



Prototipação de solução para IoT

ATech

Controle do IoTDoc - documentação geral do projeto

Histórico de revisões

Data	Autor	Versão	Resumo da atividade
13/10/2022	Stefano Butori	1.0	Criação do documento
16/10/2022	Rodrigo Martins	1.1	1.3.1 Contexto da indústria adicionado.
21/10/2022	Todos	1.2	Capítulo 1 e tópico 2.1

Sumário

1. Definições Gerais	3
1.1. Parceiro de Negócios (sprint 1)	3
1.2. Definição do Problema e Objetivos (sprint 1)	3
1.2.1. Problema	3
1.2.2. Objetivos	3
1.3. Análise de Negócio (sprint 1)	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 1 e 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
2. Arquitetura da solução	7
2.1. Arquitetura versão 1 (sprint 1)	7
2.2. Arquitetura versão 2 (sprint 2)	8
2.3. Arquitetura versão 3 (sprint 3)	9
3. Situações de uso	10
(sprints 2, 3, 4 e 5)	10
3.1. Entradas e Saídas por Bloco	10
3.2. Interações	11
Anexos	12

1. Definições Gerais

1.1. Parceiro de Negócios (sprint 1)

Segundo dados disponibilizados no [site oficial da empresa](#), a Atech é uma empresa que começou em 1981, com um grupo de profissionais da força aérea brasileira. Em 1997, passa a operar como fundação de direito privado e em 2009 assume a forma de sociedade anônima. A partir de 2013, passa a integrar o grupo Embraer, que adquiriu a companhia.

Seu objetivo geral ("core" do negócio) consiste na integração de diferentes sistemas tecnológicos, mas existem algumas áreas principais de atuação: Defesa; Navegação Aérea (Air Traffic Management); e sistemas para Gestão de Ativos.

Como objetivo específico, a ATech deseja melhorar sua eficiência operacional, com iniciativas como a de rastreo de objetos com o uso de IoT.

1.2. Definição do Problema e Objetivos (sprint 1)

1.2.1. Problema

O problema estabelecido pelo Parceiro de Negócios é a localização de objetos ou pessoas em ambientes indoor (ambientes fechados, em que a tecnologia GPS não é adequada), juntamente com a não produção de hardwares próprios.

1.2.2. Objetivos

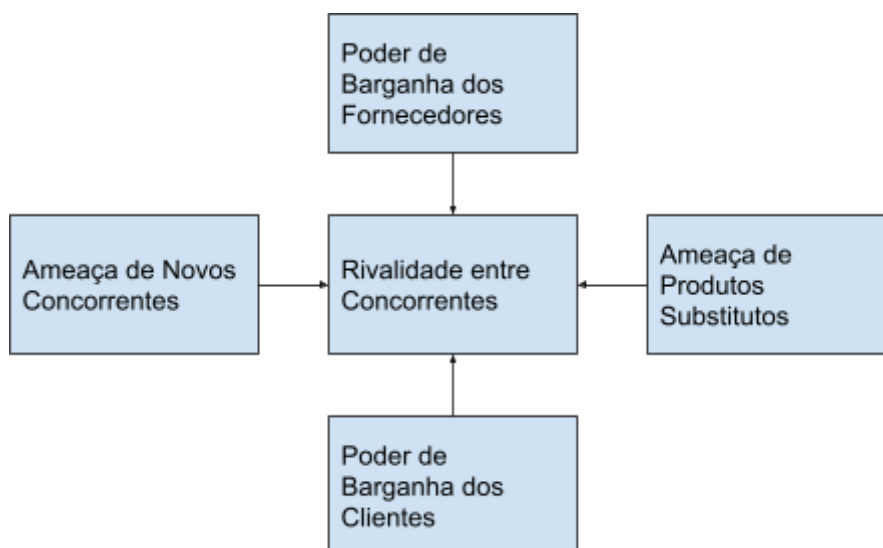
Os objetivos são:

- Rastreamento preciso
- Procurar formas de aumentar o tempo de bateria do target
- Criar plataforma web com backend e frontend
- Mostrar em eixo X e Y as coordenadas do objeto/pessoa
- Poder cadastrar objeto/pessoa
- Acessar a plataforma web pelo computador
- Permitir que o hardware e o software sejam replicados e melhorados

