

NACIONALGÁS 

BRASILGÁS 

PARAGÁS 



LANÇA TELESCÓPICA DE AVANÇO DUPLO
UTILIZADA EM SERVIÇOS DE CARGA E
DESCARGA DE VASILHAMES P-13 NA
PLATAFORMA DE ENGARRAFAMENTO

FORTALEZA

2021

DADOS DO CASE

Categoria:

Segurança.

Autores:

- Wildenberg Pereira Lucas – Nacional Gás.
Contatos: wildenberg.lucas@nacionalgas.com.br / (085) 3466.8921
- Arlei Andrade da Silva – Nacional Gás.
Contatos: arlei.silva@nacionalgas.com.br / (085) 3466.8921
- Gabriel Alcântara de Castro Borges – Nacional Gás.
Contatos: gabriel.borges@nacionalgas.com.br / (085) 3466.8921
- Roberto Rivelino Moura Barroso – Nacional Gás.
Contatos: rivelino.barroso@nacionalgas.com.br / (085) 3466.8921
- Paula Silva Marques – Nacional Gás.
Contatos: paula.marques@nacionalgas.com.br / (085) 3466.8921
- Leandro Schimitt – Nacional Gás.
Contatos: leandro.schimitt@nacionalgas.com.br / (011) 2108.1942
- Cristiano Lopes Ferraz – Transmac Ind. Mec.
Contatos: cristiano_transmac@yahoo.com.br / (011) 2108.1942

RESUMO

O presente artigo visa demonstrar o projeto e operacionalização de uma lança telescópica de duplo avanço, com seus respectivos ganhos e avanço tecnológico. Esse equipamento requer menor espaço para instalação nas plataformas de engarrafamento e possui alcance da parte móvel muito maior quando comparada a lanças convencionais de um único avanço com o mesmo tamanho de parte fixa. A lança telescópica de duplo avanço é utilizada para aumentar a eficiência nas atividades de carregamento e descarregamento de vasilhames P-13 na plataforma de engarrafamento, assegurando, inclusive, a segurança operacional dos colaboradores diretamente envolvidos nesse processo, eliminando a necessidade da movimentação de vasilhas através de corrente humana, dentro dos veículos a serem carregados e descarregados com o auxílio de tal equipamento. Em face dos problemas encontrados e melhoria contínua, a Nacional Gás iniciou uma análise da necessidade, em seguida a empresa Transmac desenvolveu os projetos técnicos e a tecnologia necessária. Com a tecnologia pronta foi iniciada as fases de implantação, comissionamento e testes. A Nacional Gás implementou o uso de uma lança telescópica de duplo avanço numa plataforma de engarrafamento de uma de suas unidades, garantindo o fluxo da produção, eliminando a necessidade de mais esforço físico para realização da atividade e garantindo a segurança operacional dos colaboradores.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Plataforma de engarrafamento com destaque a área de carga e descarga de vasilhames P-13.....	10
Figura 2: Corrente humana.....	11
Figura 3: Carrinhos transportadores.....	11
Figura 4: Lança telescópica.....	11
Figura 5: Alcance das lanças telescópicas de um avanço.....	12
Figura 6: Estrutura de processos.....	16
Figura 7: Ciclo PDCA.....	18
Figura 8: Fluxo da metodologia.....	19
Figura 9: Lança telescópica em seu primeiro estágio de avanço.....	22
Figura 10: Lança telescópica em seu segundo estágio de avanço.....	22
Figura 16: Lança telescópica convencional x lança telescópica de duplo avanço.....	29

NACIONALGÁS 

BRASILGÁS 

PARAGÁS 



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação geral dos sistemas produtivos. 15

SUMÁRIO

1. Introdução.....	8
1.1 Histórico da Nacional Gás Distribuidora Ltda.....	8
1.2 Histórico da Transmac	9
1.3 Cenário	9
2. Problemas Encontrados	12
3. Objetivos	14
3.1 Objetivo Geral	14
3.2 Objetivos Específicos	14
4. Revisão Bibliográfica.....	15
4.1 Sistemas Produtivos.....	15
4.2 Estrutura dos Processos	15
4.3 Sistemas de PCP	16
4.4 Ciclo PDCA Aplicado ao Controle de Processos.....	17
4.5 Lanças Telescópicas	18
5. Métodos.....	19
5.1 Revisão Bibliográfica.....	19
5.2 Desenvolvimento do Conceito e Projetos Técnicos.....	20
5.3 Criação da Tecnologia.....	20
5.4 Implantação da Lança com Duplo Acionamento	20
5.5 Análise da Produtividade	20
6. Resultados	21
6.1 Pesquisa da Metodologia Tecnológica	21
6.2 Desenvolvimento e Projetos Técnicos.....	21
6.3 Desenvolvimento da Tecnologia	23
6.4 Implantação da Lança Telescópico de Avanço Duplo	24

NACIONALGÁS 

BRASILGÁS 

PARAGÁS 



GRUPO
EdsonQueiroz

6.5 Análise dos Dados	27
7. Conclusão	30
Referências	31

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico da Nacional Gás Distribuidora Ltda

