

CONTROLE DE ESTOQUE ATRAVÉS DO QR CODE E DA CURVA ABC: UM ESTUDO DE CASO EM UM ESTOQUE DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO

INVENTORY CONTROL THROUGH QR CODE AND ABC CURVE:
A CASE STUDY ON A SPARE PARTS STOCK

Marco Túlio Domingues Costa¹

Coordenador das Engenharias da Faculdade Doctum de João Monlevade

Matheus Garcia Pereira²

RESUMO: O objetivo da gestão de estoque é equilibrar constantemente o nível entre estoque ideal e custo de armazenagem e ao mesmo tempo buscar atender de forma contínua o processo onde está alocado. O presente estudo de caso utilizou o software QR Code para desenvolver uma gestão de estoque no setor de manutenção em uma indústria na cidade de Três Rios (RJ). A pesquisa tem o propósito de apurar a seguinte problemática: como controlar o estoque de peças de reposição das linhas de produção no setor de Manutenção de uma indústria de blanks veiculares? O objetivo geral foi aplicar técnicas de gestão de estoque utilizando o QR Code, Google Formulário e Google Sheets e os objetivos específicos foram realizar levantamento dos itens no estoque, utilizando a técnica de inventário; identificar os itens através de códigos; criar uma sistematização do estoque, aplicando o software QR Code; e desenvolver a curva ABC a fim de identificar as prioridades na aquisição das peças. O estudo de caso faz sentido, pois é necessário implementar melhorias no sistema de gestão do departamento de manutenção, especificamente na área de peças de reposição, assim promovem-se soluções que ajudem a gerenciar e auxiliar no processo de reposição.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Estoque. QR Code. Google Formulário.

ABSTRACT: The objective of inventory management is to constantly balance the level between ideal inventory and storage cost and at the same time seek to continuously meet the process where it is allocated. The present case study used the QR Code software to develop an inventory management in the maintenance sector in an industry in the city of Três Rios (RJ). The research aims to determine the following problem: how to control the stock of spare parts of production lines in the Maintenance sector of a vehicle blanks industry? The general objective was to apply inventory management techniques using the QR Code, Google Form and Google Sheets and the specific objectives were to carry out a survey of items in stock, using the inventory technique; identify items through codes; create a systematization of the stock, applying the QR Code software; and develop the ABC curve in order to identify priorities in the acquisition of parts. The case study makes sense, as it is necessary to implement improvements in the management system of the maintenance department, specifically in the area of spare parts, thus promoting solutions that help manage and assist in the replacement process.

KEYWORDS: Inventory Management. QR Code. Google Form.

¹ Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei); Orcid 0000-0001-6180-6356; marcotuliodcosta@gmail.com

² mateus.garciapereira@outlook.com

INTRODUÇÃO

Diante do cenário competitivo que vem atingindo o setor metalúrgico no Brasil, as organizações visam cada vez mais o aprimoramento de seus fluxos de materiais ao longo da cadeia de processos. Considerado como crucial, os estoques intermediários podem representar um custo significativo para a organização, pois, por sua vez, não geram lucro e são considerados como capital parado. Porém, esses estoques tendem a tranquilizar quanto ao possível desabastecimento dos clientes, pois em uma eventual quebra da linha de produção, o setor de manutenção pode agir o mais breve possível e assim sanar a eventualidade.

A utilização do estoque de segurança tende a evitar longas paradas causadas pelo processo de compras, tornando o atendimento do processo de manutenção mais ágil e garantindo o retorno breve do processo produtivo.

O principal objetivo da gestão de estoque em uma organização é melhorar o uso dos recursos disponíveis no estoque para evitar despesas não planejadas. Segundo Oliveira (2005), uma boa gestão de estoque visa resolver o dilema de reposição, mantendo o esforço para assegurar os níveis de estoque e os custos de logística o mais baixo possível.

A partir dos pontos expostos, este artigo baseou-se na seguinte problemática: como elaborar uma gestão de estoque a fim de auxiliar no controle das peças de reposição das linhas de produção?

