



**PAINEL DE SEGURANÇA PARA VAPORIZADOR
ELÉTRICO FEED-OUT VERTICAL**

CATEGORIA: SAÚDE

Ano 2023

ÍNDICE

1. EMPRESAS PARTICIPANTES NO PROJETO:.....	3
2. AUTORES / EMPRESAS	3
3. HISTÓRICO DAS EMPRESAS	5
3.1 ULTRAGAZ	5
3.2 KRAFT COMERCIO E SERVIÇOS INDUSTRIAIS LTDA.	5
4. INTRODUÇÃO.....	6
5. OBJETIVO.....	6
6. PROBLEMAS QUE DERAM INÍCIO AO PROJETO DE MELHORIA:.....	7
7. PAINEL PADRÃO DE FÁBRICA PARA VAPORIZADOR:	9
8. MELHORIAS	10
9. LISTA DE FALHAS E CAUSAS	13
10. CONCLUSÃO.....	14
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14

1. Empresas participantes no projeto:

ultragaz

CIA. ULTRAGAZ S.A.



KRAFT COMERCIO E SERVIÇOS INDUSTRIAIS LTDA.

2. Autores / Empresas

ULTRAGAZ

Paulo Alexandre Souza Bezerra - E-mail: paulo.bezerra@ultragaz.com.br – Telefone: (11) 97607-5622

Rafael Testa - E-mail: rafael.testa@ultragaz.com.br – Telefone: (11) 99205-5845

KRAFT

Edson Ricardo Faci - E-mail: Kraft-engenharia@uol.com.br

Fabio Rubin Decome - E-mail: Kraftengenharia@uol.com.br

Brendon Aparecido Oliveira da Silva - E-mail: Kraftengenharia@uol.com.br

Contato (11) 4997-2329.

3. Histórico das empresas

3.1 ULTRAGAZ

Fundada em 1937 pelo imigrante austríaco Ernesto Igel, a Companhia Ultragaz desempenhou um papel revolucionário ao introduzir o Gás LP no Brasil, inicialmente como gás de cozinha. Ao longo de mais de 86 anos, essa inovação impactou profundamente o modo de vida das donas de casa, levando ao declínio significativo do uso de fogões a lenha em todo o país. Atualmente, o mercado nacional consome anualmente mais de 6 milhões de toneladas desse gás, que se tornou o combustível doméstico preferido por cerca de 90% da população brasileira.

Apesar das décadas de mudanças e avanços, o pioneirismo permanece como a característica distintiva da Ultragaz. Essa empresa foi o embrião do Grupo Ultra (Ultrapar Participações S.A.), um dos conglomerados econômicos mais sólidos e influentes do Brasil, cujas ações são negociadas nas bolsas de valores de São Paulo e Nova York desde 1999.

Além de sua importância histórica, a Ultragaz se destaca por sua ampla infraestrutura. Seu prédio-sede está localizado em São Paulo, e ela conta com 19 bases de envasamento e 20 bases satélites estrategicamente distribuídas por todo o território nacional. Essa extensa rede garante uma distribuição eficiente do Gás LP, possibilitando o acesso fácil e seguro a esse combustível essencial em todos os cantos do país.

3.2 KRAFT COMERCIO E SERVIÇOS INDUSTRIAIS LTDA.

Desde 1997, a Kraft atua na área de serviços e engenharia, destacando-se por seu notável crescimento no setor. A empresa sempre se destacou devido à qualidade de seus serviços e projetos, o que lhe proporcionou um vasto conhecimento e experiência no uso de diversos tipos de materiais elétricos.

Ao longo dos anos, consolidou-se por fornecer um atendimento diferenciado, mantendo-se atualizada com as tendências do mercado e incentivando seus colaboradores a buscarem constantemente aprendizado e melhorias.

A vasta experiência no uso e conhecimento de materiais motivou a Kraft a expandir seus serviços e atuar como fornecedora de materiais elétricos. Essa estratégia incluiu parcerias com os principais fabricantes do setor e investimentos em uma equipe especializada e experiente para garantir o melhor atendimento aos clientes, buscando incessantemente o crescimento e a consolidação de sua posição no mercado.

Atendendo as exigências do mercado e com a contratação de especialistas, a Kraft executa serviços nas áreas de elétrica, hidráulica, mecânica e auxiliares de contratação civil em todo o território nacional.

