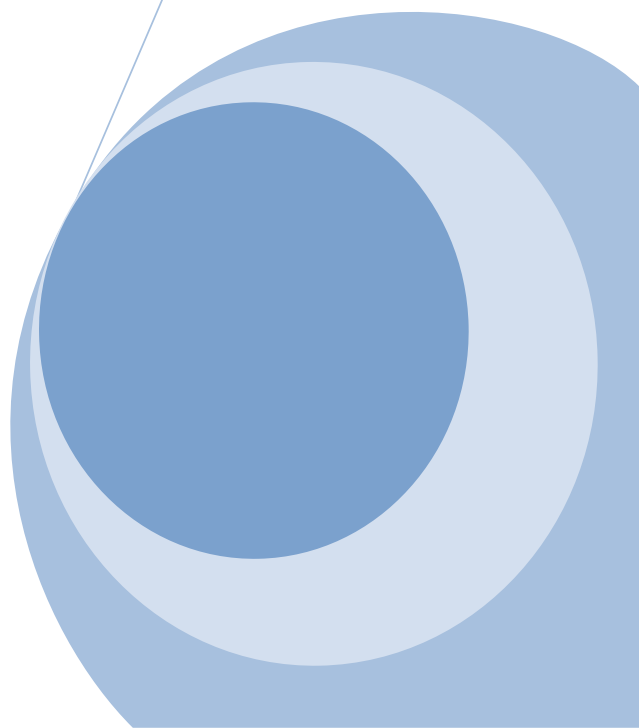


Automatização do processo de identificação de plaqueta de tara

Um mecanismo para auxiliar os operadores e promover acertividade na seleção de plaquetas durante o processo de colocação de tara nos recipientes P-13

Categoria: Processo / Qualidade

Felipe André – Rebogás
Nelson André – Rebogás
Raphael André – Rebogás
Willian Soares - Rebogás
Henrique Donaire Sertório – Ultragaz
Reginaldo Joel Soares da Cunha – Ultragaz



1 - Introdução

O trabalho mostra uma inovação aplicada ao processo de colocação de plaqueta de tara nos recipientes P-13.

O desafio é implantar um mecanismo que permita aperfeiçoar o processo de colocação de tara, por intermédio de dispositivo automatizado, que oriente o operador na escolha correta da plaqueta de tara sem margem de erro para um recipiente P-13.

1.1 - Histórico Ultragaz

A Ultragaz é pioneira na distribuição de gás liquefeito de petróleo (Gás LP, também conhecido como gás de cozinha) no Brasil. Operando nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Na Bahia, utilizamos a marca Brasilgás, que se tornou uma das mais importantes da região.

Fundada em 1937 pelo imigrante austríaco Ernesto Igel, a Companhia Ultragaz é pioneira na introdução do Gás LP como gás de cozinha no Brasil. Mais de 70 anos depois, os fogões à lenha deixaram de fazer parte da vida das donas-de-casa e o mercado nacional passou a consumir, anualmente, mais de 6 milhões de toneladas do gás que é usado como combustível doméstico por cerca de 90% da população brasileira.

Foram muitas as mudanças nas últimas décadas, mas o pioneirismo continua a ser a marca da Ultragaz, empresa que deu início ao Grupo Ultra (Ultrapar Participações S/A), um dos mais sólidos conglomerados econômicos do País, cujas ações são negociadas, desde 1999, nas bolsas de valores de São Paulo e de Nova York.



A Ultrapar, companhia multi-negócios com atuação em varejo e distribuição especializada, por meio da Ultragas, Ipiranga e Extrafarma, na indústria de especialidades químicas, com a Oxiteno, e no segmento de armazenagem para granéis líquidos, por meio da Ultracargo, é um dos maiores grupos empresariais brasileiros.