Portanto, o presente artigo objetivou realizar levantamento dos itens no estoque, utilizando a técnica de inventário, identificando-os, posteriormente, através de códigos pré-definidos. Em seguida, buscou-se criar uma sistematização do estoque, aplicando os recursos tecnológicos do QR Code, Google Formulário e Google Sheets. Por fim, foi realizado um acompanhamento do controle do estoque a partir da aplicação da curva ABC a fim de identificar as prioridades na aquisição das peças.

A justificativa do presente artigo é devido à identificação da necessidade de elaborar uma forma de gerenciar o estoque de peças e assim tornar mais eficaz o atendimento do setor de manutenção frente ao setor de produção, assim é possível promover soluções que possibilitem a gestão e tragam benefícios organizacionais e econômicos para organização.

O artigo está estruturado da seguinte maneira: na primeira parte foi abordado a introdução; na segunda parte o referencial teórico com os conceitos de gestão de estoque, indicador de ociosidade, conceitos do QR Code, Curva ABC. Seguindo, na terceira parte é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa, e na quarta parte, mostra-se como foi a

abordagem da pesquisa e a análise dos dados, respondendo aos objetivos de pesquisa trazidos no projeto.

REFERENCIAL TEÓRICO

Gestão de Estoque

A gestão de estoque nas organizações tem como objetivo principal aplicar melhorias no uso dos recursos disponíveis em seu estoque, a fim de evitar gastos fora do planejado. Segundo Botter *et al.* (2000), nos últimos anos, o gerenciamento de estoque tem recebido grande atenção da sociedade científica e das empresas. A maior parte da literatura se concentra na identificação, estabelecimento ou aplicação de métodos para reabastecer o estoque em ambientes de produção e distribuição. Para Dias (2012), a gestão de estoque é tratada como o planejamento e controle de mercadorias para reposição rápida, tratando desde sua entrada, até a saída. Para isso, o responsável pelo acompanhamento do estoque deve estar diligente às seguintes situações:

- Crescimento ou redução do rodizio dos itens;
- Aumento ou diminuição da vida útil do item;
- Custo de estocagem;
- Variar o estoque com itens que vendem ou usam com mais frequência.

De acordo com Gonçalves (2010), um estoque organizado viabiliza o aumento de ganhos favoráveis em relação à redução de custos para uma empresa, também diminui os investimentos aplicados ao estoque e desenvolvem melhorias para concluir compras, negociar com fornecedores, a fim de agradar seus clientes e parceiros com produtos disponíveis através de uma gestão eficiente de estoque.

Conforme Dias (2012), os objetivos definidos para a gestão de estoque devem estar em comunhão com os demais objetivos estabelecidos pela organização. É possível afirmar que a eficácia do estoque é a disponibilidade imediata dos produtos aos demais setores da organização.

Segundo Viana (2002), a classificação é o processo de condensação de materiais com características semelhantes. O sucesso da gestão de estoque depende em grande parte da classificação dos materiais da empresa. Na mesma linha de raciocínio, Dias (2002) ressalta que o objetivo é otimizar o investimento, melhorar o uso eficaz dos meios financeiros e minimizar

a demanda de capital para investimento em estoque. Ainda segundo o autor, o objetivo da classificação de materiais é definir a simplificação, especificação, padronização e classificação de todos os materiais que constituem o estoque da empresa.

A gestão de estoque visa fortalecer o controle de custos e melhorar a qualidade dos produtos armazenados da empresa, uma vez que a atividade de controlar os produtos armazenados, avaliar a necessidade de reposição, repor, organizar e identificar pode ser definido como gerenciamento de estoque ou gestão de estoque. Segundo Carvalho *et al.* (2007), apesar da proteção que o estoque trás para as operações da empresa, a gestão ainda requer um controle adequado porque envolve capital parado, ou seja, um custo de oportunidade, que representa o montante que poderia ser obtido caso estes recursos fossem investidos em algumas outras aplicabilidades.

