



Categoria: Gestão e Logística



**i9GLP, uma Plataforma web aplicada como
solução de gestão e acompanhamento logístico
de centrais com telemetria de volume do GLP**

AUTORES

CL Engineering

Luciana Oliveira Pimentel, clengineering@outlook.com.br, (85) 3022 – 8080

Marcos Camargo L. Filho, eng.mclf@gmail.com, (85) 9 8827 – 7788

4M Engenharia

Raul Moreno Martins, diretoria@4msengenharia.com, (85) 9 9634 - 7238

Cristian Monteiro Macedo, diretoria@4msengenharia.com, (85) 3103 – 0002

Fazenda Verde Amarelo

Maira Ribeiro C. Lima, faz.verde.amarelo@gmail.com, (85) 3257 - 6965

Marcos C. Lima, mclbrasileiro@hotmail.com.br, (85) 3257 - 6965

SUMÁRIO

1. Histórico das empresas.....	03
1.1 4M Engenharia.....	03
1.2 Engetérmica.....	03
1.3 Laboratório de Sistemas Digitais.....	03
1.4 CL Engineering.....	03
2. Oportunidades.....	03
2.1 Objetivos.....	04
2.2 Metas.....	04
2.3 Estratégia.....	04
3. Métodos e Desenvolvimento.....	04
3.1 Métodos.....	04
3.2 Desenvolvimento.....	05
4. Resultados.....	07
5. Conclusão.....	21

1. HISTÓRICO DAS EMPRESAS

1.1 CL Engineering

Atuante no mercado cearense com consultorias técnicas para instalações GLP, avaliação de empreendimentos com medição individualizada, inspeções normativas como NR-13 e NR-20, emissão de parecer e laudos, consultoria em segurança do trabalho, desenvolvimento e implementação de aplicações para automação e otimização de sistemas, treinamentos corporativos e público geral.

1.2 4M Engenharia

Fundada com foco na prestação de serviço de inspeções mecânicas e elétricas, projetos, laudos, atividades de responsabilidade técnica conforme normas NR-10, NR-12, NR-13, NR-18, NR-20 e NR-35, além de manutenções preventivas e corretivas de equipamentos GLP e da construção civil.

Desenvolve projetos e montagens de centrais GLP com recipientes transportáveis abastecidos no local e com tanques estacionários horizontais e verticais, além de equipamentos relacionados.

Opera com locações de equipamentos diversos para construção, execução de montagem de andaimes fachadeiros, andaimes suspensos, montagem de proteções coletivas e Linha de Vida. Conta com um corpo técnico de Engenheiros Mecânicos, Engenheiros Eletricistas, Engenheiros de Segurança do Trabalho, Técnicos e Montadores capacitados e qualificados.

1.3 Fazenda Verde Amarelo

Atualmente produzido coco verde e seco do tipo anão híbrido no município de Acaraú, fazendo utilização de energia renovável para irrigação. Realiza trabalhos de experimentação agrícola e pensa no futuro apostando em tecnologias para melhoria de processos, cuidados com meio ambiente e redução de custos.

Faz parte dos esforços de desenvolvimento para sistemas IoT pensando em como pode aplicá-los ao longo da produção e gestão produtiva com auxílio desses dados.

2. OPORTUNIDADES

O mercado nacional oferta pouquíssimas soluções web para gestão de dados de telemetria, os dispositivos também são uma lacuna que a i9GLP visa ocupar, porém aqui como maior oportunidade é vislumbrado a possibilidade de ofertar um serviço que possa integrar dados dos dispositivos IoT desenvolvido por nós e também para aqueles adquiridos de terceiros, normalmente

2.1 Objetivos

Abordar o *gap* sinalizado como oportunidade, tendo como objetivos:

- Criar um portal web de fácil navegação com layout responsivo;
- Permitir acesso dos usuários através de login e senha:
 - Apenas para área restrita com dados sensíveis de seus dispositivos cadastrados;
- Apresentar informações de telemetria dos dispositivos;
- Permitir acompanhamento em tempo real dos dados de campo;
- Auxiliar as equipes de gestão e logística das distribuidoras:
 - Possibilitar a geração de relatório de dados que possam servir para tomadas de decisão como uma melhor roteirização;
- Despertar o interesse do mercado de GLP para novas oportunidades.

2.2 Metas

Atingir de forma positiva os objetivos apontados e conseguir apresentar ao mercado a importância do monitoramento remoto, e o tratamento desses dados para que sejam ainda mais valiosos quando colocados de forma contínua como histórico com gráficos tornando-se visual a informação numérica.

2.3 Estratégia

Utilizando linguagem de programação simplificada como HTML, CSS, Javascript e algumas mais refinadas como Python para integração de dados de outros servidores.

3. MÉTODOS E DESENVOLVIMENTO

3.1 Métodos

Será dividido em dois cenários, o primeiro uma página publica com informações gerais e divulgação da plataforma. No segundo cenário trata da área restrita, ou seja, para aqueles que sejam assinantes ou que possuam dispositivos da i9GLP, realizando um acesso com login e senha.

Será utilizado linguagem HTML, CSS, Javascript, Python e para segurança de dados certificação SSL da página, banco de dados PostgreSQL com redundância, hospedagem VPN (*virtual private server*) e serviços *cloudweb*.

3.2 Desenvolvimento

As equipes definiram um fluxo de como deveria ser o layout das páginas e a disposição dos dados aos usuários finais, depois disso utilizando o software gratuito, intitulado de *Visual Studio Code* iniciou-se a programação sendo a parte de estrutura do *frontend* (Interação com usuário) e depois do *backend* (interação com o servidor e outros serviços internos).

