

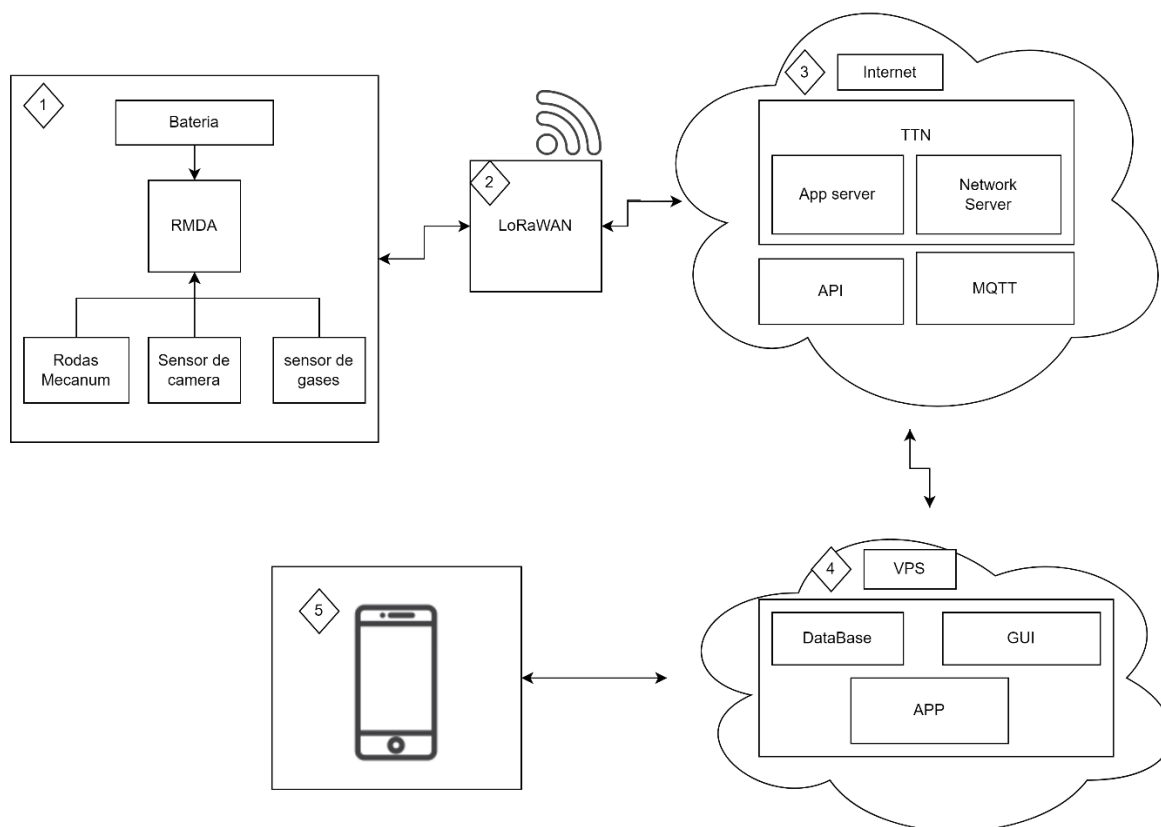
| HISTÓRICO | | |
|--|------------|----------------------------|
| 1 | 19/03/2023 | Entrega da versão inicial |
| 2 | 24/03/2023 | Revisão |
| 3 | 25/03/2023 | Entrega da versão revisada |
| RDE – Registro de Declaração de Escopo | | |

| | AUTOR | AUTOR | AUTOR | AUTOR | AUTOR |
|-------|-----------------|--------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Nome | Gustavo Gouveia | Luiz Ricardo | Eduardo Guimarães | Manoela Alvares | Nichollas Farias |
| Data | 19/03/2023 | 19/03/2023 | 19/03/2023 | 19/03/2023 | 19/03/2023 |
| Visto | | | | | |

| | REVISOR | REVISOR | APROVADOR | APROVADOR |
|-------|---------------|---------|---------------|-----------|
| Nome | Sérgio Schina | | Sérgio Schina | |
| Data | 25/03/2023 | | - | |
| Visto | | | | |

INTRODUÇÃO

- **Descrição breve do produto**
 - Diversos polos industriais modernos, principalmente na área química, manuseiam diversos produtos que se apresentam nocivos para a saúde, e muitos deles se encontram em forma de gases. O projeto em questão foi idealizado tendo como sua principal finalidade a de realizar o monitoramento do nível de gases em um ambiente com um robô, sem a necessidade de um operador humano arriscar sua saúde, sendo possível controlar este robô utilizando um celular ou um tablet, contando também com imagens em tempo real do local em que o robô está fazendo o monitoramento.
 - *“O ambiente de trabalho pode ser prejudicial para o trabalhador, principalmente quando não há nenhuma forma de prevenção ou neutralização dos agentes nocivos. Por isso, os riscos na indústria química devem ser conhecidos por todos: empregados, empregadores e profissionais de segurança do trabalho.” (EQUIPE CONECT, 2018);*
- **Oportunidades do mercado**
 - Oportunidades em vários setores que necessitem do monitoramento constante de gases presentes no ambiente, tanto por manuseio por parte da empresa ou por segurança como um todo, que podem conter gases e indiretamente coloquem a saúde dos seus funcionários em risco.
- **Alinhamento com a estratégia da empresa**
 - Relação da Missão, da Visão e dos Valores da empresa;
 - Planejamento estratégico;
 - Reunião do time e compartilhamento dos pontos do planejamento;
 - Agrega na área de tecnologia;