1.3. Análise de Negócio (sprint 1)

1.3.1. Contexto da indústria

Usamos aqui o modelo das *Cinco forças de Porter* para analisar o contexto da indústria em que a Atech está inserida:



Modelo de negócio: A Atech é uma empresa desenvolvedora de softwares, a qual seu foco é resolver problemas críticos, como o controle e gestão de tráfego aéreo (civil e militar), sistemas de defesa e segurança, simuladores, logística, gestão de ativos, entre outros. A Atech pertence ao grupo EMBRAER, e seu modelo de negócio é “business to business”, ou seja, desenvolve softwares para outras organizações, como a parceria com o FAB para a construção do sistema de controle de tráfego aéreo brasileiro.

Ameaça de novos concorrentes: Dentro do modelo B2B, na gestão de ativos, a Atech pode enfrentar dificuldades na chegada de grandes empresas. No mercado de AT&M a Atech é a mais forte no mercado, porém a chegada e o estabelecimento de empresas internacionais as quais possuem um número de funcionários superior, dificultam o processo de expansão da Atech internacionalmente e possivelmente, no Brasil, caso entrem no mercado brasileiro. Em outras áreas mais “nichadas”, as próprias empresas produzem seus sistemas, ou novas empresas, que não são reconhecidas por não precisarem de marketing, podem aparecer de surpresa.

Poder de Barganha dos Clientes: A Atech gera sistemas para outras organizações, ou seja, o poder de barganha dos clientes tem a tendência de serem extremamente altos.

Ameaça de Produtos Substitutos: Como o “core business” da Atech é a integração de sistemas críticos, a criação de softwares e tecnologia estão sempre se atualizando e mudando, porém, a Atech está presente em mercados únicos e complicados de mudar, como os sistemas de tráfego aéreo brasileiro.

Poder de Barganha dos Fornecedores: A Atech não produz hardware, apenas softwares, com isso, ela não possui fornecedores, apenas depende dela mesmo.

Rivalidade entre Concorrentes: A rivalidade dentro do setor de integração de sistemas críticos é extremamente “nichada” e quase inacessível para quem não está dentro do meio corporativo. Porém empresas grandes e internacionais podem dificultar a vida da Atech.

1.3.2. Análise SWOT

Strengths (Forças)	Weakness (Fraquezas)
<ul style="list-style-type: none"> - Parte do Grupo Embraer - Experiência de décadas em áreas diversas e abrangentes - Número expressivo de funcionários qualificados e com formação diversificada - Participação em projetos complexos (Sivam, Sipam, C2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Atuação restrita ao território nacional - Atuação em muitas áreas pode trazer um risco de falta de foco no “core business”
Opportunities (Oportunidades)	Threats (Ameaças)
<ul style="list-style-type: none"> - Soluções para negócios corporativos em Conectividade, Logística, Gestão de Ativos e Energia (plataforma OKTO) - Não tem competidores no território nacional 	<ul style="list-style-type: none"> - Podem surgir competidores estrangeiros com sistemas mais baratos

1.3.3. Planejamento Geral da Solução

a) objetivos da solução

Um sistema de triangulação capaz de localizar qualquer objeto que possua uma tag em tempo real.

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

Os dados disponíveis são os dados públicos, como os disponíveis no site da Atech.

c) qual a solução proposta (visão de negócios)

Uma solução que proporciona ao cliente uma forma de rastrear objetos e pessoas em tempo real dentro de seus depósitos através de um software simples com design intuitivo.

d) como a solução proposta pretende ser utilizada

Primeiramente, o usuário deve colocar tag no objeto que deseja rastrear. Após isso, ele deve acessar a aplicação que será usada para o rastreamento. Ela mostrará um mapa do local, juntamente com um ponto referente à cada objeto que possua uma tag. Dessa forma, o usuário poderá encontrar facilmente o que quiser.

