

# GESTÃO DE ESTOQUE DE PEÇAS SOBRESSALENTES PARA VÁLVULAS DE SEGURANÇA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA OFICINA DE MANUTENÇÃO MECÂNICA

FUHR, Stefano Sant'anna<sup>1</sup>

FERNANDES, Ederson Carvalhar<sup>2</sup>

## RESUMO

O artigo trata da importância da indústria petroquímica, que apresentou um aumento significativo na produção no ano de 2021. A área petroquímica é de suma importância para diversos setores, como combustíveis, plásticos e borrachas. A manutenção mecânica de válvulas de segurança desempenha um papel essencial na garantia dos bons níveis de produção, mas apresenta problemas com a gestão de estoque de sobressalentes. O objetivo geral do estudo é efetuar melhorias na gestão de estoque de sobressalentes de válvulas de segurança, garantindo uma maior eficiência no setor. A pesquisa está dividida da seguinte forma: o referencial teórico apresenta conceitos sobre gestão de estoque e a importância dos itens MRO (Manutenção, Reparo e Operações) na indústria. O estudo de caso envolve a análise de sobressalentes de válvulas de segurança, evidenciando a necessidade de cadastro e reposição automática. Os resultados e discussões mostram dados de análise, como itens com e sem saldo em estoque, e apresentam um fluxograma do processo de avaliação e correção. Conclui-se que uma gestão eficaz de estoque de sobressalentes é crucial para a manutenção de válvulas de segurança em uma indústria petroquímica. O estudo identificou erros no controle de estoque, ressaltando a importância de um processo de ajuste contínuo. Uma gestão de estoque eficaz propicia uma maior produtividade e aumento da eficiência operacional.

**Palavras-chaves:** Manutenção, Sobressalentes, MRO, Gestão de estoque.

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria petroquímica teve um aumento de 9,7% na sua produção, somente no primeiro semestre de 2021 (VIANA, 2021), desta maneira, pode-se verificar tamanha é a sua importância para todo o mercado atual. Existe uma cadeia muito ampla que é dividida em diversos setores, em que todos são fundamentais para a entrega do produto.

Além disso, o ramo da petroquímica é responsável por oferecer uma série de produtos derivados de seus processos, como os setores de combustíveis, gases, plásticos, borrachas, entre tantos outros que se beneficiam desta indústria. Com

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário Internacional UNINTER

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Mecânica pela UTFPR e Professor Orientador no Centro Universitário Internacional UNINTER

tantas áreas dependentes de tais matérias primas, é fundamental o surgimento de novas tecnologias para aprimorar e ampliar ainda mais os recursos dentro dessa.

Sabendo que o setor de manutenção é um dos principais responsáveis por manter os bons níveis de produções, notou-se que o setor apresentava sérios problemas na gestão de estoque, especificamente na oficina de manutenção mecânica de válvula de segurança de uma empresa do ramo petroquímica. Identificou-se alguns problemas, como: falta de sobressalentes, ausência de cadastro e *lead time*<sup>3</sup> elevado.

Atualmente a falta de sobressalentes dificulta as manutenções corretivas sem programação, que por não serem esperadas ainda não possuem um planejamento prévio de compra dos sobressalentes necessários. A forma de solucionar é a compra imediata das peças de reposição, porém o prazo de entrega se torna mais um agravante no processo desta manutenção não programada, resultando em atrasos no tempo estimado.

A partir do problema apresentado, encontrou-se a pergunta de pesquisa: Como aplicar melhorias na gestão de estoque das peças sobressalentes para válvulas de segurança? O objetivo geral deste estudo é implementar a gestão de sobressalentes na manutenção de válvula de segurança e alívio para resultar em uma maior eficiência do setor. De maneira mais específica, pretende-se:

- I. Debater maneiras para quantificar e estipular um estoque mínimo, baseado no histórico de demandas;
- II. Elaborar um programa de controle de requisições dos sobressalentes necessários;
- III. Contribuir e facilitar pesquisas futuras sobre o tema delimitado, apresentando uma bibliografia atualizada e um estudo de caso em um nicho pouco citado.

