



**Grupo Sauron  
Atech**



## Controle do IoTDoc - documentação geral do projeto

### Histórico de revisões

Data	Autor	Versão	Resumo da atividade
21.10.22	Equipe Sauron	1.0	Criação do documento Entendimento do negócio [1.1, 1.2, 1.3] Entendimento da experiência do usuário [1.4] Arquitetura da solução [2.1]]

# Sumário

<b>1. Definições Gerais</b>	<b>3</b>
1.1. Parceiro de Negócios	3
1.2. Definição do Problema e Objetivos	3
1.2.1. Problema	3
1.2.2. Objetivos	3
1.3. Análise de Negócio	4
1.3.1. Contexto da indústria	4
1.3.2. Análise SWOT	4
1.3.3. Planejamento Geral da Solução	4
1.3.4. Value Proposition Canvas	4
1.3.5. Matriz de Riscos	4
1.4. Análise de Experiência do Usuário (sprints 2)	5
1.4.1. Personas	5
1.4.2. Jornadas do Usuário e/ou Storyboard	5
1.4.3. User Stories	5
1.4.4. Protótipo de interface com o usuário (sprint 2)	6
<b>2. Arquitetura da solução</b>	<b>7</b>
2.1. Arquitetura versão 1	7
2.2. Arquitetura versão 2 (sprint 2)	8
2.3. Arquitetura versão 3 (sprint 3)	9
<b>3. Situações de uso</b>	<b>10</b>
(sprints 2, 3, 4 e 5)	10
	2

3.1. Entradas e Saídas por Bloco	10
3.2. Interações	11
<b>Anexos</b>	<b>12</b>

# 1. Definições Gerais

## 1.1. Parceiro de Negócios

O objetivo da Atech é receber um aplicativo com interface gráfico que utilize tags e beacons permitindo o rastreamento de objetos dentro de um ambiente definido. Por meio da interface é possível obter o ponto exato em que o objeto se encontra.

## 1.2. Definição do Problema e Objetivos

### 1.2.1. Problema

Com o surgimento de novas linhas de negócio na empresa Atech, a dificuldade para gerenciar ativos físicos dentro das instalações da companhia é um desafio crescente. Diante desse cenário, podemos concluir que o gerenciamento eficaz dos ativos tangíveis da empresa são chave fundamental para a melhora da eficiência dela, proporcionando assim uma vantagem nos resultados operacionais.

Os colaboradores da Atech estão encontrando problemas na localização de objetos dentro de suas instalações. A localização exata desses objetos é de grande importância para a empresa, pois auxilia no controle dos ativos, economizando tempo daqueles que buscam itens específicos.

### 1.2.2. Objetivos

O objetivo deste projeto consiste na construção de um sistema sem fio, utilizando hardwares de baixo custo e infraestrutura de fácil instalação, que possa ser fixado em ativos e forneça o seu posicionamento dentro de um ambiente indoor através de uma interface web.

Para utilizar o produto, a empresa deve fixar os sensores nas paredes de um ambiente indoor (galpão, sala, etc.) e colocar também um dispositivo fixado nos objetos que deseja localizar.

O acesso a interface web pode ser feito por meio de computadores de mesa ou laptops. Através dessa interface, o cliente poderá visualizar a localização exata do dispositivo que está fixado no objeto,