e) quais os benefícios trazidos pela solução proposta

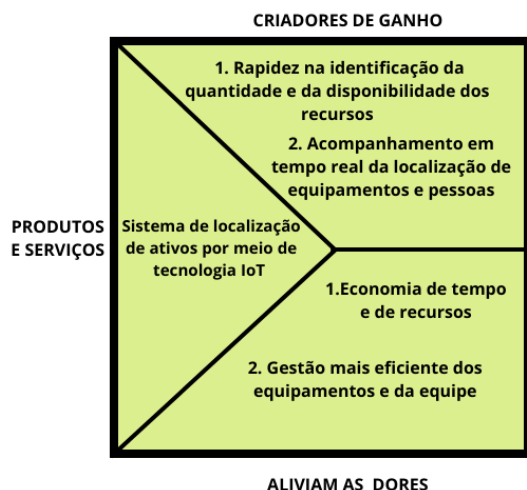
Ajuda na localização de ativos, economizando tempo e recursos.

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

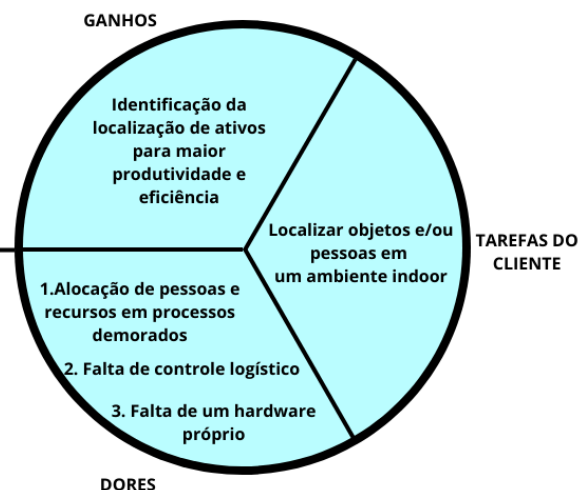
O critério de sucesso será se a localização estiver correta e dentro da precisão proposta pelo cliente. Para isso, testaremos colocando a tag em um local e depois veremos se os beacons detectam a tag com a precisão necessária.

1.3.4. Value Proposition Canvas

Proposta de Valor



Perfil do Cliente



<https://www.canva.com/design/DAFO8Tjlwpo/edgdlQu-FZeTEjkWyo7HbQ/edit>

1.3.5. Matriz de Riscos


		Ameaças					Oportunidades				
P r o b a b i l i d a d e	90%						Grupo com capacidades diversas para ajudar um ao outro	Entender mais sobre o curso de "Engenharia da Computação"			
	70%				Baixa estabilidade de rede no local da instalação		Entender melhor a atech e como a empresa trabalha	Muitas possibilidades de se aprimorar tecnicamente			

50%				Problemas com a integração da interface			Facilitar no dia a dia da atech	Grupo aprender e entender melhor sobre hardware			
	30%		Pouco contato prévio dos integrantes com hardware			Problemas com a conexão dos ESP32					
	10%	Copa do mundo			Hardware ser danificado						
	Muito baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto	Muito alto	Alto	Moderado	Baixo	Muito baixo	
	Impacto										

1.4. Análise de Experiência do Usuário

1.4.1. Personas

Paulo Blito



AGE	47
EDUCATION	Engenheiro da Computação
STATUS	Casado
OCCUPATION	Gestor da ATech
LOCATION	São Paulo
TECH LITERATE	High

“ Desejo gerar valor para ATech, aumentando a eficiência e buscando impactar positivamente o crescimento da empresa

Personalidade

Extrovertido

Proativo

Biografia

Brasileiro, nasceu rodeado de tecnologia e inovação. Desde cedo foi inserido no ambiente tech e sempre teve o desejo de se manter atualizado sobre as mais novas tendências.



Objetivos

- Localizar ativos da empresa
- Ter uma precisão capaz de diferenciar qual sala se encontra o dispositivo
- Aumentar a eficiência da logística da empresa


Frustrações

- Não saber a localização de determinados ativos
- Potencial de aprimorar a área de manejo de recursos não aproveitado
- Sensação de desperdício de mão-de-obra

