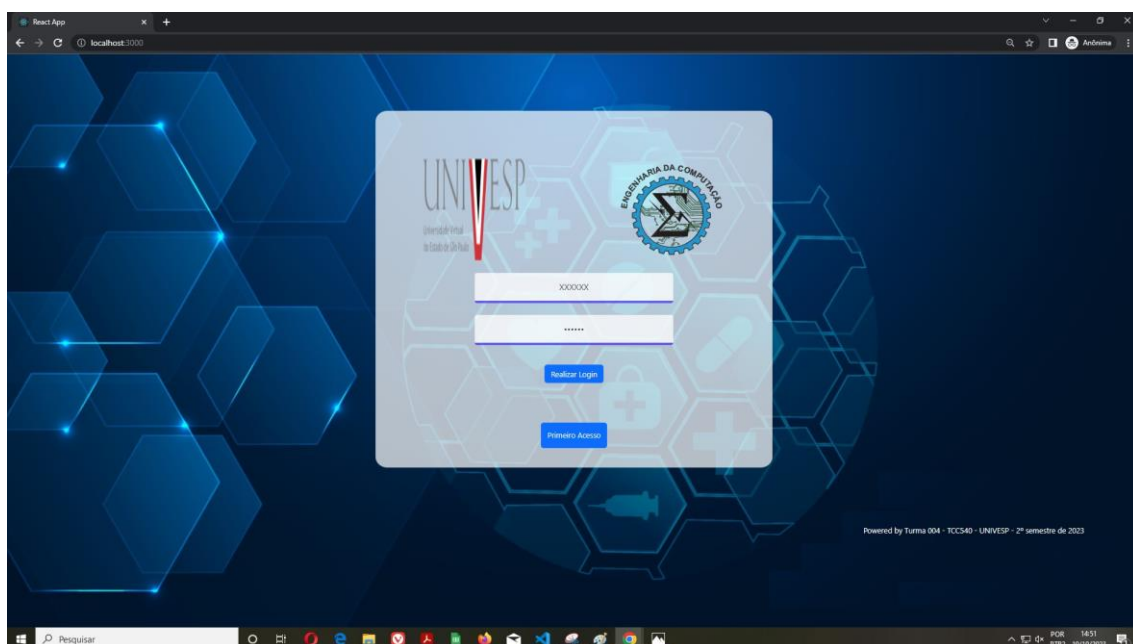


Imagem: Tela de Login (frontend)