- **Oxiteno**
 - Empresa química com atuação global, com operações em 9 países: Argentina, Bélgica, Brasil, China, Colômbia, Estados Unidos, México, Uruguai e Venezuela;
 - Líder na produção de tensoativos na América Latina.
 - 3 Centros de Pesquisa & Tecnologia;
 - 12 unidades industriais e 9 escritórios comerciais;
 - Integração nas principais matérias-primas (Óxido de eteno e álcoois graxos naturais);
 - Atende os mercados de Agroquímicos, Cuidados Pessoais e Limpeza Doméstica, Tintas e Vernizes, Petróleo e Gás.
- **Ultracargo**
 - Com 49 anos de atuação a ULTRACARGO é o negócio de logística do Ultra. É a maior empresa privada de armazenagem de granéis líquidos do Brasil.
- **Ipiranga (combustíveis)**
 - 26 Bilhões de litros comercializados;
 - Mais de 7 mil postos, sendo 900 Ecoeficientes;
 - 6,2 mil clientes do Mercado Empresarial;
 - Participação de mercado de 21%;
 - Segunda maior Empresa de Combs do Brasil;
- **Ipiranga (lubrificantes)**
 - 212 Milhões de litros;
 - Participação de mercado 16%;
 - Segunda maior Empresa de Lubrificantes;
- **Extrafarma**
 - 55 anos de história no setor de atacado e varejo farmacêutico;
 - Está entre as 10 maiores redes de drogaria do Brasil;
 - Equipe com aproximadamente em 5 mil funcionários com praticamente 4 mil em contato direto com nossos clientes nas farmácias;
 - A partir da integração com o Ultra em 2014, preparação para acelerar a expansão;
 - A Extrafarma vive um novo tempo, tempo de crescer.

Fonte: site www.ultragaz.com.br

1.2 - Histórico Rebogás

Fundada em 2002 a surgiu como uma pequena oficina em Embu das Artes, focada no



atendimento de requalificação* para distribuidores de GLP. Fundamentada na ABNT NBR 8460 direcionou estratégias agressivas e iniciou seu projeto de expansão. Atualmente estabelecida em Mauá (principal polo industrial do GLP em São Paulo),

sagrou-se como referência de qualidade para prestação de serviços de requalificação de recipientes transportáveis na linha 5kl, 13kl, 20kl, 45kl, 90kl, 125kl e 190kl. Instalados em 10.000m² e capacitada para requalificar 200.000 cilindros mês, tornou-se líder de produção entre as requalificadoras independentes.

Visão: Ser reconhecida como a principal referência em qualidade e desenvolvimento industrial entre as requalificadoras independentes do País.

Missão: Oferecer serviços a preços competitivos, zelando pela ética, qualidade, respeito a funcionários, clientes e parceiros de forma a rentabilizar a sociedade.

*Requalificadora: Empresa autorizada como prestadora de serviço nos termos da NBR 8460.



2 - Problemas e Oportunidades

Os recipientes transportáveis de aço para gás liquefeito de petróleo (GLP) (até 0,5 m³) é a “embalagem”, que permite o acondicionamento do energético GLP para milhões de lares, comércios e indústria em todo o país. Recipiente é o nome normativo, pois são conhecidos popularmente como botijão, vasilhame, garrafa, etc de gás.

As distribuidoras de GLP são as empresas autorizadas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) a colocar GLP nos recipientes, seja no processo de envasamento em suas respectivas plantas ou a granel por intermédio de veículos abastecedores.

Principalmente no processo de envasamento, em recipientes transportáveis que comportem de 02 a 90 kg, a referência para quantidade de GLP é a massa do recipiente, que é popularmente conhecido como peso. Por isso, todo recipiente possui a identificação de tara, que consiste na massa do recipiente vazio. A partir desta tara se envasa a quantidade de GLP que é comercializada.

O recipiente mais comercializado no país é o que contém 13 kg de GLP, aplicado no uso doméstico para cocção. No ramo do GLP, este recipiente é conhecido como P-13 e é o foco deste trabalho.



Recipiente P13

A Ultragaz especifica aos fabricantes e requalificadoras, que a tara seja sinalizada através de uma plaqueta. Estas plaquetas são adquiridas com o valor já estampado, a fim de suprir uma demanda de alta escala de P-13. O valor sinalizado nesta plaqueta serve de referência para a Ultragaz e órgãos governamentais fiscalizarem a massa do recipiente e a quantidade de GLP que foi colocada.



