a\

**Controle do IoTDoc - documentação geral do projeto**

**Histórico de revisões**

| **Data** | **Autor** | **Versão** | **Resumo da atividade** |
| --- | --- | --- | --- |
| 10/10/2022 | Grupo Mirage | 1.0 | Criação do documento |
| 18/10/2022 | Kathlyn Diwan | 1.1 | Atualização da seção 1.3.3 |
| 18/10/2022 | Giovana Thomé | 1.2 | Preenchimento das seções 1.4.1 e 1.4.3 |
| 18/10/2022 | Caio Martins | 1.4 | Atualização da seção 1.1 e 1.2 |
| 05/11/2022 | Caio Martins | 1.5 | Atualização da seção 2.2 |
| 14/11/2022 | Giovana Thomé | 3.1 | Atualização da seção 1.4 |
| 18/11/2022 | Kathlyn Diwan | 3.1 | Revisão |
| 19/11/2022 | Giovana Thomé | 3.2 | Revisão geral do documento |
| 20/11/2022 | Caio Martins de Abreu | 3.3 | Revisão |
| 04/12/2022 | Kathlyn Diwan | 3.4 | Revisão do documento |
| 13/12/2022 | Giovana Thomé | 5.1 | Atualização das seções 1.4.3 e 2.4 |
| 14/12/2022 | Giovana Thomé | 5.2 | Atualização das seções 3.1 e 3.2 |

**Sumário**

[**1. Definições Gerais**](#_3p4k6d3g6219) **3**

[1.1. Parceiro de Negócios](#_rlngioqecbyk) 3

[1.2. Definição do Problema e Objetivos](#_scu4vi9oe4qr) 3

[1.2.1. Problema](#_jlse9uuqkf8j) 3

[1.2.2. Objetivos](#_lg0ttk4rit1r) 3

[1.3. Análise de Negócio (sprint 1)](#_ueuh8ous9k3b) 4

[1.3.1. Contexto da indústria](#_qv409xosp4pn) 4

[1.3.2. Análise SWOT](#_cb882329360) 6

[1.3.3. Planejamento Geral da Solução](#_v5cw15up3u9m) 6

[1.3.4. Value Proposition Canvas](#_j9m4617oatsa) 8

[1.3.5. Matriz de Riscos](#_xf9clr32bn05) 9

[1.4. Análise de Experiência do Usuário](#_gltr7vonzwo7) 10

[1.4.1. Personas](#_a3elzs4g98k4) 10

[1.4.2. Jornadas do Usuário e/ou Storyboard](#_th6mbs5txnlm) 11

[1.4.3. User Stories](#_nf25aq15mb3p) 12

[1.4.4. Protótipo de interface com o usuário](#_47p4ar78ne6o) 14

[(sprint 2)](#_1krbbypdug43) 14

[**2. Arquitetura da solução**](#_uvfjwzlomuzy) **15**

[2.1. Arquitetura versão 1](#_u1tmo62eq9nn) 16

[2.2. Arquitetura versão 2](#_y1ibwym0y7tt) 18

[Bloco de Interface:](#_45b6u1z2eqv9) 24

[2.3. Arquitetura versão 3 (sprint 3)](#_i07xxl9yzqh7) 25

[**3. Situações de uso**](#_v51amp5m28ia) **26**

[(sprints 2, 3, 4 e 5)](#_quwn4gxonprd) 26

[3.1. Entradas e Saídas por Bloco](#_9940qhx9i6c0) 26

[3.2. Interações](#_lspsm1f4pttg) 27

[**Anexos**](#_aabfsyyupzap) **28**

# 1. Definições Gerais

## 1.1. Parceiro de Negócios

Situada sobre três pilares, gestão de tráfego aéreo, segurança e soluções para negócios, a Atech é uma empresa que produz softwares e soluções. O setor mais forte da empresa é o de aviação, tendo em visto a particularidade de serem uma subsidiária da Embraer, então são produtores ativos de softwares de monitoramento de tráfego aéreo, contudo este fator não descarta em nada a prevalência da empresa nos demais ramos. Um exemplo é o caso do setor de defesa no qual a Atech tem atuado em colaboração com a polícia de São Paulo para rastreamento dos caminhões de transporte de vacinas. Já no ramo B2B, estão começando, mas já tem expectativas de atender diversas empresas que necessitam de monitoramento de ativos, como a Gerdau, por exemplo.

## 1.2. Definição do Problema e Objetivos

### 1.2.1. Problema

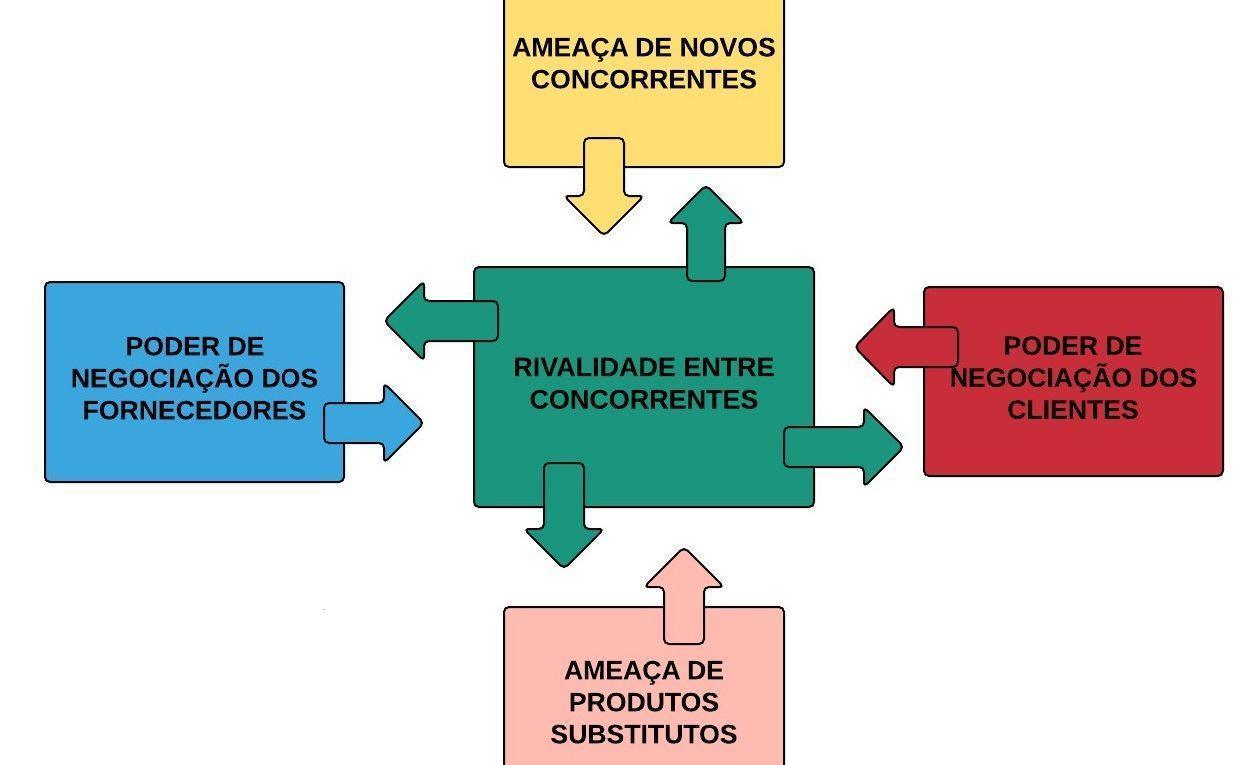
A Atech, por ser uma empresa focada em soluções de software, não produz o hardware necessário para rastreamento de ativos, ou seja, não conseguem prover esse tipo de serviço a seus clientes, o que dificulta o manejo de estoques e encontrar objetos dentro das instalações da empresa.

### 1.2.2. Objetivos

Desta forma, o cliente propôs a prototipagem de uma solução de Internet das Coisas (IoT) que pudesse fazer a localização de ativos. Assim sendo, o grupo Mirage se propôs a desenvolver uma solução, um software que fará leitura de sinais wifi, emitidos por microcontroladores ESP32-S3, e através disso localizará aquilo que o cliente necessitar dentro dos espaços da empresa.

## 1.3. Análise de Negócio (sprint 1)

### 1.3.1. Contexto da indústria



Cinco forças de Poter (imagem 1)

A partir da análise de forças, proposta por Michael Porter, se inicia a análise do setor em que está inserida a Atech, a fim de entender os principais players do mercado, o modelo de negócios e tendências da indústria.

**Modelo de negócio:** A Atech é uma empresa de tecnologia que produz softwares para controle de tráfego aéreo (ATM), defesa naval e aeronáutica e desenvolvimento de soluções integradas para negócios de forma geral, atuando desde a produção de softwares para drones de dispersão de adubo até sistemas de monitoramento de fornos industriais em empresas de metalurgia. .

**Ameaça de novos concorrentes:** Por atuar em um mercado com barreira de entrada alta, a Atech não enfrenta ameaça de novos entrantes no setor em que atua, fazendo da empresa um dos únicos players nacionais no quesito produção de sistemas integrados de monitoramento de ativos.

**Poder de negociação dos clientes:** Por atuar em um ramo corporativo, como a produção de softwares de monitoramento, espera-se que a Atech seja dependente do poder de barganha dos clientes, contudo, cabe ressaltar que a empresa é um dos únicos players que atua em cenário nacional e, desta forma, detém quase que exclusivamente o market share deste setor.

**Ameaça de produtos substitutos:** O setor de softwares de monitoramento é essencial para o mercado atualmente, o processo de obter dados de toda cadeia produtiva em tempo real traz insights para melhoria de eficiência do contratante dos serviços da Atech e atualmente, não há produtos que venham a se tornar substitutos para o que é produzido pela empresa.