## 1.3. Análise de Negócio

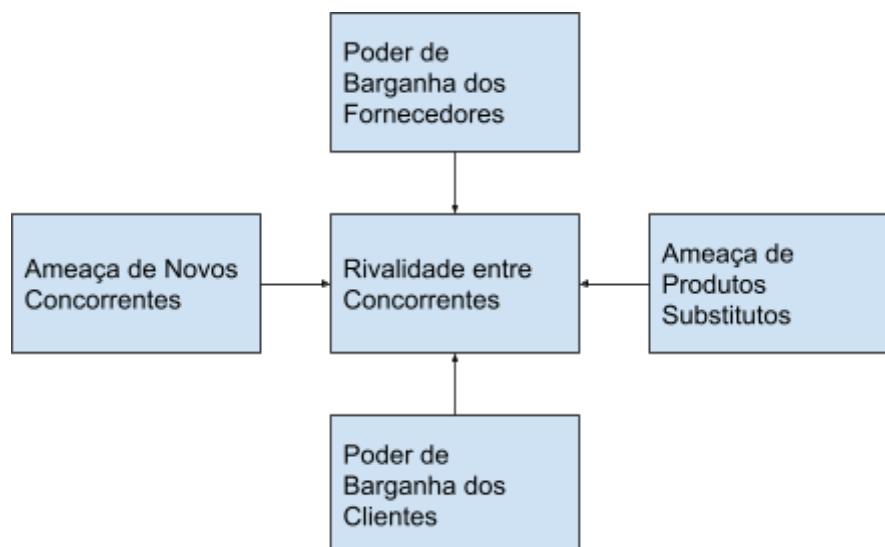
### 1.3.1. Contexto da indústria

A Atech é uma companhia de base tecnológica pertencente ao grupo Embraer cujo modelo de negócios é focado na prestação de serviços, os quais são especializados em engenharia para desenvolvimento, implantação e revitalização de sistemas de controle, defesa e monitoramento. Além do mais, a Atech também fornece máquinas e equipamentos tecnológicos.

Outrossim, é importante destacar que a concorrência da companhia não é muito ampla, pois, de certa forma, o modo de criar, entregar e capturar valor com seus serviços é bastante diferente. No entanto, apesar desse modo de operar, há um novo entrante no mercado brasileiro que tem o mesmo modelo de negócio e faz produtos semelhantes: a *Innospace*. Esse aspecto competitivo adicional poderá, eventualmente, impactar as atividades da Atech.

Vale ressaltar, ademais, que empresas de prestação de serviços, segundo o *Data Sebrae*, representam, atualmente, 45% dos negócios brasileiros. Ou seja, o mercado da prestação de serviços tem sofrido grandes mudanças nos últimos tempos, principalmente com a popularização da internet. Por essa razão, os profissionais estão atentos às tendências, e as mudanças têm grande vantagem competitiva. E dentro do setor de serviços podemos destacar o avanço relacionado à digitalização das empresas, como, por exemplo, em um sistema tecnológico de gestão. Há ainda, as novas relações de tendência de consumo sustentável; os serviços *on demand* e, por fim, investimento em capacitação (treinamentos) e mais atenção com a formação da equipe.

Utilizaremos a análise das 5 Forças de Porter para entender melhor a indústria.



### 1. Rivalidade entre concorrentes:

A Atech atua principalmente nos segmentos de tráfego aéreo, defesa e segurança. Nesses segmentos, a Atech se beneficia de um ambiente competitivo basicamente inexistente, na medida em que a aviação civil no território brasileiro é altamente regulada e sujeita a diversas leis e normas que dificultam a entrada de competidores estrangeiros e eventuais competidores nacionais não conseguiram, até o momento, se estabelecer.

A Atech também atua de forma relevante através de soluções corporativas, que é de mais fácil acesso por concorrentes diversos, como consultorias, assessorias e outras empresas especializadas.

### 2. Poder de barganha dos fornecedores:

Os fornecedores relevantes da Atech são aqueles que vendem equipamentos e *hardware* necessários para o desenvolvimento de protótipos e produção em escala das soluções desenvolvidas pela empresa.

Nesse sentido, os principais distribuidores globais desses equipamentos são, via de regra, chineses e poucos insumos tendem a ser comercializados por apenas uma ou poucas empresas, tornando esse mercado eficiente em termos de preços e disponibilidade, o que resulta em um baixo poder de barganha dos fornecedores em relação à Atech.

### 3. Poder de barganha dos clientes:

Os principais contratos firmados pela Atech tem como contraparte entidades de Estado, como a Aeronáutica, a ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), dentre outras. Sendo assim, ainda que a Atech não esteja enquadrada em um cenário competitivo acirrado, sendo a única

empresa brasileira atuante no mercado, os clientes são poucos e próximos dos entes estatais, o que lhes confere maior poder de barganha em relação à empresa.