A história da Nacional Gás se inicia em 1951, com um jovem empreendedor chamado Edson Queiroz que percebeu mudanças que estavam ocorrendo no mercado mundial na época e trouxe as mesmas para realidade dos cearenses. No início houve uma grande resistência da população devido ao receio do GLP, no entanto o jovem Edson conseguiu convencer a população de Fortaleza a deixar os antigos fogões a lenha pelos novos fogões que utilizavam o novo produto. No início a empresa teve enormes dificuldades, pois além do grande preconceito do povo nordestino com o produto, ainda era difícil a obtenção de GLP, pois o produto era importado do México e Estados Unidos e ainda existia a dificuldade de distribuição do mesmo. Para conseguir superar esses obstáculos foi preciso que o jovem empresário passasse a vender fogões, além de ter que ir pessoalmente nas casas dos clientes para fazer a instalação e informar sobre as vantagens dos novos produtos.

Em 1953, após uma ação arrojada, Edson Queiroz obteve a autorização para carregar seus botijões de gás na Refinaria Lanulfo Alves em Mataripe/BA. A partir desta concessão, a Edson Queiroz & Cia., que tinha 289 clientes e comercializava 2,9 toneladas por mês, a partir dessa ação foram reduzidos os custos para obtenção do GLP, conseguindo progressos significativos na distribuição. Por outro lado, o mercado continuava crescendo com a disruptiva do preconceito dos consumidores em Fortaleza. Foi quando a empresa iniciou um crescimento e ampliou para outros estados do Brasil, além deste fato, também se estendeu para outras atividades econômicas.

A Nacional Gás chega aos dias atuais com foco na modernidade, com destaque nacional na comercialização de envasados domiciliar e crescendo cada vez mais no setor granel, graças ao reconhecimento e preferência dos seus parceiros de negócios, clientes e consumidores. Atuando no armazenamento, envase e distribuição de GLP, está presente em quase todo o território nacional.

1.2 Histórico da Transmac

TRANSMAC foi fundada em 1960 Pelo então Eng. Fritz Kaposty de naturalidade Alemã, que como todo europeu com sua vinda para o Brasil trouxe consigo uma grande bagagem tecnológica no ramo dos mais diversos sistemas de movimentação de cargas: transportador de correia para mineração, transportador de roscassem fim para granulados, transportador de canecas para peças miúdas, elevadores monta carga tipo industrial, etc. Com toda essa bagagem a TRANSMAC em 1986 foi adquirida por seus novos proprietários Eng. Paulo Roberto e Luiz Roberto Dalmazzo, que nessa época sentiram que o mercado de envasamento de GLP era bastante carente em sistemas automáticos de engarrafamento de botijões. Em 1990 resolveram aproveitar o passado técnico da TRANSMAC e construíram seu 1º Terminal de engarrafamento propriamente dito, para botijões de GLP tipo P-13 com carrossel e alimentação de entrada automática.

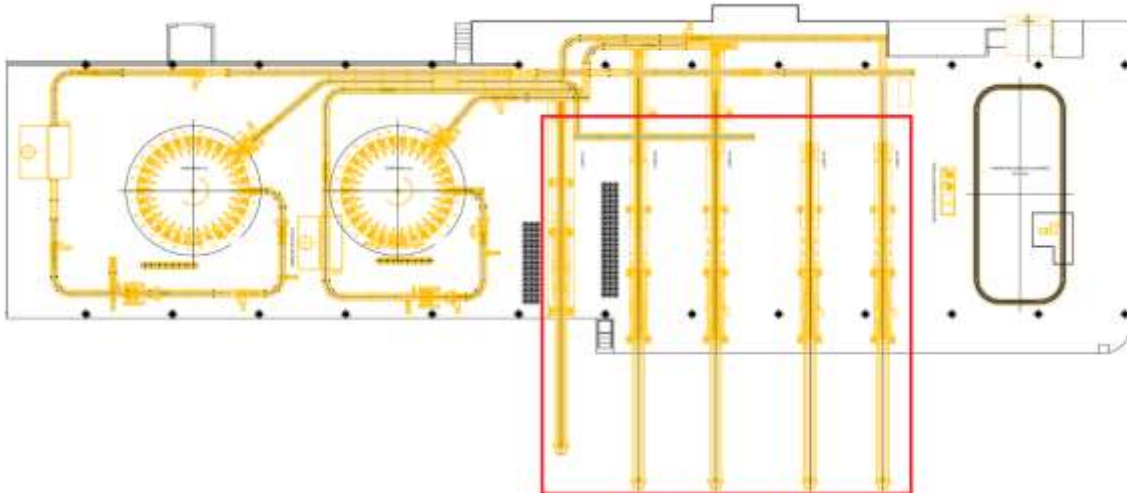
Com toda experiência adquirida nesses 30 anos e sempre preocupada com qualidade, garantia, segurança produtividade operacional a TRANSMAC vem se dedicado a cada dia em inovações no envaze de GLP para um melhor atendimento a seus clientes. Desde o momento em que agregou tecnologia com segurança, a empresa investiu em engenharia, valorizou mão-de-obra especializada e aperfeiçoou o treinamento dos funcionários para o mercado de GLP. A TRANSMAC atende as necessidades de seus clientes em todo o Brasil com plantas para todos os tipos e tamanhos de botijões, com e sem alça, inclusive os botijões fora de padrão do mercado.