Indicador Ociosidade de Máquinas

A tarefa básica do indicador ociosidade de máquinas é expressar a situação específica que deseja avaliar da maneira mais simples. O resultado do indicador é uma fotografia de um determinado momento e, com base na medição, mostra a operação que está sendo executada ou a operação planejada.

Para Kezner (2006), os indicadores de desempenhos, também conhecidos como *key performance indicators* (KPIs), usa critérios de sucesso definidos anteriormente para avaliar a qualidade do processo a fim de alcançar o resultado final. Ademais, Kezner (2011) enfatiza que o KPI é um indicador-chave para medir esse sucesso e detalha o significado de cada letra, a saber:

- Key (K) - O principal fator de sucesso ou fracasso;
- Performace (P) - Elementos mensuráveis, quantificáveis, ajustáveis e controláveis;
- Indicators (I) - Representação razoável do desempenho atual e futuro.

Para Hansen (2006), o tempo ocioso é uma oportunidade perdida para a fábrica, pois os valores do Desempenho total do equipamento com eficácia (TEEP – acrônimo em inglês) diminuem e os custos fixos se mantêm. O autor complementa ainda dizendo que “as fábricas eficazes preenchem este tempo”.

No ponto de vista organizacional, a ociosidade pode ser tratada como um período de tempo no qual a capacidade produtiva existente dentro da organização não é utilizada, ou seja, pode haver uma indisponibilidade de máquinas, equipamentos ou pessoas no momento.

QR Code

O *QR Code*, também conhecido como código de resposta rápida, é uma matriz de símbolos que consiste na representação gráfica dos dados, por meio de uma série de módulos apresentados na forma de quadrados preto e branco, distribuídos em um quadrado maior (ISO/IEC 18004:2015).

O código de Resposta Rápida foi desenvolvido em 1994, pela empresa japonesa Denso-Ware – atualmente uma divisão da DENSO Corporation –, uma empresa subsidiária da Toyota. Seu objetivo é promover a identificação de peças automotivas em fábricas e processos logísticos em todo o mundo. É originado do desenvolvimento de códigos de barras tradicionais, o número de dados e caracteres que podem ser armazenados são mais de 100 vezes maiores do que os códigos de barras tradicionais. (QR CODE, 2019).

Segundo Peter Kieseberg *et al.* (2010), o código QR Code consiste em diversas áreas que são destinadas para fins específicos, conforme demonstrado abaixo:



FIGURA 1: Áreas do QR Code
Fonte: Adaptado de QR Code Security

Na FIG. 1, Peter Kieseberg *et al.* (2010) descrevem o significado de cada área do QR, conforme descrito abaixo:

1. Padrão do localizador: consiste em três estruturas idênticas, localizadas em todos os cantos do QR Code – exceto no canto inferior direito. Cada padrão é baseado em uma matriz 3x3 de módulos pretos. A matriz preta é cercada por módulos brancos que são cercados por módulos pretos. O padrão localizador permite que o software decodificador reconheça o código QR e determine a direção correta.
2. Separadores: os separadores brancos têm largura de um pixel e melhoram o reconhecimento dos padrões à medida que os separam dos dados reais.

3. Padrão de temporização: os módulos preto e branco alternados no padrão de temporização permitem que o software do decodificador determine a largura de um único módulo.
4. Padrões de alinhamento: eles suportam o software do decodificador para compensar distorções moderadas da imagem. Os códigos QR da versão 1 não possuem padrões de alinhamento. Com o tamanho crescente do código, mais padrões de alinhamento são adicionados.
5. Informações sobre formato: a seção informações sobre formação consiste em 15 bits ao lado dos separadores e armazena informações sobre o nível de correção de erros do QR Code e o padrão de mascaramento escolhido.
6. Dados: eles são convertidos em um fluxo de bits e armazenados em partes de 8 bits – denominadas palavras de código – na seção de dados.
7. Correção de erros: semelhante à seção de dados, os códigos de correção de erros são armazenados em palavras de código de 8 bits na seção de correção de erros.
8. Bits restantes: esta seção consiste em bits vazios se os bits de correção de dados e erros não puderem ser divididos em palavras de código de 8 bits sem o restante.