**Poder de negociação dos fornecedores:** O poder de barganha dos fornecedores é alto, uma vez que a Atech não trabalha com hardware próprio, por exemplo, então sempre que há crise no abastecimento como foi visto durante a pandemia, a empresa tem dificuldades de lidar com estes eventos, o que a fragiliza e abre precedente para que os fornecedores exerçam grande poder de barganha.

**Rivalidade entre concorrentes:** Por conta da alta barreira de entrada, a Atech domina o mercado em território nacional e, portanto, a rivalidade entre concorrentes é inexistente.

**Tendências:** Um dos pilares da Atech é a inovação e agora, de forma geral, a empresa está migrando para a tecnologia em cloud para realização de todos os processos de seus softwares e extração de dados.

**Conclusão:** A Atech é uma empresa sólida que está bem estabelecida no setor de sistemas de monitoramento, por não ter concorrentes no setor ela se destaca como uma das principais produtoras deste tipo de software e assim dominam o mercado.

**Principais Concorrentes:** Os principais concorrentes da empresa são empresas internacionais, tal como o grupo Siemens no desenvolvimento de soluções B2B e a Indratech no ramo de aviação.

### 

### 1.3.2. Análise SWOT

| **Strengths (Forças)**   * Baixa concorrência * Player dominante no merrcado * Faz parte de um grupo muito consolidado no setor aeronáutico e de defesa | **Weakness (Fraquezas)**   * Depende de hardwares de terceiros * Falta de um equipamento próprio que possa ser integrado ao resto do sistema * O setor B2B atende demandas desconexas |
| --- | --- |
| **Opportunities (Oportunidades)**   * Ampliação da gama de empresas atendidas * Criação de serviços na nuvem | **Threats (Ameaças)**   * Déficit de indivíduos qualificados devido a fuga de cérebros do país * Empresas internacionais possibilitando trabalhos remotos no Brasil * Concorrência internacional |

### 1.3.3. Planejamento Geral da Solução

**a) Quais os objetivos da solução**

O principal objetivo da solução baseia-se na construção de um hardware com um sistema integrado que mostre a localização de ativos em um ambiente indoor e que consuma baixo grau de bateria, poupando o máximo de energia.

**b) Quais os dados disponíveis (fonte e conteúdo - exemplo: dados da área de compras da empresa descrevendo seus fornecedores)**

De acordo com as informações disponibilizadas pelo parceiro, até o momento não foram especificados os dados que serão utilizados para o desenvolvimento da solução, porém estamos aguardando informações para futuras mudanças. Entretanto, conforme as informações contidas no TAPI construído pela equipe do Inteli em conjunto com o cliente, os utilizadores do sistema não serão funcionários da Atech, mas sim seus clientes. Sendo assim, existem grandes chances do desenvolvimento do projeto não lidar diretamente com dados, porém possibilitar a inserção, exclusão e edição deles pelo usuário final.

Além disso, o equipamento que será utilizado para desenvolver o protótipo será o KIT ESP-32-S3, que conta com WiFi, BTLE e diversas ferramentas que serão utilizadas para trabalhar com nossos dados, e aperfeiçoar nosso modelo IoT.

**c) Qual a solução proposta (visão de negócios)**

A solução proposta seria um sistema de IoT (Internet das Coisas) capaz de localizar e identificar ativos em um ambiente indoor, com o objetivo de maximizar eficiência, calcular a estimativa de posicionamento do objeto rastreado e trabalhar com um melhor monitoramento de dados e fluxo de produtividade. Por fim, é esperado pela empresa que tal solução tenha uma precisão alta que calcule a distância e faça contas realizando uma análise visual gráfica que aponte a área que um ativo está.

**d) Como a solução proposta pretende ser utilizada**

O objetivo principal da solução é melhorar a eficiência e garantir um melhor monitoramento de fluxo de ativos dos clientes da Atech. Em relação à identificação de ativos, é esperado que o protótipo do *tag* alimentado por uma fonte de bateria (que não consome tanta energia) acompanhe o objeto em uma área de no mínimo 100m2 para galpões ou ambiente de 4 salas. Já na aplicação do MVP em pessoas, a solução pretende ser utilizada no monitoramento e rastreamento dos mesmos.

**e) Quais os benefícios trazidos pela solução proposta**

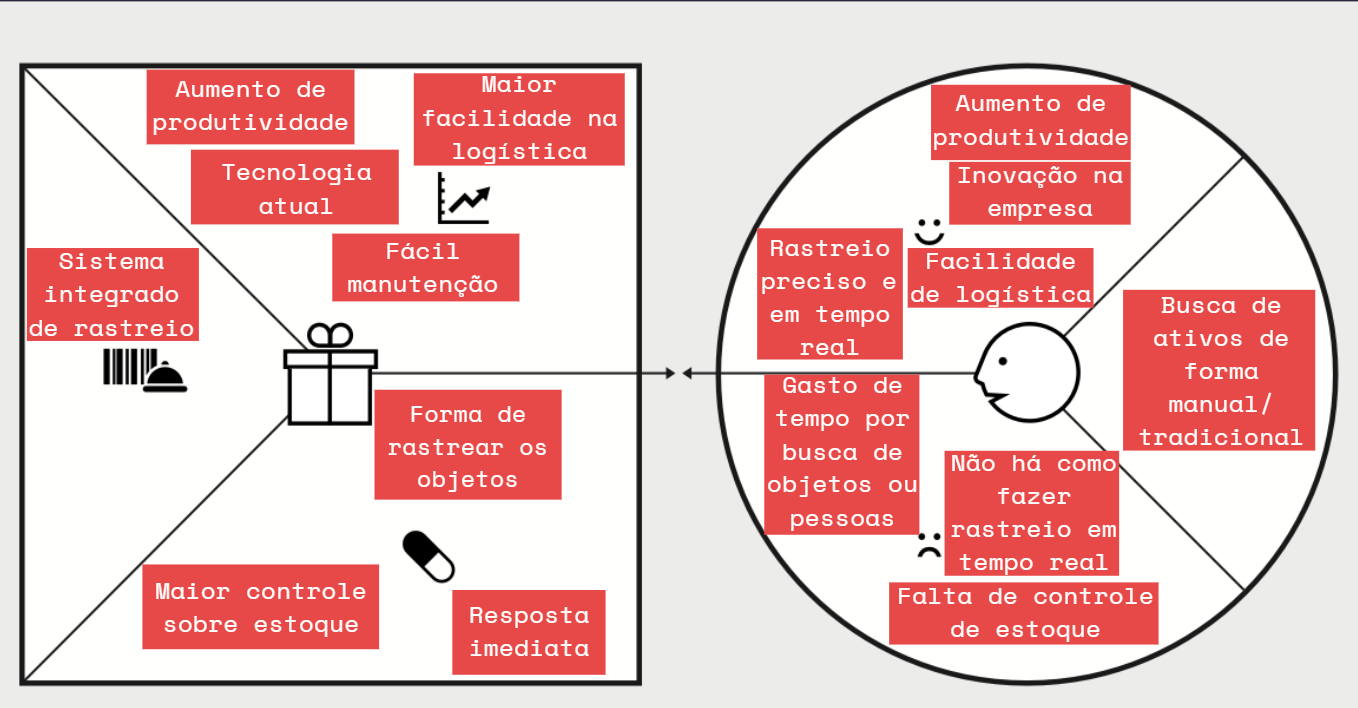
Os principais benefícios esperados pelo parceiro com a implantação da solução incluem fácil localização de peças intercambiáveis de aviões que costumam ter alto custo, além de desenvolver um relatório e Manual de Instrução desenvolvido pela equipe para garantir um entendimento completo do Hardware e integração com o software. Basicamente a empresa sentia a falta de um equipamento integrado no sistema que pudesse agregar valor aos objetivos e requerimentos do cliente, e o protótipo desenvolvido pelo grupo pretende trabalhar com esse requisito.