1.3 Cenário

O processo de envase de GLP é realizado em terminais que armazenam, envazam e distribuem o produto. Numa base engarrafadora, uma das principais preocupações é garantir o fluxo ideal do processo produtivo, que compreende, inicialmente, na área de carga e descarga, a chegada dos caminhões para a realização do descarregamento de vasilhames, até a saída destes veículos após a etapa de carregamento.

A figura 1 mostra uma visão geral do processo de enchimento de vasilhames P-13 numa plataforma de engarrafamento, e, em destaque, a área de carga e descarga.

Figura 1: Plataforma de engarrafamento com destaque a área de carga e descarga de vasilhames P-13



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Em busca da melhoria contínua do fluxo do processo a Nacional Gás tem investido em seus terminais, adquirindo máquinas e equipamentos com tecnologias avançadas e, ao mesmo tempo, capacitando seus colaboradores, a fim de torná-los aptos a desenvolverem suas atividades de maneira segura e eficiente.

Durante o processo de descarregamento e carregamento de vasilhames P-13, os colaboradores utilizam corrente humana (figura 2), carrinhos transportadores (figura 3) ou lanças telescópicas (figura 4). As lanças telescópicas, foco deste estudo, pode ser, de forma simplificada, dividida em 02 partes, sendo uma fixa, instalada numa base civil na plataforma de envase, que funciona como um transportador estático e serve também para acomodar em seu interior a parte móvel deste equipamento. A parte móvel, por sua vez, faz o movimento de avanço para adentrar ao caminhão, evitando que o colaborador tenha que dar sucessivas viagens para alimentar o transportador de vasilhames, no momento do descarregamento. Para o carregamento do veículo, a lança é estendida em direção ao interior do caminhão a ser carregado e transporta os vasilhames cheios, para os colaboradores até o ponto onde devem ser acomodados.

Figura 2: Corrente humana.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Figura 3: Carrinhos transportadores



Fonte: Nacional Gás (2018).

Figura 4: Lança telescópica

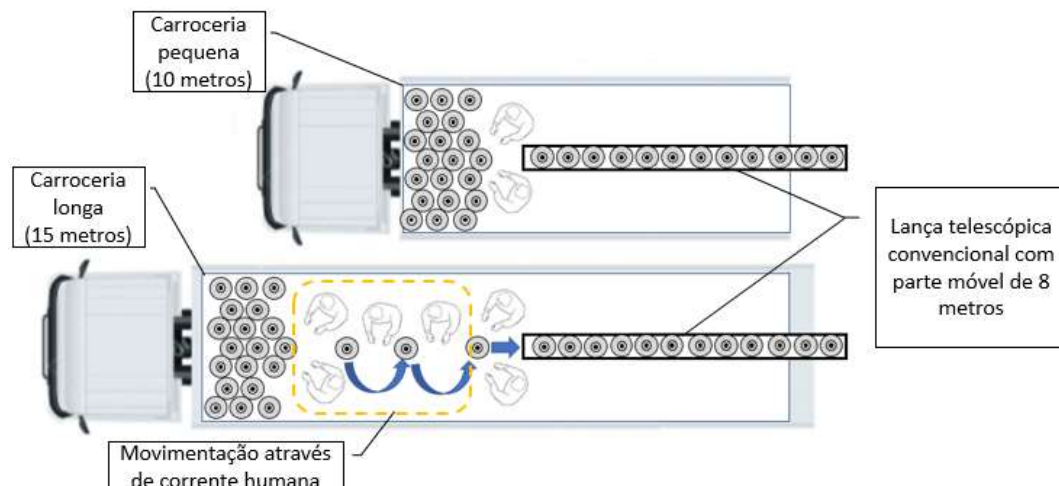


Fonte: Nacional Gás (2018).

2. PROBLEMAS ENCONTRADOS

Os veículos que transportam vasilhames P13 possuem comprimento de carrocerias variadas, sendo que a maioria deles possuem entre 08 e 15 metros. Quando o tamanho da carroceria é até dois metros maior que a lança telescópica, a movimentação das vasilhas é feita com tal equipamento. No entanto, quando maior, é preciso realizar o complemento da distância faltante, com a movimentação através de corrente humana.

Figura 5: Alcance das lanças telescópicas de um avanço.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A corrente humana, além de não entregar a velocidade necessária para a fluidez do processo, causando perda de produtividade no descarregamento e carregamento, necessita de mais 04 colaboradores, em média, do que quando utilizado apenas a lança telescópica. Essa mão de obra empregada para tal atividade, estaria realizando outras tarefas, como a movimentação de cilindros, segregação de vasilhas para estoque na plataforma, popularmente conhecido como pulmão, entre outras tarefas pertinentes ao cargo. O fator primordial que foi considerado, é a exposição dos colaboradores ao risco desse tipo de movimentação, que requer muita atenção e sincronia para evitar acidentes, além do esforço físico maior.