Essas entidades possuem reconhecido poder de barganha, uma vez que detêm o monopólio legal das suas respectivas atividades e podem, portanto, estabelecer preços, critérios de qualidade e outros aspectos comerciais dos bens que consomem. Portanto, a Atech sofre influência relevante do poder de barganha dos seus principais clientes.

#### **4. Ameaça de novos entrantes:**

Por fazer parte de um segmento com baixa competitividade devido a alta burocracia do negócio e a influência no mercado necessária para ingressá-lo, não foi identificada nenhuma ameaça significativa de novos entrantes. A falta de profissionais também pode intensificar a dificuldade desse ingresso no mercado que a Atech atua.

#### **5. Ameaça de produtos ou serviços substitutos:**

O risco de produtos ou serviços substitutos é baixo em grande parte dos setores em que a Atech atua. Entretanto, este cenário está sujeito a alteração quando se observa que as soluções corporativas oferecidas pela companhia estão sujeitas a forças de mercado distintas das que existem no setor governamental, dando espaço para um maior nível de ameaça e competição entre diferentes empresas, que podem possuir tecnologias mais avançadas e *expertise* nacional e/ou internacional nesse nicho de mercado.



### 1.3.2. Análise SWOT

<p><b>Forças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profissionais com qualificação acima da média.</li> <li>- Reconhecimento de marca do Grupo Embraer.</li> <li>- Atuação em diversos setores.</li> <li>- Ampla rede de contatos.</li> </ul>	<p><b>Fraquezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dependência do <i>hardware</i> de outras empresas.</li> <li>- Limitação de atuação por fazer parte do Grupo Embraer.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de investimento da indústria militar em tecnologia.</li> <li>- Expansão para outros países da América do Sul.</li> <li>- Possibilidade de expansão para setores adjacentes.</li> </ul>	<p><b>Ameaças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de profissionais qualificados.</li> <li>- Instabilidade no fornecimento de <i>hardware</i>, evidenciado na pandemia.</li> <li>- Serviço concentrado em poucos clientes.</li> <li>- Exposição à volatilidade cambial.</li> </ul>

### 1.3.3. Planejamento Geral da Solução

#### a) quais os objetivos da solução

Trata-se de uma solução baseada em IOT responsável por encontrar objetos em um ambiente controlado, com o apoio de sensores e tags. Por meio de uma aplicação web com interface gráfica capaz de se comunicar com o hardware utilizando um software embarcado (*firmware*) será possível a visualização da posição de um objeto ou de uma classe de objetos em relação ao espaço da instalação.

#### b) quais os dados disponíveis (fonte e conteúdo - exemplo: dados da área de Compras da empresa descrevendo seus fornecedores)

As atividades empresariais da Atech possuem alto caráter de confidencialidade em função das atividades que desempenham, como o controle do tráfego aéreo, contratos que possuem com

as Forças Armadas, dentre outros. Portanto, não houve a necessidade, até o momento, de detalhes adicionais aos que têm estrita relação com o projeto.

De toda forma, sabemos, de modo geral, que os principais fornecedores de equipamentos técnicos para a Atech tem origem na China e que seus principais clientes são, conforme exemplos dados pelo cliente, a ANAC, a Aeronáutica, além de diversos clientes corporativos.

Além disso, o projeto não requer dados além das coordenadas entre as tags e os sensores utilizados.

### **c) qual a solução proposta (visão de negócios)**

A solução possibilita a identificação de objetos em ambientes fechados, por meio de técnicas de triangulação, e utiliza a rede interna para transmitir informações para um aplicativo de tela grande pelo qual será possível configurar algumas especificações do dispositivo e acompanhar sua localização.

### **d) como a solução proposta pretende ser utilizada**

O produto funciona através de controle de sensores por radiofrequência que identificam e rastreiam de modo automático as tags em ambientes como galpões. A comunicação dos beacons com a tag será realizada por meio de sinais wi-fi.