**f) Qual será o critério de sucesso e qual medida será utilizada para o avaliar**

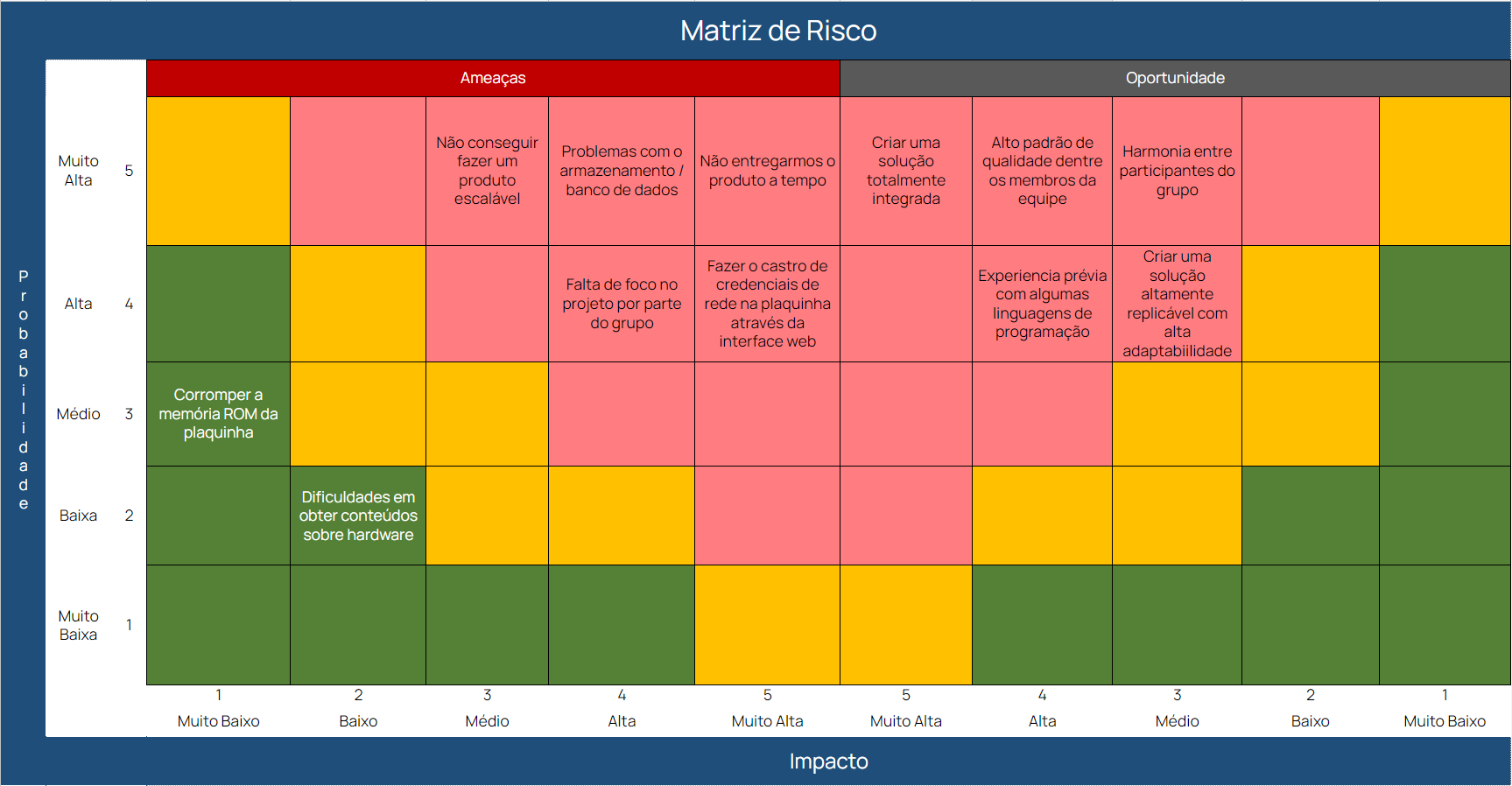
O critério de sucesso designado pelo parceiro está no desenvolvimento de um *tag* que atenda o requisito de consumir pouca energia e que tenha uma precisão com margem de erro de até 2m.

### 

### 1.3.4. Value Proposition Canvas



### 1.3.5. Matriz de Riscos



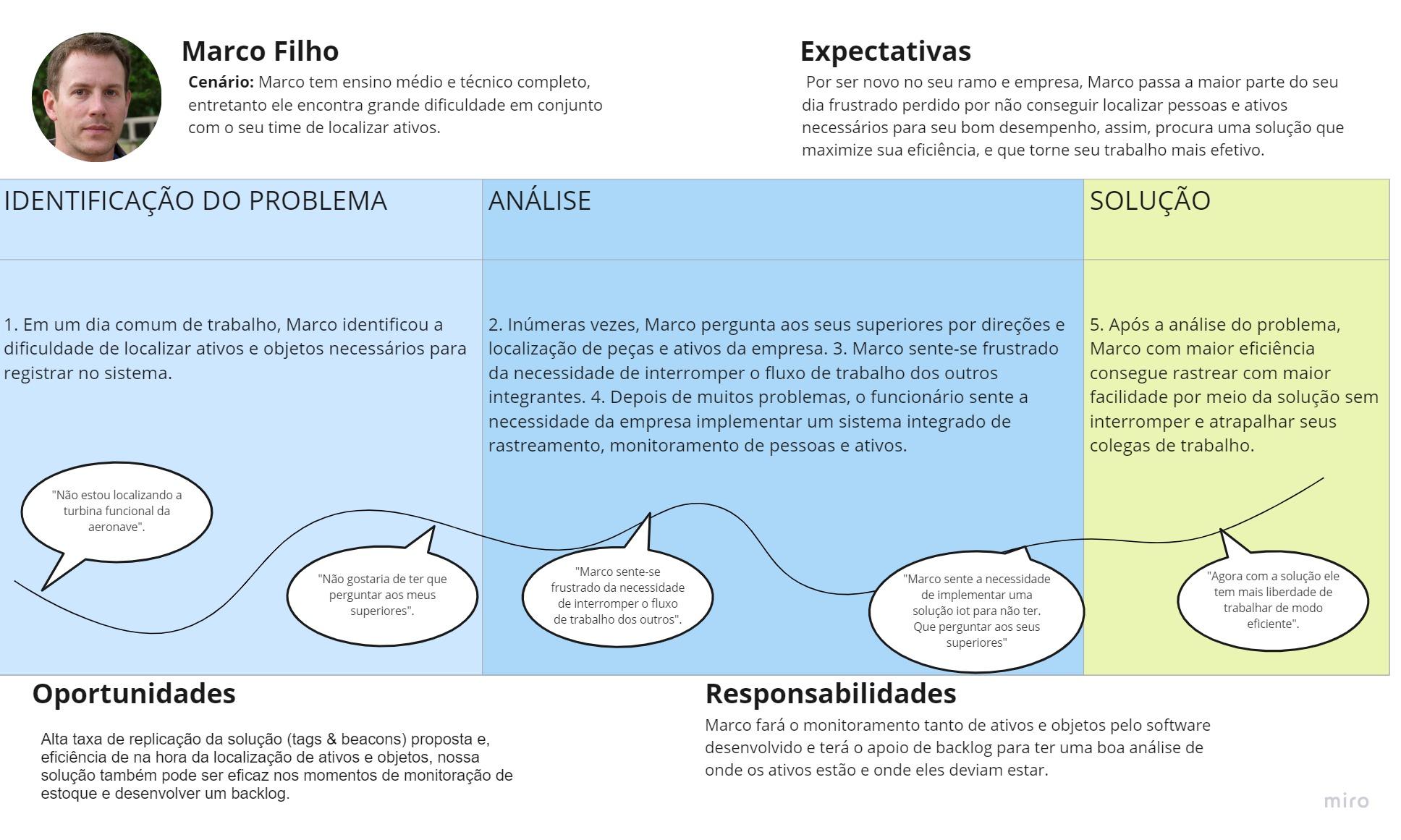
## 

## 1.4. Análise de Experiência do Usuário

### 1.4.1. Personas



### 1.4.2. Jornadas do Usuário e/ou Storyboard



### 

### 1.4.3. User Stories

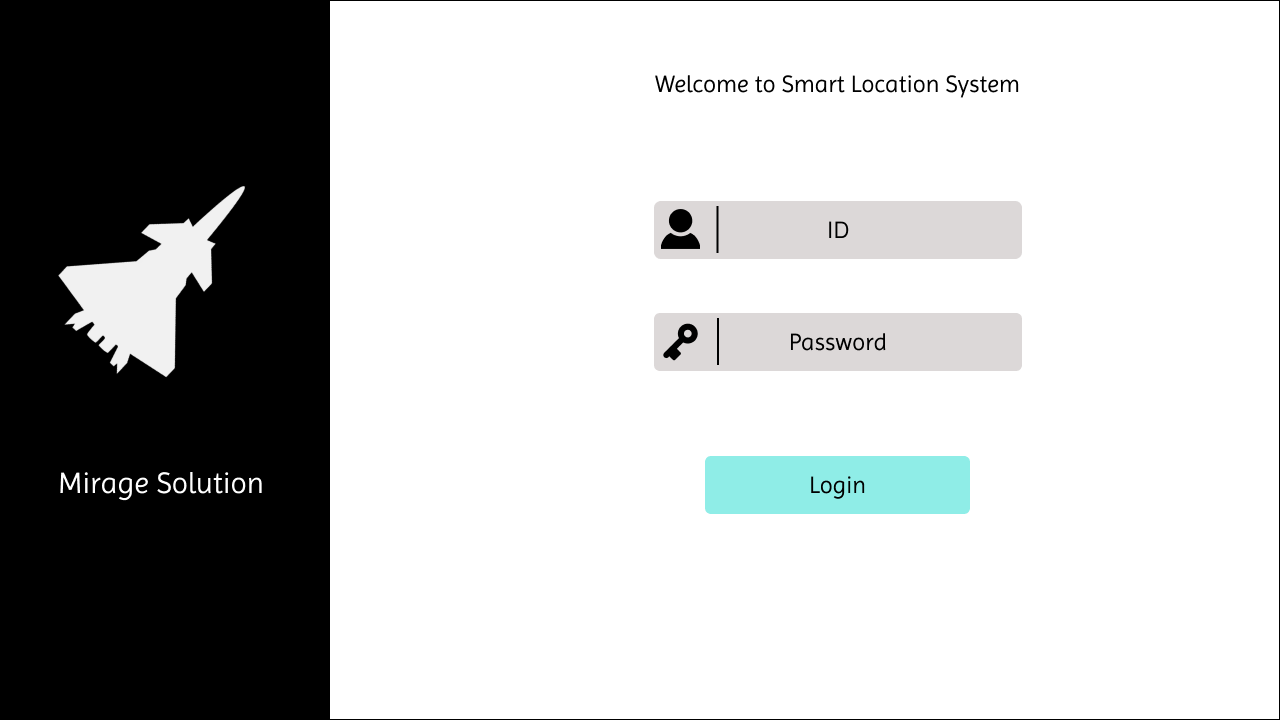
| **Épico** | **Sprint** | **User story** | **Status** |
| --- | --- | --- | --- |
| Documentação | 1 | Eu, como empregado da Atech, quero uma arquitetura da solução em formato de diagrama para visualização clara do sistema final, todos seus componentes e comunicações | concluído |
| Hardware | 2 | Eu, como empregado da Atech, quero saber os sensores que serão utilizados na solução para saber quais as informações de output geradas | concluído |
| Software | 2 a 5 | Eu, como usuário final do sistema de localização, quero uma interface web que recebe e exibe informações captadas pelo hardware para saber a localização dos meus ativos | concluído |
| Hardware | 3 a 5 | Eu, como usuário final do sistema de localização, quero um dispositivo *tag* para enviar dados de localização do ativo para ~~os~~ *~~beacons~~* o servidor **\*** | alterado/ concluído |
| Documentação | 3 a 5 | Eu, como usuário final do sistema de localização, quero um manual de instruções para saber como montar, instalar e configurar o sistema de localização IoT | concluído |
| Hardware | 4 e 5 | Eu, como usuário final do sistema de localização, quero um dispositivo *beacon* para obter a localização do ativo *(tag)* | concluído |
| Software | 4 a 5 | Eu, como empregado da Atech, quero o cálculo de distância e triangulação entre os *beacons* e as *tags* em código para futuras alterações | concluído |
| Software | 4 a 5 | ~~Eu, como cliente, quero um banco de dados para armazenamento do histórico das distâncias e para completar as requisições de envio e recebimento de dados~~ **\*\*** | cancelado |
| Software | 4 a 5 | Eu, como usuário final do sistema de localização, quero que a interface web esteja um servidor na internet para acesso remoto | concluído |