A empresa adota o conceito de Total Quality Control (TQC) e terceiriza atividades que não são consideradas estratégicas. Essa abordagem torna a empresa mais ágil, eficiente e competitiva, contribuindo para aumentar a qualidade de seus serviços.

Na Kraft, as decisões são descentralizadas e não há burocracia. Os processos são participativos e a administração mantém-se próxima aos clientes, promovendo um ambiente colaborativo e ágil.

A parceria com os clientes é uma prioridade essencial para a Kraft, que oferece um atendimento personalizado, respeitando as particularidades de cada empresa e buscando ser um parceiro confiável em todas as ocasiões.

4. Introdução

As manutenções corretivas em painéis e vaporizadores elétricos frequentemente enfrentam desafios decorrentes de falhas simples que, por sua natureza, não são facilmente detectáveis, levando a paradas não programadas e intervenções complexas. Tais problemas exigem a abertura da caixa de ligação, remoção de solenoides, substituição de unidades seladoras e até mesmo a abertura do próprio vaporizador para avaliar sensores de temperatura e resistência. A falta de manutenção adequada, seja pela não identificação precoce das falhas, seja pela própria natureza do defeito, pode acarretar riscos graves à segurança do processo, custos desnecessários e prolongamento do tempo de parada. Com o objetivo de solucionar essas questões foi projetado um novo painel para o vaporizador elétrico, visando eliminar falhas frequentes e facilitar a identificação de problemas durante as manutenções.

5. Objetivo

O principal objetivo desse projeto é tornar a operação mais segura, agilizar a identificação de problemas relacionados à atuação da válvula solenoide, ao nível e ao sensor de temperatura do vaporizador. Além disso, busca-se diminuir o tempo de parada necessária para manutenção, resultando em um processo mais seguro e econômico.

Com a implementação das melhorias propostas, espera-se alcançar uma maior eficiência operacional, evitando demoras desnecessárias para resolver questões técnicas relacionadas ao vaporizador. Isso resultará em uma produção mais contínua e confiável, reduzindo custos com paradas não programadas e garantindo um ambiente de trabalho mais seguro para os operadores. Minimizar as manutenções corretivas, e focar nas manutenções preventivas, contribuirá para a confiabilidade e eficiência do processo e prolongará a vida útil do vaporizador.

Dessa forma, o projeto visa alcançar uma sinergia entre segurança operacional, eficiência e redução de custos, trazendo benefícios significativos para a operação global do sistema de vaporização.

6. Problemas que deram início ao projeto de melhoria:

Durante os atendimentos corretivos nas centrais de GLP com vaporizadores elétricos FEED-OUT VERTICAL, verificou-se um problema recorrente de danos críticos na boia, impedindo seu correto funcionamento, queima de componentes, e, em alguns casos, podendo resultar em incêndio. Esses problemas geralmente surgem devido à falta de manutenção nos vaporizadores e ao acúmulo de sujeira na linha de gás, causando o travamento da boia, mal funcionamento do solenoide e do sensor de temperatura.

Infelizmente, não é possível para o operador da central identificar o problema quando ele ocorre, uma vez que ele não é visível no princípio da falha. É comum que a falha só seja percebida quando o vaporizador interrompe completamente seu funcionamento devido ao superaquecimento ou quando ocorre a entrada de líquido na linha de processo do cliente, ocasionando a parada na produção.

Abaixo estão alguns exemplos de casos encontrados durante as correções.

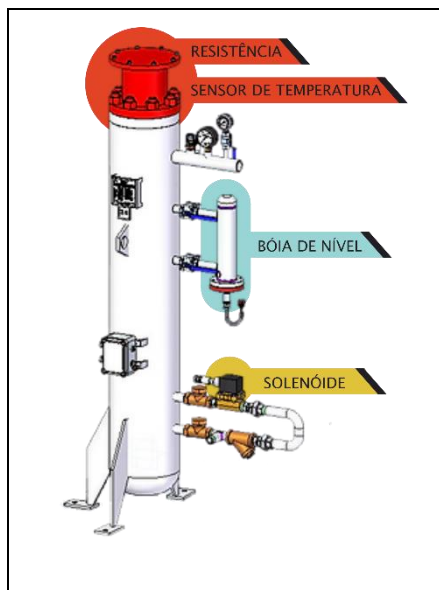


FIGURA 1 – IMAGEM ILUSTRATIVA VAPORIZADORES ELÉTRICOS FEED-OUT



FIGURA 2 - BOIA DE NÍVEL SUPERIOR TRAVADA NA POSIÇÃO INICIAL DEVIDO A SOBREAQUECIMENTO.