Empresas





Dispositivo Utilizado



ESP32

Plataforma da UI



Computador

1.4.2. Jornadas do Usuário e/ou Storyboard



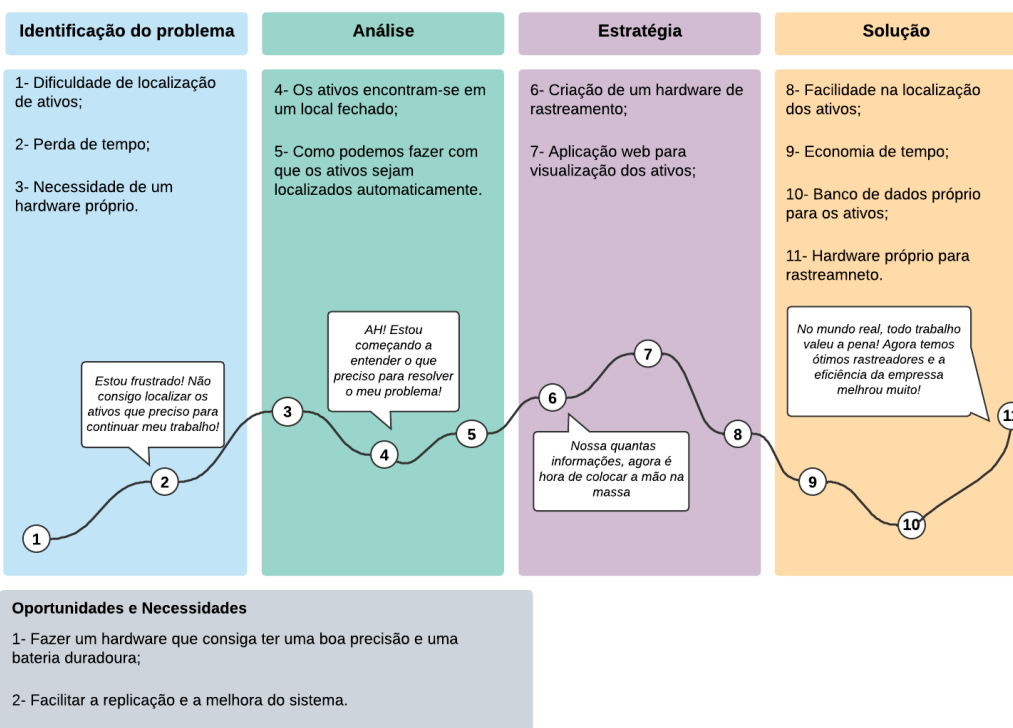
Paulo Blito

Cenário

Paulo precisa localizar os/as objetos/pessoas para melhorar a eficiência da Atech.

Expectativas

- Melhorar a localização de ativos na empresa;
- Ter um sistema de localização preciso;
- Ter um hardware próprio;
- Melhorar a eficiência diminuindo o trabalho.



1.4.3. User Stories

Épico	User Story
Registrar a Localização ("Input")	Como gestor, eu quero ligar e conectar dispositivos âncora (fixos), para que eles possam rastrear a localização de um ou mais dispositivos tags (móveis).
	Como gestor, eu quero ligar e conectar dispositivos tags, para que possa fixá-los em outros objetos e

		rastreá-los.
		Como gestor, eu quero enviar os dados coletados pelos dispositivos âncora para um servidor web, para que possam ser analisados.
Processar a Localização ("Processamento")		Como gestor, eu quero analisar os dados recebidos da âncora pelo servidor web, para que possam ser processados pelo algoritmo de trilateração.
		Como gestor, eu quero receber o output do algoritmo de trilateração, para que possa mostrar as coordenadas (x, y) da tag no espaço físico.
Visualizar a localização ("Output")		Como gestor, eu quero disponibilizar uma página web com um mapa contendo as tags, para que os stakeholders interessados possam visualizar em tempo real a localização de uma ou mais tags.
		Como gestor, eu quero compartilhar o endereço da página web, seja na internet ou na rede local, para que seja de fácil acesso.

1.4.4. Protótipo de interface com o usuário

(sprint 2)

Coloque aqui o link para seu protótipo de interface.