O código fonte principal em HTML aciona outros códigos como o CSS que traz para página características de formatação de texto, imagens, animações, cores entre outros que sejam relacionados ao visual. Na sequência é implementado o Javascript que tem a finalidade de gerar ações dentro do código html, por exemplo fazendo uma validação de um campo específico de um formulário de dados de cadastro..

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="pt-br" class="light scroll-smooth translated-ltr" dir="ltr">
3
4 <head>
5   <meta charset="utf-8">
6   <title>i9GLP - Solução IoT e Serviços de Engenharia</title>
7   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
8   <meta content="description" name="Solução IoT para GLP e outros gases combustíveis">
9   <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
10
11   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css">
12   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/color.css">

```

Figura 1 – Trecho de um código fonte da página do portal web i9GLP

Buscando uma maior acessibilidade e inclusão, adicionamos a ferramenta de libras, seu acionamento no servidor federal é com uso de linguagem Javascript, que possibilita a tradução de textos da página para o formato da língua brasileira de sinais (LIBRAS).



Figura 2 – Banner de divulgação da ferramenta VLibras no portal do governo federal

A suite VLibras é um conjunto de ferramentas gratuitas e de código aberto que traduz conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) em português para Libras, tornando computadores, celulares e plataformas Web mais acessíveis para as pessoas surdas. (Texto Governo Federal)

O VLibras é o resultado de uma parceria entre o Ministério da Gestão e Inovação em Serviços Públicos (MGISP), por meio da Secretaria de Governo Digital (SGD), o Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (MDHC), por meio da Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNDPD), e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), através do Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID). (Texto Governo Federal)