Para utilização adequada, destaca-se que sinais de radiofrequência não atravessam objetos metálicos. Portanto, o recinto não deveria conter, por exemplo, prateleiras metálicas ou outros obstáculos metálicos. Caso esse não seja o caso, os beacons devem ser posicionados de modo a obter o melhor mapeamento possível e não causar inconsistências de cálculo, resultando em perda de precisão.

O pulso de energia que torna o dispositivo "inteligente" será disparado com intermitência de 5 minutos. Esse pulso viabiliza a localização *indoor* por meio de geolocalização triangular. A intermitência escolhida é entendida como a que oferece melhor balanceamento entre capacidade de localização e autonomia energética.

### **e) quais os benefícios trazidos pela solução proposta**

O protótipo aumenta a capacidade de encontrar objetos nas instalações da Atech, economizando tempo e melhorando a organização dos ativos físicos da empresa.

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

Tendo em vista que realizaremos cálculos através dos valores informados pelos sensores, o devido armazenamento e operação desses dados, com o menor erro possível, que possibilite a localização *indoor* de objetos.

De acordo com o cliente, a aplicação ideal teria uma interface gráfica. Sendo assim, será desenvolvida uma interface simples e objetiva.

Os sensores utilizados deverão possuir razoável resiliência à causas naturais (acidentes, umidade) e artificiais (falta de energia e/ou conectividade).

### 1.3.4. Value Proposition Canvas



### 1.3.5. Matriz de Riscos


		Ameaças				
P r o b a b i l i d a d e	90%					
	70%					Interferências externas no wi-fi, gerando imprecisões na localização
	50%				Mal processamento dos dados dos sensores	Posicionamento indevido dos beacons nas instalações
	30%					Resultados calculados de forma não precisa
	10%			Dificuldade para realizar agrupamentos		
		Muito baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
		Impacto				

		Oportunidades				
P r o b a b i l i d a d e	90%	Economia de tempo e custo, aumentando a eficiência	Alta escalabilidade da solução	Controle dos bens da empresa		
	70%					
	50%					
	30%					
	10%					
		Muito alto	Alto	Moderado	Baixo	Muito baixo
		Impacto				

## 1.4. Análise de Experiência do Usuário

### 1.4.1. Persona

**Matias Carvalho**



IDADE

56

EDUCAÇÃO

Engenharia  
Mecatrônica

STATUS

Casado

OCUPAÇÃO

Gestor na área LABS  
da atech

LOCALIZAÇÃO

São Paulo

EXPERTISE

Alta

**Biografia**

Nascido e residente de São Paulo, Matias sempre teve muito apreço pela tecnologia. Ingressou no curso de engenharia mecatrônica e se graduou em 1991. Iniciou sua jornada na atech em 2010, onde logo assumiu o posto de gestor. É um profissional pragmático e de alta capacidade analítica, dessa forma se utiliza de dados para embasar suas decisões na empresa.

**Necessidades**

- Ser capaz de localizar objetos nas instalações da empresa por meio de uma interface gráfica.
- Reduzir o gasto desnecessário com reposição de peças perdidas.

**Frustração**

- Processo para achar utensílios perdidos é custoso - gastos desnecessários para reposição ou localização.
- Possui dificuldade em mapear objetos nas instalações da atech.

**Hobbies**

Viajar; leitura; aprender novos idiomas; esportes; hipismo.

**Motivações**

Liderança; conhecimento; ter flexibilidade na carreira.

**Personalidade**

Pragmática

Lógico

**“** Sempre que possível gosto de embasar minhas decisões em dados. Não me sinto confortável quando não entendo uma situação de maneira analítica.