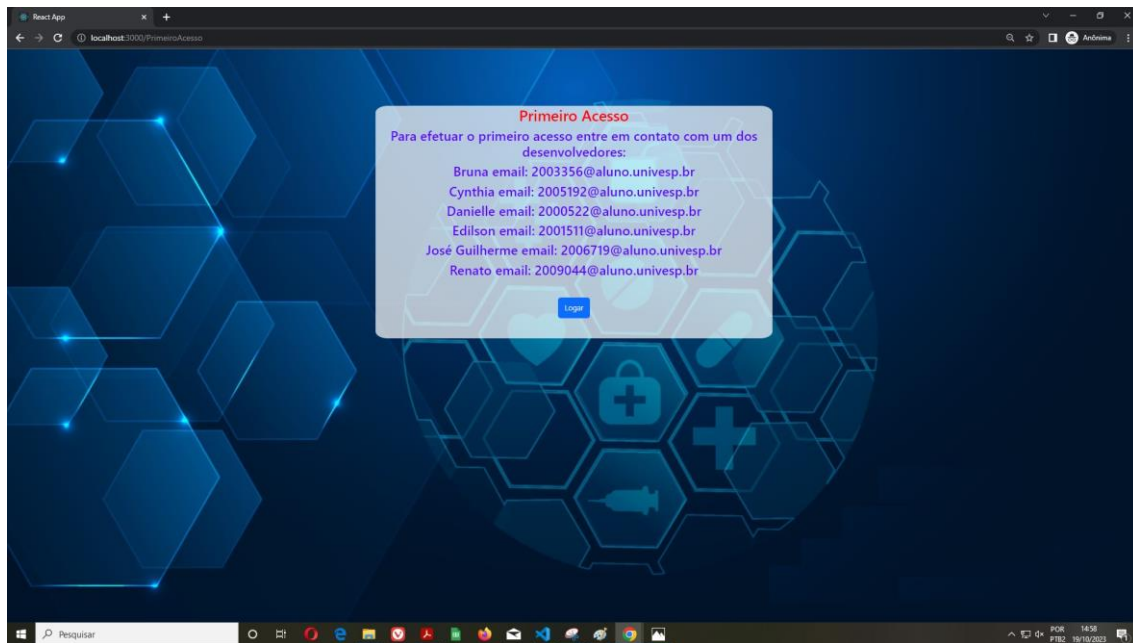
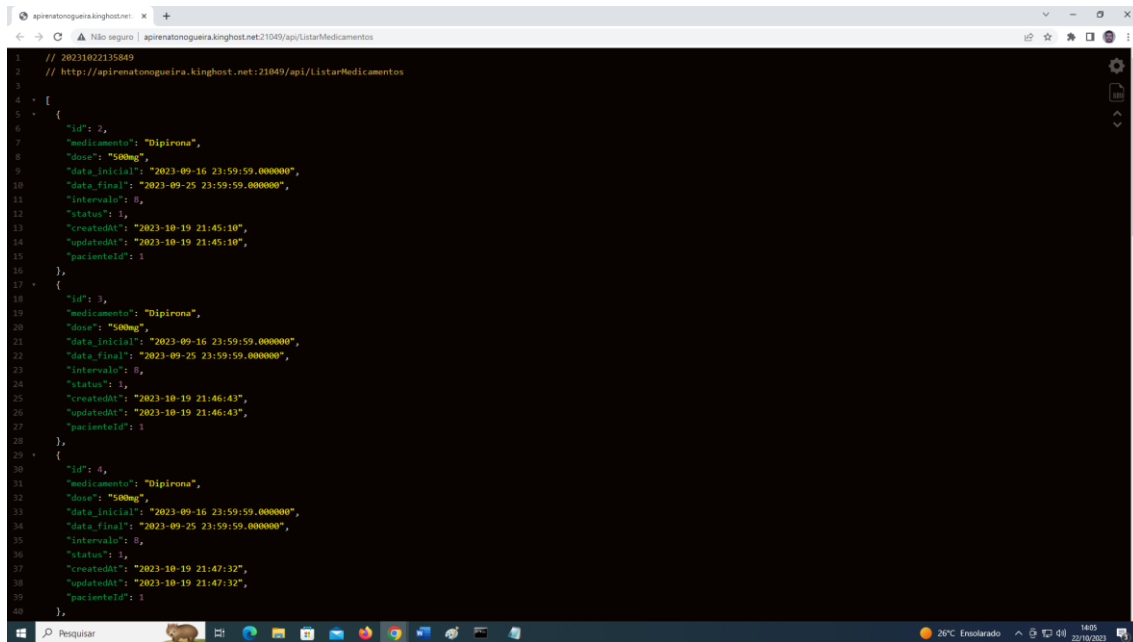


Imagem: Tela de primeiro acesso (frontend)

O desenvolvimento do front end foi executado utilizando Javascript com a biblioteca ReactJs, utilizando o editor/compilador Visual Studio Code.