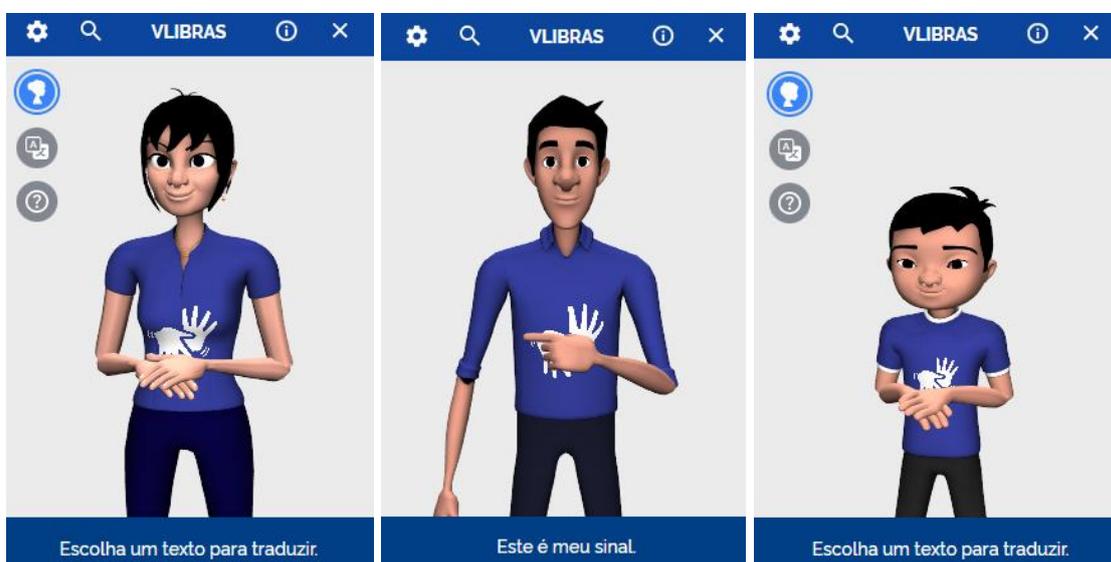


Figura 3 – Avatares disponíveis para o usuário utilizar durante sua navegação no portal i9GLP

Outra condição adaptativa pensando foi a utilização do *framework bootstrap* para que as páginas pudessem ser totalmente responsivas, ou seja, ela adequa-se a tela dos mais diversos dispositivos como smartphones, tablets, notebooks e desktops.



Figura 4 – Exemplificação de como um mesmo texto comporta-se em diferentes tamanhos de tela

Visando que o objetivo maior é demonstrar o resultado dessa ação, iremos saltar sem nos aprofundar na parte de detalhamento da programação.

Apenas deixarmos claro que a comunicação do IoT com o portal através de *cloud service* se faz necessário para os dispositivos quer não sejam da i9GLP, que se tenham a chave API Key para leitura e escrita (quando aplicável), dessa forma é possível migrar outros dispositivos de terceiros para nossa plataforma.

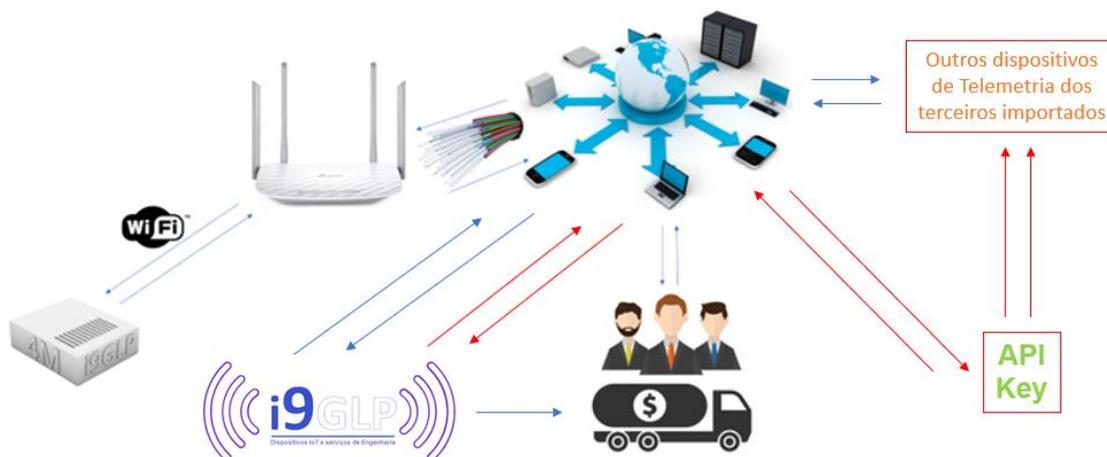


Figura 5 – Fluxo de comunicação do dispositivo IoT i9GLP versus os de terceiros vindo ao portal web

Essa imagem ilustra a necessidade da chave, visto que os dados em nuvem serão resgatados pelo nosso algoritmo em Python e conduzidos para o servidor da i9GLP, podendo assim ser visualizado no portal.

Essa são tem um processamento maior se comprado com aquisição dos dados de nossos dispositivos, uma vez que o outro IoT importado já carregou esses dados na nuvem, mesmo assim temos que ir ao servidor para coletá-lo e trazer ao nosso, demandando um gasto de processamento.

4. RESULTADOS

Ao final da jornada técnica de desenvolvimento da programação, testes em ambiente controlado e testes com leituras de campo, chegamos a uma versão final que ainda está em evolução, mas já traz resultados interessantes para obtenção de dados dos sistemas de telemetria.