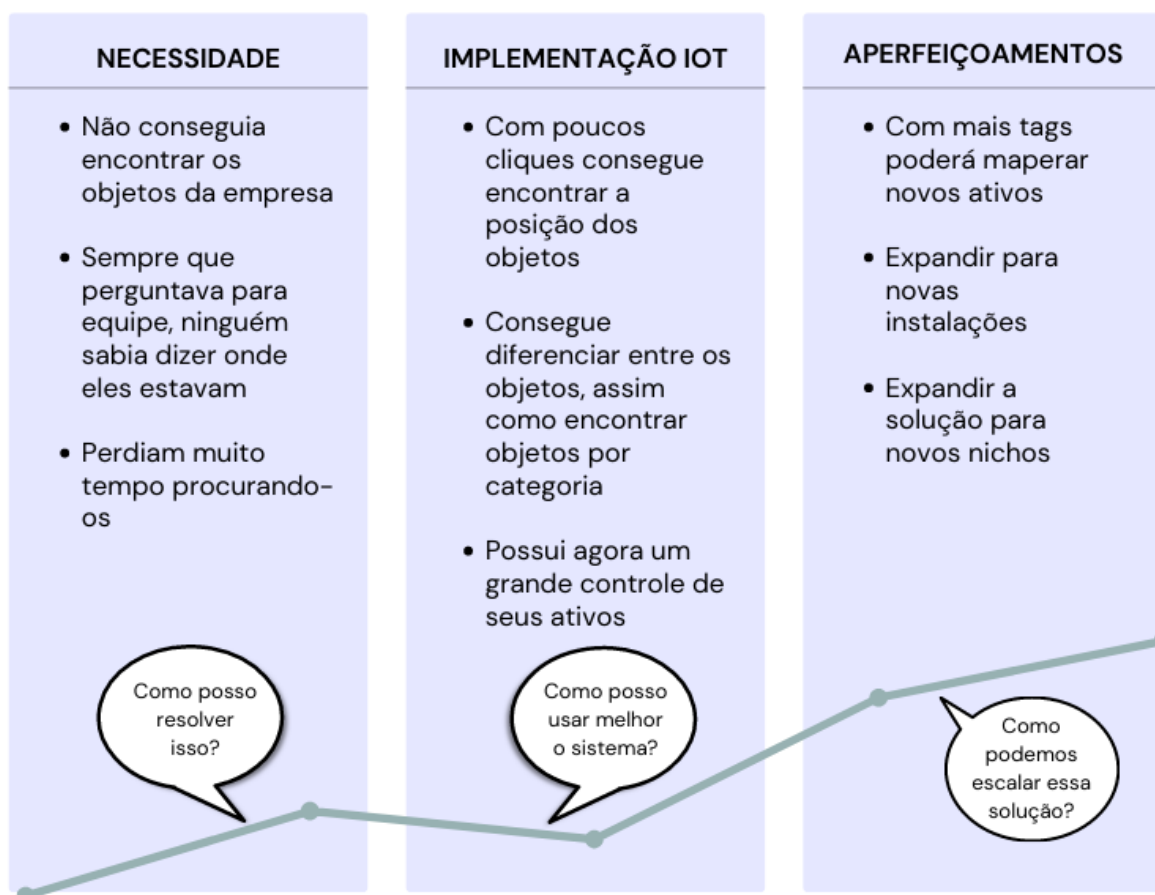
## 1.4.2. Jornadas do Usuário



**Persona:** Matias Carvalho, Gestor  
**Cenário:** Matias trabalhando nas instalações da empresa juntamente com seus colaboradores

### Suas expectativas:

- Encontrar os objetos corretamente
- Evitar a perda de ativos
- Ter um maior controle dos ativos dentro das instalações



### OPORTUNIDADES

- Pensar em formas de deixar a interface bem intuitiva e simples de usar
- Ser capaz de mostrar todos os objetos mapeados
- Buscar ter baixíssimas taxas de erros

### RESPONSABILIDADES

- **Equipe técnica:** Responsável por identificar qualquer inconsistência no rastreamento.
- **Shareholders:** Responsável por identificar novas oportunidades com a solução.