<http://apirenatonogueira.kinghost.net:21049/api/ListarMedicamentos>

A screenshot of a web browser window displaying the response of an API endpoint. The browser's address bar shows the URL: http://apirenatonogueira.kinghost.net:21049/api/ListarMedicamentos. The response is a JSON array of three medication objects. Each object contains fields for id, medicamento, dose, data_inicial, data_final, intervalo, status, created_at, updated_at, and paciente_id. The medications listed are all 'Dipirona' with a dose of '500mg'.

```
// 2023102315849
// http://apirenatonogueira.kinghost.net:21049/api/ListarMedicamentos
[
  {
    "id": 2,
    "medicamento": "Dipirona",
    "dose": "500mg",
    "data_inicial": "2023-09-16 23:59:59.000000",
    "data_final": "2023-09-25 23:59:59.000000",
    "intervalo": 8,
    "status": 1,
    "created_at": "2023-10-19 21:45:10",
    "updated_at": "2023-10-19 21:45:10",
    "paciente_id": 1
  },
  {
    "id": 3,
    "medicamento": "Dipirona",
    "dose": "500mg",
    "data_inicial": "2023-09-16 23:59:59.000000",
    "data_final": "2023-09-25 23:59:59.000000",
    "intervalo": 8,
    "status": 1,
    "created_at": "2023-10-19 21:46:43",
    "updated_at": "2023-10-19 21:46:43",
    "paciente_id": 1
  },
  {
    "id": 4,
    "medicamento": "Dipirona",
    "dose": "500mg",
    "data_inicial": "2023-09-16 23:59:59.000000",
    "data_final": "2023-09-25 23:59:59.000000",
    "intervalo": 8,
    "status": 1,
    "created_at": "2023-10-19 21:47:32",
    "updated_at": "2023-10-19 21:47:32",
    "paciente_id": 1
  }
]
```

Imagem: Tela de endpoint da API

2.6.5 BANCO DE DADOS MYSQL

A documentação completa do Banco de Dados está disponível no link:

<https://github.com/Nogueirarenato/Trabalho-de-Conclusao-de-Curso-em-Engenharia-da-Computacao/tree/main/Banco%20de%20Dados>

O banco de dados foi desenvolvido em MySQL, para a modelagem foram feitos três diagramas:

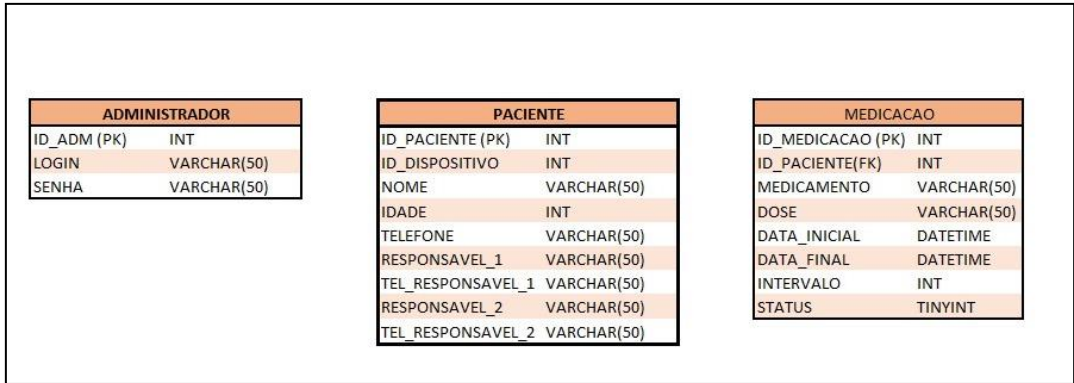


Imagem: Diagrama Conceitual

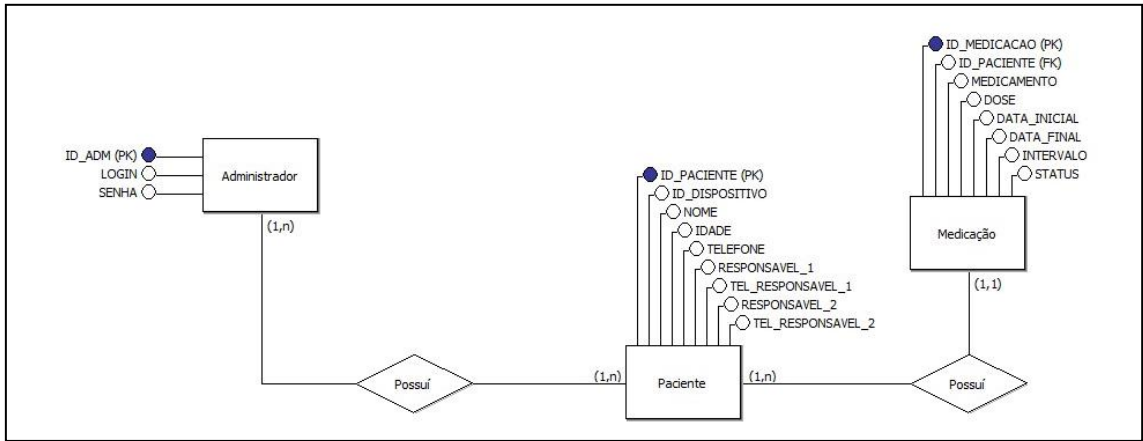


Imagem: Diagrama Lógico

```

1  CREATE DATABASE CLINICAAPI;
2  USE CLINICAAPI;
3
4  CREATE TABLE ADMINISTRADOR (
5      ID_ADM INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
6      LOGIN VARCHAR(50),
7      SENHA VARCHAR(50)
8  );
9
10 INSERT INTO ADMINISTRADOR (LOGIN, SENHA) VALUES('admin','admin');
11
12
13 CREATE TABLE PACIENTE (
14     ID_PACIENTE INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
15     ID_DISPOSITIVO INT,
16     NOME VARCHAR(50),
17     IDADE INT,
18     TELEFONE VARCHAR(50),
19     RESPONSVEL_1 VARCHAR(50),
20     TEL_RESPONSVEL_1 VARCHAR(50),
21     RESPONSVEL_2 VARCHAR(50),
22     TEL_RESPONSVEL_2 VARCHAR(50)
23 );
24
25 CREATE TABLE MEDICACAO (
26     ID_MEDICACAO INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
27     ID_PACIENTE INT,
28     FOREIGN KEY (ID_PACIENTE) REFERENCES PACIENTE (ID_PACIENTE),
29     MEDICAMENTO VARCHAR(50),
30     DOSE VARCHAR(50),
31     DATA_INICIAL DATETIME,
32     DATA_FINAL DATETIME,
33     INTERVALO INT,
34     STATUS TINYINT
35 );
36

```

Imagem: Diagrama Físico

2.6.6 PROTÓTIPO

A documentação completa do Dispositivo está disponível no link:

<https://github.com/Nogueirarenato/Trabalho-de-Conclusao-de-Curso-em-Engenharia-da-Computacao/tree/main/Dispositivo%20ESP32>

O protótipo foi desenvolvido utilizando como base o microcontrolador ESP32. Foram incorporados os seguintes periféricos: leds sinalizadores, buzzer ativo e display de LCD. Para o desenvolvimento do circuito eletrônico foi utilizada a plataforma de simulação online <https://wokwi.com/>.