ANÁLISE DAS NECESSIDADES DO USUÁRIO

- **Descrição do(s) usuário(s) incluindo suas características gerais como educação, experiência, cultura, conhecimento técnico.**
 - É necessário ter o conhecimento médio sobre o uso de tecnologias para operar a interface de controle do robô, além da capacidade de identificar e interpretar as informações dos gases que são coletados.
- **Necessidades relacionadas ao produto**
 - Habilidade de se operar em áreas inexploradas e de baixa acessibilidade/áreas de risco;
 - Ser controlável remotamente;
 - Medição de quantidade de ar (ppm);
 - Controle e ajuste da câmera para visualização do ambiente de maneira remota;
 - Envio dos dados remotamente;
 - Visualização das informações a partir de uma interface gráfica.

USO PRETENDIDO

- **Descrição do uso pretendido e modelo de uso**
 - O operador controlará o robô a partir de uma interface gráfica, que contará com a imagem ao vivo da câmera integrada, e, terá à disposição os dados referentes a quantidade de gás presente no ambiente monitorado.

| | | |
|---|---|--------|
|  | ROBÔ PARA MONITORAMENTO DE INTEGRIDADE DO AMBIENTE | 3 de 6 |
| Registro de Declaração de Escopo | | |

- **Descrição das funções**

- Operação em áreas de baixa acessibilidade/inexploradas/áreas de risco
 - Será capaz de poder se movimentar em áreas de difícil acesso humano e áreas não exploradas, sem colocar em risco a integridade de uma pessoa.
- Monitoramento de integridade do ambiente
 - Captação e processamento de dados referentes ao índice de gás presente no ambiente com a capacidade de classificar a periculosidade do ambiente.
- Transmissão dos dados via LoRaWAN
 - Os dados obtidos terão a capacidade de serem transmitidos via protocolo LoRaWAN, possibilitando integrar a comunicação dos dispositivos na rede para o envio e recebimento de informações.
- Interface Gráfica (GUI)
 - Os dados serão enviados para uma interface gráfica, para que o operador tenha conhecimento da presença de gás presente no ambiente, para que um curso de ação seja escolhido e realizado com base nas informações obtidas.

- **Reivindicações esperadas e contraindicações**

- O robô deverá ser controlado de forma remota, onde o mesmo possuirá um sensor de câmera para monitorar onde o mesmo está no ambiente, e também contará com um sensor de gás que fará o envio de dados de ppm (partes por milhão) de gases do ambiente.
- O produto precisa estar conforme com todas as necessidades citadas além de atender aos requisitos mínimos de funcionamento, como a movimentação remota do robô, a medição dos gases, e o envio dos dados de maneira remota;
- A embalagem do produto precisará de proteção para que seja transportada de forma que chegue com a menor quantidade de danos ao destino.

ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS COMERCIAIS

- **Características/funcionalidades do produto**

- **HARDWARE**

- Microcontrolador
 - O microcontrolador junto com módulo de câmera será responsável por fornecer as imagens para o operador;
 - Será responsável para fazer o controle dos 4 motores do robô, para movimentação;
 - Será responsável por gerenciar o funcionamento dos sensores responsáveis por captar as informações dos gases presentes no ambiente.
- Sensores
 - Sensor de Gás: sensor capaz de detectar LPG (Gás liquefeito de petróleo), Isobutano, Propano, Metano, Álcool, Hidrogênio e fumaça de cigarro. Esse sensor junto com o comparador LM393 possui um uso prático e simplificado.
- Módulo LoRaWAN

- Dispositivo que irá estabelecer a conectividade entre o robô e a interface para o envio das informações de gases captadas pelos sensores do robô.
- Rodas
 - As rodas mecanum são rodas omnidirecional que permite que o robô se movimente em todos as direções sem a necessidade de um eixo de rotação.
- Baterias
 - O robô utilizará baterias para assim ter uma locomoção mais livre e com uma boa autonomia.
- **SOFTWARE**
 - GUI (Graphic User Interface)
 - Display para controle do robô (movimentação das rodas e da câmera) e verificação das informações coletadas pelos sensores, enviadas diretamente à interface gráfica.
- Requisitos de instalação
 - Será necessário que o ambiente tenha rede com conexão à internet.
- Condições ambientais em condições de operação e não operação
 - O robô terá a capacidade de operar em áreas perigosas, porém, não terá capacidade de se movimentar em terrenos elevados, como escadas, locais de alterações de níveis e terrenos arenosos.
- Mercado (interno e/ou exportação)
 - O produto poderá ser aproveitado tanto pelo mercado nacional quanto internacional, com a diferença que para o exterior o frete para entrega seria maior e a manutenção do produto não seria feita pela própria empresa.
- Treinamento e literatura sobre o produto
 - Feito através de um manual que seria entregue incluso na embalagem do produto.
- **Os tópicos abaixo não são aplicáveis para a etapa atual do projeto.**
 - Serviço de manutenção e suporte ao produto/sistema
 - Fatores humanos e ergonômicos
 - *Eco-design: RoHS, WEEE.*
 - Embalagem e rotulagem
 - Identificação de produtos compatíveis (inclui acessório e outros sistemas)
 - Confiabilidade dos componentes eletrônicos (se aplicável)
 - Requisitos Regulatórios Voluntários do Cliente, requisitos regulatórios não voluntários são obrigatórios.