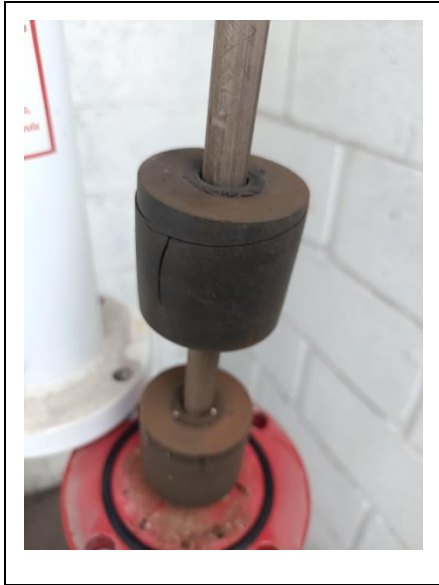


FIGURA 3 – BOIA DE NÍVEL SUPERIOR TRAVADA NA POSIÇÃO INICIAL DEVIDO SOBREAQUECIMENTO E BOIA DE NÍVEL INFERIOR TRAVADA NA POSIÇÃO INICIAL DEVIDO AO ACÚMULO DE SUJEIRA NA LINHA.



FIGURA 4 – VAPORIZADOR COM SUPERAQUECIMENTO DEVIDO AO NÃO DESLIGAMENTO DA RESISTÊNCIA (PINTURA CARBONIZADA)



FIGURA 5 – BOIA DE NÍVEL INFERIOR TRAVADA DEVIDO AO ACÚMULO DE SUJEIRA NA LINHA

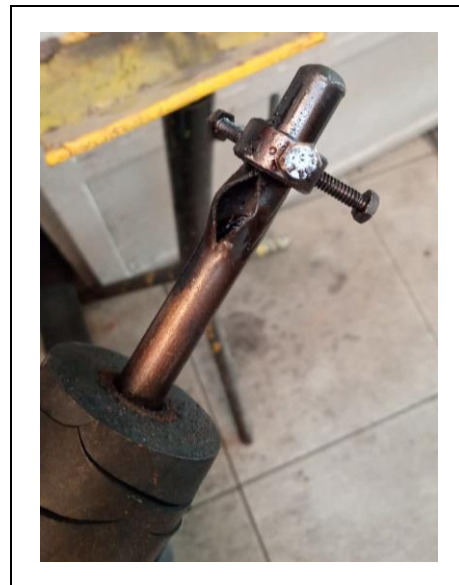


FIGURA 6 – EIXO DA BOIA ROMPIDO DEVIDO SUPERAQUECIMENTO APÓS TRAVAMENTO DA BOIA

7. Painel padrão de fábrica para Vaporizador:

O painel padrão utilizado nos vaporizadores elétricos feed-out vertical possui apenas os comandos essenciais para o funcionamento. Os principais comandos incluem:

- **Nível máximo:** Permite controlar o nível máximo de líquido dentro do vaporizador, garantindo que não haja transbordamento e evitando possíveis danos ao equipamento.
- **Em aquecimento:** Essa função permite que o operador acione o processo de aquecimento do vaporizador, preparando-o para a vaporização do líquido contido nele.
- **Alarme:** O sistema possui um alarme que é acionado quando ocorre alguma das situações fora dos parâmetros de segurança ou funcionamento normal, alertando o operador sobre a necessidade de tomar medidas corretivas.
- **Rearme:** Caso algum dos alarmes seja acionado, o painel também disponibiliza a opção de rearme, permitindo que o operador restabeleça o funcionamento normal do vaporizador após resolver a situação que provocou o acionamento do alarme.



FIGURA 7 – EXEMPLO DE PAINEL PADRÃO DO VAPORIZADOR FEED-OUT VERTICAL

Como forma de otimizar o painel, verificou-se a necessidade de acrescentar mais indicadores e camadas de segurança, para auxiliar na identificação de falhas e auxiliar o entendimento da causa do problema sem a necessidade de uma parada total de longo prazo, para uma intervenção mais rápida e focada no problema.

8. Melhorias

Após uma análise das necessidades de melhoria, foi criado um projeto elétrico para o painel, utilizando como base o painel original de fábrica do vaporizador. Essa abordagem visa possibilitar a readequação dos painéis já instalados em clientes, a fim de agilizar o processo de instalação e reduzir os possíveis custos associados à aquisição de um painel totalmente novo.