Uma opção para sanar tal problema seria a aquisição de lanças telescópicas com maior comprimento da parte móvel, porém os equipamentos convencionais necessitam de espaço para instalação de parte fixa maior que a móvel, pois a parte móvel é acomodada dentro da parte fixa.

Para uma filial em operação e que possui lança com comprimento curto, se houver espaço na plataforma de envase para instalação de uma lança telescópica maior, seria preciso uma série de alterações, como a mudança de layout interno dos transportadores, demolição e construção das bases civis que sustentariam o novo equipamento, entre outras. Para filiais com pouco espaço na plataforma, mas com espaço na área de movimentação de veículos para tal ampliação da plataforma, seria necessária execução de obra civil para construção do acréscimo. Em filial com pouco espaço na plataforma e sem espaço na área de movimentação de veículos para tal ampliação, seria inviável a aquisição do equipamento convencional e a atividade ainda continuaria sendo realizada com corrente humana.

Seria absurdamente caro realizar alterações na filial e, além da perda de espaço ocupado com a parte fixa do equipamento, mais tempo a vasilha estaria circulando até chegar nas próximas etapas de enchimento, que de fato agregam valor ao processo.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Apresentar o desenvolvimento tecnológico de uma solução de engenharia, com a utilização de sistema de duplo avanço da lança telescópica, que permite um alcance maior da parte móvel do equipamento, com dimensões menores de parte fixa, eliminando a necessidade de espaço para instalação de equipamentos maiores, eximindo a necessidade de movimentação de vasilhas através de corrente humana no momento de carregamento e descarregamento e, conseqüentemente, o risco inerente a essa atividade.

3.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver revisão bibliográfica baseada em livros e artigos;
- Desenvolver os projetos e a tecnologia necessária;
- Implantar e realizar testes de comissionamento iniciais e
- Demonstrar resultados obtidos com a implementação da lança telescópica de duplo acionamento.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Sistemas Produtivos

Para Neumann (2013), “Todos os sistemas que produzem algo lhes adicionando valor e atendendo aos objetivos predefinidos pela organização são denominados de sistemas produtivos”. Dentre esses sistemas, existem os que produzem bens físicos, existem os que prestam serviços ou fazem ambos. Os sistemas produtivos são compostos por processos produtivos, motivo pelo qual são quase sempre encontradas como sinônimas na literatura. O objetivo desses sistemas consiste em maximizar a cadeia produtiva e transferir, para o consumidor final, os ganhos advindos da relação existente entre clientes e fornecedores.

O quadro 1 apresenta a classificação geral dos sistemas produtivos.

Quadro 1: Classificação geral dos sistemas produtivos.

Entradas (<i>input</i>)	Processos de produção	Saídas (<i>output</i>)
1. Tipo de recursos a serem transformados	1. Ação principal do processo de produção	1. Natureza das saídas
	2. Fluxo dentro do processo de produção	2. Volume de saídas
	3. Decisão de produzir	3. Variedade ou padronização das saídas
	4. Grau de contato com o consumidor.	4. Variação da demanda pelas saídas

Fonte: Neuman (2013).

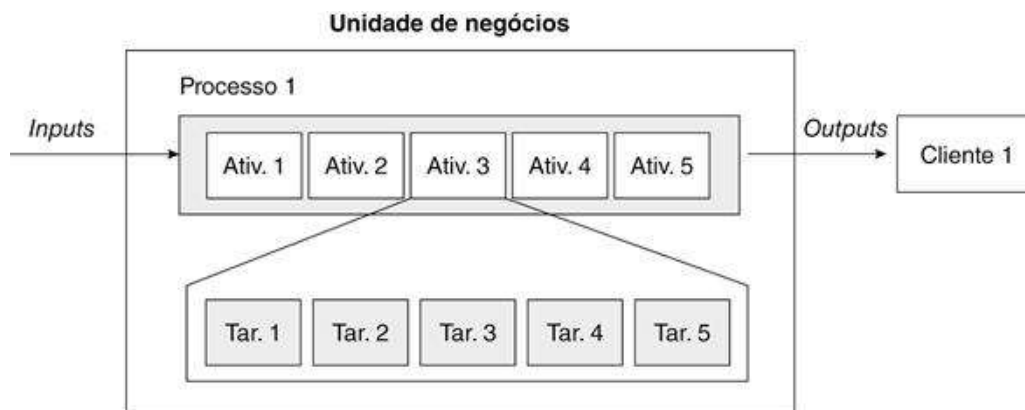
4.2 Estrutura dos Processos

De acordo com Neuman (2013), Processo: é um conjunto bem definido de atividades sequenciais e conectadas, que são relacionadas e lógicas que tornam um *input* com um fornecedor, agregam valor a este e produzem um *output* para o cliente externo. Os processos têm como objetivos específicos, organizados às linhas funcionais, com uma

específica ordenação de atividades de trabalho. Citam-se como exemplo de processos: gestão da produção, gestão de estoques e gestão de pessoas.