CUSTO OBJETIVO

| Componente | Custo - 1 unidade | Custo – 100 unidades | Custo – 1000 unidades |
|------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|
| ESP32 com câmera | R\$89,90 | 1 unidade - R\$85,40 | 1 unidade – R\$81,13 |
| Sensor gás | R\$23,90 | 1 unidade - R\$22,70 | 1 unidade – R\$21,56 |


| | | | |
|------------------------------|---------------------------------|---|--|
| 4 Motores + caixa de redução | R\$43,90 | 1 unidade - R\$41,70 | 1 unidade – R\$39,61 |
| 500g de plástico PLA | R\$54,90 | 1 unidade - R\$52,15 | 1 unidade – R\$49,54 |
| 2 Pilhas Li-Ion | R\$49,90 | 1 unidade - R\$47,40 | 1 unidade - R\$45,03 |
| 2 pontes H | R\$49,90 | 1 unidade - R\$47,40 | 1 unidade - R\$45,03 |
| | Total unidade: R\$312,40 | Total unidade: R\$296,75 Total 100 unidades: R\$29.675 | Total unidade: R\$281,9 Total 1000 unidades: R\$281.900 |

- Custo de componentes (para uma unidade):
 - ESP32 com câmera - R\$ 89,90
 - Sensor gás (varia de acordo com a função) - R\$ 23,90
 - 4 Motores + caixa de redução - R\$ 43,90
 - 500g de plástico PLA - R\$ 54,90
 - 2 Pilhas Li-Ion - R\$ 49,90
 - 2 pontes H - R\$ 49,90
 - ♦ **Total parcial = R\$ 312,40**

CONCORRENTES

- **Produtos de empresas competidoras:**

1. Boston Dynamics – Spot
 - Preço: US\$ 74.500;
 - Funcionalidades:
 - Controlado por um operador que não precisa estar próximo do robô, faz inspeções automáticas em um local predeterminado, possibilidade de mapeamento 3D do local em que foi designado, pode ser controlado manualmente, câmera térmica, câmera 360°, identificação de medidores de pressão e semelhantes para processamento destes dados, sensor para detecção de níveis de radiação, microfone para detecção sonora, sensores de gás para detecção de vazamentos.
2. Unitree Robotics – Unitree Go1
 - Preço: US\$ 2.700;
 - Funcionalidades:
 - Capacidade de seguir o operador, protocolo para desvio instantâneo de obstáculos, pequeno e leve, possibilidade de carregar objetos até 5kg, detecção da área em que o robô se encontra utilizando Inteligência Artificial, sensores para detecção de obstáculos e objetos em 360°, velocidade máxima de 17km/h.
3. Xiaomi – Xiaomi CyberDog
 - Preço: US\$ 1.500;
 - Funcionalidades:
 - Equipado com mini supercomputador capaz de realizar 21 trilhões de operações por segundo, sistema de desvio instantâneo de obstáculos, sensores sensíveis ao toque, câmeras, dispositivos ultrassônicos, módulos de GPS, capacidade de rastrear e identificar objetos por meio de Inteligência Artificial usando o processamento de um minicomputador NVIDIA, pode aprender “truques” para auxiliar o operador.

| | | |
|---|---|--------|
|  | ROBÔ PARA MONITORAMENTO DE INTEGRIDADE DO AMBIENTE | 6 de 6 |
| Registro de Declaração de Escopo | | |

4. Projeto descrito neste documento – R.M.D.A.
 - Preço: R\$ 950;
 - Funcionalidades:
 - Tem a capacidade de se movimentar em 360°, feed de imagens em ao vivo para o operador utilizando uma câmera integrada, equipado com um sensor de gás para a detecção de possíveis vazamentos, tamanho compacto e de baixo peso.

- **Parcerias:**

1. Locaweb
 - Provedor de servidores virtuais privados (VPS) e parceiro em potencial, seria responsável por fornecer um servidor dedicado ao nosso produto à baixo custo (potencialmente, de graça). Ótima escolha para hospedagem de servidor no Brasil, com o intuito de armazenar arquivos e banco de dados relacionados à nossa aplicação, oferecendo um custo/benefício superior à um servidor dedicado, com maior liberdade de configurações e maior segurança.

BIBLIOGRAFIA

Riscos na indústria química: <https://conect.online/blog/conheca-os-principais-riscos-na-industria-quimica/>