A utilização do painel original como base traz diversas vantagens. Em primeiro lugar, permite uma transição mais suave para a nova configuração, pois os operadores já estão familiarizados com a interface e os controles do painel existente. Isso agiliza o entendimento do treinamento adicional e reduz o tempo de adaptação à nova versão.

Além disso, ao aproveitar a estrutura do painel original, evitam-se modificações complexas no ambiente de instalação, o que poderia demandar alterações na infraestrutura elétrica e mecânica existente. Isso simplifica o processo de upgrade, tornando-o mais rápido e econômico.

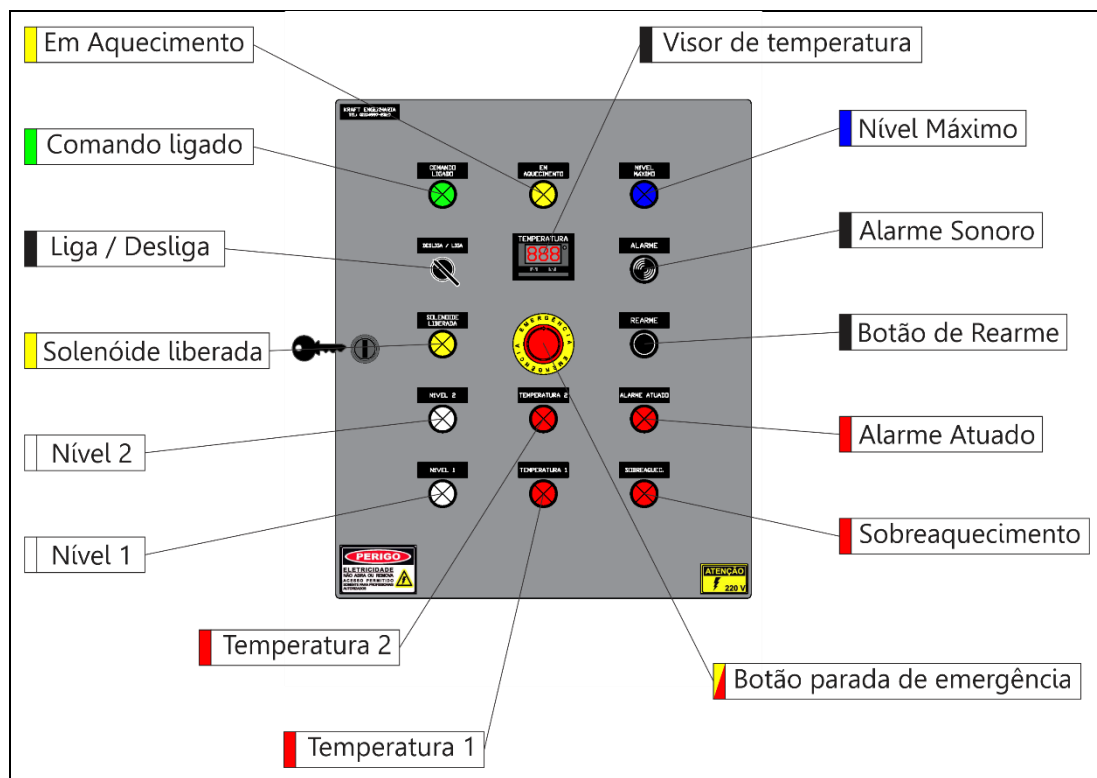


FIGURA 8 – NOVO PAINEL DO VAPORIZADOR FEED-OUT VERTICAL.

DESCRIÇÃO DAS LÂMPADAS ATUADAS	
LÂMPADA	DESCRIÇÃO
Comando Ligado	Comando do painel Ligado
Solenóide liberada	Indica se a solenoide está liberada (permitindo a entrada do GLP no vaporizador).
Em aquecimento	Resistência ligada
Nível 1	Boia de nível de GLP Inferior na posição nível máximo (liga a resistência e mantém solenoide aberta)
Nível 2	Boia de nível de GLP Inferior e superior na posição nível máximo (liga resistência, fecha a solenoide e liga lâmpada de Nível Máximo).
Nível Máximo	Nível máximo de GLP.
Temperatura 1	Temperatura maior ou igual a 52°C Desliga resistência até abaixar temperatura
Temperatura 2	Maior ou igual que 55°C e menor que 56°C mantem a resistência desligada e toca o alarme
Sobreaquecimento	Maior ou igual a 56°C Mantem o alarme sonoro acionado desligando o comando do painel interrompendo o seu funcionamento.