Atividades: são ações que o correm dentro do processo e geralmente são desempenhadas por uma unidade funcional para produzir um resultado particular. Elas constituem a maior parte dos fluxogramas, como por exemplo, para um processo de gestão da produção, existem tais atividades: planejamento e controle da produção ou PCP, planejamento e controle da capacidade e gestão de processos de produção. A figura 6 apresenta uma estrutura de processos.

Figura 6: Estrutura de processos.



Fonte: Neuman (2013).

4.3 Sistemas de PCP

O PCP está intimamente relacionado com o sistema de produção adotado pela empresa e dele depende para planejar a produção. De acordo com Chiavenato (2015), existem diversos sistemas de PCP os quais as organizações se utilizam para planejar seus processos produtivos de forma adequando, alinhando-os a sua visão e estratégia. São exemplos desses sistemas de planejamentos:

PCP em produção sob encomenda: É o caso da empresa que apenas produz após ter efetuado um contrato ou recebido um pedido de venda. É a encomenda ou o pedido realizado que vai definir como a produção deverá ser planejada e controlada. O PCP vai funcionar somente após o recebimento da encomenda ou do pedido realizado pelo cliente.

PCP em produção em lotes: É o sistema de produção utilizado por empresas que produzem uma quantidade limitada de um tipo de produto de cada vez. Essa quantidade limitada é chamada de lote de produção. Cada lote exige um PCP específico, mas ao contrário da produção sob encomenda, o planejamento é feito antecipadamente e a empresa pode aproveitar melhor os recursos, com um grau maior de liberdade.

PCP em produção contínua: A produção contínua também pode ser chamada de produção em série ou em linha. É o sistema que empresas utilizam, quando produzem em ritmo acelerado, durante longo tempo e sem nenhuma interrupção ou mudança. A produção contínua é possível quando o número de máquinas necessárias para se produzir o produto na taxa de tempo exigida é maior que o número de operações detalhadas para a sua produção. O PCP em produção contínua coloca cada processo de produção em sequência linear ou em série, para que o material de produção possa se movimentar de uma máquina para a próxima continuamente e para que, quando o processo esteja completado, seja transportado para o ponto em que ele é necessário para a montagem do produto final. O planejamento de forma contínua é realizado antecipadamente e pode cobrir maior extensão de tempo. Geralmente, é elaborado para cobrir cada exercício anual explorando ao máximo as possibilidades dos recursos da empresa, dessa forma proporcionando condições ideais de eficiência, eficácia e produtividade.

4.4 Ciclo PDCA Aplicado ao Controle de Processos

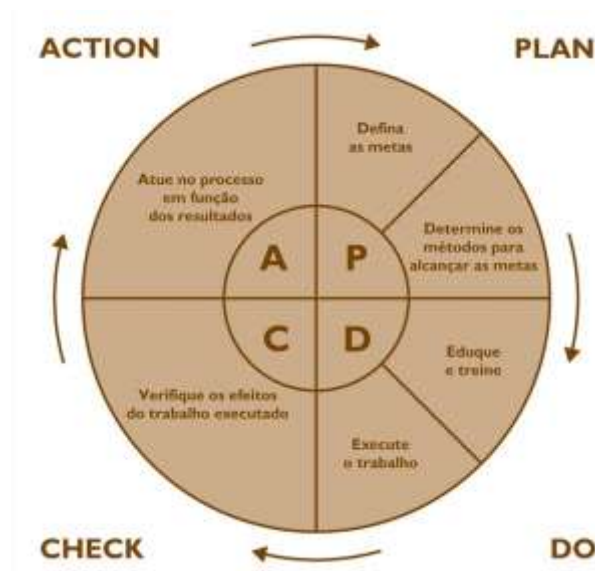
Planejamento, Execução, Verificação e Atuação corretiva, estas são as etapas do ciclo de melhoria sugerido pelos estudiosos da qualidade. O ciclo PDCA é um método de gestão, que representa o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Na utilização do método, poderá ser preciso utilizar o emprego de várias ferramentas analíticas para a coleta, o processamento e a disposição das informações necessárias para à condução das etapas do PDCA. Dentre as ferramentas analíticas, as técnicas estatísticas são de especial importância. Algumas dessas técnicas são:

- Sete ferramentas da qualidade;
- Amostragem

- Análise de Variância
- Análise de Regressão
- Planejamento de Experimentos
- Otimização dos Processos
- Análise Multivariada
- Confiabilidade

Quanto mais informações, dados, conhecimentos forem coletados, maiores serão as chances de alcance da meta e maior será a necessidade de utilização de ferramentas apropriadas para coletar, processar e dispor essas informações, durante o ciclo do PDCA. A figura 7 mostra um esquema representativo das etapas do ciclo.

Figura 7: Ciclo PDCA.



Fonte: Wermeka (2012).

4.5 Lanças Telescópicas

As lanças telescópicas são equipamentos utilizados para o transporte dos botijões dos veículos para a plataforma (descarregamento) ou da plataforma até os veículos (carregamento). Esse equipamento é muito comumente encontrado em empresas distribuidoras de GLP, mas também são aplicadas em outros segmentos.