**\*** Durante as sprints 4 e 5, devido à diminuição do escopo do projeto por parte do grupo, foi escolhido que a comunicação com servidor seja feita por meio das *tags*, não dos *beacons*.

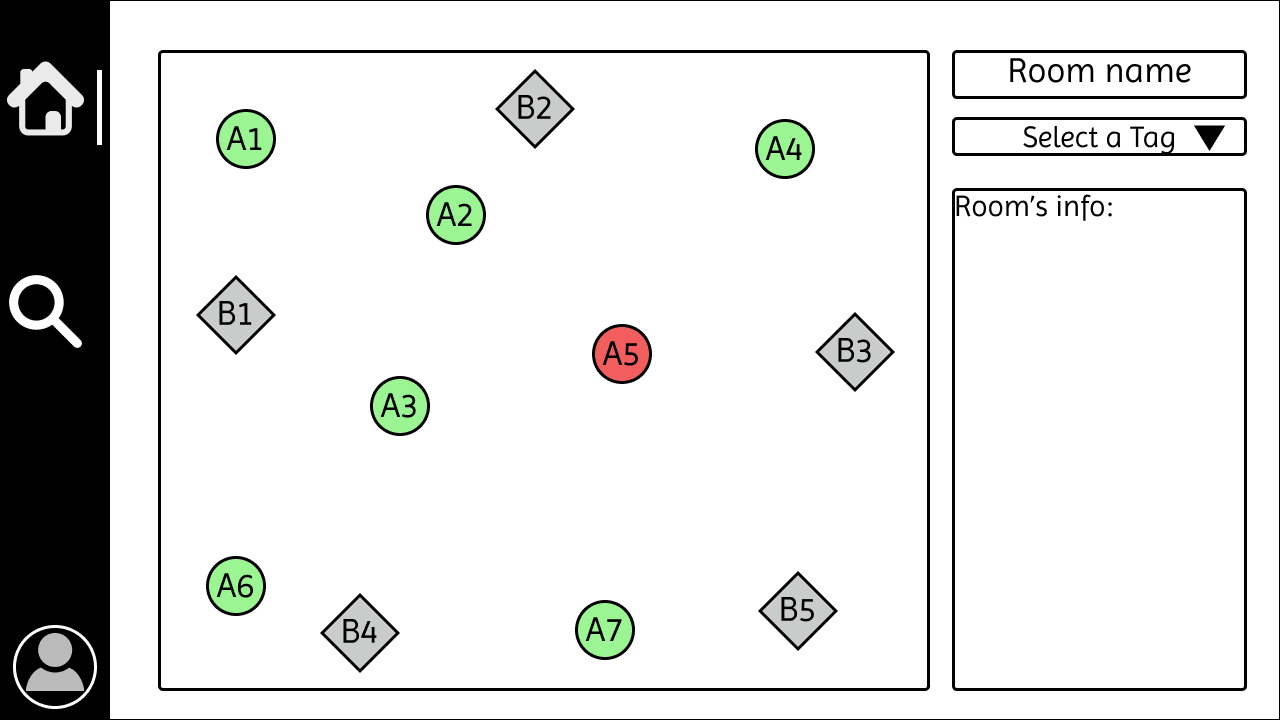
**\*\*** Por conta do tempo disponível para o desenvolvimento do projeto e impedimentos pessoais dos participantes do grupo, a integração entre front-end e banco de dados foi cancelada.

### 1.4.4. Protótipo de interface com o usuário

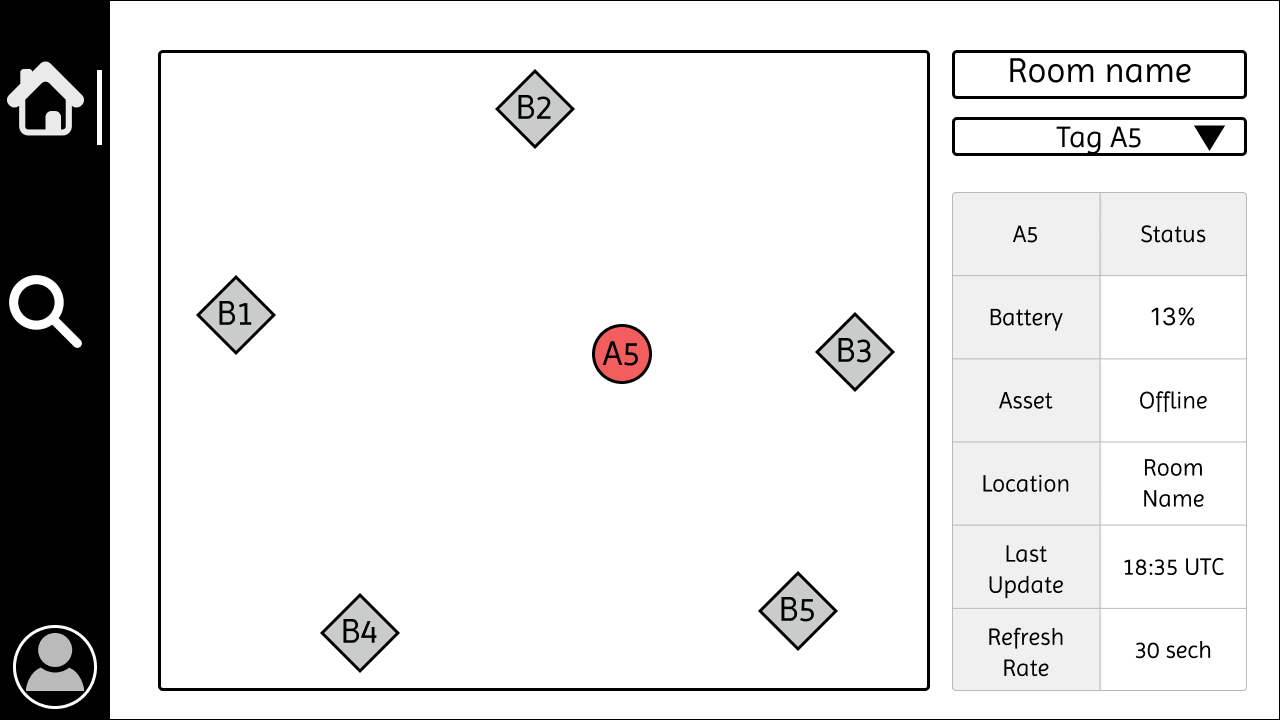
Página introdutória: login



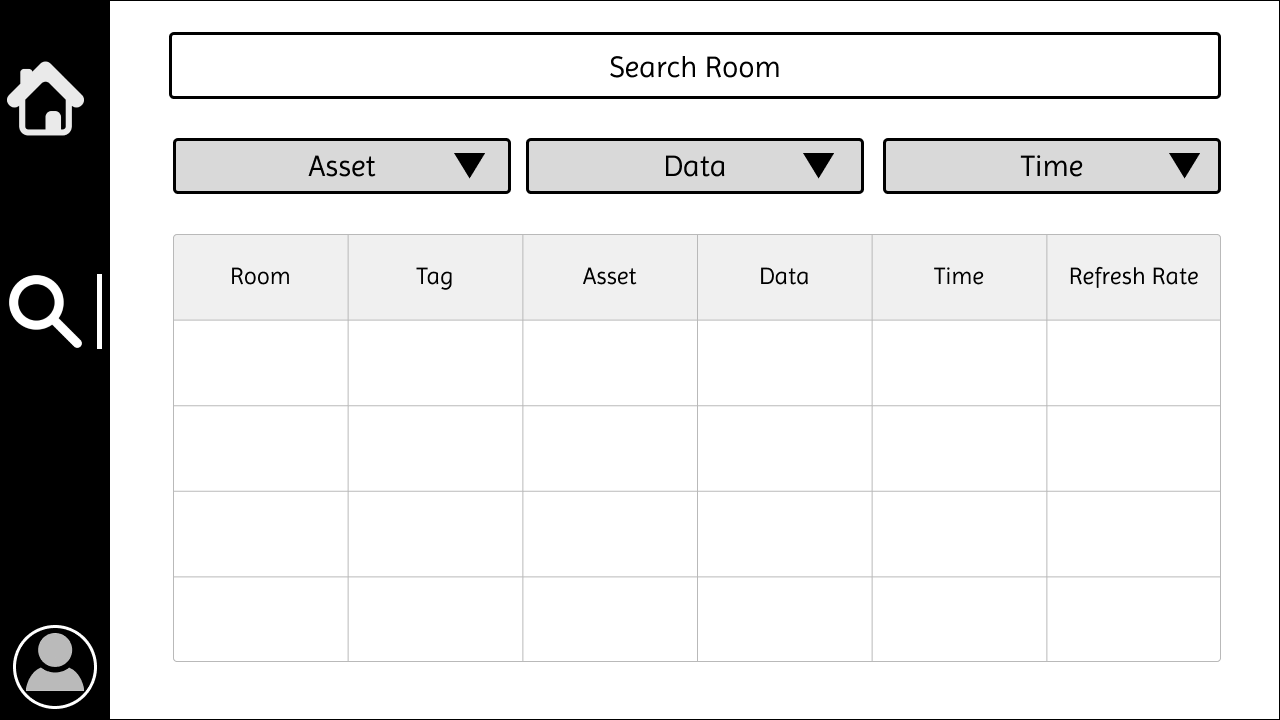
Página inicial: mapa com *beacons* e *tags*