Espera-se que o trabalho em questão forneça informações para profissionais da área de engenharia, manutenção, logística, planejamento e estudantes do tema delimitado. Além disso, será útil para gerenciar o controle e gestão de estoques de sobressalentes, otimizando prazos e facilitando na identificação de possíveis pontos vulneráveis que podem afetar a área de manutenção.

---

<sup>3</sup> Lead time é o tempo de espera do pedido até a entrega.

A pesquisa esta dívida da seguinte maneira, no segundo item, será evidenciado uma revisão bibliográfica do tema contendo, conceitos e definições de gestão de sobressalentes, modelos e estratégias de sobressalentes. No terceiro capítulo será apresentado a descrição da metodologia utilizada, análise e coleta de dados. Na sequência será apresentado os resultados das coletas de dados e avaliação da estratégia utilizada no trabalho. No último capítulo é apresentado a conclusão da pesquisa, descobertas da pesquisa e sugestões para pesquisas futuras.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CONCEITO SOBRE GESTÃO DE ESTOQUE

Para Slack, Chambers, Harland et al. (1997), a gestão de estoque teve origem no processo de compras nas empresas que viram o quão importante seria a integração do fluxo de materiais e suas funções de suporte, tanto para o negócio como para o fornecimento imediato aos clientes. Tudo isso engloba a função de compras, o acompanhamento, a gestão de armazenagem, o planejamento e o controle de produção e gestão de distribuição física.

Estoque é definido como o acúmulo armazenado de recursos materiais em um sistema de produção e/ou operações (serviços), de uma forma mais genérica, pode ser entendido como qualquer recurso armazenado (Wilker, 2019).

### 2.2 GESTÃO DE ITENS MRO<sup>4</sup>

Os itens MRO consistem em um grupo de materiais não produtivos, ou seja, são itens que não são incorporados ao produto final do processo produtivo (SAGGIORO; MARTIN; LARA, 2008).

Como itens de MRO, os sobressalentes ou peças de reposição são peças apresentam além de elevados custos para aquisições, longos *lead time* de suprimento e baixíssimas movimentações de estoque, sendo responsáveis por parte dos expressivos estoques de indústrias abundantes em capital, como: mineradoras,

---

<sup>4</sup> Manutenção, reparo e operação

petroquímicas, siderúrgicas e usinas de eletricidade (SAGGIORO; MARTIN; LARA, 2008).

Para Botter e Fortuin (2000), estoques de peças de reposição são necessários para: manter as instalações e sistemas de produção internos da empresa em condições de funcionamento, fazer a manutenção dos sistemas instalados nas empresas de clientes e os reparos de máquinas e produtos de consumo em geral nas oficinas de manutenção.

Botter e Fortuin (2000) dividem peças de reposição em duas categorias. As reparáveis, também chamadas de recuperáveis e rotativas, que corresponde as peças de reposição viável a ação de reparo e as consumíveis, também denominadas como peças descartáveis, são as peças que não são passíveis de reparo por questões técnicas e econômicas, ou seja, se quebradas são descartadas.

### 2.3 GESTÕES DE ESTOQUES DE SOBRESSALENTES

Caldas e De Assis Medeiros (2006) destacam que na indústria de Petróleo é frequente utilizar a política de manter em estoque as peças de reposições de altos custos de aquisições. A situação de estes estoques existirem está ligado aos altos tempos de ressuprimentos, necessidades operacionais de mantermos as instalações produzindo, reparos emergenciais em equipamentos na oficina de manutenção.

Wanke (2014) classifica os itens de baixíssimo giro, aqueles que possuem consumo médio histórico inferior a uma unidade por ano (ibid).

De acordo com Cavalieri (2008), a política de manutenção corretiva, caracterizada por avarias não planejadas, resulta em um tempo de inatividade total composto por diversos elementos que têm o potencial de impactar consideravelmente a eficiência operacional de uma instalação industrial. Além do intervalo durante o qual ocorre a intervenção para solucionar a causa da falha, identificam-se componentes temporais particulares que derivam do suporte logístico relacionado às tarefas de manutenção. Em uma pesquisa mais aprofundada, é possível observar que a falta de uma peça de reposição pode ocasionar um atraso de natureza administrativa, influenciando o processo de negociação com o fornecedor, além do período necessário para efetuar a entrega. Para certos elementos específicos e relacionados a projetos, esses intervalos podem se estender ao longo de várias semanas ou até meses.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho se classifica como um estudo de caso, onde é utilizado um único objeto para uma pesquisa profunda. Segundo Yin (2015), o estudo de caso possui um diferencial adicional em relação a demais tipos de pesquisas, pois ele pode ser um recurso de comunicação significativo. Por exemplo, para não especialistas que tendo acesso a um único estudo de caso, se forte e persuasivo, pode conscientizar, prover insight ou até mesmo sugerir soluções para tal situação.

