

Project Factory - Wash Buddy
Data de Publicação: 24/02/2026

Grupo:

Nycolas Souza - 20230989
Luan Ribeiro - 20230692
Lohanne Guedes - 20220085
Kira Sousa - 2023120

1. Pesquisa de Projetos Relacionados

Nome	Link	Descrição
Narwhal Ring Toss (Skip Hop)	Walmart	Brinquedo de banho em polímero resistente à água, com design ergonómico e amigável para crianças.
My Squishy Little (WowWee)	Walmart	Boneco de silicone que reage ao ser apertado, demonstrando a viabilidade de sensores de pressão sob material macio.
SoapSox (Bath Toy)	Site Oficial	Brinquedo para banho/lavagem que integra o uso de sabão com a ação mecânica de apertar e esfregar.

2.1. Requisitos Funcionais

Código	Requisito	Descrição
RF01	Detecção de Pressão	O sistema deve reconhecer quando o utilizador aperta fisicamente o invólucro do brinquedo.
RF02	Detecção de Movimento	O sistema deve validar se o utilizador está a rotacionar ou a esfregar o objeto entre as mãos.
RF03	Feedback Combinado	O motor de vibração deve ser ativado apenas quando o sistema detectar simultaneamente pressão e rotação.
RF04	Cronometragem de Ciclo Ativo	O sistema deve gerir um ciclo de 20 segundos, parando a contagem sem interação e reiniciando o ciclo após 5 segundos de inatividade.
RF05	Transmissão de Dados de Higiene	O sistema deve disponibilizar os dados de uso para acesso remoto pelo telemóvel dos pais.
RF06	Carregamento Estanque	O sistema deve permitir o carregamento da bateria interna através de uma interface selada, para proteção contra água.

2.2. Requisitos Não-Funcionais

Código	Requisito	Descrição
RNF01	Protocolo de Comunicação BLE	A comunicação sem fios deve utilizar estritamente o protocolo Bluetooth Low Energy (BLE) para garantir baixo consumo e compatibilidade móvel.
RNF02	Estanquicidade IP68	O invólucro e o sistema de vedação devem garantir proteção total contra a imersão em água e exposição ao sabão durante a lavagem.
RNF03	Eficiência Energética	O sistema deve entrar em modo de suspensão profunda entre utilizações, acordando apenas através de interrupção de hardware gerada pelo sensor.
RNF04	Restrição de Hardware	A medição da deformação e do movimento deve ser feita utilizando sensores de tensão de película fina e um giroscópio.
RNF05	Latência de Resposta Háptica	O tempo entre a detecção da interação física e o acionamento do motor de vibração deve ser inferior a 200 ms para assegurar a percepção de causa-efeito.

2.3. Trabalhos Futuros e Funcionalidades Desejáveis

Código	Requisito	Descrição
TF01	Aplicação Mobile (GATT Client)	Desenvolvimento de uma app móvel com interface amigável que atue como GATT Client para os pais visualizarem o histórico de banhos.
TF02	Avaliação do Método de Carregamento Estanque	Decidir entre o carregamento por indução (totalmente sem contatos) e conectores magnéticos (pogo pins, para redução de custos), garantindo que a tecnologia escolhida mantém a certificação IP68 do invólucro.
TF03	Gamificação da Higiene	Utilizar os dados do módulo BLE para criar um sistema de recompensas digital, incentivando a criança a completar as lavagens.
TF04	Atualizações de Firmware OTA	Implementar suporte para atualizações Over-The-Air (Bluetooth), permitindo calibrar sensores sem abrir o invólucro.