Página de seleção de *tags* com informações específicas

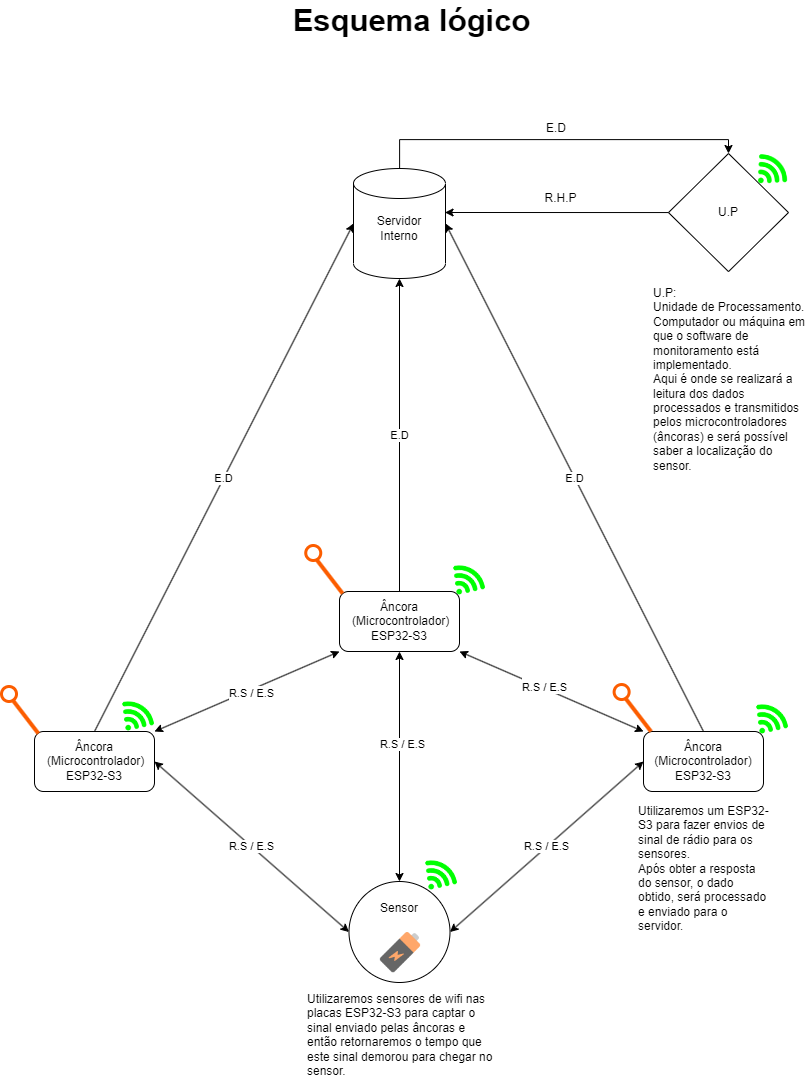


Página da tabela com informações reunidas



# 2. Arquitetura da solução

## 2.1. Arquitetura versão 1

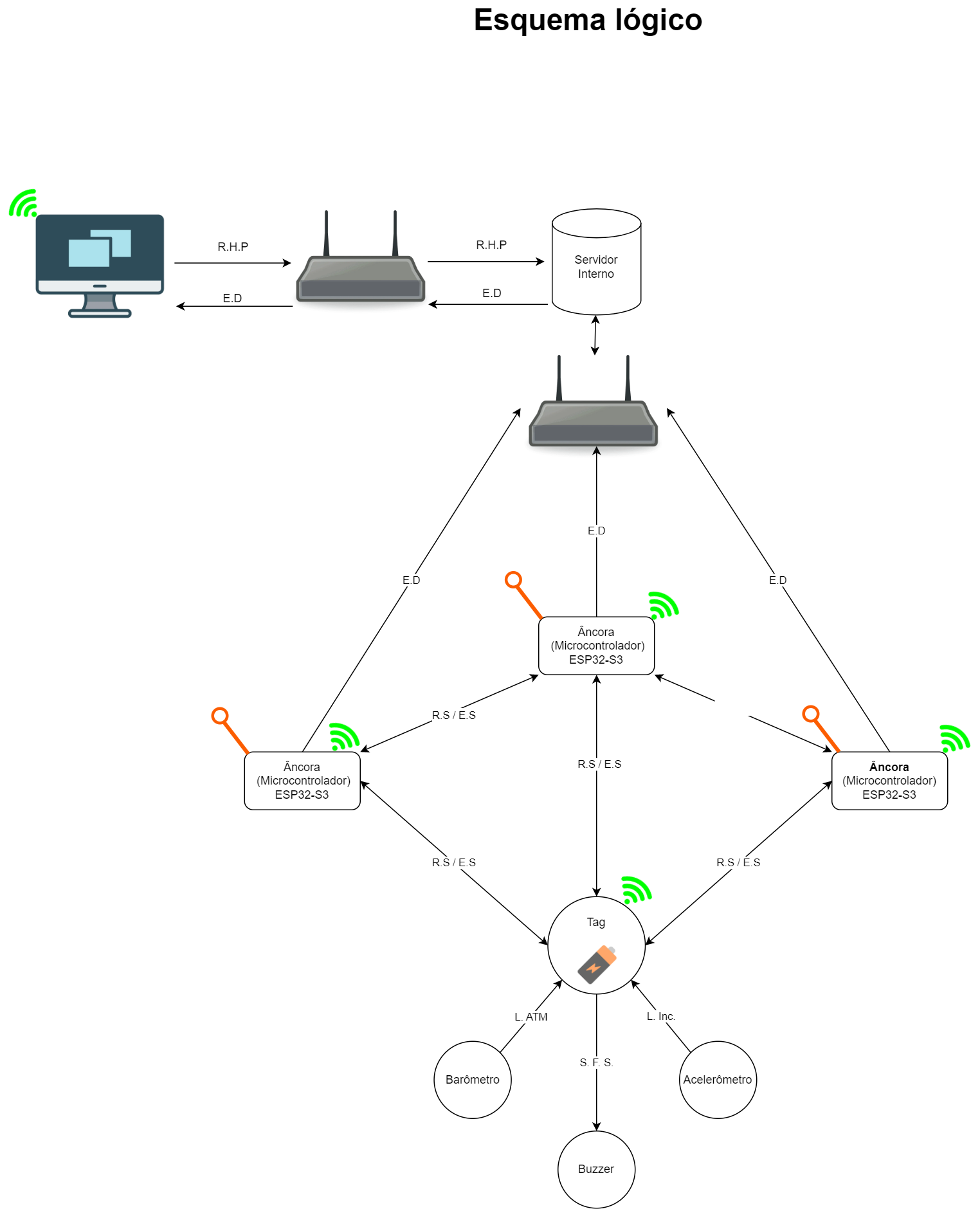


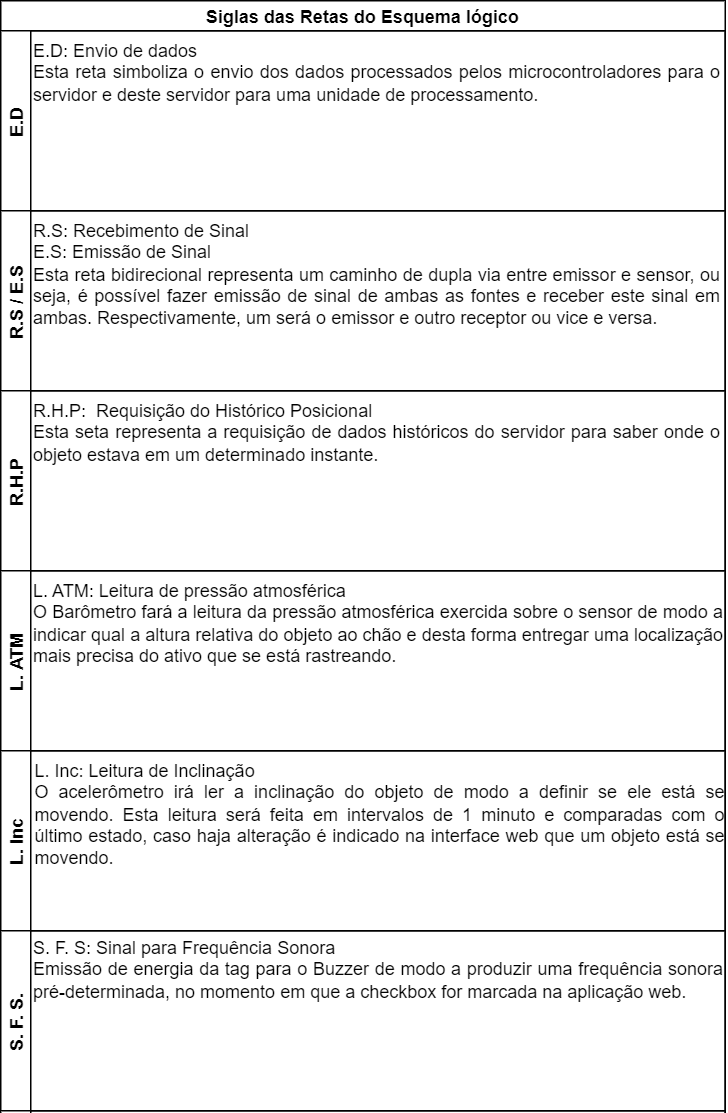
u

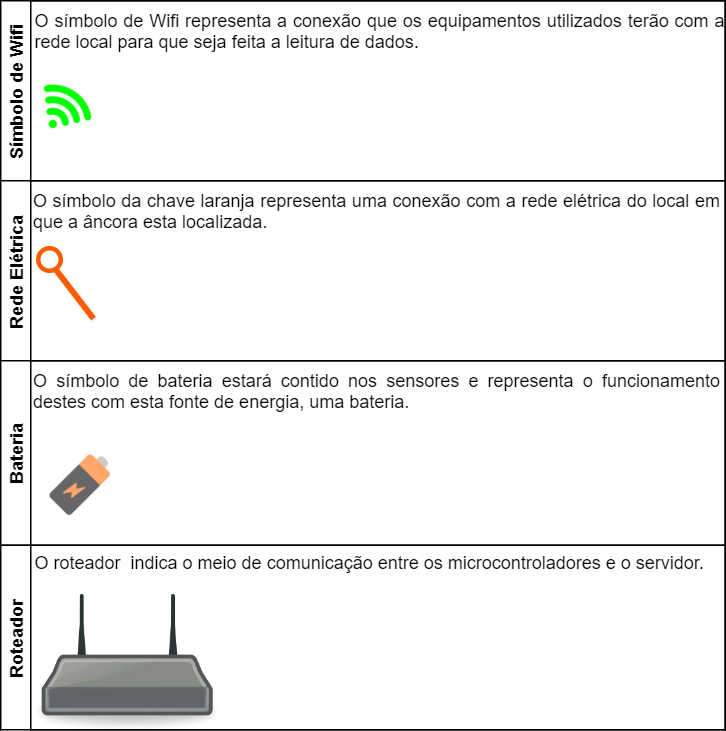
| **Componente / Conexão** | **Descrição da função** | **Tipo: entrada / saída** |
| --- | --- | --- |
| Microcontrolador (ESP32-S3) | Emitir e receber sinais Wi-fi de modo a fazer a trilateração da posição de um objeto. | Entrada |
| Tag (ESP32-S3) | Emitir sinais Wi-fi que retornem à posição do objeto para um microcontrolador. | Saída |
| Roteador | Conexão dos microcontroladores e sensores com a rede de internet. | Saída |

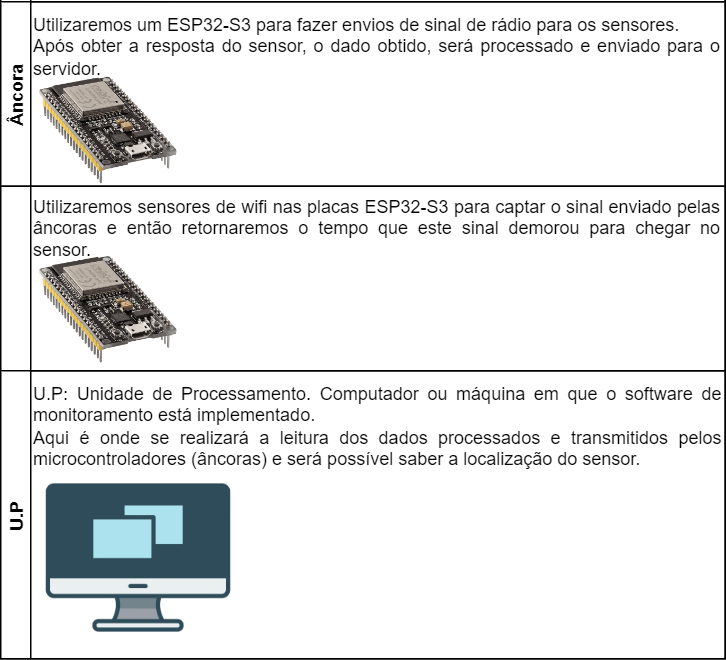
## 

## 2.2. Arquitetura versão 2









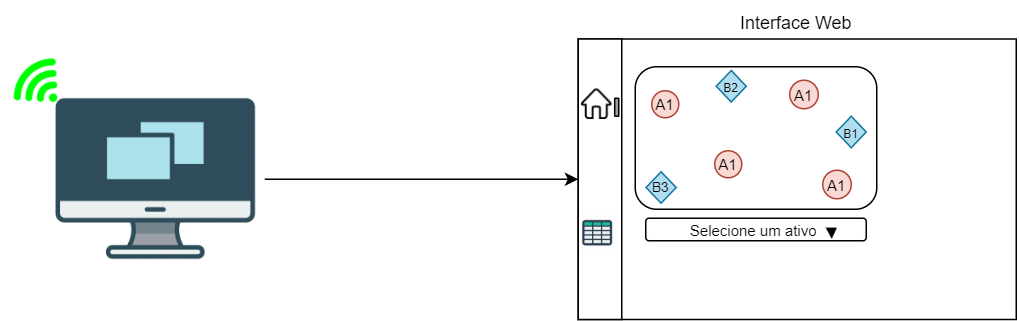
| **Componente / Conexão** | **Descrição da função** | **Tipo: entrada / saída / atuador** |
| --- | --- | --- |
| Microcontrolador ou Beacon (ESP32-S3) | Emitir e receber sinais Wi-fi de modo a fazer a trilateração da posição de um objeto. Esta medição será realizada em intervalos espaçados de 30 segundos a um minuto dependendo do tipo de objeto que se pretende localizar. | Entrada |