Curva ABC

Segundo Pozo (2007), o princípio da classificação ABC ou curva 80-20 é atribuído a Vilfredo Pareto, que em 1897 executou um estudo sobre a distribuição de renda. Através deste estudo, Pareto percebeu que os valores não estavam sendo distribuídos de modo igual para a população, havendo grande concentração de valor – 80% – nas mãos de uma pequena parcela – 20%. A partir de então, o princípio tem sido usado em outras áreas e atividades, tais como a industrial e a comercial.

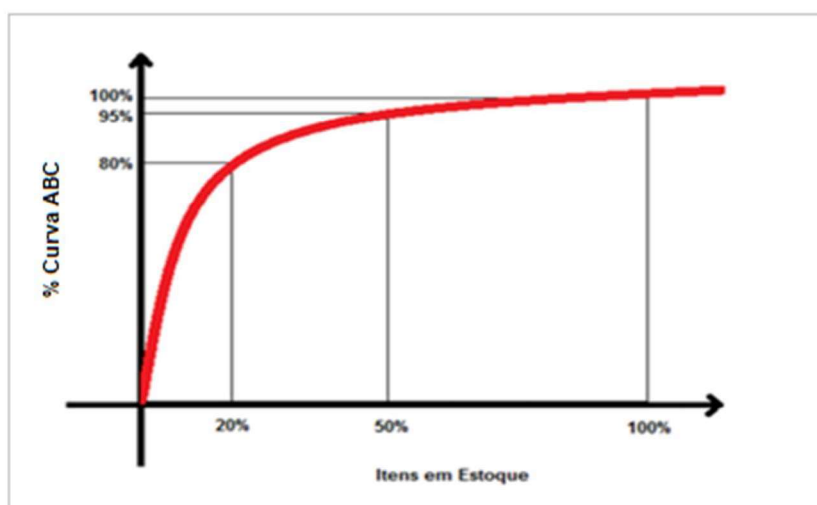


FIGURA 2 – Gráfico curva ABC
Fonte: LITTE; GOMES (2014).

- Classe A: itens de maior valor de demanda ou consumo anual;
- Classe B: itens de valor de demanda ou consumo anual intermediário;
- Classe C: itens de menor valor de demanda ou consumo anual.

Para Martins e Campos (2009), os percentuais dos itens que pertencem à determinada classe não são uma razão exata: os da classe A estão entre 35% e 70% do valor movimentado no estoque; os da classe B, entre 10% a 45%; e os da classe C, entre 20% e 55%.

Viana (2002, p. 64) descreve a curva ABC como um

Importante instrumento que permite identificar itens que justificam atenção e tratamento adequados em seu gerenciamento. Assim, a classificação ABC poderá ser implementada de várias maneiras, como tempo de reposição, valor de demanda/consumo, inventário, aquisições realizadas e outras, porém a preponderante é a classificação por valor de consumo.

Segundo Dias (2010), a curva ABC é usada para a administração de estoques, para a definição de políticas, para o estabelecimento de prioridades, para a programação da produção e uma série de outros problemas dentro da organização.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada no trabalho divide-se nos seguintes aspectos: natureza, objetivo, abordagem e procedimentos técnicos.

A natureza do presente estudo de caso foi a aplicada. Segundo Barros e Lehfeld (2000, p. 78), ela possui por motivação a necessidade de gerar conhecimento para os seus resultados e como finalidade “contribuir para fins práticos, visando resolver imediatamente os problemas encontrados na realidade”. A razão para esta classificação é que seu propósito é identificar os itens estocados, aplicar técnicas que auxiliem na organização dos itens e propor métodos de controle e acompanhamento.

