

**Engenharia da Computação**

**Oficina de Integração 2**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
2024**

Prof. César M. Vargas Benítez

Prof. Daniel Rossato

# **Roteiro para Elaboração do Plano de Projeto (Proposta)**

## **1. Título e codinome do projeto (ou equipe)**

**Elderly Care Assistant (ECA)**

## **2. Link para o blog do projeto**

<https://integration-workshop-2.github.io/website/>

## **3. Equipe**

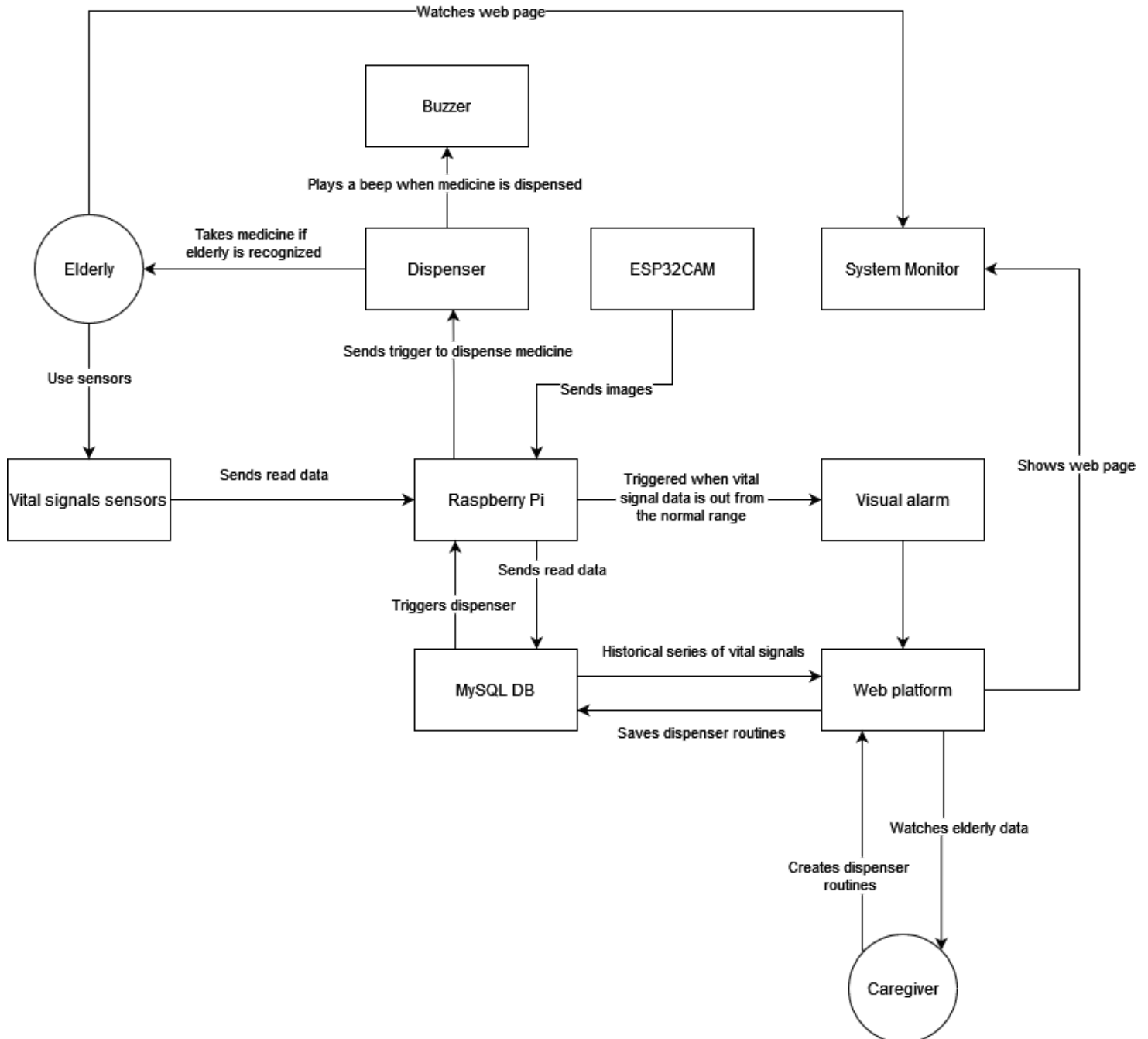
- João Henrique Campos Soares
- João Pedro dos Reis Mendes
- Lucas Emanuel Veiga Marques
- Rudinei Kuznier da Silva