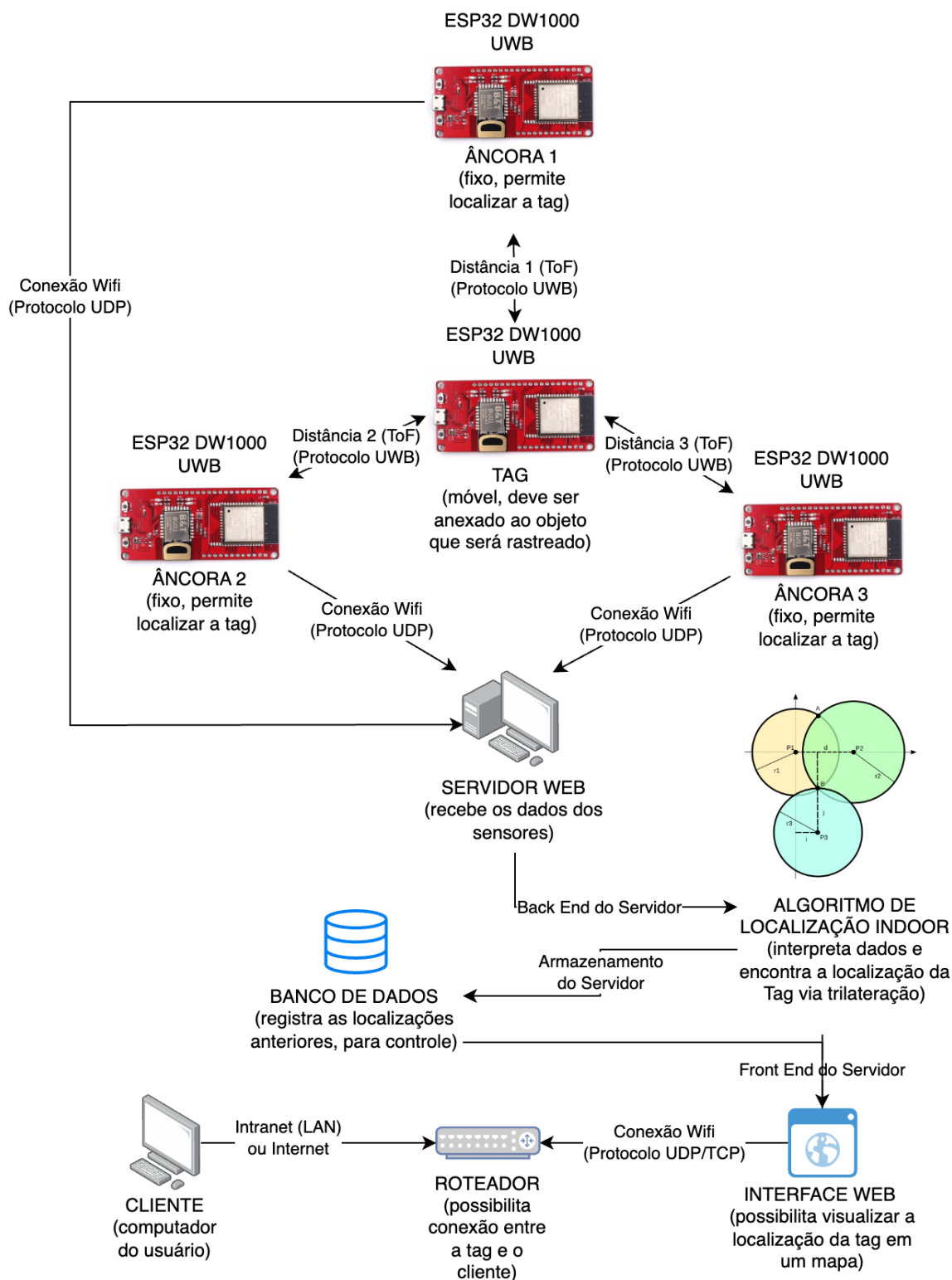
Requisitos (como descrito no Adalove):