### 1.4.3. User Stories

Épico	Prioridade 1: Alta 2: Média 3: Baixa	User Story	Tipo	No Escopo	Status	Motivo
Rastreio	1	Eu, como usuário da aplicação, devo conseguir encontrar a posição do objeto escolhido, para encontrá-lo quando eu desejar	Cálculo	Sim	A fazer	-
Cadastro	1	Eu, como usuário da aplicação, posso cadastrar objetos no sistema, podendo atribuí-lo a um grupo de objetos, para conseguir rastreá-los de forma coletiva	Categorização	Sim	A fazer	-
Cadastro	2	Eu, como usuário da aplicação, devo conseguir cadastrar novas categorias de objetos, para que eu consiga diferenciar entre os tipos de objetos	Categorização	Sim	A fazer	-
Rastreio	2	Eu, como usuário da aplicação, quero que o dispositivo tenha mecanismo de economia de bateria, para que eu tenha menos custos de manutenção	Consumo	Sim	A fazer	-
Visualização	1	Eu, como usuário da aplicação, quero ter os objetos mapeados pelo sistema, para que eu consiga rastrear-los posteriormente	Mapeamento	Sim	A fazer	-
Comunicação	1	Eu, como usuário da aplicação, quero que a conexão entre os	Conectividade	Sim	A fazer	-



		dispositivos seja por meio de rede Wi-Fi, para ter uma conexão de longa distância.				
Visualização	1	Eu, como usuário da aplicação, devo visualizar o rastreo do objeto pelo sistema, para conseguir identificar facilmente sua posição.	Interface	Sim	A fazer	-
Visualização	3	Eu, como usuário da aplicação, posso visualizar um mapa feito com os pontos de cada um dos sensores, para conseguir identificar o perímetro	Mapa	Não	-	-

#### 1.4.4. Protótipo de interface com o usuário

##### (sprint 2)

Coloque aqui o link para seu protótipo de interface.

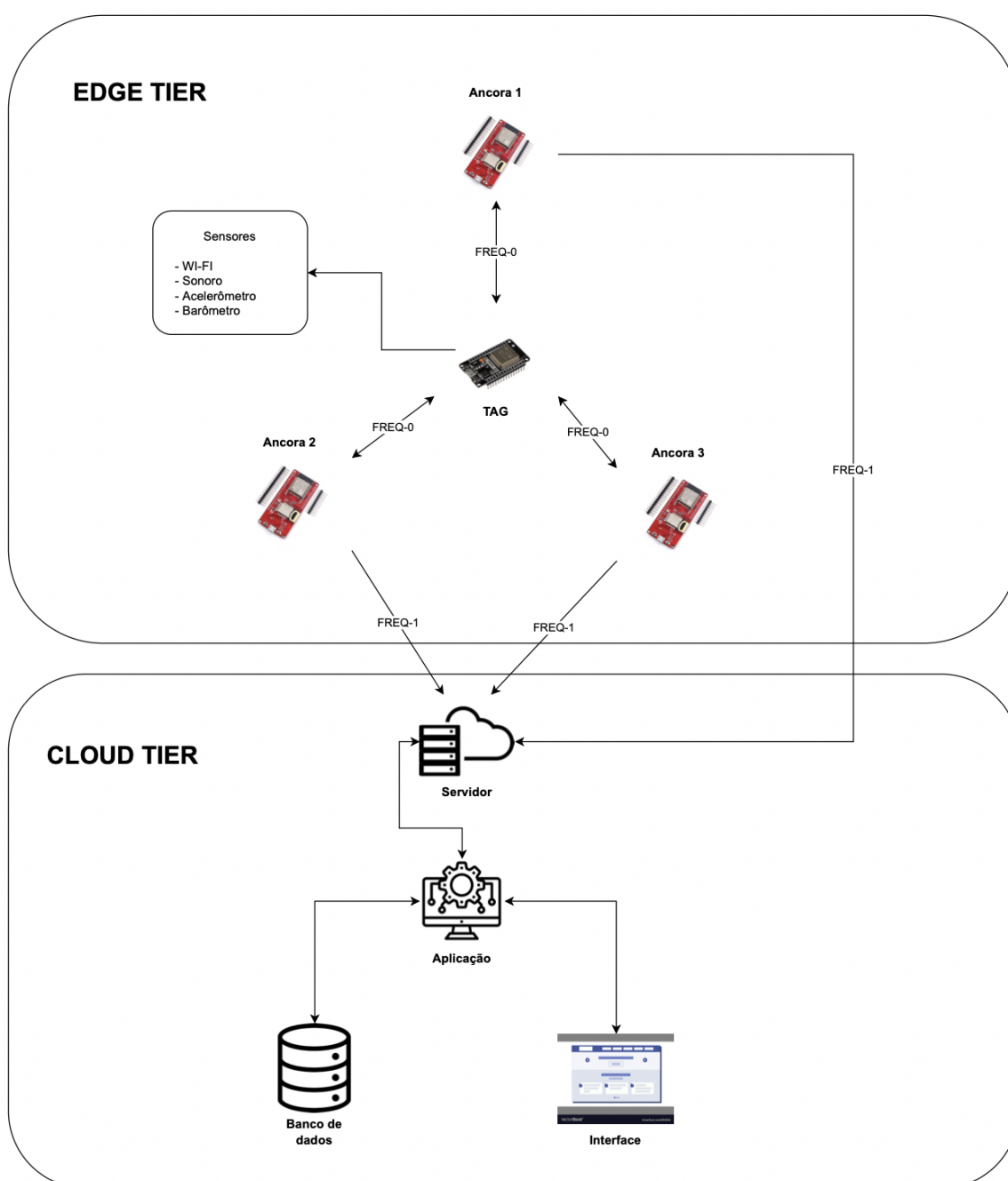
Requisitos (como descrito no Adalove):