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DAS LÂMPADAS ATUADAS

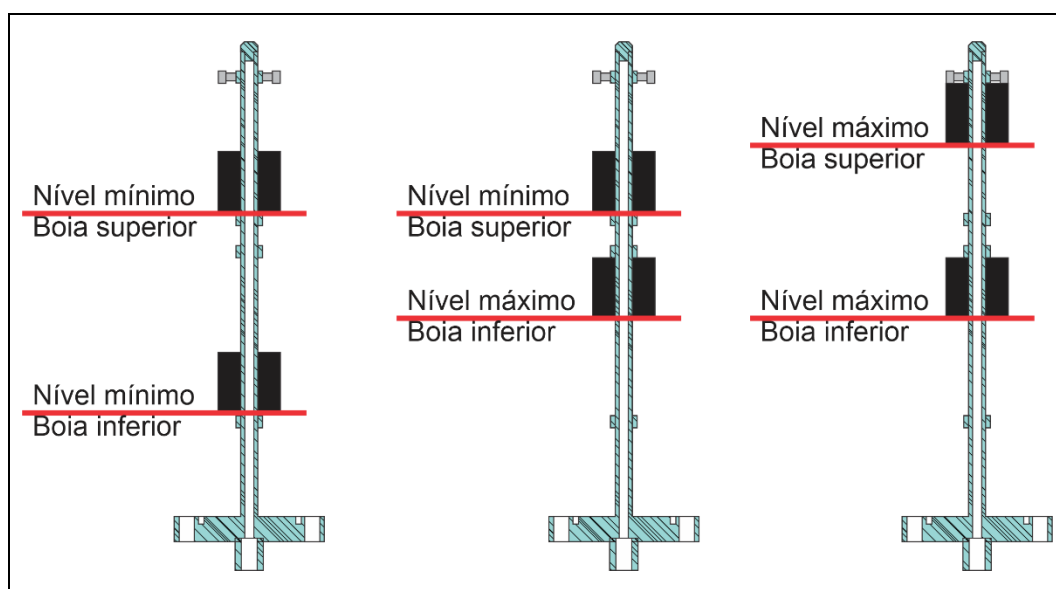


FIGURA 9 SISTEMA DE FUNCIONAMENTO DAS BOAS.

No novo projeto foram acrescentados:

- **Luz Solenoide Liberada**

Uma das melhorias importantes é a implementação de um sistema de luz indicadora para a solenoide. Essa luz será acionada quando a solenoide estiver liberada, permitindo que o operador visualize facilmente quando o fluxo de gás está sendo ativado ou desativado. Essa sinalização visual ajudará a evitar erros de operação e permitirá que os operadores tenham um controle mais preciso sobre o processo de vaporização.

- **Prevenção de Sobreaquecimento**

Para evitar o sobreaquecimento do vaporizador, será incorporado um sistema de monitoramento de temperatura. Um Sensor de temperatura adicional foi instalado no vaporizador. Caso a temperatura atinja níveis críticos (56°C), o sistema será programado para desligar automaticamente o aquecimento, evitando danos ao equipamento e garantindo a segurança da operação.

- **Controle de Nível**

Outra melhoria fundamental é o controle de nível mais sofisticado. Serão implementadas luzes de nível 1 e nível 2, que irão monitorar constantemente o volume de líquido no vaporizador. Com esse sistema de controle, será possível visualizar a posição atual das duas boias.

- **Visor de Temperatura e Status**

Será incorporado um visor de temperatura e status no painel de controle do vaporizador. Esse visor mostrará em tempo real as temperaturas registradas pelo novo sensor que foi instalado, permitindo ao operador acompanhar e monitorar o processo de aquecimento com facilidade.



FIGURA 10 – NOVO PAINEL DO VAPORIZADOR FEED-OUT VERTICAL.

- **Relé de segurança:**

Analisando o funcionamento do painel em conjunto com o sistema do vaporizador, observou-se que, com a boia enviando comando diretamente para a contatora que aciona a solenóide, havia um desgaste prematuro no sistema interno de switches da boia, ocasionando seu superaquecimento e a queima dos componentes, sejam internos ou das partes móveis externas. Com a adição de um relé e uma contatora extra no painel, ligados entre a boia e a contatora principal da solenóide, além de uma camada extra de segurança, visto que, em caso de surto ou sobrecarga, será o relé quem suportará a maior carga, evitando a queima da boia ou seu superaquecimento, também promove mais agilidade no reparo, pois o relé encontra-se dentro do painel, evitando desmontar o vaporizador, e menor custo, comparando os valores de uma boia e de um relé.