1. O protótipo deve demonstrar telas que representam 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

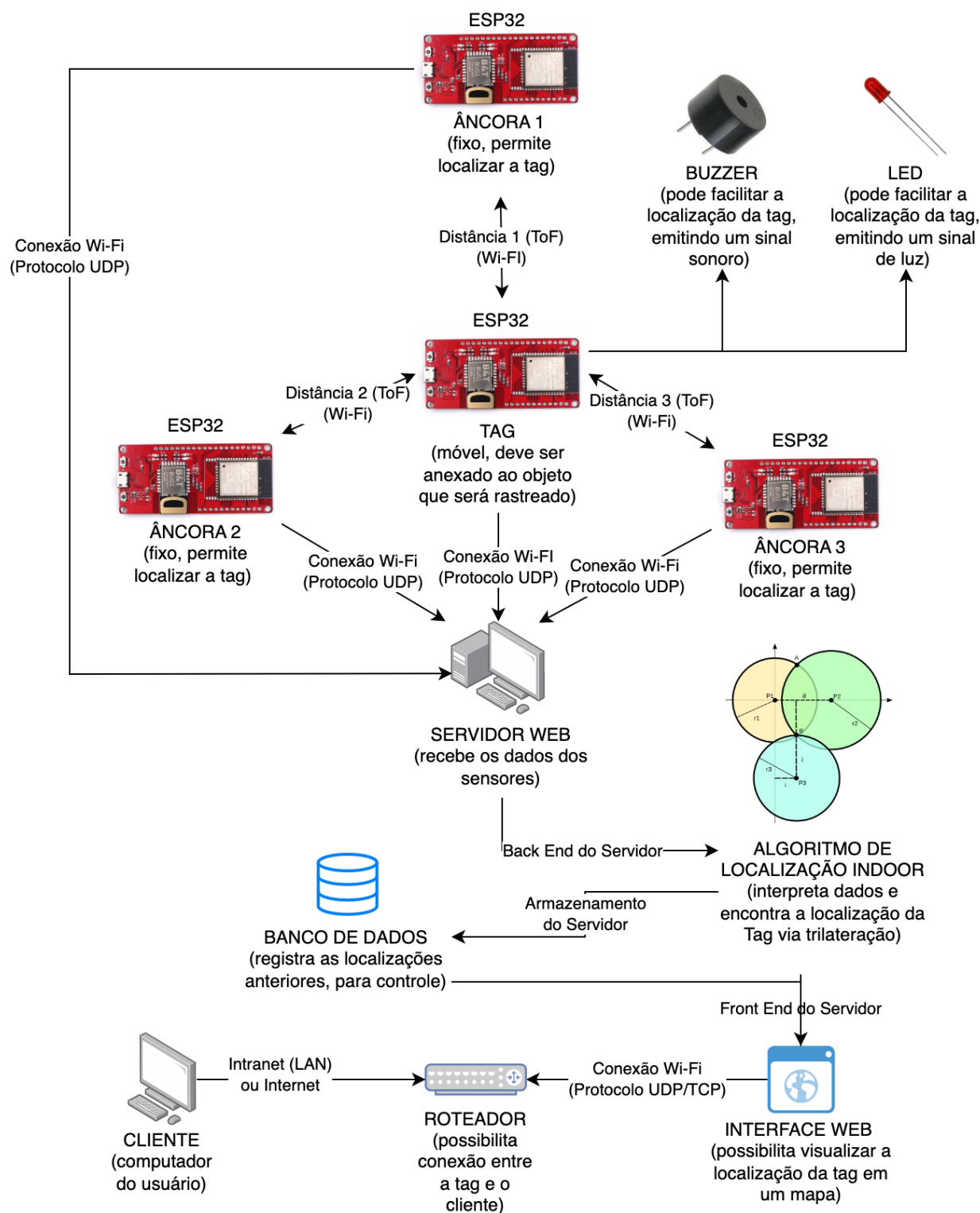
2.1. Arquitetura versão 1



Código (s)	Componente / Conexão	Descrição da função	Tipo: entrada / saída
ÂNCORA 1 ÂNCORA 2 ÂNCORA 3	3 x Microcontrolador ESP32 com módulo DW1000 - Modo Âncora	Dispositivos que são fixados em um ponto específico e não se movimentam. São usados para monitorar o ambiente e determinar a posição de um ou mais tags, através da tecnologia Ultra-wireband (UWB).	entrada
TAG	1 x Microcontrolador ESP32 com módulo DW1000 - Modo Tag	Dispositivo móvel, que pode transitar pelo ambiente. Recebe sinais e envia respostas para os dispositivos âncora. Através da comparação entre o período de tempo que leva para um pacote de dados ir e voltar (Time of Flight - "ToF") é possível calcular a distância entre a Tag e cada âncora e descobrir a posição exata do dispositivo por triangulação.	entrada
SERVIDOR WEB	1 x Computador do Servidor Web	Computador que recebe os dados das âncoras via Wifi e executa as operações necessárias para calcular a localização do tag (através de um algoritmo de triangulação no backend), registrar esse dado em um banco de dados e mostrar para o usuário (através de uma interface web em JavaScript / HTML).	entrada (backend) e saída (frontend)
ROTEADOR	1 x Dispositivo de Rede do Roteador	Roteador Wifi, utilizado para enviar os dados do servidor para uma rede local ou para a internet	saída
CLIENTE	1 x Computador do Cliente	Computador ou dispositivo do usuário, usado para mostrar a interface web do servidor através da rede local ou internet	saída