De acordo com Nascimento (2016), é fundamental levar em consideração duas situações intimamente relacionadas. A primeira refere-se ao "método de pesquisa de estudo de caso", que envolve a investigação de um caso real com a participação de profissionais competentes, visando apresentar soluções pertinentes ao caso em questão. Por outro lado, o "método de caso" consiste em um estudo baseado em um evento real passado, previamente analisado e resolvido, devidamente documentado com suas características e soluções, servindo como base para a formação de futuros profissionais.

Foi utilizado, para o desenvolvimento deste trabalho, livros e estudos já realizados sobre o tema definido para embasar e auxiliar na construção de uma solução, e futuramente, também contribuir para novas pesquisas.

O início das coletas de dados para o estudo dos sobressalentes para válvulas de segurança iniciou em novembro de 2021 e concluídas em maio de 2023, com base principalmente em revisões de trabalhos, visitas e experiências no setor, conversas e discussões com o líder de manutenção e coleta de dados do sistema de Gestão PRD – SAP ERP. Com estes processos foi possível ter mais clareza do cenário e então, construir o cronograma necessário para a conclusão do estudo.

Primeiramente foi realizado o mapeamento das válvulas de forno e caldeira, após, identificado os fabricantes e modelos. Tendo essas informações, foi extraído uma lista de sobressalentes em estoque e suas quantidades, depois desta coleta, foi quantificado os itens sem cadastros ou sem reposição automática, para então, ser verificado a necessidade do seu cadastro.

As atividades identificadas como necessárias para identificar os ajustes que precisarão ser realizados foram organizadas de forma cronológica para facilitar os

processos durante o estudo e também, os futuros que podem utilizar este como referência.

1. Mapear válvulas de forno e caldeira: Identificar o local de instalação de cada válvula dos fornos e caldeiras da fábrica. Tendo todas mapeadas é possível dar continuidade as próximas etapas necessárias.
2. Identificar fabricantes e modelos: A pesquisa para identificação é feita no SAP e posteriormente conferida com os relatórios de manutenção e inspeção, afim de garantir que os modelos correspondam com os identificados através do sistema. Após, é possível obter uma listagem com essas informações e dar continuidade nos processos.
3. Buscar lista de sobressalentes em estoque: Apurar e observar as listas de sobressalentes contidas no sistema SAP para verificar se existem sobressalentes cadastrados para essas válvulas e se condizem com os modelos e seus fabricantes.
4. Quantificar sobressalentes em estoque: Verificar a quantidade de itens e cadastros no sistema, após, gerar uma tabela para identificar o saldo em estoque, considerando as demandas utilizadas dos sobressalentes nos últimos 30 meses
5. Quantificar itens sem cadastros ou reposição automática: Analisar todos os itens sem cadastro ou sem reposição automática do seu estoque, verificar se houve pedidos de compra do item nos últimos 30 meses, verificar a sua necessidade para a manutenção dos equipamentos,
6. Verificar a necessidade de cadastro de sobressalentes: A partir da tabela construída, será possível ajustar os saldos dos itens que não atendem à demanda e cadastrar sobressalentes, sejam eles, sem cadastro ou sem reposição automática de estoque.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os dados deste trabalho são extraídos de uma empresa petroquímica, dos setores de planejamento, manutenção mecânica de válvulas de segurança e gestão de estoque. Por questões éticas e protetivas, não é mencionado o nome da organização e demais dados confidenciais.

A função do setor é realizar a manutenção em válvulas de segurança e alívio, através da remoção, recuperação, calibração e reinstalação das mesmas.