Figura 6 – logo da i9GLP

Na imagem anterior, figura 6, foi apresentado a logo oficial da marca i9GLP, na sequência de imagens abaixo será demonstrado o resultado de como ficou o layout inicial de algumas das páginas públicas que pode ser acessado pelo domínio de registro nacional: www.i9GLP.com.br



Figura 7 – Página inicial do portal web i9GLP



Figura 8 – Página sobre diferenciais do i9GLP



Figura 9 – Página do portal i9GLP com integração do VLibras

Conforme mencionado no desenvolvimento, a utilização do VLibras reflete a busca de inclusão social para os usuários, em breve entrarão medidas federais que determinaram os recursos mínimos de acessibilidades para todas as páginas de serviço e divulgação que sejam para o público nacional ou hospedadas em servidores brasileiros.



Figura 10 – Página do portal i9GLP para acesso a área restrita do usuário

Nessa área privada do portal web o usuário poderá acessar informações de sua conta, contrato, dispositivos adquiridos, dispositivos instalados, centrais

cadastradas, dados de monitoramento, abrir chamados entre outros serviços que estão sendo incorporados ao portal web do i9GLP.



Figura 11 – Página de acesso do usuário após login na plataforma web i9GLP



Figura 12 – Barra superior com data de acesso, tempo da sessão, usuário logado e status da conta

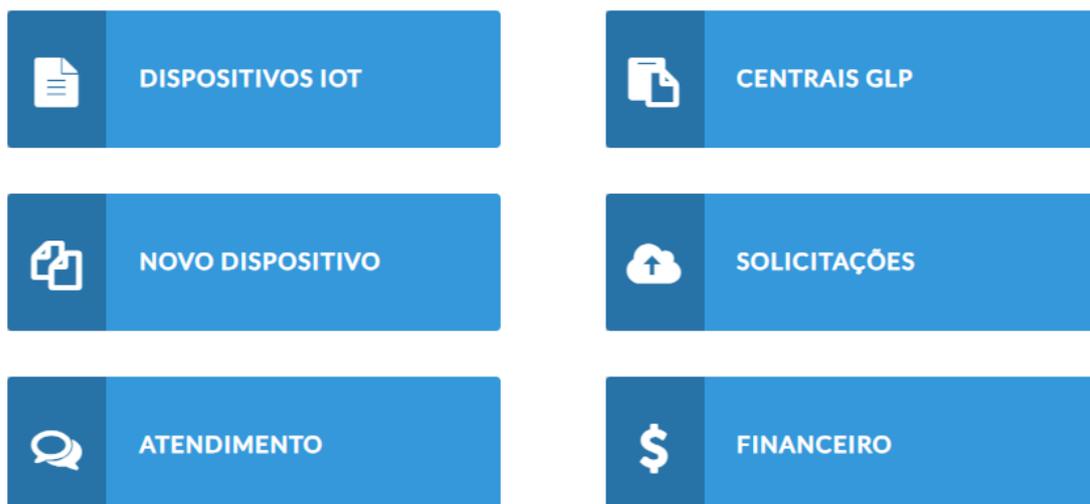


Figura 13 – Botões de acesso aos menus (opções), fáceis de utilizar independentemente da idade ou tela

Dentro desses seis botões, conforme figura 13. Existem sub opções classificadas dentro de cada grupo de necessidade informativa e/ou de interação com usuário e a plataforma.



Figura 14 – Informações do menu (botão) Dispositivos IoT no portal web i9GLP