Plaqueta de tara em recipiente P-13

Devido às variações de processo dentro da fabricação de recipientes, bem como dos materiais e componentes a ele aplicados, os recipientes possuem variações de massa entre si.

Desta maneira, são necessárias plaquetas com valores de tal precisão, que atendam a tolerância estabelecida pelo INMETRO para recipiente P-13 envasado:

$$\text{Massa recipiente bruto P-13} = \text{Tara recipiente} + 13 \text{ kg}^{(+350\text{g})} \text{ GLP}$$

Para atender a condição acima e absorver as incertezas de processo, a Ultragaz estabeleceu uma tolerância mais restritiva, no que diz respeito a pesagem e colocação de plaqueta de tara. Esta condição gera a necessidade de uma gama de plaquetas de taras.

Estas plaquetas de tara são selecionadas a partir de um estoque disposto no próprio posto de trabalho e colocadas manualmente pelos operadores no processo de fabricação ou requalificação dos recipientes.

Observando o processo de colocação de tara, o operador submetido a exaustão por repetição estará mais sujeito a falha humana. A tara divergente pode ser detectada no fabricante, na requalificadora e na base de envasamento do recipiente.

A tara com valor menor que a massa do recipiente vazio causaria prejuízo ao consumidor final (recebe menos de 13 kg de GLP). A tara com valor maior que a massa do recipiente vazio favorece o consumidor, mas causaria prejuízo a Ultragaz (entrega mais de 13 kg de GLP).

$$\text{Tara} < \text{Massa recipiente vazio} = - \text{GLP no recipiente bruto}$$

$$\text{Tara} > \text{Massa recipiente vazio} = + \text{GLP no recipiente bruto}$$

2.1 Estudo de caso na requalificadora Rebogás

As plaquetas de tara estão dispostas em painéis no posto de colocação de plaquetas nos recipientes P-13.

No processo de pesagem do recipiente, a balança emite uma etiqueta com o valor da tara que será colocada no aro superior do recipiente.

Na sequencia o recipiente será direcionado ao setor de fixação da plaqueta de tara (Nesta fase o operador deverá ter uma enorme atenção, memorização e cálculo de arredondamento numérico para que a tara não ultrapasse o limite de 50 g do valor visualizado na etiqueta).

Na sequência e como procedimento final um inspetor de qualidade do setor realizará o “feito/conferido”, uma inspeção visual, analisando divergências e se a variação da plaqueta não ultrapassa o limite 50 g do valor visualizado na etiqueta. Os recipientes não conformes são submetidos a retrabalho.

A vantagem operacional do processo de inspeção visual é evitar que recipientes não conformes sejam destinados para as distribuidoras, em contrapartida, trata-se de um processo oneroso com aumento do quadro de funcionários e também suscetível a falha humana.

**Requer do operador:
ATENÇÃO
MEMORIZAÇÃO
ARREDONDAMENTO NÚMÉRICO**



2.1.1 Plaquetas de tara divergentes – Situação atual

Monitoramos um mês de produção e destacamos a semana mais crítica em volume, correspondente a 26.415 recipientes P13 requalificados. Nesta semana 54 recipientes foram submetidos à retrabalho por divergência da tara. Estatisticamente um percentual de 0,20%. Apesar destes recipientes não conformes terem sido identificados e retrabalhados, poderiam na existência de falha humana da inspeção visual terem sido encaminhados para a distribuidora, neste cenário, apesar da baixa frequência o impacto do risco seria classificado como alto.



De acordo com a portaria do 681 do INMETRO, em caso de fiscalização, os recipientes transportáveis não podem ter nenhuma reprovação por erro de tara. Caso ocorra, a distribuidora poderá ser multada e terá que realizar um plano de ação com uma ação corretiva. Por isso é de extrema importância que a tara do recipiente esteja conforme, para não gerar nenhum problema para a distribuidora, e muito menos ao consumidor que está adquirindo os produtos em questão.