| Tag (ESP32-S3) | Após receber um sinal de rádio, de 30 segundos a 1 minuto como especificado acima, a tag deve emitir um sinal para o para o beacon indicando o tempo que a onda de rádio demorou até atingi-la, o que indicará a distância relativa da tag ao beacon. | Saída |
| Roteador | Fazer as requisições da Interface web para os microcontroladores ou para as tags. O roteador é um email de enviar pacotes de informação que servirão para fazer as medições, além disso é responsável pela comunicação de dados entre beacons e servidor | Conexão |
| Barômetro | Sensor que detecta pressão atmosférica, sempre que uma requisição posicional é realizada. Ao saber a pressão atmosférica exercida sobre o rastreador, poderemos saber a qual altura ele está do chão e assim indicar com mais precisão a localização do objeto. | Entrada |
| Acelerômetro | Sensor que detecta variação da inclinação de um dispositivo. O processamento deste dado será feito no momento em que uma requisição for realizada na aplicação web. Com este sensor é esperado detectar movimentações no objeto em que a tag está atrelada e, a partir disso, emitir sinais que indiquem para onde o objeto está se deslocando. | Entrada |

| Buzzer | O Buzzer é um emissor de sinal, este será ativado quando o cliente marcar uma checkbox na aplicação web quando for fazer uma requisição de posição, sua serventia é facilitar a localização de um ativo através de respostas sonoras | Saída |
| --- | --- | --- |