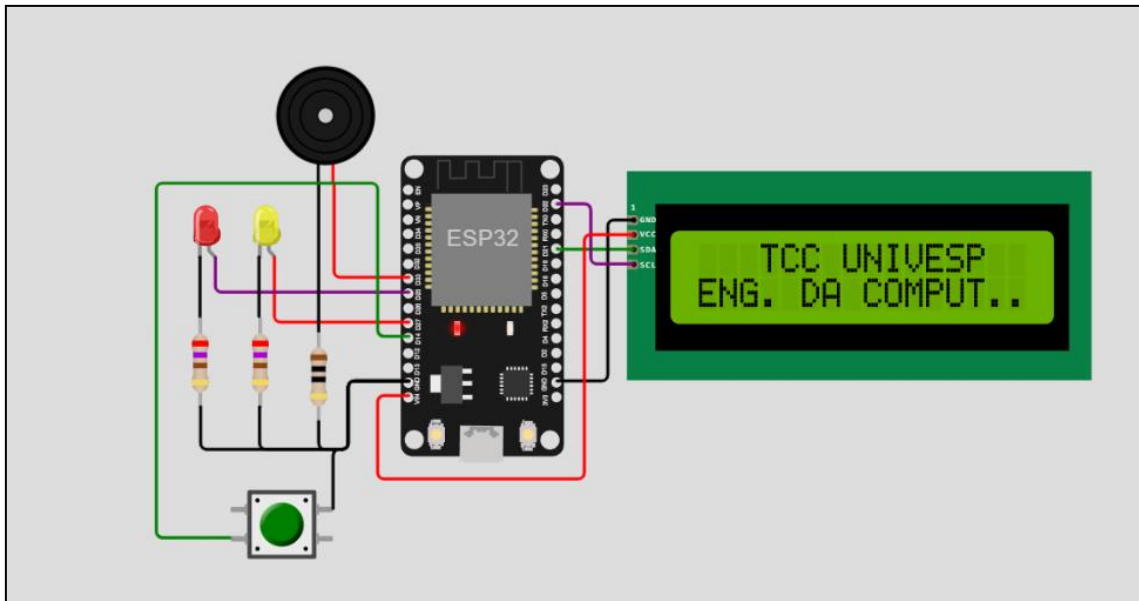


Imagem: Diagrama elétrico desenvolvido com a ferramenta wokwi.com.

Lista de Materiais	
Item	Quantidade
Placa de desenvolvimento ESP32	1
Display LCD 16x2 IC2	1
Buzzer ativo de 3 a 15V	1
Botão push button	1
LED vermelho	1
LED amarelo	1
Resistor 100Ω	1
Resistor 270Ω	2

Imagem: Lista de Componentes utilizados.



Imagem: Dispositivo montado

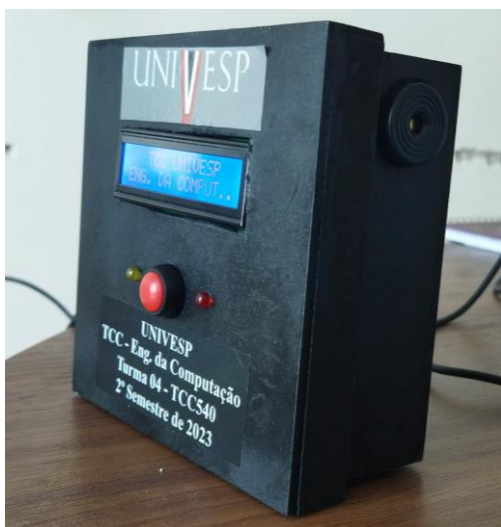


Imagem: Dispositivo Montado

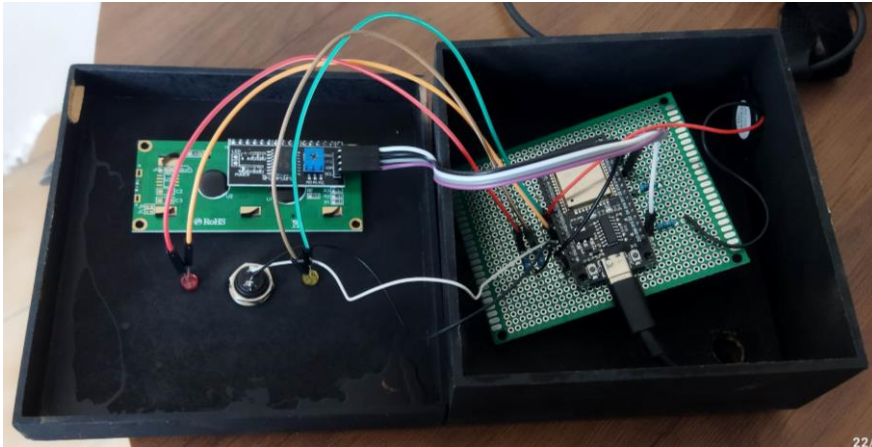


Imagem: Ligações elétricas do dispositivo.

3 CRONOGRAMA

3ª Quinzena: Planejamento e pesquisa

Semana 1:

- Definir objetivos e escopo do projeto.
- Pesquisar as necessidades dos idosos e dos cuidadores nas casas de repouso.
- Identificar os requisitos técnicos para o dispositivo ESP32.

Semana 2:

- Pesquisar tecnologias relacionadas ao ESP32 e sensores de identificação de medicamentos.
- Elaborar um plano detalhado para o desenvolvimento do dispositivo.