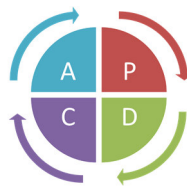
3 - Plano de ação, objetivos, metas e estratégias.

3.1 - Objetivos

- Reduzir o número de recipientes com plaqueta de tara divergente (retrabalho).
- Retirar as variáveis de falha humana “Memorização” e “Arredondamento numérico” do operador que seleciona o valor da plaqueta de tara.
- Reduzir o custo operacional do processo de colocação de tara.
- Automatizar o processo de pesagem e colocação de tara
- Reduzir o número de funcionários do setor de tara.

3.2 - Estratégia

Adoção da metodologia do PDCA (Planejamento, Execução, Controle e Ações) para auxiliar no atendimento dos objetivos.

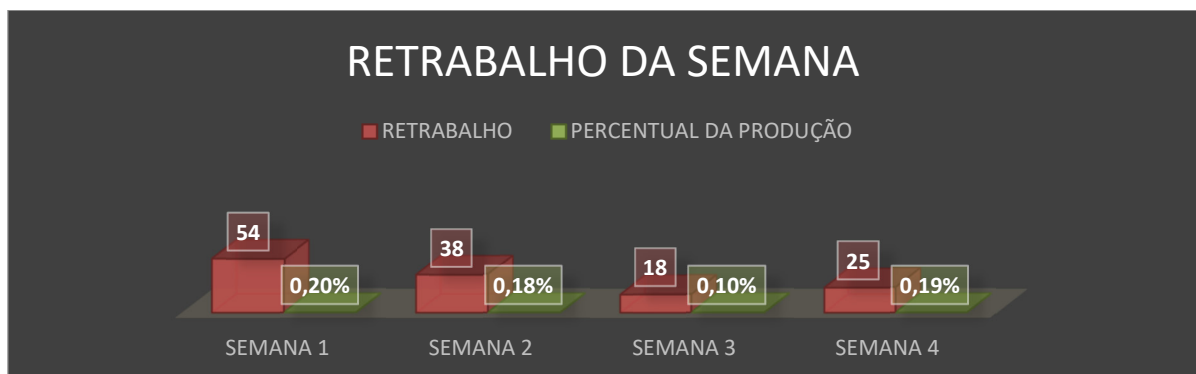


Ciclo PDCA

3.3 - Planejamento

3.3.1 - Metas

1 – Reduzir em 100% o número de recipientes com plaqueta de tara divergente da massa do recipiente P-13 por lote.