9. Lista de falhas e causas

Com o implemento deste novo painel, com seu uso e manutenções, foram listadas algumas falhas e causas mais comuns para auxiliar na análise do projeto.

LÂMPADAS	FALHAS	POSSÍVEIS CAUSAS
Comando Ligado.	Lâmpada não acende.	Lâmpada queimada.
		Fusível queimado.
		Botoeira de emergência atuada.
Solenóide liberada.	Lâmpada não acende.	Lâmpada queimada.
	Lâmpada não apaga.	Solenóide queimada. Problema no Relé RN2 ou RN1.
Em aquecimento.	Lâmpada não acende.	Lâmpada queimada. Problema no contator K1. Problemas com a boia.
	Lâmpada não apaga.	Problema no contator K1. Boia inferior travada no nível máximo.
Nível 1.	Lâmpada não acende.	Lâmpada queimada. Problema no Relé RL1. Boia inferior travada.
	Lâmpada não apaga.	Boia inferior travada no nível máximo.
Nível 2.	Lâmpada não acende.	Lâmpada queimada. Problema no contator R2. Boia superior travada.
	Lâmpada não apaga.	Boia superior travada no nível máximo.
Nível Máximo.	Lâmpada não acende.	Lâmpada queimada. Problema no Relé RL2. Problema no contator R2.
	Lâmpada não apaga.	Se a lâmpada de solenóide estiver acesa – Verificar falhas do solenóide.
		Se lâmpada de nível 2 estiver atuada - Problema com a boia.
	Lâmpada Nível Máximo atuada + alarme sonoro.	Luz Em aquecimento apagada – Problemas com a Resistência ou contator K1.
		Defeito na boia inferior (Nível 1) ou no relé RL1.

Temperatura 1.	Lâmpada não acende.	Lâmpada queimada.
		Problema com termostato analógico (temperatura mínima).
		Resistencia queimada.
Sobreaquecimento.	Lâmpada não acende.	Lâmpada queimada.
	Lâmpada Temperatura 1 não acende e mostrador acima de 52°C.	Problema com o Relé RL3.
		Lâmpada Temperatura 1 queimada.
	Lâmpada Temperatura 2 não acende e mostrador acima de 55°C.	Problema com termostato analógico (temperatura mínima caso não apague a lâmpada “Em aquecimento”).
Lâmpada Temperatura 2 queimada.		
Alarme visual + Alarme sonoro.	Lâmpada de alarme visual atuada e alarme sonoro.	Temperatura 2 acionada (55°C).
Visor de temperatura.	Lâmpada OUT desligada.	Alcançou o limite de temperatura do set-point (56°C).

TABELA 2 – TABELA DE FALHAS E CAUSAS

10. Conclusão

Após a substituição dos painéis, os técnicos conseguem de maneira mais rápida e eficiente detectar as falhas ainda antes de se dirigir ao estabelecimento do cliente, utilizando apenas as informações obtidas em um primeiro contato e observadas no painel. Foram realizadas adaptações mínimas para a instalação dos novos painéis, sem causar impacto significativo na infraestrutura já existente nas instalações dos clientes. Ao abordar diretamente possíveis problemas, foi possível reduzir o tempo necessário para a manutenção e identificação das questões. Houve também uma diminuição nos casos em que era comum proceder à purga do gás contido no invólucro da boia do vaporizador, a fim de verificar sua integridade. Agora, esse procedimento é executado somente quando indícios de falha na boia forem identificados, evitando a purga desnecessária de gás para a atmosfera. Por fim, podemos dizer que a instalação tornou-se muito mais segura, uma vez que, após os implementos e modernização, reduziram drasticamente os casos de superaquecimento ou queima de componentes dentro do vaporizador ou painel após as melhorias.

11. Referências bibliográficas

GLPICCOLO website; MANUAIS VAPORIZADOR ELÉTRICO FEED-OUT VERTICAL MOD. FLASHGAS 15Kg/h, 25Kg/h, 50Kg/h, 100Kg/h, 160Kg/h, 200Kg/h, 240Kg/h, 320Kg/h, 500Kg/h, 750Kg/h e 1000Kg/h, disponível em:

<https://glpiccolo2018.wixsite.com/glpiccolo/manuais-flashgas>

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Brasília, DF, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.