## **4. Declaração do escopo de alto nível**

Diversos países desenvolvidos apresentam uma pirâmide etária com um topo mais alongado, indicando um número significativo de pessoas nos grupos etários mais velhos. Com o crescimento contínuo da população idosa, surgem diversas preocupações em garantir a saúde e o bem-estar dessa parcela da sociedade. O Elderly Care Assistant propõe uma solução tecnológica para atender a essas demandas.

O objetivo principal deste projeto é fornecer ferramentas para que médicos e cuidadores possam acompanhar a rotina das pessoas mais velhas. A solução consiste em um dispenser de remédios, onde um responsável pode inserir as doses que serão liberadas e notificadas ao idoso por meio de um sinal sonoro, em horários

específicos do dia (definidos pelo cuidador através de uma interface web). Além disso, cada vez que o idoso tomar o medicamento, ele utilizará sensores de sinais vitais, como oxigenação, batimentos cardíacos por minuto e temperatura. Haverá uma câmera para realizar o reconhecimento facial do paciente em questão para garantir que de fato é a pessoa que deve tomar os medicamentos naquele instante, além de que haverá um monitor mostrando a interface web do sistema para feedback visual de seu reconhecimento. Além disso, a identificação será utilizada para salvar os sinais vitais lidos em um banco de dados do sistema e mostrados na página web. Caso algum desses valores esteja fora da faixa típica, um alarme visual será exibido na interface web, indicando qual dado está fora do padrão e a identificação do paciente.



## 4.1. Requisitos funcionais

- **RF01:** O sistema deverá medir os sinais vitais do idoso
  - **RF01.1:** O sistema deverá medir os batimentos por minuto do idoso
  - **RF01.2:** O sistema deverá medir a oxigenação do idoso
  - **RF01.3:** O sistema deverá medir a temperatura do idoso
- **RF02:** O sistema deverá permitir ao usuário cadastrar o reconhecimento facial de idosos
- **RF03:** O sistema deverá identificar o idoso através de reconhecimento facial no momento da medição dos sinais vitais
  - **RF03.1:** O sistema deverá identificar o idoso através de reconhecimento facial no momento da medição dos batimentos por minuto
  - **RF03.2:** O sistema deverá identificar o idoso através de reconhecimento facial no momento da medição da oxigenação
  - **RF03.3:** O sistema deverá identificar o idoso através de reconhecimento facial no momento da medição da temperatura
- **RF04:** A interface web do sistema deverá mostrar os últimos sinais vitais medidos do idoso
  - **RF04.1:** A interface web do sistema deverá mostrar os últimos batimentos por minuto medidos do idoso
  - **RF04.2:** A interface web do sistema deverá mostrar a última oxigenação medida do idoso
  - **RF04.3:** A interface web do sistema deverá mostrar a última temperatura medida do idoso
- **RF05:** A interface web do sistema deverá mostrar a série histórica de sinais vitais medidos do idoso
  - **RF05.1:** A interface web do sistema deverá mostrar a série histórica de batimentos por minuto medidos do idoso
  - **RF05.2:** A interface web do sistema deverá mostrar a série histórica de oxigenação medida do idoso
  - **RF05.3:** A interface web do sistema deverá mostrar a série histórica de temperatura medida do idoso
- **RF06:** O sistema deverá mostrar alertas na interface web quando os últimos sinais vitais medidos do idoso estiverem fora dos valores padrão
  - **RF06.1:** O sistema deverá mostrar um alerta na interface web quando os últimos batimentos por minuto medidos do idoso estiverem fora dos valores padrão
  - **RF06.2:** O sistema deverá mostrar um alerta na interface web quando a última oxigenação medida do idoso estiver fora dos valores padrão
  - **RF06.3:** O sistema deverá mostrar um alerta na interface web quando a última temperatura medida do idoso estiver fora dos valores padrão
- **RF07:** A interface web do sistema deverá permitir ao usuário cadastrar horários de despejos de