As PSVs<sup>5</sup> são equipamentos de porte pequeno, mas com alta complexidade nesses processos. As instalações são preparadas para realizar todas as etapas de recuperação no menor tempo possível, variando de seis horas até quarenta e oito horas. Devido a essa variação, é de extrema importância o alinhamento entre os setores de manutenção e operação para não prejudicar a produção da fábrica. Havendo um estoque de sobressalentes no momento da manutenção, é possível cumprir o prazo esperando e evitar o risco de estender por mais dias ou até semanas.

#### 4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO

Válvulas de segurança são equipamentos que apresentam um grau de dificuldade elevado para a avaliação dos seus componentes internos enquanto operantes. Desde o momento que a válvula de segurança é aberta, inicia uma avaliação de seus componentes internos, verificando: desgaste, corrosão entre outros parâmetros que podem levar a troca de um sobressalente. Após a desmontagem da PSV, seus internos são avaliados e se identificado alguma avaria, o supervisor verifica a possibilidade de usinagem ou troca do item, esta decisão é tomada somente após a checagem do estoque de sobressalentes.

O gerenciamento do estoque é feito a partir do sistema SAP ERP<sup>6</sup>, sua alta funcionalidade permite o controle de sobressalentes em estoque, ressuprimento automático a partir do ponto mínimo de peças estabelecido, estipular quantidade máxima de compra de determinado item. Estes parâmetros são definidos a partir do histórico de consumo de todos os itens, porém podem sofrer alterações de acordo com o cenário.

Considerando a necessidade de um fluxo harmônico entre os setores, foi fácil identificar que um processo mais eficiente no controle de estoque poderia resultar em uma maior produtividade, redução de tempo e custos para a indústria, considerando que em caso de falhas, o setor de manutenção possuiria todas as peças e ferramentas fundamentais para fazer os ajustes e retomar as atividades normais. Porém, foi observado que não é possível executar o processo de manutenção eficaz, na totalidade dos casos, com a finalidade de mapear, identificar e ajustar os cadastros de sobressalentes utilizados no setor de manutenção de válvula de segurança e alívio.

---

<sup>5</sup> Pressure Safety Valve (Válvula de Segurança de Pressão)

<sup>6</sup> Enterprise Resource Planning é um sistema de gestão integrada

## 4.2 ANÁLISE DE DADOS

Na tabela 1 estão sendo apresentados os dados das pesquisas iniciais, podendo verificar os resultados das três primeiras etapas para o processo de ajustes proposto no estudo de caso, são elas: Mapeamento de válvulas de forno e caldeira, identificação dos fabricantes e respectivos modelos. A primeira coluna da tabela 1 nos traz o local de instalação da válvula de segurança, em outras palavras a identidade da PSV.

Tabela 1- Local de instalação das válvulas de segurança

Local de instalação	Fabricante	Modelo
RS04-46PSV101	CROSBY	HC-76
RS04-46PSV102	CROSBY	HC-76
RS04-46PSV103	CROSBY	HCA-78
RS04-46PSV201	CROSBY	2.5K26 HCI-96-C
RS04-46PSV202	CROSBY	3M26 HCI-96-C
RS04-46PSV203	CROSBY	2.5K26 HCI-98-C
RS04-46PSV301	CROSBY	HCI-96-C
RS04-46PSV302	CROSBY	HC-75
RS04-46PSV303	CROSBY	HCA-78

Fonte: Do autor (2023)

Em nove locais de instalação, observasse que todas as válvulas apresentam o mesmo fabricante, já os modelos apresentam uma diversidade bem maior, podendo ser identificados 7 modelos diferentes para válvulas de segurança fabricante Crosby. Com estes dados é possível realizar uma extração de dados do sistema SAP, onde será visualizada a lista técnica de sobressalentes disponíveis em cada local de instalação.

Com a extração de dados do sistema SAP realizada, pode-se verificar na figura 1 a lista completa de sobressalentes que constam na lista técnica de cada local de instalação, também observasse a descrição resumida de cada sobressalente, ponto mínimo de reabastecimento para cada item, tipo de MRP<sup>7</sup> e estoque total. Com estes dados será possível realizar a análise mais detalhada dos sobressalentes.