2.2. Arquitetura versão 2 (sprint 2)

Modificamos a forma de comunicação das placas com as âncoras para Wi-Fi, pois não temos acesso nesse momento ao módulo DW1000 para usar a tecnologia UWB. Também adicionamos alguns buzzers / LEDs ("output") no dispositivo "tag", para auxiliar na localização.



		Descrição da função	
Código (s)	Componente / Conexão		Tipo: entrada / saída
ÂNCORA 1 ÂNCORA 2 ÂNCORA 3	3 x Microcontrolador ESP32 com módulo Wi-Fi - Modo Âncora	Dispositivos que são fixados em um ponto específico e não se movimentam. São usados para monitorar o ambiente e determinar a posição de um ou mais tags, através da tecnologia Wi-Fi.	entrada
TAG	1 x Microcontrolador ESP32 com módulo Wi-Fi - Modo Tag	Dispositivo móvel, que pode transitar pelo ambiente. Recebe sinais e envia respostas para os dispositivos âncora via Wi-Fi. Através da comparação entre o período de tempo que leva para um pacote de dados ir e voltar (Time of Flight - "ToF") é possível calcular a distância entre a Tag e cada âncora e descobrir a posição exata do dispositivo por triangulação.	entrada
BUZZER	1 x Buzzer Ativo 5v 12mm	Buzzer que emite som quando ativado, para ajudar na localização do dispositivo "tag", caso a interface não seja suficiente.	
LED	1 x Led Difuso 5mm	Led que pisca quando ativado, para ajudar na localização do dispositivo "tag", caso a interface não seja suficiente.	
SERVIDOR WEB	1 x Computador do Servidor Web	Computador que recebe os dados das âncoras via Wi-Fi e irá processar o sinal dos sensores, executando as operações necessárias para calcular a localização do tag (através de um algoritmo de triangularização no backend), registrar esse dado em um banco de dados e mostrar para o usuário (através de uma interface web em JavaScript / HTML) via rede local ("LAN") ou internet.	entrada (backend) e saída (frontend)

		1 x	Roteador Wi-Fi, utilizado para enviar os dados do servidor para uma rede local ou para a internet	
ROTEADOR	Dispositivo de Rede do Roteador			saída
CLIENTE	1 x Computador do Cliente		Computador ou dispositivo do usuário, usado para mostrar a interface web do servidor através da rede local ou internet	saída

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	emissor de sinal luminoso (LED) vermelho	sensor de sinal Wi-Fi	< 100	LED vermelho	ligado quando o Wi-Fi estiver indisponível, desligado caso contrário	quando o sinal de Wi-Fi não estiver disponível, o led vermelho acenderá para avisar o usuário
2	emissor de sinal luminoso (LED) amarelo	sensor de bateria	< 100	LED amarelo	ligado quando a bateria estiver baixa, desligado caso contrário	quando a carga da bateria estiver abaixo de 25%, o led amarelo acenderá para avisar o usuário
3	emissor de sinal sonoro (buzzer)	sinal remoto enviado pelo cliente, via Wi-Fi	< 200	Buzzer sonoro	apita continuamente por 1 minuto quando o usuário enviar	para ajudar na localização do aparelho, o usuário pode enviar um comando para que a tag apite continuamente por um período determinado

					um sinal	
4	receptor de sinal Wi-Fi	placa de rede no ESP32	<1000	roteador	recebe a conexão de Wi-Fi do ESP32	A conexão Wi-Fi servirá para possibilitar a conexão com os dispositivos e também será crucial para prover a localização da tag

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.