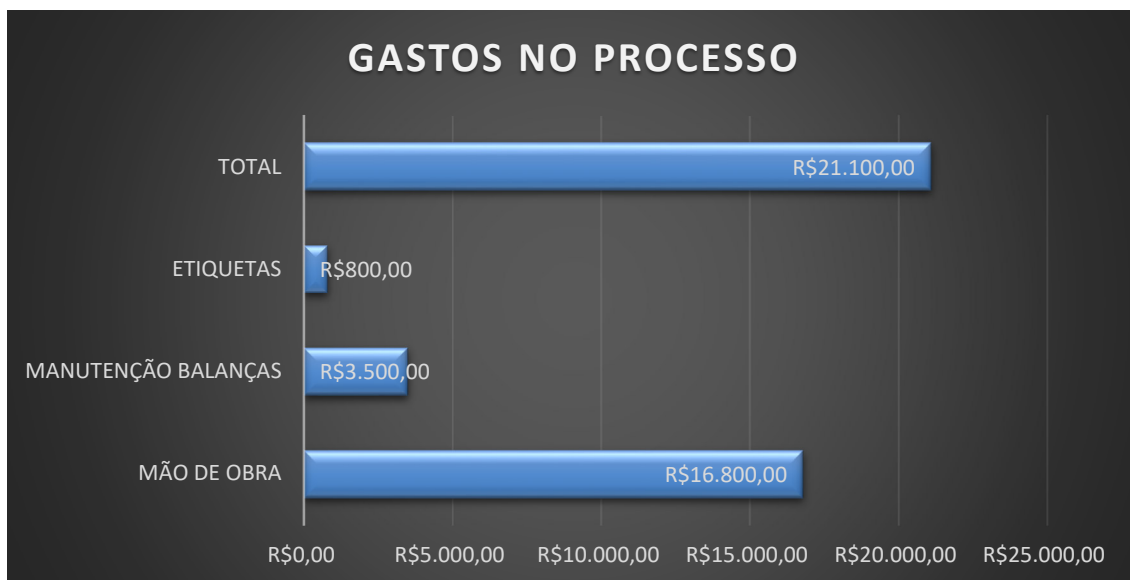


2 – Retirar as variáveis “Memorização” e “Arredondamento numérico” do operador que seleciona o valor da plaqueta de tara.

O operador pegará exclusivamente a plaqueta, indicada por luz de led no painel, sem a necessidade de ler o valor da plaqueta de tara.

O operador deve reconhecer que o processo lhe proporcionou conforto na operação.

3 – Reduzir em 50% o custo operacional do processo de colocação de tara com utilização de tecnologia. Meta para break-even inferior a um ano.