### 

### Bloco de Interface:

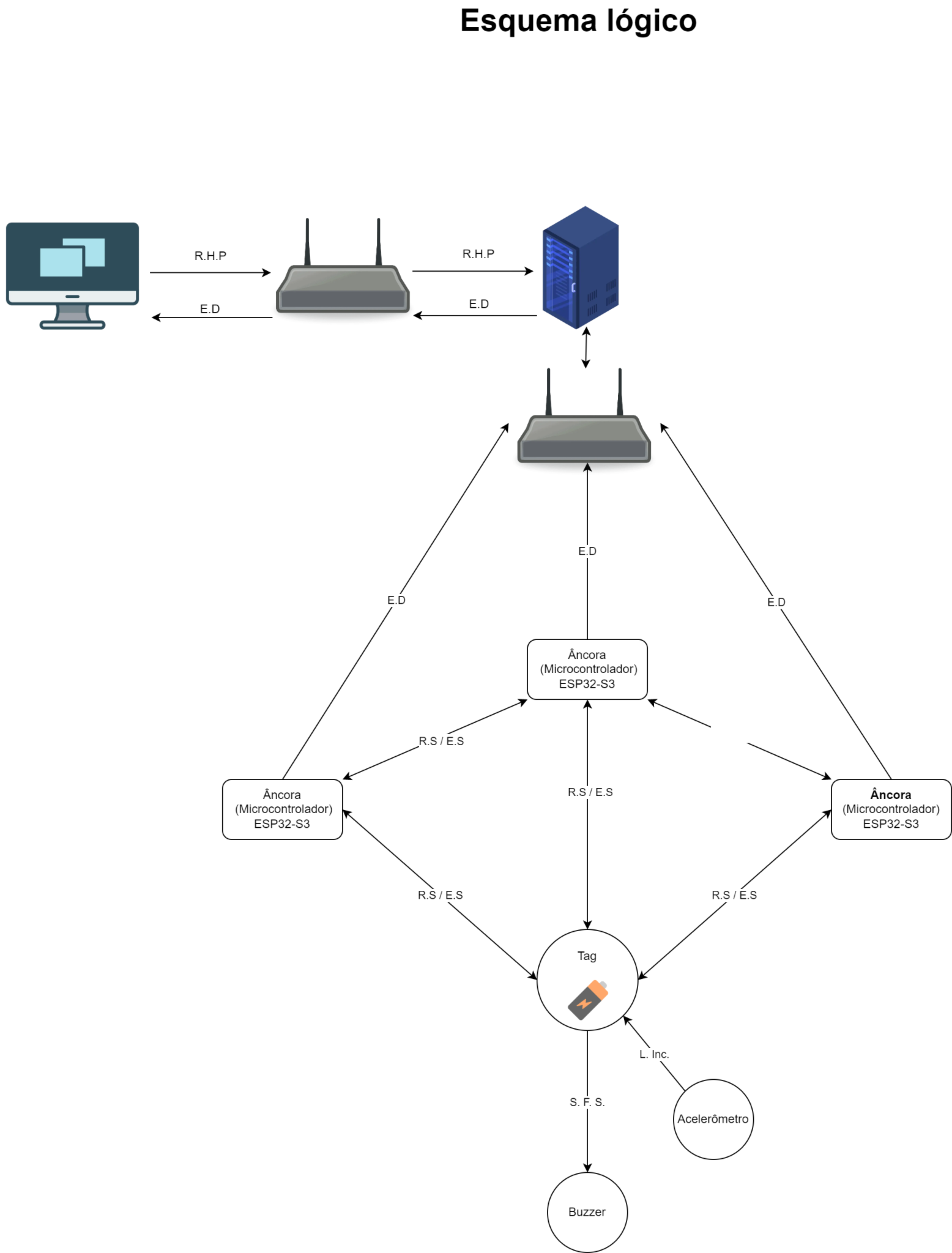
Interface web que faz requisições para um servidor em nuvem onde estarão armazenados os dados das tags, coletados pelos beacons e enviados para um banco de dados.



Esquema enxuto da Interface

Link para o figma: https://www.figma.com/file/Hm1pqZK77T3cSUw9EZP3pf/Wireframe?node-id=0%3A1

## 2.3. Arquitetura versão 3

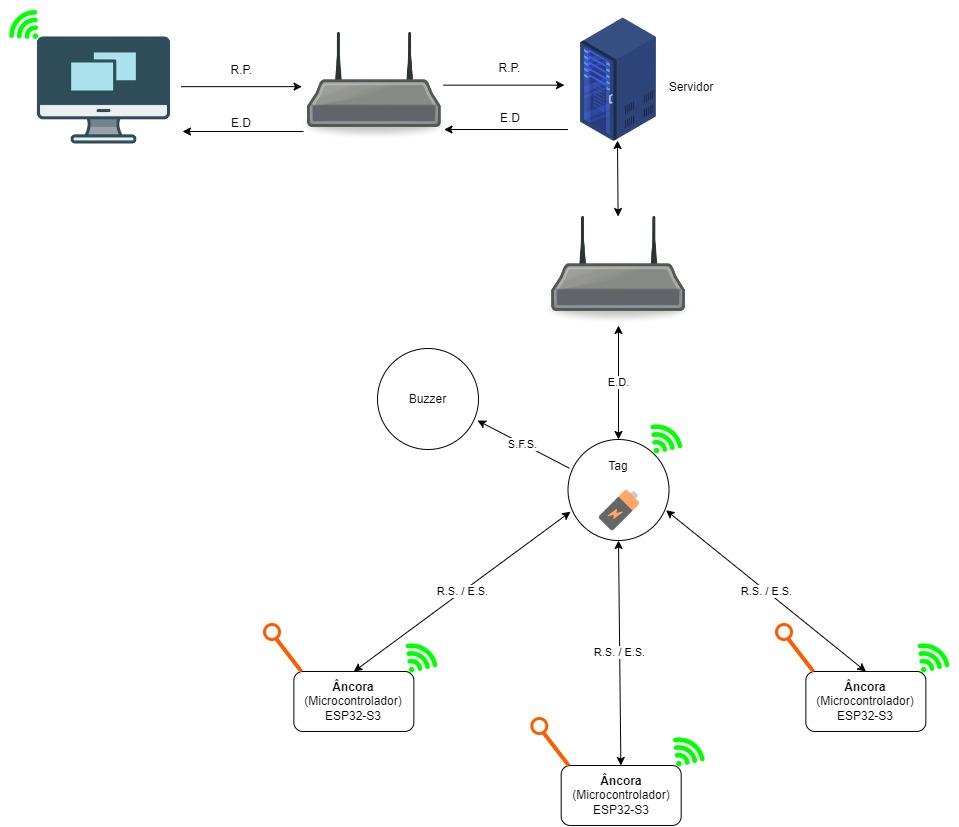


| **Componente / Conexão** | **Descrição da função** | **Tipo: entrada / saída / atuador / conexão** |
| --- | --- | --- |
| Microcontrolador ou Beacon (ESP32-S3) | Emitir e receber sinais Wi-fi de modo a fazer a trilateração da posição de um objeto. Esta medição será realizada em intervalos espaçados de 30 segundos a um minuto dependendo do tipo de objeto que se pretende localizar. | Entrada |
| Tag (ESP32-S3) | Após receber um sinal de rádio, de 30 segundos a 1 minuto como especificado acima, a tag deve emitir um sinal para o para o beacon indicando o tempo que a onda de rádio demorou até atingi-la, o que indicará a distância relativa da tag ao beacon. | Saída |
| Roteador | Fazer as requisições da Interface web para os microcontroladores ou para as tags. O roteador é um email de enviar pacotes de informação que servirão para fazer as medições, além disso é responsável pela comunicação de dados entre beacons e servidor | Conexão |
| Acelerômetro | Sensor que detecta variação da inclinação de um dispositivo. O processamento deste dado será feito no momento em que uma requisição for realizada na aplicação web. Com este sensor é esperado detectar movimentações no objeto em que a tag está atrelada e, a partir disso, emitir sinais que indiquem para onde o objeto está se deslocando. | Entrada |
| Buzzer | O Buzzer é um emissor de sinal, este será ativado quando o cliente marcar uma checkbox na aplicação web quando for fazer uma requisição de posição, sua serventia é facilitar a localização de um ativo através de respostas sonoras | Saída |

| Servidor | Serve a página web e o banco dados | Entrada / Saída. |
| --- | --- | --- |

## 2.4. Arquitetura versão 4 e 5

Devido à capacidade de produção do grupo e ao tempo disponível para desenvolvimento do projeto, os objetivos da sprint 4 e 5 foram atualizados e diminuídos.



| **Siglas das retas do esquema lógico e símbolos** | |
| --- | --- |
| E.D. | Envio de dados  Esta reta simboliza o envio dos dados processados pelos microcontroladores para o servidor e deste servidor para uma unidade de processamento. |
| R.S.  E.S. | Recebimento de Sinal  Emissão de Sinal  Esta reta bidirecional representa um caminho de dupla via entre emissor e sensor, ou seja, é possível fazer emissão de sinal de ambas as fontes e receber este sinal em ambas. Respectivamente, um será o emissor e outro receptor ou vice e versa. |
| R.P. | Requisição Posicional  Esta seta representa a requisição de dados para o servidor para saber onde o objeto estava em um determinado instante. |
| S.F.S. | Sinal para Frequência Sonora  Emissão de energia da tag para o Buzzer de modo a produzir uma frequência sonora pré-determinada, no momento em que a requisição for feita na aplicação web. |
|  | Unidade de interação com usuário: computador ou máquina em que o software de monitoramento está sendo utilizado. |
| Wi-fi | O símbolo de Wifi representa a conexão que os equipamentos utilizados terão com a rede local para que seja feita a leitura de dados.  Representa também as redes wi-fi embarcadas geradas pelos beacons, sem conexão à internet. |
| Rede elétrica | O símbolo da chave laranja representa uma conexão com a rede elétrica do local em que a âncora está localizada. |
| Bateria | O símbolo de bateria estará contido nos sensores e representa o funcionamento destes com esta fonte de energia, uma bateria. |

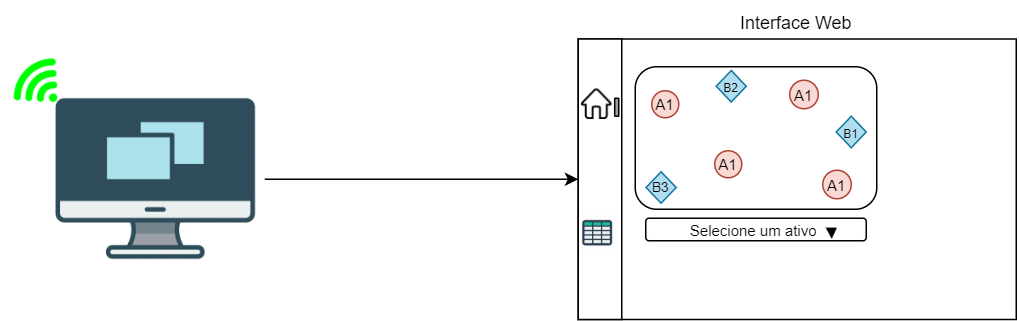
| Roteador | O roteador indica o meio de comunicação entre os microcontroladores e o servidor. |
| --- | --- |
| Âncora/ Beacon | Utilizaremos um ESP32-S3 para fazer envios de sinal de rádio para os sensores.  Após obter a resposta do sensor, o dado obtido, será processado e enviado para o servidor. |
| Tag | Utilizaremos sensores de wifi nas placas ESP32-S3 para captar o sinal enviado pelas âncoras e então retornaremos o tempo que este sinal demorou para chegar no sensor. |