Fabricado em aço carbono com base de fixação para o piso, eixo, bucha de bronze com graxas para lubrificação, atuador pneumático batente revestido de Press Durr, com proteção mecânica, com automação para executar o trabalho automático ou acionamento a distância via operador, esse equipamento evita a exposição a risco de segurança os colaboradores e reduz a quantidade de mão de obra empregada.

5. MÉTODOS

A metodologia geral desse trabalho, apresentada na figura 8, inclui revisão bibliográfica para a obtenção de informações da literatura sobre os conceitos e fundamentos dos estudos associados ao tema, metodologia tecnológica, implantação da solução de engenharia e medição dos resultados, contendo as etapas abaixo e suas determinadas atividades.

Figura 8: Fluxo da metodologia



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1 Revisão Bibliográfica

Tomando como base o estudo de processos de produtivos, foi utilizado o seguinte livro: Gestão de Sistemas de Produção e Operações, que aborda os fundamentos voltas à sistemas produtivos e estrutura de processos. Foi consultado manuais da fabricante Transmac para obter informações técnicas do equipamento e suas características de

operação. E por fim, foi utilizado o livro: Métodos PDCA e DMAIC e Suas Ferramentas Analíticas, o qual aborda o Ciclo PDCA e a melhoria contínua dos processos produtivos.

Também serão pesquisados em artigos científicos publicados em revistas qualificadas na área do assunto em questão de forma a investigar a comprovação ou explanação de teorias sobre o assunto.

5.2 Desenvolvimento do Conceito e Projetos Técnicos

Baseado em literaturas e análises, a Nacional Gás forneceu a ideia e os parâmetros da necessidade. Com essa informação a Transmac desenvolveu os projetos técnicos que detalharam a tecnologia a ser implantada e a forma de introdução dessa solução de engenharia.

5.3 Criação da Tecnologia

Com o conceito definido e os projetos aprovados, foi iniciada a criação da tecnologia pela Transmac. Com a união de uma visão tradicional voltada para uma aplicação inovadora, a lança com duplo acionamento foi desenvolvida através de simulações da realidade e ferramentas computacionais.

5.4 Implantação da Lança com Duplo Acionamento

Para esse estudo de caso foi considerada a aplicação do equipamento na Nacional Gás Filial Senador Canedo. Contudo foram necessárias cumprir as etapas de preparação inicial civil; instalações das utilidades; montagem dos equipamentos; comissionamento e testes.

5.5 Análise da Produtividade

Após a implantação da lança de duplo avanço foi realizado acompanhamento para assegurar a não mais necessidade de movimentação de vasilhas dentro dos veículos através de corrente humana, devido o não alcance da lança telescópica. Assim, eliminando a perda de produtividade causada por tal movimentação e exposição dos colaboradores ao risco da tarefa.

A metodologia proposta nesse estudo, foi baseada no uso de uma lança telescópica de duplo avanço para movimentação de vasilhames P13, na filial Nacional Gás, na cidade de Senador Canedo, Goiás.

6. RESULTADOS

6.1 Pesquisa da Metodologia Tecnológica

Após a leitura dos conceitos de estrutura de processos no livro de Clóvis Neuman, chamado Gestão dos Sistemas de Produção, foi detectada uma oportunidade de melhoria quanto a realização do procedimento de carregamento e descarregamento dos vasilhames nos caminhões, pois nessa literatura é abordado gargalos produtivos. Posteriormente foi utilizado também como ferramenta de estudo o livro chamado Métodos PDCA e DMAIC e Suas Ferramentas Analíticas, da autora Cristiana Werneck, onde este aborda assuntos como o Ciclo PDCA, voltado para a melhoria contínua em processos, que essencial para obter a visão da evolução de um equipamento convencional para um que atenda da melhor forma a operação. Por fim, com a utilização dos manuais da lança telescópica, da fabricante Transmac pode-se realizar um estudo na busca da solução de engenharia para realizar a implementação no processo.

6.2 Desenvolvimento e Projetos Técnicos

Com a perspectiva de melhoria no processo de carregamento e descarregamento dos vasilhames, visando a segurança dos colaboradores, a Nacional Gás juntamente com a fabricante Transmac, desenvolveu um projeto no qual as lanças telescópicas pudessem atingir distâncias maiores, assim evitando a necessidade da realização da corrente humana durante as atividades de carga e descarga. Para isso foi projetada uma lança telescópica com dois estágios de avanço. A figura 9 apresenta o desenho técnico do equipamento em seu primeiro estágio de avanço, em seguida a figura 10 apresenta o desenho técnico do segundo estágio de avanço.

6.3 Desenvolvimento da Tecnologia

Para realizar o aumento da parte útil para a operação (parte móvel), foi desenvolvida a tecnologia de duplo avanço, onde o último trecho móvel a avançar é conduzido por um dispositivo tracionador (carrinho).