remédios

- **RF08:** A interface web do sistema deverá mostrar a ordem dos remédios a serem colocados no dispenser no momento de cadastro de horários
- **RF09:** O dispenser do sistema deverá despejar os remédios no horário especificado pelo usuário
- **RF10:** O dispenser do sistema deverá soar um alarme sonoro quando os remédios forem despejados
- **RF11:** O sistema deverá emitir um alerta na interface web quando o idoso que for tomar o remédio não for reconhecido como o paciente que deveria tomá-lo naquele instante

## 4.2. Requisitos não funcionais

- **RNF01:** O sistema deverá ter uma interface web
- **RNF02:** A interface web do sistema deverá ser compatível com o navegador Google Chrome
- **RNF03:** A interface web do sistema deverá ser construída em HTML, CSS e Javascript
- **RNF04:** Os dados apresentados pela interface web deverão ser atualizados em menos de 1 minuto
- **RNF05:** A câmera do sistema deverá ser a ESP32CAM
- **RNF06:** O sistema deverá ter um Raspberry Pi como servidor
- **RNF07:** A comunicação entre os microcontroladores e o Raspberry Pi deverá ser via Wi-fi
- **RNF08:** Os microcontroladores deverão ser programados em C/C++
- **RNF09:** O modelo de visão computacional deverá ser programado em Python
- **RNF10:** O dispenser de remédios do sistema deverá ter 3 cilindros com 64 divisões para colocar remédios
- **RNF11:** O alarme sonoro do dispenser deverá ser emitido por um buzzer
- **RNF12:** O sistema deverá ter um banco de dados MySQL
- **RNF13:** Os sensores de sinais vitais deverão ficar em uma caixa acoplada ao dispenser
- **RNF14:** O sistema deverá ter um monitor para que o idoso tenha um feedback visual da plataforma para tomar o medicamento após reconhecimento facial

## 4.3 Anti-requisitos

- **AR01:** O sistema não deverá reconhecer se o idoso de fato tomou o medicamento
- **AR02:** O sistema não deverá conferir se existem medicamentos no copo antes de despejar outros
- **AR03:** O sistema não deverá ter um aplicativo para celular

## 5. Integração

O desenvolvimento do projeto Elderly Care Assistant (ECA), um sistema de monitoramento de pessoas idosas, requer uma variedade de conhecimentos que podem ser adquiridos em disciplinas do curso de Engenharia de Computação. As disciplinas de Sistemas Embarcados e Sistemas Microcontrolados serão fundamentais para o

uso de microcontroladores e sensores que monitoram sinais vitais e motores que controlam o dispenser, além da comunicação entre dispositivos. As áreas de Redes de Computadores e Comunicação de Dados serão essenciais para o entendimento da transferência de dados entre os dispositivos e para implementar protocolos de Internet das Coisas (IoT), como Lora ou HTTP. Os fundamentos de Sistemas Inteligentes são importantes para a detecção de padrões em dados biométricos e para reconhecimento facial.

As disciplinas de Eletrônica Analógica darão suporte ao design de circuitos que integram os sensores, atuadores e demais dispositivos do sistema. Como o sistema possui diversos componentes baseados em software, todas as disciplinas dessa área como Fundamentos de Programação, Técnicas de Programação e Estruturas de Dados farão parte da codificação e organização dos programas desenvolvidos. Além disso, para a parte de modelagem de software, os conhecimentos das matérias de Engenharia de Software e Análise e Projeto de Sistemas serão utilizados e discutidos durante o planejamento dos programas.