1. O protótipo deve demonstrar telas que representem o fluxo de navegação e interação do usuário para cumprir a tarefa de ler (e alterar) estados dos dispositivos IoT mapeados
2. O protótipo deve ser coerente com o mapa de jornada do usuário (ou storyboard) feito anteriormente na seção 1.4.2
3. O protótipo deve refletir ao menos uma User Story mapeada anteriormente na seção 1.4.3
4. O protótipo deve ter boa usabilidade (fácil de compreender e usar, fácil de se conseguir cumprir a tarefa)

Obs.: Não é necessário caprichar no detalhamento gráfico neste momento. O importante é que o protótipo reflita uma boa estrutura para adequar as informações na tela e que seja coerente com o planejamento das seções anteriores.

## 2. Arquitetura da solução

### 2.1. Arquitetura versão 1



Componente / Conexão	Descrição da função	Tipo: entrada / saída
Sensores	O ESP32 é uma solução altamente integrada para aplicativos de IoT Wi-Fi e Bluetooth, com cerca de 20 componentes externos. O ESP32 integra um interruptor de antena, RF, amplificador de potência, amplificador de recepção de baixo ruído, filtros e módulos de gerenciamento de energia.	Output
Tag	As informações são armazenadas em um chip denominado de etiqueta, mais conhecido como Tag. Para que haja uma conexão entre a antena e a etiqueta, é necessário apenas que ambas estejam posicionadas dentro de uma certa distância e com um alinhamento adequado aos padrões para que foram projetados. No projeto, também será utilizado um ESP32 como Tag.	Output
Roteador Wi-Fi *	Transmissor com alcance suficiente para criar a ligação entre todos os transmissores e a tag.	Output
Servidor	Servidor em Node.js funcional no localhost e configurável para nuvem.	Input/Output
Aplicação	Rest API em Javascript habilitada para operar em servidores Node.js	Input/Output
Banco de Dados	Schema noSQL em MongoDB, recomendado para aplicações escaláveis	Input/Output
Interface	User Interface desenvolvida usando React, HTML, CSS, Bootstrap e bibliotecas diversas.	Input/Output

## 2.2. Arquitetura versão 2 (sprint 2)

Posicione aqui a evolução dos seus diagramas, aprimorando a versão inicial do diagrama dos blocos e da tabela de componentes, desta vez incluindo possíveis displays e acionadores.