Ao clicar na opção dispositivos IoT, o usuário irá visualizar todos os modelos que a i9GLP tem a ofertar, podendo conhecer mais sobre os modelos e a necessidade de aplicação, além de manual de utilização e outras informações relevantes.



Figura 15 – Página do menu (botão) Novo dispositivos IoT

Nessa página acima, existem informações e fluxos para cadastro de novos dispositivos a rede do sistema, resgate de seriais, nota fiscal e outros relacionados aos equipamentos adquiridos conosco.



Figura 16 – Opções do menu de Solicitações, relacionado ativação/desativação/contratação e outros

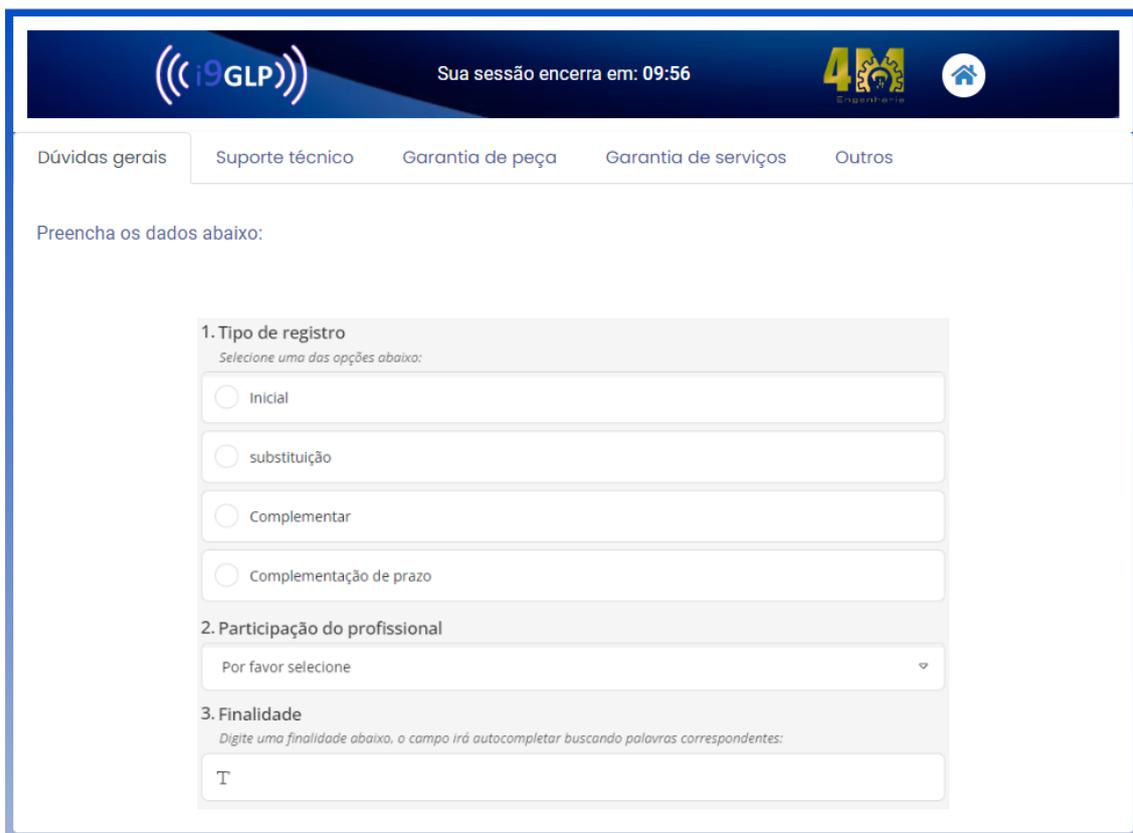


Figura 17 – opção de atendimento, podendo utilizar o atendimento por formulário ou chat com IA

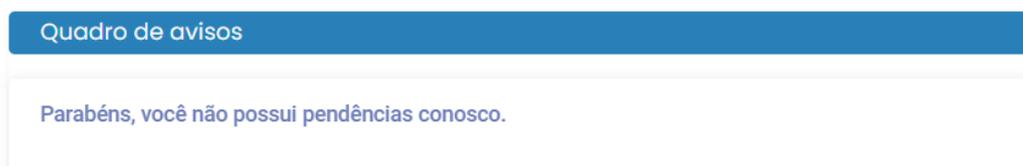


Figura 18 – Opções do menu de Solicitações, relacionado ativação/desativação/contratação e outros

Caso o usuário tenha alguma pendência, chamado aberto ou encomenda em trânsito, ele poderá receber alertas nesse quadro de avisos, o mesmo ocorre se um dos dispositivos apresentar violação ou comportamento fora de rotina.

Na opção financeiro, o usuário tem acesso as suas últimas movimentações, podendo obter os comprovantes de transação e notas fiscais diretamente no menu dessa opção.



Figura 19 – Opções do menu do financeiro

Agora apresentada as demais opções de uso e serviços do portal, vamos aprofundar no menu centrais de GLP, aqui o usuário poderá vincular seu dispositivo a um código de central GLP que seja o número de projeto, OS, AEO, ou qualquer outro de controle da distribuidora de GLP.



Figura 20 – submenu da seção, menu, Centrais de GLP do portal web i9GLP

Conforme figura, está sendo utilizado o usuário de testes da equipe, dessa forma apenas duas centrais estão aparecendo nas opções, porém como visto na terceira aba da figura acima, é possível cadastrar novas centrais, desde que o dispositivo já esteja ativo.