O funcionamento do sistema como um todo se dá por etapas:

1. O usuário acessa a interface da solução por meio de um computador pessoal conectado à rede wi-fi com internet, como representado no esquema lógico. Lá é possível visualizar a localização do ativo;
2. O front-end se comunica com o servidor para enviar dados de requisições e receber dados de localização;
3. O servidor hospeda a API da solução, que se comunica com o microcontrolador com função de tag, ou seja, ativo a ser localizado;
4. A tag, conectada a uma fonte de alimentação portátil, se conecta na rede wi-fi local (com acesso à internet) para receber dados de requisições do servidor e, logo após, se conecta consecutivamente com todos os beacons via wi-fi. Depois, se conecta novamente à rede local para enviar os dados coletados e processados para o servidor via internet;
5. A conexão com os beacons se dá por meio de redes wi-fi embarcadas, cada uma criada por um beacon. Essas redes wi-fi não possuem acesso à internet;
6. Os beacons são alimentados por fontes estáticas (ligados à tomada) e, via wi-fi, enviam pacotes de dados para a tag para realizar o cálculo de distância individual;
7. Após as distâncias serem enviadas à tag, são realizados cálculos de triangulação para saber a posição específica do ativo e fazer o envio dessa informação ao servidor;
8. A depender do tipo de requisição feita pelo usuário, um atuador é ativado (buzzer) para auxiliar na procura física do ativo.

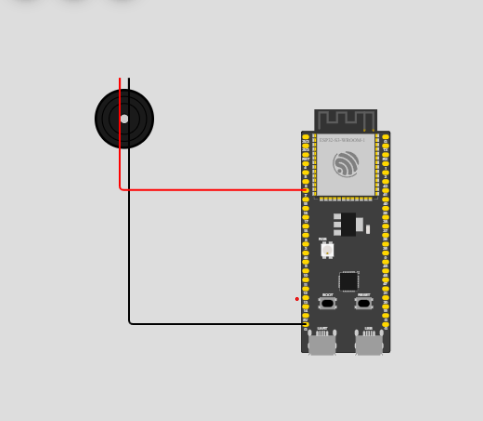
| **Componente / Conexão** | **Descrição da função** | **Tipo: entrada / saída / atuador / conexão** |
| --- | --- | --- |
| Microcontrolador ou Beacon (ESP32-S3) | Emitir e receber sinais Wi-fi de modo a fazer a trilateração da posição de um objeto. Esta medição será realizada em intervalos espaçados de 30 segundos a um minuto dependendo do tipo de objeto que se pretende localizar. | Entrada |
| Tag (ESP32-S3) | Após receber um sinal de rádio, de 30 segundos a 1 minuto como especificado acima, a tag deve emitir um sinal para o para o beacon indicando o tempo que a onda de rádio demorou até atingi-la, o que indicará a distância relativa da tag ao beacon. | Saída |
| Roteador | Fazer as requisições da Interface web para os microcontroladores ou para as tags. O roteador é um email de enviar pacotes de informação que servirão para fazer as medições, além disso é responsável pela comunicação de dados entre beacons e servidor | Conexão |
| Buzzer | O Buzzer é um emissor de sinal, este será ativado quando o cliente marcar uma checkbox na aplicação web quando for fazer uma requisição de posição, sua serventia é facilitar a localização de um ativo através de respostas sonoras | Saída |
| Servidor | Serve a página web e o banco dados | Entrada / Saída. |

**Bloco de Interface:** interface web que faz requisições para um servidor em nuvem onde estarão armazenados os dados das tags, coletados pelos beacons e enviados para um banco de dados.



Esquema enxuto da Interface

**Bloco tag:** o esquema abaixo representa as ligações necessárias entre o microcontrolador ESP32 com papel de tag e o buzzer ligado a ele.



# 3. Situações de uso

## 3.1. Entradas e Saídas por Bloco

| **#** | **bloco** | **componente de entrada** | **leitura da entrada** | **componente de saída** | **leitura da saída** | **Descrição** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Tag | ESP32 (tag) | Requisição via wi-fi | Buzzer | Apito sonoro | Quando o usuário faz a requisição, o buzzer apita |
| 2 | Tag | ESP32 (tag) | Requisição via wi-fi | Front-end | Localização | Quando o servidor recebe a requisição, passa para a tag que retorna o cálculo da distância |
| 3 | Beacons | ESP32 (beacon) | Pacote de dados enviado pela tag | ESP32 (tag) | Localização individual por beacon | Quando a tag se conecta a cada rede wi-fi embarcada dos beacons, são trocados dados para calcular a distância tag-beacon |

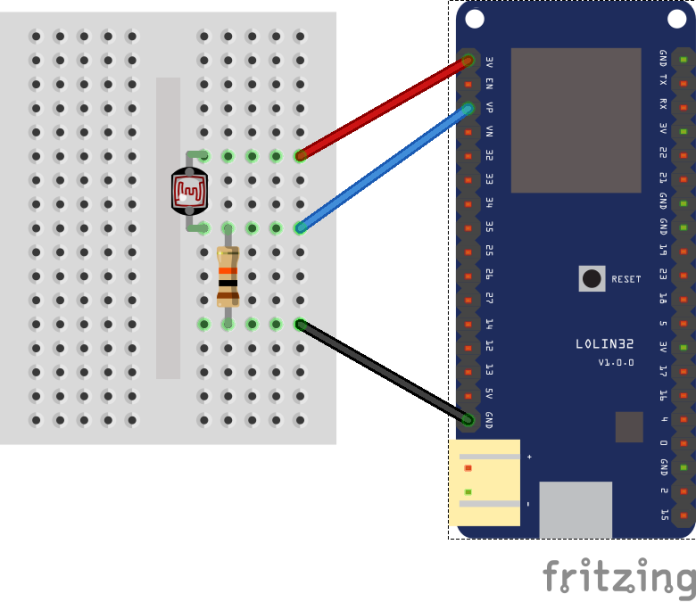
## 

## 3.2. Interações

Nota: Como estamos no desenvolvimento, o único sensor descrito abaixo será o LDR, o qual não estará na entrega final, e será substituído pelos componentes realmente úteis.

| **#** | **configuração do ambiente** | **ação do usuário** | **resposta esperada do sistema** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sprint 3** | | | |
| 1 | No teste de envio de dados para o front-end, existe apenas uma plaquinha ESP32 conectada. Essa plaquinha contém um sensor de luz (LDR) conectado à ela e também serve como host de um servidor embarcado, criando uma rede de conexão WiFi. Um computador, que irá acessar a aplicação web (front-end), utiliza o endereço de IP da plaquinha como endereço URL no navegador. | O usuário, ao acessar a interface web, se conecta à tag, que faz a leitura da luminosidade.  Pode também incidir variações de luz no LDR da plaquinha. | O número da leitura de luminosidade atual é apresentado na página, em que um número maior representa uma maior luminosidade. Além disso, a movimentação de uma bolinha azul claro representa o rastreio da tag, para ilustrar como o sistema funcionará futuramente com o rastreio real do ativo. Essas respostas são atualizadas de maneira síncrona, sem necessidade de recarregar a página. |
| **Sprint 4** | | | |
| 2 | O ambiente é composto por duas plaquinhas, uma *tag* e um *beacon*, além de um computador para acessar a aplicação web e receber leituras por meio da Arduino IDE. Os dados de output gerados são leituras do tempo de comunicação entre as ESP32, que estão conectadas na rede do servidor embarcado do *beacon*. | O usuário acessa a página web e recarrega ela para cada nova leitura do tempo de resposta. Além disso, o usuário pode mover livremente a *tag* dentro de seu raio de alcance de rede. | A cada vez que a página web é carregada, o tempo de resposta da *tag* é impresso na tela, além de mudar a posição da bolinha azul que representa a distância da plaquinha. |
| 3 | Nesse caso de teste, são utilizados três beacons posicionados em uma sala, com distâncias estáticas. A *tag* está conectada em um computador que, por sua vez, está conectado em uma rede wifi. | O usuário seleciona a ação desejada no computador (interface do Arduino), que varia entre a coleta da distância da *tag* em relação a um *beacon* específico, rotação da seleção de *beacons* e obtenção das coordenadas X e Y da *tag*. | Ao selecionar a ação, a interface do Arduino imprime as informações solicitadas pelo usuário no monitor serial. |
| **Sprint 5** | | | |
| 4 | Nesse caso de teste, os três microcontroladores com função de beacon estão posicionados em três cantos da sala utilizada para teste e uma tag é movida ao longo do estabelecimento. Os beacons criam redes wi-fi embarcadas que a tag, por sua vez, se conectará sequencialmente. Após, a tag se conecta na rede wi-fi local com conexão à internet. | O usuário acessa a página web e faz a requisição da localização da tag selecionada. | No front-end do sistema, ou seja, na aplicação web, a bolinha correspondente à tag deve se mover ao longo do mapa, de acordo com a localização física da tag. |
| 5 | Nesse caso de teste, o ambiente está configurado da mesma maneira que o teste anterior, com a adição da tag estar conectada a um buzzer por meio de jumpers. | O usuário acessa a página web e faz a requisição para o buzzer apitar para auxílio na procura física do ativo. | Na tag, o buzzer deve emitir um chiado até que o usuário altere a requisição no front-end. |

# Anexos



Representação da montagem da Sprint 3, de envio de dados do LDR para o front-end.