O diagrama e a tabela devem:

1. mostrar microcontroladores, incluindo descrições de sua função no sistema (por exemplo: "Irá processar o sinal dos sensores a cada X minutos")
2. mostrar sensores, incluindo descrição de função e especificações técnicas do tipo de informação que será coletada
3. mostrar apresentadores de informação (displays), incluindo descrição de que tipo de informação será apresentada (por exemplo, "Mostrar temperatura dos sensores")
4. mostrar atuadores, caso existam na solução, incluindo descrições do que irão acionar (por exemplo, "Ligar motor de irrigação durante x minutos")
5. mostrar bloco de interface/controle no servidor, incluindo descrições de onde estará, futuramente, a interface do usuário (por exemplo: "Em uma página web que consulta os dados dos dispositivos IoT a partir de um servidor em nuvem")
6. mostrar ligações entre os elementos (com fio ou sem fio) - no diagrama, nomeie cada ligação com algum código/sigla; e depois liste na tabela tais códigos e suas respectivas descrições (por exemplo, "Sensor envia dados de variação de velocidade para serem processados pelo controlador")

Componente / Conexão	Descrição da função	Tipo: entrada / saída / atuador

## 2.3. Arquitetura versão 3 (sprint 3)

Posicione aqui a evolução dos seus diagramas, aprimorando a versão inicial dos blocos e incluindo as soluções de interação com módulos externos (por exemplo, sistema de posicionamento). O diagrama e a tabela devem:

1. Além do já incluído nas versões anteriores, mostrar a interação indireta (wifi) entre os elementos externos e o seu funcionamento

Componente / Conexão	Descrição da função	Tipo: entrada / saída / atuador / conexão

## 3. Situações de uso

(sprints 2, 3, 4 e 5)

### 3.1. Entradas e Saídas por Bloco

Aqui você deve registrar diversas situações de teste de seus blocos, indicando exemplos de leitura (entrada) e escrita (saída) apresentadas pelo seu sistema físico. Estes registros serão utilizados para testar seus componentes, portanto, descreva várias situações, incluindo não apenas casos de sucesso, mas também de possíveis falhas nas leituras de entradas e saídas. Siga as nomenclaturas e convenções já utilizadas na seção 2, e não se esqueça dos alinhamentos de negócios e experiência do usuário para pensar em situações representativas. Preencha a tabela abaixo e transforme-a ao longo das sprints.

#	bloco	componente de entrada	leitura da entrada	componente de saída	leitura da saída	Descrição
1	ex. medidor de umidade relativa do ar	ex. "sensor de umidade XPTO"	< 100	ex. led amarelo	piscante em intervalo de 1s	quando a umidade está baixa, o led amarelo pisca
2						
3						
4						
5						

## 3.2. Interações

Aqui você deve registrar diversas situações de uso de seu sistema como um todo, indicando exemplos de ação do usuário e resposta do sistema, apontando como o ambiente deverá estar configurado para receber a ação e produzir a resposta. Estes registros serão utilizados para testar seu sistema, portanto, descreva várias situações, incluindo não apenas casos de sucesso, mas também de falha nos comportamentos do sistema.

Siga as nomenclaturas e convenções já utilizadas na seção 2, e não se esqueça dos alinhamentos de negócios e experiência do usuário para pensar em situações representativas. Preencha a tabela abaixo e transforme-a ao longo das sprints.

#	configuração do ambiente	ação do usuário	resposta esperada do sistema
1	ex. precisa de um computador conectado na interface, dois ou mais dispositivos que simulem o posicionamento de um item X no espaço físico etc.	ex. usuário logado busca a localização do item X, que está ativo e operando normalmente	ex. interface do sistema acessa os dados da última localização registrada do item X e apresenta, constando local e horário de última atualização
2			
3			
4			
5			

## Anexos

Utilize esta seção para anexar materiais extras que julgar necessário.