A depender do equipamento, os dados serão apresentados em formatos diferentes, por exemplo para gráficos ele só permite a apresentação online depois de um número significativo de leituras em campo, porém o usuário pode diariamente ou no tempo que desejar, extrair os dados do portal por arquivo *xml* ou *cvs* e utilizar no seu próprio dashboard em reuniões com a equipe logística.

Na figura abaixo é apresentado os marcadores do sistema mais simplificado que é o *box one*, medindo volume de GLP, temperatura e umidade relativa da área da central de GLP.

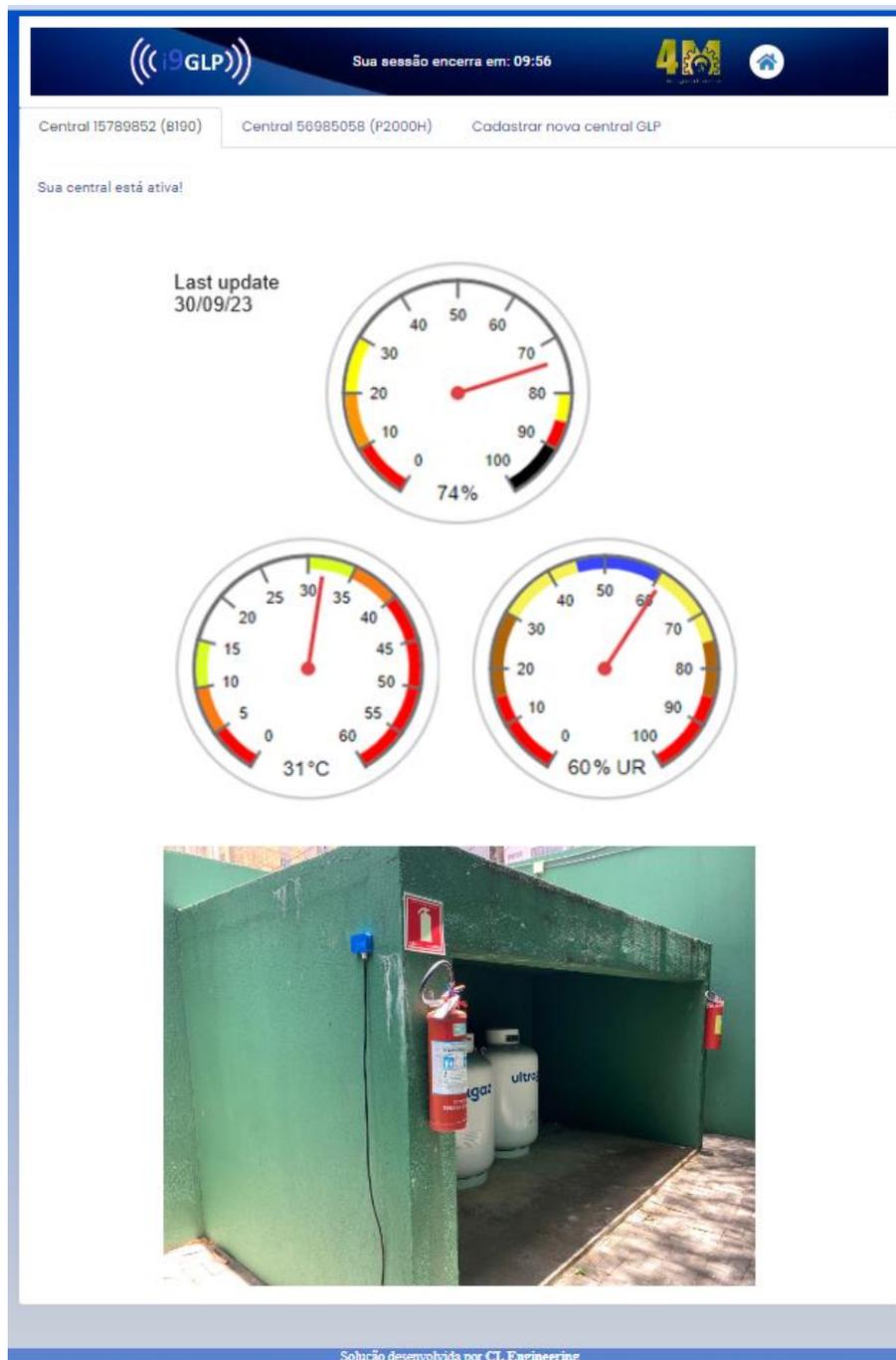


Figura 21 – Central de GLP com monitoramento remoto

É possível carregar uma foto da central afim de identificar melhor em caso de acompanhamento mais próximo e sempre atualizando a imagem conforme são realizadas visitas de manutenção, comercial ou mesmo da logística com checklist digital da NBR 14024.

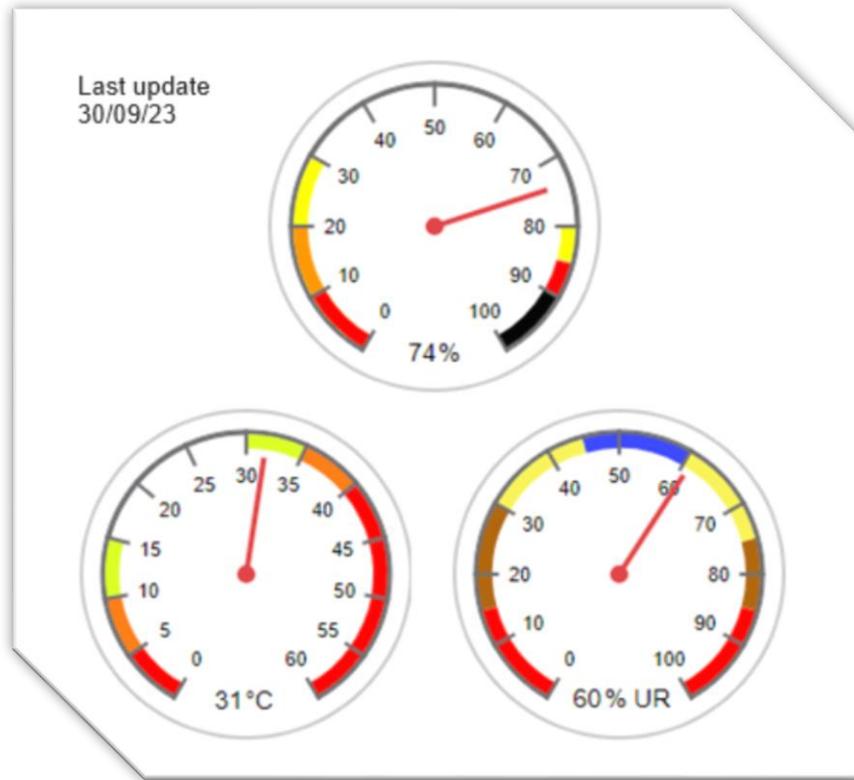
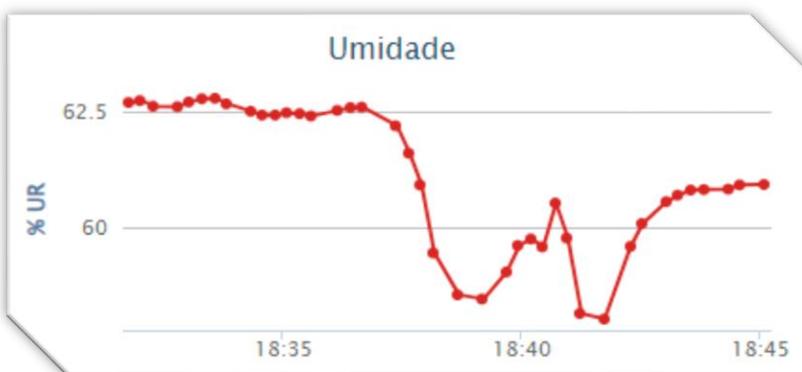
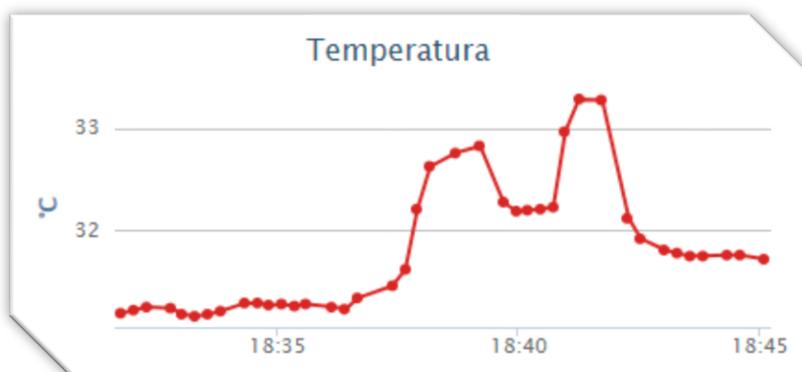
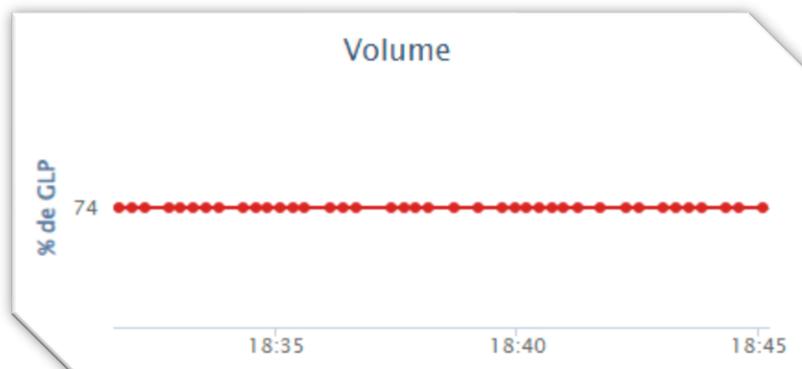


Figura 22 – Detalhe dos medidores digitais da central GLP com P190

Já para centrais de GLP com recipientes estacionário e dispositivos como model Y da i9GLP, é possível realizar aquisição de mais dados, traçando gráficos e extraindo uma base mais robusta de informações para auxílio na gestão, roteirização da logística, entre outros.



Figura 23 – Parte inicial da aba da central GLP de recipiente / tanque estacionário



A possibilidade no próprio portal web do i9GLP de visualizar cruzamento de dados, conforme apresentado nos gráficos abaixo. Não tendo um gráfico específico, pode ser criado por código via *Matlab* sendo solicitado a equipe técnica ou integrando diretamente o código no portal do *Thingspeak* que podemos importar para nosso portal, essa opção é para usuários mais avançados.

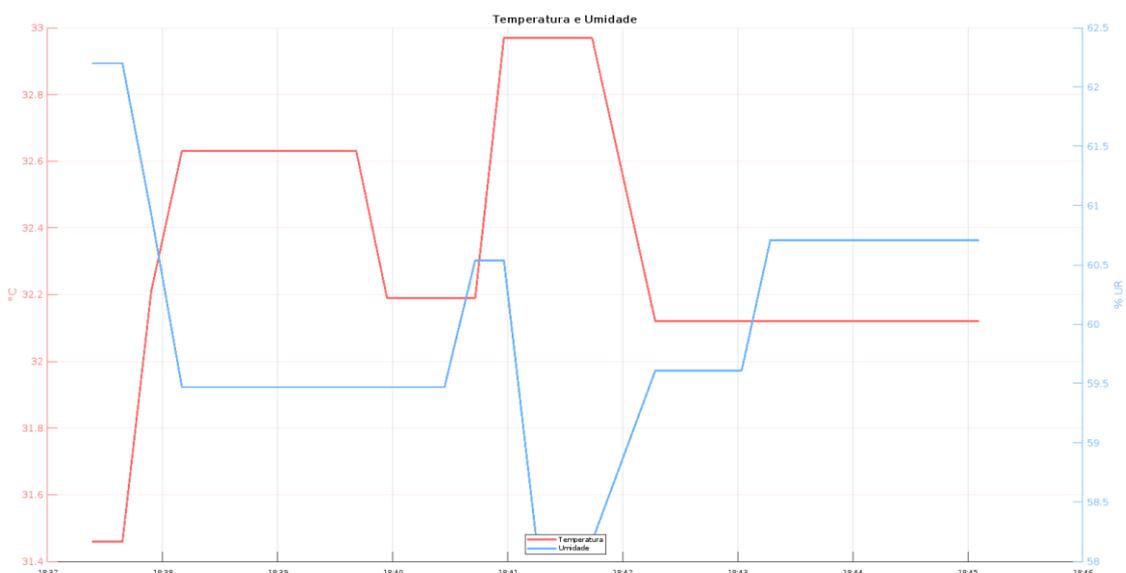