<sup>7</sup> Manufacturing Resource Planning (planejamento de recursos de produção)



Figura 1- Lista técnica dos materiais

Caracte.	Local de instalação	Fabricante	Modelo	Componente	Quantidade	Texto breve material	Ponto reabastec.	Tipo de MRP	Estoque total
inserido	RS04-46PSV101	CROSBY	HC-76	3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
				3123875	1	ANEL PN 108965 CROSBY	2	VM	2
				3123931	1	DISCO PN 10064762 CROSBY	2	VM	2
				3123935	1	ANEL PN 10063726 CROSBY	2	VM	2
				3123936	1	ANEL TRAVA PN 144917 CROSBY	2	VM	2
				3123938	1	SUPORTE GUIA PN 144373 CROSBY	2	VM	2
				3123940	1	ANEL PN 144367 CROSBY	2	VM	2
				3123941	1	HASTE PN 588101 CROSBY	2	VM	2
				3123933	1	MOLA SUPORTE PN X01891+144325+S88119 CR	1	VM	1
				3123874	1	BOCAL PN 147297 CROSBY	1	VM	1
inserido	RS04-46PSV102	CROSBY	HC-76	3123876	1	ANEL PN 143790 CROSBY	1	VM	1
				3123877	1	DISCO PN 10064760 CROSBY	1	VM	1
				3123878	1	ANEL PN 144908 CROSBY	1	VM	1
				3123879	1	ANEL TRAVA PN 144921 CROSBY	1	VM	1
				3123880	1	SUPORTE GUIA PN 144376 CROSBY	1	VM	1
				3123881	1	ANEL PN 144369 CROSBY	1	VM	1
				3123908	1	HASTE PN 588105 CROSBY	1	VM	1
				3123924	1	MOLA SUPORTE PN X02252+144332+S88121 CR	1	VM	1
				3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
				3123875	1	ANEL PN 108965 CROSBY	2	VM	2
Inserido	RS04-46PSV103	CROSBY	HCA-78	3123931	1	DISCO PN 10064762 CROSBY	2	VM	2
				3123935	1	ANEL PN 10063726 CROSBY	2	VM	2
				3123936	1	ANEL TRAVA PN 144917 CROSBY	2	VM	2
				3123938	1	SUPORTE GUIA PN 144373 CROSBY	2	VM	2
				3123940	1	ANEL PN 144367 CROSBY	2	VM	2
				3123941	1	HASTE PN 588101 CROSBY	2	VM	2
				3123928	1	MOLA SUPORTE PN X01679+144325+S88119 CR	1	VM	1
				3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
				3123875	1	ANEL PN 108965 CROSBY	2	VM	2
				3123877	1	DISCO PN 10064760 CROSBY	1	VM	1
removível	RS04-46PSV201	CROSBY	2.5K26 HCI-96-C	3123931	1	DISCO PN 10064762 CROSBY	2	VM	2
				3123935	1	ANEL PN 10063726 CROSBY	2	VM	2
				3123936	1	ANEL TRAVA PN 144917 CROSBY	2	VM	2
				3123938	1	SUPORTE GUIA PN 144373 CROSBY	2	VM	2
				3123940	1	ANEL PN 144367 CROSBY	2	VM	2
				3123941	1	HASTE PN 588101 CROSBY	2	VM	2
				3123933	1	MOLA SUPORTE PN X01891+144325+S88119 CR	1	VM	1
				3123874	1	BOCAL PN 147297 CROSBY	1	VM	1
				3123876	1	ANEL PN 143790 CROSBY	1	VM	1
				3123877	1	DISCO PN 10064760 CROSBY	1	VM	1
removível	RS04-46PSV202	CROSBY	3M26 HCI-96-C	3123878	1	ANEL PN 144908 CROSBY	1	VM	1
				3123879	1	ANEL TRAVA PN 144921 CROSBY	1	VM	1