3. Diagrama de Componentes

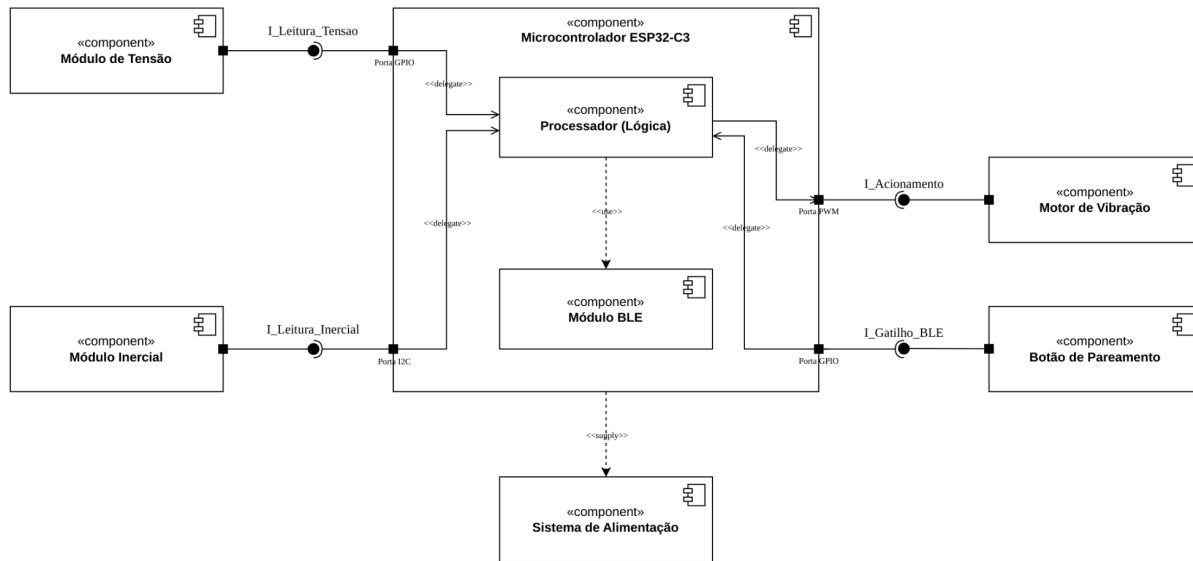


Diagrama de Componentes

O diagrama ilustra a arquitetura do dispositivo centrada no microcontrolador ESP32-C3. Os periféricos de entrada (Módulos de Tensão, Módulo Inercial e Botão de Pareamento) conectam-se às portas físicas (GPIO e I2C), que delegam os sinais internamente para o componente de software Processador.

Este processador avalia as regras do sistema e, quando as condições são validadas, delega o comando à porta PWM para acionar o Motor de Vibração. Em paralelo, o processador interage com o Módulo BLE para gerir a comunicação sem fios (Servidor GATT). Todo o ecossistema de hardware depende da energia fornecida pelo Sistema de Alimentação.

4. Lista de Materiais (Total Estimado: 43,40€)

- 1x ESP32-C3 ~3€
- 8x Sensores Strain Gauges ~10€
- 1x Amplificador HX711 ~ 6,50€
- 1x Giroscópio/Acelerómetro MPU-6050 ~1,50€
- 1x Motor de Vibração ~ 1,10€
- 1x Módulo de Carregamento por Indução ~ 12€
 - 1x Módulo de Carregamento Magnético (substituto) ~ 7,60€
- 1x Botão ~ 0€
- 1x Bateria LiPo 3.7V ~7€
- 1x Placa PCB ~ 1,20€
- 1x Resistor 10kΩ ~ 0€
- 2x Capacitor 10μF ~ 0,30€
- 1x Diodo ~ 0,10€
- 1x Transistor 2N2222A ~ 0,70€

5. Plano de Trabalho

Sprint	Período	Tarefas	Responsável
1	26/02 - 01/03	Iniciar a programação do esquema do Servidor GATT no ESP32-C3 e preparar a simulação de ambiente.	Nycolas
		Procurar alternativas de compra para os materiais para evitar atrasos na próxima semana.	Luan e Lohanne
		Desenhar os wireframes e alinhar a estrutura de dados que a app vai consumir.	Kira
2	02/03 - 08/03	Reunião com grupos de Design, para decidir o projeto final, fechar e comprar lista de materiais.	Todos
		Refinamento no desenho final do circuito	Luan
		Início da prototipagem do circuito.	Lohanne
		Transferência de código simulado para hardware real.	Nycolas
		Criar a aplicação móvel base e testar a conexão BLE com o ESP32, usando dados fictícios até os sensores funcionarem.	Kira
3	09/03 - 15/03	Ajustes no código, incluindo garantia de latência háptica e funcionalidade de suspensão profunda.	Nycolas
		Soldar componentes, instalar no invólucro desenvolvido pelos grupos de Design e testar carregamento por indução magnética.	Luan e Lohanne
		Sincronizar o estado em tempo real com hardware final e polir as funcionalidades da aplicação.	Kira