Gráfico 5 – Temperatura versus umidade relativa na localidade da central de GLP

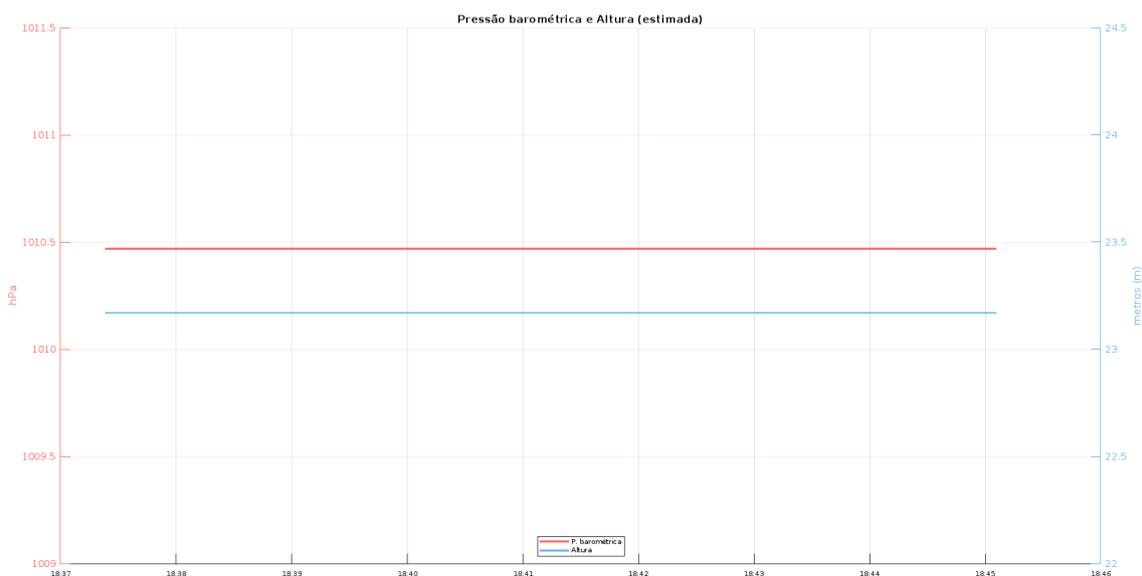


Gráfico 6 – Pressão barométrica em hPa e cálculo estimado de altitude da localidade da central de GLP

No final da janela de navegação das abas de centrais, sempre que carregado pelo usuário, irá constar uma foto da central de GLP. Nesse caso de um tanque estacionário modelo P2000H.

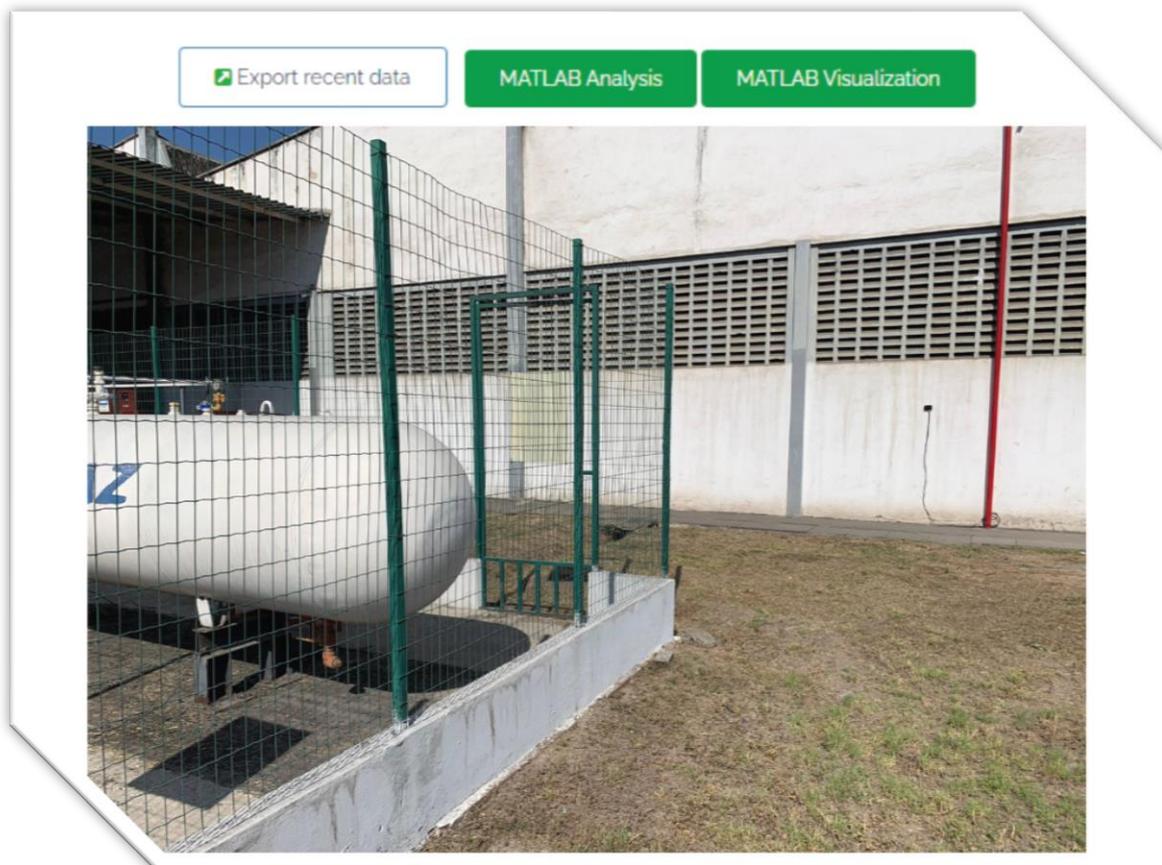


Figura 25 – Detalhe final da aba de central GLP de tanque estacionário

Outra opção interessante para gestão e logística, é extrair os dados em cvs, por exemplo, para tratar da forma que assim desejarem ou alimentarem outras bases de dados com informações internas e de outros sistemas.

A extração pode ser realizada manualmente ou através de rotina com envio para servidor de *e-mail* ou para carregamento em serviço *cloudweb* externo, com uso de API. Ao clicar no botão *Export* recente data abrija uma janela com o nome de todos os sensores daquele dispositivo, basta extrair os dados desejados, vide figura 27.

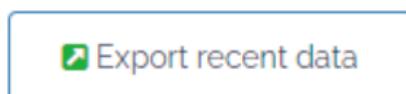


Figura 26 – Botão para extração da base de dados da aba / dispositivo vinculado a essa central GLP

Export recent data ×

Teste dados Channel Feed:	XML CSV
Field 1 Data: Volume	XML CSV
Field 2 Data: Temperatura	XML CSV
Field 3 Data: Umidade	XML CSV
Field 4 Data: P. Barométrica	XML CSV
Field 5 Data: Altitude estimada	XML CSV
Field 6 Data: V2	XML CSV
Field 7 Data: T2	XML CSV
Field 8 Data: U2	XML CSV

Figura 27 – Extração de dados dos sensores

	A	B	C
1	created_at	entry_id	field1
2	2023-09-20 21:09:20 UTC	14917	64
3	2023-09-20 21:09:35 UTC	14918	64
4	2023-09-20 21:10:06 UTC	14919	64
5	2023-09-20 21:10:35 UTC	14920	63
6	2023-09-20 21:10:52 UTC	14921	64
7	2023-09-20 21:11:22 UTC	14922	64
8	2023-09-20 21:11:38 UTC	14923	64
9	2023-09-20 21:12:26 UTC	14924	64
10	2023-09-20 21:13:03 UTC	14925	59