				3123880	1	SUPORTE GUIA PN 144376 CROSBY	1	VM	1
				3123881	1	ANEL PN 144369 CROSBY	1	VM	1
				3123908	1	HASTE PN 588105 CROSBY	1	VM	0
				3123924	1	MOLA SUPORTE PN X02252+144332+S88121 CR	1	VM	1
				3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
				3123875	1	ANEL PN 108965 CROSBY	2	VM	2
				3123931	1	DISCO PN 10064762 CROSBY	2	VM	2
				3123935	1	ANEL PN 10063726 CROSBY	2	VM	2
removível	RS04-46PSV203	CROSBY	2.5K26 HCI-98-C	3123936	1	ANEL TRAVA PN 144917 CROSBY	2	VM	2
				3123938	1	SUPORTE GUIA PN 144373 CROSBY	2	VM	2
				3123940	1	ANEL PN 144367 CROSBY	2	VM	2
				3123941	1	HASTE PN 588101 CROSBY	2	VM	2
				3123928	1	MOLA SUPORTE PN X01679+144325+S88119 CR	1	VM	1
				3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
				3123875	1	ANEL PN 108965 CROSBY	2	VM	2
				3123931	1	DISCO PN 10064762 CROSBY	2	VM	2
				3123935	1	ANEL PN 10063726 CROSBY	2	VM	2
				3123936	1	ANEL TRAVA PN 144917 CROSBY	2	VM	2
removível	RS04-46PSV301	CROSBY	HCI-96-C	3123938	1	SUPORTE GUIA PN 144373 CROSBY	2	VM	2
				3123940	1	ANEL PN 144367 CROSBY	2	VM	2
				3123941	1	HASTE PN 588101 CROSBY	2	VM	2
				3123933	1	MOLA SUPORTE PN X01891+144325+S88119 CR	1	VM	1
				3123874	1	BOCAL PN 147297 CROSBY	1	VM	1
				3123876	1	ANEL PN 143790 CROSBY	1	VM	1
				3123877	1	DISCO PN 10064760 CROSBY	1	VM	1
				3123878	1	ANEL PN 144908 CROSBY	1	VM	1
				3123879	1	ANEL TRAVA PN 144921 CROSBY	1	VM	1
				3123880	1	SUPORTE GUIA PN 144376 CROSBY	1	VM	1
inserido	RS04-46PSV302	CROSBY	HC-75	3123881	1	ANEL PN 144369 CROSBY	1	VM	1
				3123908	1	HASTE PN 588105 CROSBY	1	VM	1
				3123924	1	MOLA SUPORTE PN X02252+144332+S88121 CR	1	VM	1
				3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
				3123875	1	ANEL PN 108965 CROSBY	2	VM	2
				3123931	1	DISCO PN 10064762 CROSBY	2	VM	2
				3123935	1	ANEL PN 10063726 CROSBY	2	VM	2
				3123936	1	ANEL TRAVA PN 144917 CROSBY	2	VM	2
				3123938	1	SUPORTE GUIA PN 144373 CROSBY	2	VM	2
				3123940	1	ANEL PN 144367 CROSBY	2	VM	2
inserido	RS04-46PSV303	CROSBY	HCA-78	3123936	1	ANEL TRAVA PN 144917 CROSBY	2	VM	2
				3123938	1	SUPORTE GUIA PN 144373 CROSBY	2	VM	2
				3123940	1	ANEL PN 144367 CROSBY	2	VM	2
				3123941	1	HASTE PN 588101 CROSBY	2	VM	2
				3123928	1	MOLA SUPORTE PN X01679+144325+S88119 CR	1	VM	1
				3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
				3123875	1	ANEL PN 108965 CROSBY	2	VM	2
				3123931	1	DISCO PN 10064762 CROSBY	2	VM	2
				3123935	1	ANEL PN 10063726 CROSBY	2	VM	2
				3123936	1	ANEL TRAVA PN 144917 CROSBY	2	VM	2