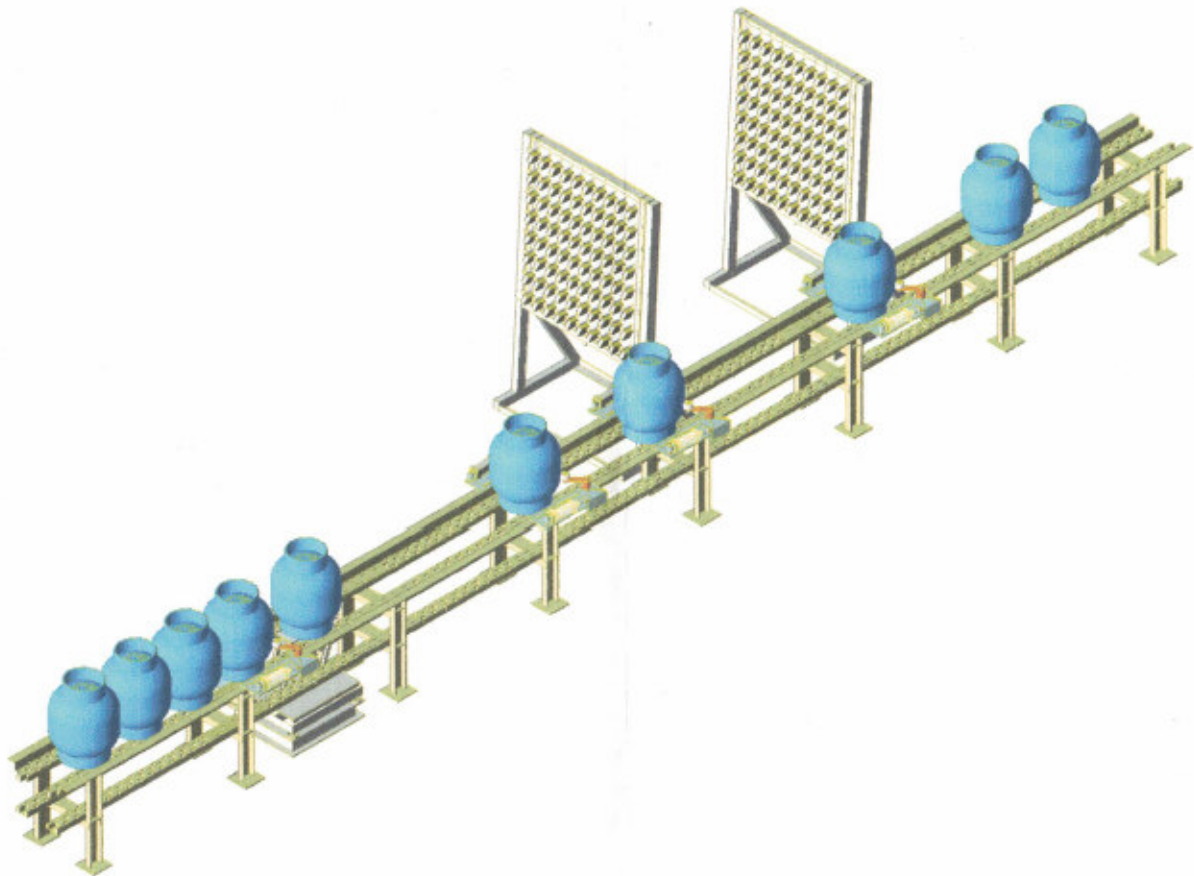
3.3.2 - Plano de Ação

- 1- Adoção de balança dinâmica, com sistema de pesagem interligado com um painel de plaquetas de tara que sinaliza com iluminação exclusivamente a plaqueta correspondente a massa do recipiente.
- 2- Testar painel em processo piloto de seleção de plaquetas de tara juntamente com os operadores.
- 3- Testar painel para seleção de plaquetas de tara em processo produtivo de requalificação.

4 - Implementação (Execução)

- 4.1 Desenvolvimento de balança conectada a um painel que acomode a gama de plaquetas de taras necessárias para o processo de pesagem e tara dos recipientes P-13 com sistema eletrônico visual que indique a plaqueta a ser selecionada pelo operador.

PROJETO 3D:



PROJETO EM DETALHE DO PAINEL:



4.2-Teste painel para seleção de plaquetas de tara em processo produtivo de requalificação.





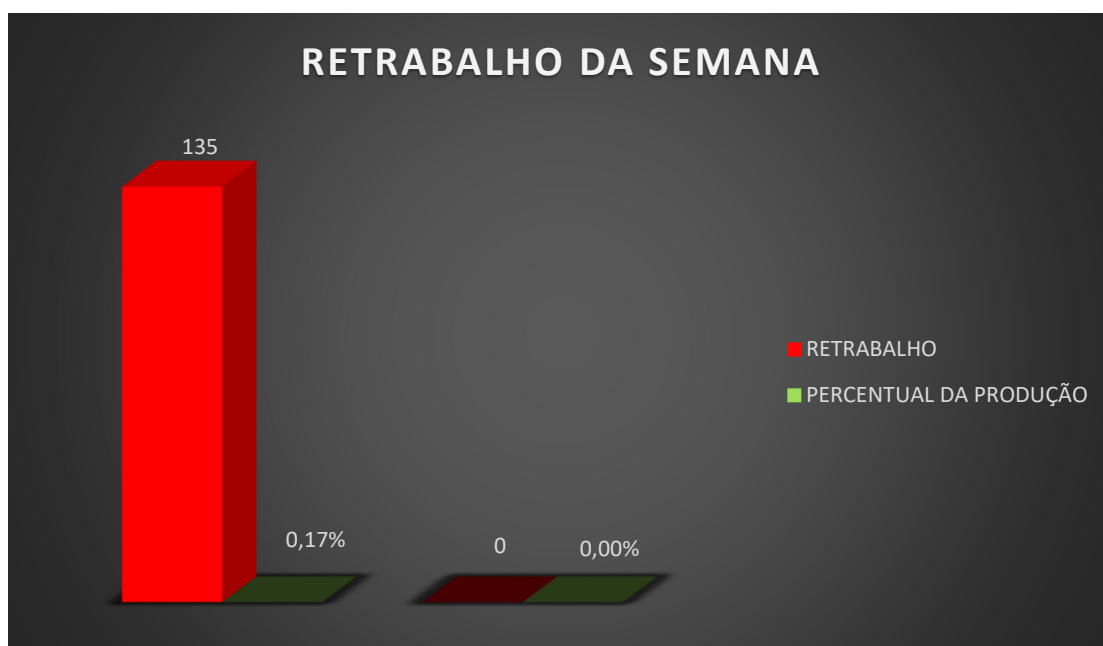
5 - Indicadores de Desempenho (Controles e possíveis Ações)

5.1 – Verificação do atendimento de metas

O projeto foi realizado conforme o esperado, reduzindo o número tara divergente a massa do recipiente, eliminação das variáveis “memorização e arredondamento numérico” e redução no custo operacional.