11	2023-09-20 21:13:18 UTC	14926	60
12	2023-09-20 21:13:34 UTC	14927	60
13	2023-09-20 21:13:50 UTC	14928	60
14	2023-09-20 21:14:20 UTC	14929	60
15	2023-09-20 21:14:35 UTC	14930	60

Figura 28 – Dados de sensor volume obtidos em csv e carregados no Excel, como exemplificação ($\pm 4\%$)

5. CONCLUSÃO

Os objetivos estabelecidos e definidos como metas neste projeto foram alcançados com sucesso. Os resultados são altamente favoráveis para o público nacional, apresentando uma solução desenvolvida sob medida a necessidades brasileira que ainda resiste na implementação de tecnologias como a do IoT para monitoramento remoto.

Essa solução é caracterizada por seu baixo custo e eficácia equiparável aos dispositivos importados atualmente disponíveis no mercado, porém ela permite uma série de interações com as mencionadas e apresentadas, dando mais otimização ao seu uso e podendo de acordo com cada gestor da distribuidora ou especificamente do departamento logístico, utilizar as informações para melhor tomada de decisão, como roteirizações mais efetivas.

Agora entramos na fase de aprofundamento das relações com as distribuidoras, visando possíveis implementações em grande escala que poderá trazer ganhos com redução dos custos dos dispositivos. A grande ação diferencial além dos dispositivos da linha i9GLP, é o fato de não haver assinatura mensal para uso da plataforma para aqueles que adquirirem os dispositivos IoT, o que é uma prática diferente no mercado atual onde as empresas importadoras cobram pelo equipamento e ainda cobram por serviços mensais de assinatura de uso.

Nota de agradecimento:

Aos parceiros nessa jornada da CL e 4M Engenharia, a equipe da Fazenda Verde Amarelo que nos emprestou seu *Know How* de interação de sensores e nos auxiliou também com layout. Agradecer aos engenheiros envolvidos no projeto e as incansáveis batalhas para que consolidássemos essa ideia desafiadora.