Fonte: Do autor (2023)

É importante ressaltar que tipo de MRP será fundamental no estudo de caso, com este dado é definido a forma como será efetuada a compra, se ele for VM a compra será disparada automaticamente a partir do ponto de reabastecimento mínimo.

Tabela 2- Análise de sobressalentes

Total de Itens	Itens com saldo em estoque	Itens sem saldo em estoque	Itens sem reposição automática	Itens sem ponto de reabastecimento
81	74	1	6	6
Percentual	91,36%	1,23%	7,41%	7,41%

Fonte: Do autor (2023)

Com os dados da tabela 2 pode-se avaliar um grande número de sobressalentes cadastrados para as válvulas de segurança e alívio, grande parte com saldo em estoque. Para manter o objetivo do trabalho, foi analisado somente os itens sem cadastro ou sem parametrização do estoque. No total, são seis itens sem reposição automática e sem ponto de reabastecimento.

Figura 2- Sobressalentes sem MRP

Caracte	Local de instalação	Fabricante	Modelo	Componente	Quantidade	Texto breve material	Ponto reabastec	Tipo de MRP	Estoque total
inserido	RS04-46PSV101	CROSBY	HC-76	3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
inserido	RS04-46PSV103	CROSBY	HCA-78	3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
removível	RS04-46PSV201	CROSBY	2.5K26 HCI-96-C	3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
removível	RS04-46PSV203	CROSBY	2.5K26 HCI-98-C	3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
removível	RS04-46PSV301	CROSBY	HCI-96-C	3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
inserido	RS04-46PSV303	CROSBY	HCA-78	3123873	1	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0

Fonte: Do autor (2023)

Ao analisar a figura 2 pode-se ver uma particularidade dos mesmos, as válvulas de modelo HC-76 e HCA-78 apresentam na primeira coluna da imagem uma especificação referente ao modelo construtivo, as válvulas deste modelo tem o bocal integrado em seu corpo, o que impossibilita que as válvulas destes modelos apresentem bocais como sobressalentes.

Na figura 3 são evidenciados apenas a seleção dos sobressalentes que apresentam desvios de ponto de reabastecimento, que é o valor mínimo de estoque para realizar uma compra automática caso o mesmo apresente um tipo de MRP de compra automática. No caso dos três itens é necessário fazer a alteração dos pontos de reabastecimento e tipo de MRP que deve apresentar um valor de VM para ter sua compra disparada automaticamente sempre que o valor de ponto de reabastecimento for atingido.

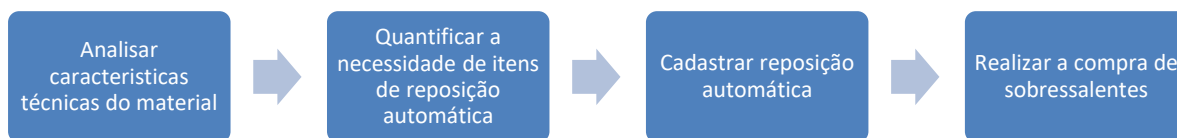
Figura 3- Materiais sem reposição automática

Local de instalação	Fabricante	Modelo	Componente	Quantidade	Unid. medida básica	Texto breve material	Ponto reabastec.	Tipo de MRP	Estoque total
RS04-46PSV301	CROSBY	HCI-96-C	3123873	1	UN	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
RS04-46PSV203	CROSBY	2.5K26 HCI-98-C	3123873	1	UN	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0
RS04-46PSV201	CROSBY	2.5K26 HCI-96-C	3123873	1	UN	BOCAL PN 147990 CROSBY	0	ND	0

Fonte: Do autor (2023)

Foi desenvolvido um diagrama dos processos a serem seguidos para auxiliar na tomada de decisão dos próximos passos do processo.

Figura 4- Matriz de processo



Fonte: Do autor (2023)

Juntamente da engenharia de manutenção mecânica de válvulas de segurança e o setor de logística foi dada sequência ao processo de avaliação da necessidade de regularização dos sobressalentes que apresentam intercorrência em parâmetros de estoque.

Definiu-se que os itens seriam ajustados, o ponto de reabastecimento e tipo de MRP para os sobressalentes que foram identificados na figura 3.