Segue abaixo os resultados considerando os objetivos e metas estipuladas anteriormente:

1 – Redução de 100 % o número de recipientes com plaqueta de tara divergente da massa do recipiente P-13 no período de quatro semanas analisadas. Meta atendida.



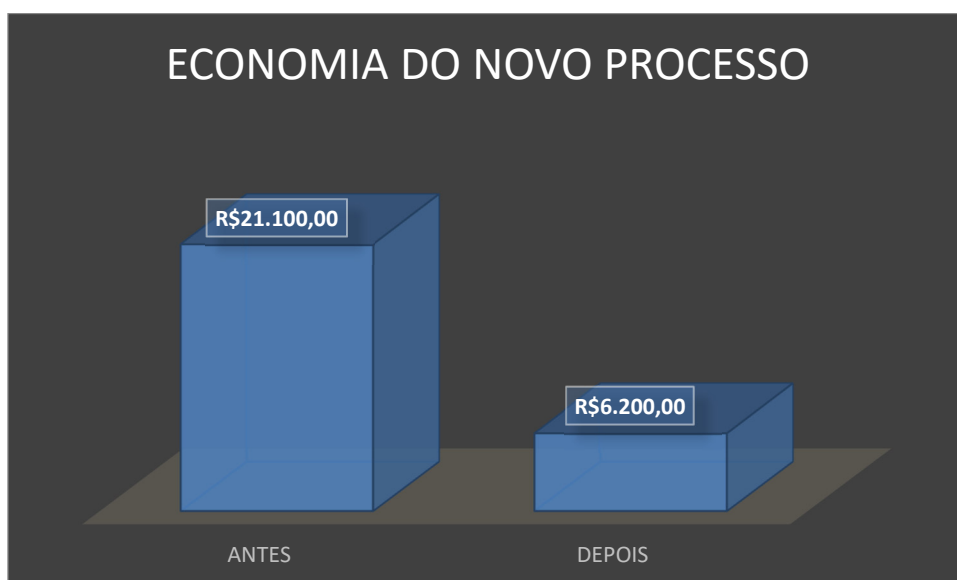
2 – Retirada as variáveis “Memorização” e “Arredondamento numérico” do operador que seleciona o valor da plaqueta de tara

O operador retira a tara que lhe é indicada através de uma lâmpada de led, eliminando o risco de retirar uma plaqueta divergente da massa real do recipiente.

Depoimentos dos colaboradores, mostram que o processo está mais seguro, eles não têm a preocupação de retirar uma plaqueta divergente, nem tem a preocupação de realizar um arredondamento anteriormente feito.

Uma lâmpada de Led se acende no painel de plaquetas, após a pesagem do recipiente na balança dinâmica, indicando a plaqueta de tara a ser colocada no recipiente. O operador não se preocupa em realizar arredondamento e nem em retirar a plaqueta incorreta.

3 – Reduzir em 50% o custo operacional do processo de colocação de tara.



	ANTES	DEPOIS	
MÃO DE OBRA	R\$ 16.800,00	R\$ 5.600,00	
MANUTENÇÃO BALANÇAS	R\$ 3.500,00	R\$ 600,00	
ETIQUETAS	R\$ 800,00	R\$ 0,00	
TOTAL	R\$ 21.100,00	R\$ 6.200,00	REDUÇÃO -70,62%

Com aplicação da tecnologia, reduzimos o custo operacional do processo em 70%, superando a expectativa esperada. O break-even do projeto será inferior a 1 ano, a meta foi atingida.

5.2 – Considerações finais

O projeto de automatização do processo de pesagem e colocação da plaqueta de tara nos recipientes P-13 foi um sucesso, todos os planos de ações foram cumpridos e as metas estipuladas foram atendidas, superando as expectativas, não havendo necessidade de ações para ajustes.

Com o processo de forma automatizada, os operadores estão mais seguros em desempenhar o serviço, reduzindo em 100% o índice de retrabalho referente a colocação de plaqueta incorreta.

Com este resultado satisfatório, a Rebogas pretende adotar automatização e a ferramenta poka yoke em outros processos produtivos.