Fabricado em aço carbono com base de fixação para o piso, eixo, bucha de bronze com graxas para lubrificação, atuador pneumático batente revestido de Press Durr, com proteção mecânica, com automação para executar o trabalho automático ou acionamento a distância via operador. Também fazem parte deste equipamento os itens e especificações abaixo:

- Largura entre correntes 160 mm, comprimento fechado de 14.500 mm, comprimento aberto 29.500mm e avanço telescópico 15.000mm;
- Acionamento para a corrente de arraste com motor elétrico, trifásico, 7,5CV, IV polos, 220/ 380/440V, 60Hz, à prova de explosão, ligado com redutor tipo rosca sem fim, acoplamento através de engrenagem e corrente industrial, dotado de pino de cisalhamento.
- Velocidade da corrente 18 m/min e velocidade do avanço telescópico 4 m/min, com possibilidade de alteração via inversor de frequência.
- Acionamento para o 3 avanço telescópico motor elétrico trifásico, 3CV, IV pólos, 220/380/440V, à prova de explosão, ligado com redutor tipo rosca sem fim. Redutor ligado com eixo do transportador através de engrenagem e corrente industrial dotado de pino de cisalhamento.
- Corrente de arraste passo 2.1/2", feita em ferro fundido liga especial conforme padrão "TRANSMAC".
- Estrutura construída em perfil em aço carbono, treliçado, soldada rigidamente.
- Polia para esticador e tensor Feita em ferro fundido liga especial tipo carretel, conforme padrão "TRANSMAC".
- Engrenagem acionamento construída em ferro fundido liga especial com 17 dentes, conforme padrão "TRANSMAC".

- Trilho com chapa de desgaste em polietileno especial UHMW cor verde 10mm de espessura, com fixação aparafusada.
- Mancal carcaça em ferro fundido dotado de rolamento de esferas tipo autocompensador;
- Painel elétrico caixa em alumínio à prova de explosão, com componentes elétricos, gerenciado via CLP com comando físico ou wireless. Controle dos movimentos da lança com sistema de comando eletrônico intrinsecamente seguro, norma NAMUR DIN-19234;
- Dispositivo de emergência montado na ponta da lança telescópica;
- Pintura realizada com tinta epóxi.

6.4 Implantação da Lança Telescópico de Avanço Duplo

Para a implantação da lança, foi necessária a adequação de alguns parâmetros construtivos na infraestrutura, para que o equipamento alcance o seu objetivo que, faz necessário além do desenvolvimento tecnológico, uma implantação obedecendo todos os critérios estabelecidos pelo fabricante. Então na implantação do sistema condicionantes do local onde está sendo implementado essa nova tecnologia, devem ser observados e adequados para que variáveis do processo não venham a atrapalhar o resultado dessa solução de engenharia, com isso foi necessário cumprir as seguintes etapas:

- Aumento da resistência e nivelamento do piso: Conforme figura 11 todo piso teve que ser reconstruído para que imperfeições ou falhas não viessem a prejudicar a instalação assim como as bases de sustentação;

Figura 11: Bases e piso para a instalação da lança telescópica.



Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

- Redimensionamento e reinstalação das utilidades: De forma similar ao item acima, foi necessário adequar o sistema elétrico para que fosse fornecido no quantitativo adequado para o bom funcionamento do equipamento, conforme figura 6, podemos ver que as tubulações foram substituídas e adequadas.

Figura 12: Instalação elétrica.



Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

- Comissionamento e testes: Apesar de toda estrutura estar adequada ao novo sistema de envase, faz necessário após a instalação adaptá-lo à realidade operacional. Assim após a instalação de qualquer equipamento existem variáveis do local que devem ser analisadas e após isso o equipamento ou o local devem ser adaptados, pois agora fazem parte de forma integrada do mesmo fluxo produtivo, conforme a figura 13.

Figura 13: Teste de avanço da lança.



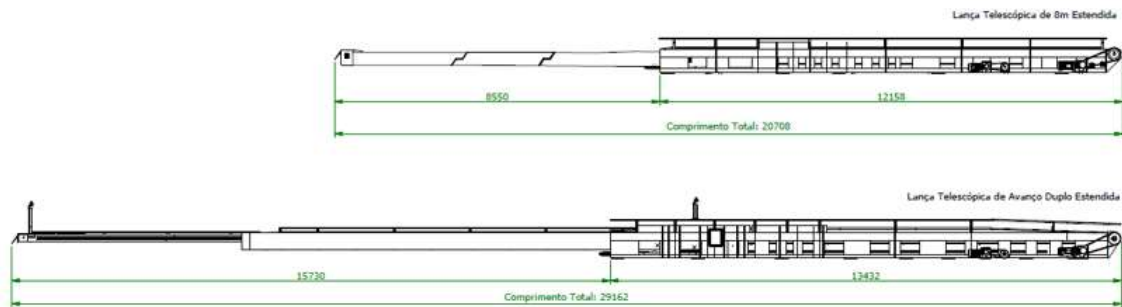
Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

6.5 Análise dos Dados

A lança de duplo acionamento instalada na filial de Senador Canedo, possui o total de 29,15 metros, sendo 14,50 metros de parte fixa e 15,73 metros de parte móvel, sendo dividida em 9,68 metros o primeiro avanço e 6,05 o segundo avanço (tabela 1). A parte móvel é 2,31 metros maior que a parte fixa, que representa 17% de ganho no avanço.