4ª Quinzena: Design e Prototipagem

Semana 3:

- Criar um design conceitual do dispositivo, incluindo a interface do usuário.
- Selecionar os componentes, sensores e atuadores necessários.
- Iniciar a prototipagem do dispositivo com o ESP32.
- Desenvolver o software para o controle de medicação e o sistema de notificação.

Semana 4:

- Continuar a prototipagem e o desenvolvimento de software.
- Realizar testes preliminares do protótipo.

5ª Quinzena: Testes e Ajustes

Semana 5:

- Iniciar testes simulando cenários reais.
- Coletar feedback e realizar ajustes no design e no software.

Semana 6:

- Continuar os testes.
- Aperfeiçoar a usabilidade e a funcionalidade.
- Realizar testes finais do dispositivo se possível em um ambiente de casa de repouso.
- Documentar resultados e fazer os últimos ajustes necessários.

6ª Quinzena: Implementação e Ajustes

Semana 9:

- Realizar testes finais e ajustes na documentação.
- Realizar Segunda Entrega.

7ª Quinzena: Vídeo e Documento final do desenvolvimento

Semana 11:

- Desenvolvimento da apresentação do Vídeo.
- Entrega Final

4 REFERÊNCIAS

IBGE. População idosa sobe para 15,1% em 2022, diz IBGE. G1, 16/06/2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2023/06/16/populacao-idosa-sobe-para-151percent-em-2022-diz-ibge.ghtml>. Acesso em: 10/10/2023.

Fatores associados à autonomia pessoal em idosos: revisão sistemática da literatura. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v. 23, n. 2, p. e200157, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbagg/a/4wH7f3Y9n7vQyRZGZ8J6X4q/?lang=pt>. Acesso em: 10/10/2023.

O uso incorreto de medicamentos e suas consequências. Portal do Envelhecimento, 2019. Disponível em: <https://www.portaldoenvelhecimento.com.br/o-uso-incorreto-de-medicamentos-e-suas-consequencias/>. Acesso em: 10/10/2023.

Boletim de Farmacovigilância aborda erros de medicação. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2018. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/boletim-de-farmacovigilancia-aborda-erros-de-medicacao/219201/pop_up?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fportal.anvisa.gov.br%2Fnoticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_FXrpx9qY7FbU%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3D_118_INSTANCE_KzfwbqagUNdE__column-1%26p_p_col_count%3D1. Acesso em: 10/10/2023.

Erros de medicação - Farmacologia clínica - Manuais MSD edição para profissionais. MSD Manuals, 2020. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/farmacologia-cl%C3%ADnica/erros-de-medica%C3%A7%C3%A3o/erros-de-medica%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 10/10/2023.

Independência e autonomia do idoso: entenda como garantir a sua! Blog da Cuidare, 2019. Disponível em: <https://blog.cuidarebrasil.com.br/independencia-e-autonomia-do-idoso-entenda-como-garantir-a-sua/#:~:text=A%20independ%C3%A4ncia%20se%20refere%20%C3%A0,escolhas%20sobre%20a%20pr%C3%B3pria%20vida.&text=Para%20garantir%20a%20independ%C3%A4ncia%20e,deve-se%20ter%20em%20mente>. Acesso em: 10/10/2023.

Autonomia x Independência: você sabe qual a diferença? Blog da Cuidar Bem, 2018. Disponível em: <https://cuidarbem.com.br/blog/autonomia-x-independencia-voce-sabe-qual-a-diferenca/#:~:text=Autonomia,%C3%A0s,%C3%A0s,%C2%A0capacidade,%C2%A0de,tomar,%C2%A0decis%C3%B5es,%C2%A0e,%C2%A0escolhas,%C2%A0sobre,%C2%A0a,%C2%A0pr%C3%B3pria,%C2%A0vida.&text=Independ%C3%Aancia,%C2%A0por,%C2%A0outro,%C2%A0lado,%C2%A0se,%C2%A0refere,%C2%A0%C3%A0,capacidade,%C2%A0de,%C2%A0realizar,%C2%A0as,%C2%A0atividades,%C2%A0da,%C2%A0vida,%C2%A0di%C3%A1ria>. Acesso em: 10/10/2023.