Figura 5- Ajuste do estoque

Local de instalação	Modelo	Texto breve material	Ponto reabastec.	Tipo de MRP	Estoque total
RS04-46PSV201	2.5K26 HCI-98-C	BOCAL CROSBY	1	VM	0
RS04-46PSV203	2.5K26 HCI-96-C	BOCAL CROSBY	1	VM	0
RS04-46PSV301	HCI-96-C	BOCAL CROSBY	1	VM	0

Fonte: Do autor (2023)

Na figura 5 são apresentados os dados dos novos pontos de reabastecimento e tipo de MRP, que foram definidos pelo número de modelos, como cada sobressalente apresenta um modelo distinto optou-se por quantificar com um de ponto de reabastecimento para cada sobressalente. Também foi definido que as compras seriam disparadas automaticamente quando o estoque atingisse o ponto de reabastecimento mínimo, esta alteração foi feita mudando o tipo de MRP de ND para VM. Com estas ações a garantia da disposição dos sobressalentes em estoque, sempre que a uma necessidade de manutenção para as válvulas de segurança.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estudo de caso, embasado em referências de grandes autores no que tange o assunto gestão de estoque. Observando alguns conflitos que englobam a gestão de estoque, surgem com frequências tais questionamentos: Longos Lead Time de ressuprimento, atrasos na produção por falta de sobressalente, altos custo

para manter um estoque de sobressalente, a necessidade de uma equipe para gerenciamento do estoque. Ao identificar e avaliar essas questões, foi reforçado o estímulo pelo qual foi escolhido o tema deste estudo de caso.

Grandes descobertas foram feitas ao longo deste trajeto. Uma delas foi após uma análise de estoque, onde foi encontrado um erro, que não havia sido notado anteriormente, já que o método de controle era considerado eficiente por algumas pessoas. Outra grande constatação foi que um estoque bem dimensionado pode resultar em aumento nos níveis de produtividade da manutenção.

O processo de ajuste de falhas no estoque é algo demorado, pois o mesmo deve seguir um fluxo de avaliações de vários setores como manutenção e logística. Para os próximos estudos um bom caminho a se seguir seria a avaliação técnica dos sobressalentes em toda área de manutenção mecânica, pois com o decorrer dos anos mudanças nos equipamentos o até a troca dos mesmos podem tornar o estoque obsoleto.

Todo valor, de uma gestão de estoque efetiva, constatado neste estudo de caso, pode ser ampliada para toda e qualquer organização. Desde a mais simples até as mais complexas, pois independente da demanda, se houver uma necessidade de substituição, manutenção ou uma nova produção, pode ser resolvido imediatamente com a peça, matéria ou insumo sobressalente. Ter um estoque coerente com a realidade do negócio pode resultar em custos reduzidos, seja de logística, compra ou tempo de espera, possibilitando conseqüentemente maior lucratividade e produtividade.

De maneira geral pode-se atender os objetivos deste estudo de caso, a partir dos problemas identificados no estoque, as mudanças dos parâmetros de sobressalentes de válvulas de segurança e alívio foram realizadas minimizando os impactos negativos que traziam para a empresa. Com isso acreditasse que o estudo pode contribuir de forma positiva para a empresa, auxiliando em seus níveis de produtividade e lucratividade.

## REFERÊNCIAS

CHING, Hong Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply chain, 4ª edição**. São Paulo, Atlas S.A.: Grupo GEN, 2010. *E-book*. ISBN 9788522481293. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522481293/>. Acesso em: 06 jun. 2023.

SILVA, Bráulio Wilker. **Gestão de Estoque**, Execução e Controle. 2ª ed. João Monlevade: BWS Consultoria, 2019.

SAGGIORO, E.; MARTIN, A.; LARA, M. Gestão de estoques MRO: otimizando a logística de peças de reposição. **Revista Mundo Logística**, São Paulo, v. 1, n. 4, 2008.

BOTTER, R.; FORTUIN, L. Stocking strategy for service parts-a case study. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 6, 2000.

MARINHO, R M F. **GESTÃO DE ESTOQUES DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA OFICINA DE MANUTENÇÃO EM TURBOMÁQUINAS**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campos Macaé.

IN, Robert K. **Estudo de caso**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, Grupo A, 2015. *E-book*. ISBN 9788582602324. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582602324/>. Acesso em: 06 jun. 2023.

CAVALIERI, S. et al. A decision-making framework for managing maintenance spare parts. **Production planning & control**, v. 19, n. 4, p. 379-396, 2008.

NASCIMENTO, Luiz Paulo D. **Elaboração de projetos de pesquisa: Monografia, dissertação, tese e estudo de caso, com base em metodologia científica**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. 9788522126293. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522126293/>. Acesso em: 12 abr. 2022.