Utilizando como parâmetro a relação entre parte fixa e móvel das lanças convencionais instaladas na filial Senado Canedo, para 15,73 metros de parte móvel, seria necessário 23,50 m de parte fixa, aproximadamente. Além da alta demanda de espaço, o vasilhame se deslocaria 10 metros a mais que na lança de duplo acionamento, sem agregar valor ao produto, causando perda de produtividade e consumo de energia elétrica. A figura 14 deixa claro a diferença entre partes moveis da lança convencional e duplo avanço, sendo possível constatar o ganho de alcance e seus respectivos benefícios.

Figura 14: Comparativo entre a lança convencional e a de duplo avanço.



Fonte: Transmac (2020).

As lanças telescópicas convencionais, fabricadas pela Transmac, instaladas na filial Senado Canedo, possuem o total de 20 metros, sendo 12 metros de parte fixa e 8 metros de parte móvel, que é a parte de adentra no veículo e auxilia na movimentação das vasilhas. Como a parte móvel é acomodada dentro da parte fixa, esta deve ser menor, no caso das lanças convencionais. As lanças convencionais da filial de Senador Canedo, possuem a parte móvel 4 metros menor que a parte fixa, que representa 33% a menos. A figura 15 a) ilustra a dificuldade da movimentação de vasilhames na lança convencional, sendo possível observar a elevada necessidade de mão de obra empregada, exposição a riscos e diminuição do fluxo de produção (improdutividade). Já figura 15 b) as condições da necessidade do emprego de elevada mão de obra (custos adicionais), exposição ao risco e improdutividades são eliminadas com a implantação da lança com avanço duplo.

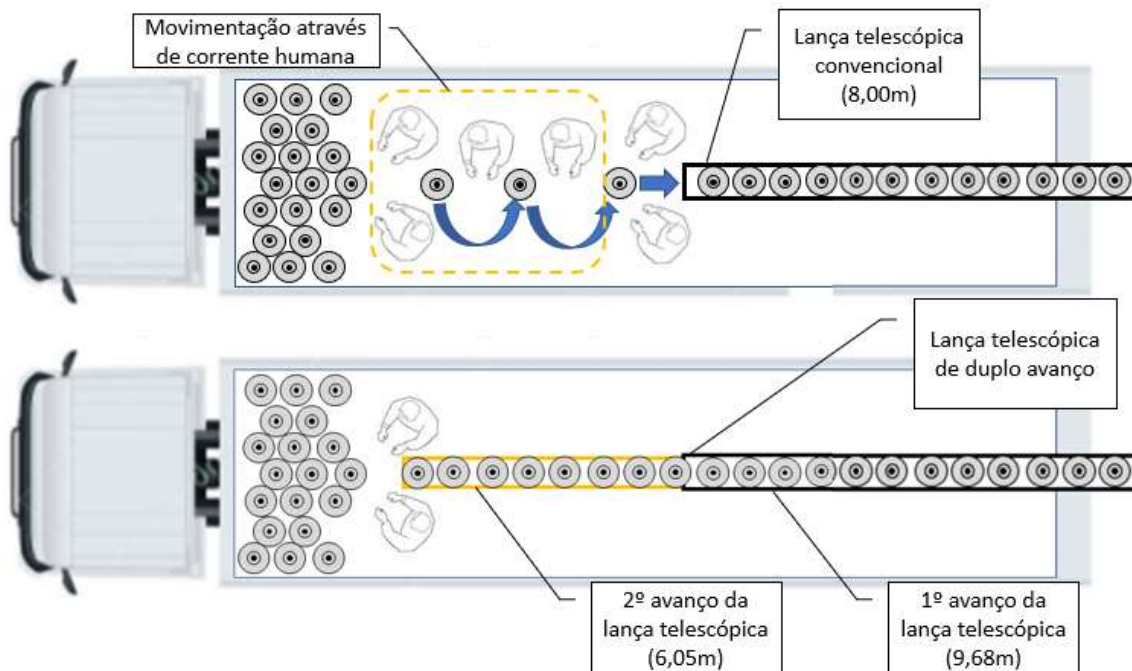
Figura 15: Realização carga de botijões na a) lança convencional e na b) lança com duplo avanço



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A figura 16 demonstra um desenho esquemático comparativo entre a lança convencional e a lança duplo avanço, deixando mais claro o grande ganho com a implementação do novo equipamento.

Figura 1611: Lança telescópica convencional x lança telescópica de duplo avanço.



Fonte: Elaborando pelo autor (2021).

7. CONCLUSÃO

Com a análise dos dados coletados após a instalação da lança telescópica de duplo avanço, é possível concluir que o equipamento se mostrou mais eficiente quando comparado ao modelo convencional. Tal inovação não requer tanto espaço físico para sua instalação, elimina a necessidade de movimentação com corrente humana, que além da perda de produtividade, expõe os colaboradores a mais esforços físicos e risco de acidentes na realização dessa atividade.

REFERÊNCIAS

WERMEKA, Cristina. **Métodos PDCA e DMAIC e Suas Ferramentas Analíticas**. São Paulo: Grupo GEN, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Editora Manole, 2015.

NEUMANN, Clóvis. **Gestão de Sistemas de Produção e Operações**. São Paulo: Grupo GEN, 2013.