Erros mais comuns e fatores de risco na administração de medicamentos em unidades básicas de saúde. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 66, n. 6, p. 862-868, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/9y4LZgqWj8w9J7vXx8Bzr4M/?lang=pt>. Acesso em: 10/10/2023.

O uso incorreto de medicamentos e suas consequências. Portal do Envelhecimento, 2019. Disponível em: <https://www.portaldoenvelhecimento.com.br/o-uso-incorreto-de-medicamentos-e-suas-consequencias/>. Acesso em: 10/10/2023.

Ministério da Saúde - Biblioteca Virtual em Saúde MS. Ministério da Saúde, 1994. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_idoso.pdf. Acesso em: 10/10/2023.

Erros mais comuns e fatores de risco na administração de medicamentos - SciELO. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 66, n. 6, p. 862-868, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/9y4LZgqWj8w9J7vXx8Bzr4M/?lang=pt>. Acesso em: 10/10/2023.

Erros de medicação - Farmacologia clínica - Manuais MSD edição para profissionais. MSD Manuals, 2020. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/farmacologia-cl%C3%ADnica/erros-de-medica%C3%A7%C3%A3o/erros-de-medica%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 10/10/2023.

SMITH, Alice. **Integrating IoT and Assistive Technology for Elderly Healthcare**. Journal of Assistive Technologies, vol. 8, no. 2, pp. 120-135, 2021.

JONES, Michael. **Enhancing Senior Well-being with ESP32-based IoT Devices**. International Conference on Elderly Health and Technology, Proceedings, pp. 45-58, 2019.

THORING, Katja; MULLER, Roland M. Understanding design thinking: A process model based on method engineering. In: 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND PRODUCT DESIGN EDUCATION - DS 69. 2011, London. Proceedings [...]. London: E&PDE, Sep. 2011. p. 493-498.

VALENTE, Bruno A. L. Um middleware para a Internet das coisas. 2011. Dissertação (Mestrado em Informática) – Faculdade de Ciências, Departamento de Informática, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/9211>. Acesso em: 15 set. 2023.

RUFFO, Ricardo. Prototipação Design Thinking: 5 motivos para prototipar qualquer coisa. Echos School, 23 mar. 2016. Disponível em: <https://escoladesignthinking.echos.cc/blog/2016/03/5-motivos-para-voce-prototipar-qualquer-coisa-2/>.

O trabalho deverá ser redigido conforme recomendações das Diretrizes para confecção de teses e dissertações da Universidade de São Paulo (USP), disponíveis em: http://www.teses.usp.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=67.

MORAIS, José, CONHECENDO O ESP32 8 de setembro de 2017. Disponível em: <https://portal.vidadesilicio.com.br/conhecendo-o-esp32/>.

BLIP, Tecnologia, API: conceito, exemplos de uso e importância da integração para desenvolvedores 11 de agosto de 2022. Disponível em: <https://www.blip.ai/blog/tecnologia/api-conceito-e-exemplos/>.

BRASIL. Lei nº 10.741 de 1º de outubro de 2003. Estatuto do Idoso. 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.741.htm.

VERMESAN, O.; FRIESS. P. (Eds.). Internet of Things - From Research and Innovation to Market Deployment. Aalborg: River Publishers, 2014.

SANTOS, B. P. et al. Internet das coisas: da teoria à prática. 2016.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. Redes de Computadores e a Internet. 5a edição, São Paulo: Editora Pearson, 2010

ESPRESSIF SYSTEMS. ESP32 wi-fi & bluetooth MCU I espressif systems. 3 abr. 2021. <Disponível em: <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>>.

RANDOM NERD TUTORIALS. ESP32 MPU-6050 accelerometer and gyroscope (arduino) | random nerd tutorials. 12 jan. 2021. <Disponível em: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-mpu-6050-accelerometer-gyroscope-arduino/>>.

QT DOCUMENTATION. Manual do Designer Qt. 2023 <Disponível em: <https://doc.qt.io/qt-6/qtdesigner-manual.html>>.