6. Análise de riscos

Risco	Probabilidade	Gravidade	Solução
Desistência ou Adoecimento de Membros	1	5	Redistribuir os afazeres entre os integrantes restantes da equipe.
Queima do Raspberry Pi	2	5	Adquirir outra placa
Queima do ESP32CAM	1	5	Adquirir outro microcontrolador
Queima dos sensores	1	5	Adquirir outros sensores
Queima dos motores	2	5	Adquirir outros motores
Pílula ficar travada na saída do dispenser	1	3	Aumentar a saída do dispenser
Problemas na detecção das faces	3	3	Utilizar diferentes modelos para detecção
Problema na comunicação entre dispositivos	2	5	Utilizar outro protocolo de comunicação
Leitura incorreta de sensores	1	5	Calibrar os sensores

## 7. Cronograma detalhado

Link para o cronograma detalhado: [integration\\_workshop\\_2\\_schedule.xlsx](#)

## 8. Materiais e métodos

### Materiais

Item	Quantidade	Preço
ESP32CAM	1 un	R\$ 50,00
Raspberry Pi 2	1 un	R\$ 250,00
Filamento PLA	1 kg	R\$ 75,00
PCB	1 un	R\$ 35,00
Buzzer	1 un	R\$ 3,00
Motor de passo	1 un	R\$ 15,00
Monitor 7 Polegadas	1 un	R\$ 300,00
MAX30102	1 un	R\$ 20,00
GY906	1 un	R\$ 40,00
Total		R\$ 788,00

### Métodos

O projeto será desenvolvido utilizando como servidor o Raspberry Pi 3. Sua escolha se dá pelo seu poder de processamento computacional, sendo que ele rodará um modelo de visão computacional para reconhecimento facial, além de que receberá a leitura dos sensores de sinais vitais e controlará os motores de passo do dispenser. Além dele, o ESP32CAM será utilizado para a transmissão de imagens para o servidor. O sistema contará com uma interface web para o registro de ações do usuário bem como a visualização de alguns dados. Ela contará com a funcionalidade de cadastrar horários especificados pelo cuidador e também mostrará a ordem de remédios a serem colocados em cada compartimento do cilindro do dispenser. A interface web permitirá a visualização da série histórica de dados dos sinais vitais lidos pelos sensores e também mostrará alertas de quando algum desses valores estiverem fora de uma faixa típica. Ela também permitirá o cadastro de reconhecimento facial de idosos e, se a câmera não reconheceu o idosos que deveria tomar o medicamento no horário especificado, a interface web também mostrará um alerta. Quando o servidor enviar o comando para o despejo do remédio ao dispenser, quando o medicamento estiver no copo, um buzzer soará

um alerta sonoro.

O modelo de visão computacional será desenvolvido em Python através da biblioteca OpenCV. Os microcontroladores serão programados em C/C++ através do Arduino IDE. A comunicação entre os dispositivos do sistema será feita através de uma rede Wi-Fi fornecida pelo Raspberry Pi através de hotspot. Todas as partes do dispenser bem como a caixa onde os sensores ficarão serão impressas de maneira 3D. Por fim, a interface web será construída utilizando HTML, CSS e Javascript.

Para orientar a modelagem dos programas que comporão o sistema, será utilizada a UML com os diagramas de classe e estado. O diagrama de entidade-relacionamento será utilizado para modelagem das entidades do banco de dados. Além deles, máquinas de estado serão desenvolvidas para a ilustrar integração final entre todas as partes do sistema.

## 9. Referências bibliográficas

Pirâmide etária brasileira. Disponível em

<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18318-piramide-etaria.html>> Acesso em outubro de 2024.

Pirâmide etária mundial. Disponível em <<https://www.unfpa.org/pt/data>> Acesso em outubro de 2024.