Em relação ao objetivo, foi conduzido um estudo exploratório. Segundo Gil (1991), a pesquisa exploratória visa promover a familiaridade do pesquisador com o objeto de pesquisa, a fim de estabelecer hipóteses ou tornar o problema mais claro.

Quanto ao método de pesquisa, caracteriza-se como quantitativo, uma vez que foi feita uma análise mensurável sobre insumos da organização estudada, consolidando os aspectos das quantidades disponíveis no estoque de peças de reposição.

Este estudo de caso foi realizado em uma organização de médio porte, do seguimento

metalúrgico, no ramo de produção de blanks, localizada no município de Três Rios (RJ), no período de janeiro a outubro de 2019. Segundo Yin (2001), a principal tendência de todos os tipos de estudos de caso é que eles tentam esclarecer por que uma decisão ou conjunto de decisões foi feito, como as decisões foram implementadas e quais resultados foram alcançados.

Os dados do presente estudo de caso foram levantados e atualizados entre os meses de setembro e outubro de 2020, utilizando um QR Code com *link* de abertura para Google Formulário para tabulação dos dados, onde foi postado um questionário para identificar a descrição do item, quantidade e especificação. Em seguida, os dados foram compilados em uma planilha do Google Sheets para início das análises.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em virtude do acompanhamento do indicador de ociosidade de equipamento, no setor de manutenção de uma metalúrgica, onde, ao longo de um determinado período, foi evidenciado a falta de peças de reposição para as linhas de produção, ocasionando parada das linhas por longos períodos de tempo. Após a análise, realizaram-se estudos para identificar os principais problemas. As adversidades encontradas foram, a saber: falta de um local específico para locação das peças, dificuldade para organizar e falta de controle das peças de acordo com a necessidade de utilização.

O cenário encontrado na área relacionada a reposição de peças foi: prateleiras desorganizadas, itens de especialidades específicas em mais de um lugar, falta de controle das peças e quantidades, peças sem identificação, e peças conformes e não-conformes estocadas no mesmo local.

O primeiro passo dado para iniciar as atividades de organização e aplicação de melhorias foi realizar uma reunião no mês de novembro de 2019, na qual foi apresentado o indicador analisado e conscientizar a organização do estoque de reposição para evitar compras desnecessárias e retrabalho. Em seguida, foram apresentadas a proposta, o planejamento para iniciar as atividades e as técnicas utilizadas para a organização dos estoques.

Após o primeiro passo, foi feita uma varredura a fim de identificar peças que estavam alocadas em outras áreas do setor de manutenção. Em seguida, foi realizado um inventário das peças buscando segregar e identificar as peças conformes e não-conformes, para que pudessem ser separadas em locais de estoque distintos e também separar o que era peça e insumo. Os itens considerados como insumos são aqueles que não operam diretamente no processo produtivo.

Foi feita uma divisão das peças de acordo com a sua área de atuação, na qual, considerando a falta de identificação dos itens, a solução foi identificar as peças no estoque utilizando sistema alfanumérico. Para tanto, foi utilizado o sistema alfanumérico, contendo uma letra e uma sequência de números identificados da seguinte maneira: pneumático (P) e eletrônico (E) e todos seguiram com a sequência numérica XXX.XX1 em diante, de acordo com o item específico identificado.

O inventário foi realizado de forma sistêmica. Para tal foi elaborado, impresso e disponibilizado nas prateleiras um único QR Code, no qual o colaborador realizava a leitura através do dispositivo móvel e em seguida era direcionando para um formulário desenvolvido no Google Formulários – Apêndice A, com os seguintes tópicos: código do item, descrição do item, especificação do item e quantidade. Ao enviar os dados, as informações eram inseridas de forma automática em uma planilha do Google Sheets – Apêndice B.

A função de codificação usada torna mais fácil encontrar as peças, pois orienta o colaborador a pesquisar as informações em um banco de dados específico. Na FIG. 3, o código do produto ilustra a estrutura alfanumérica empregada.

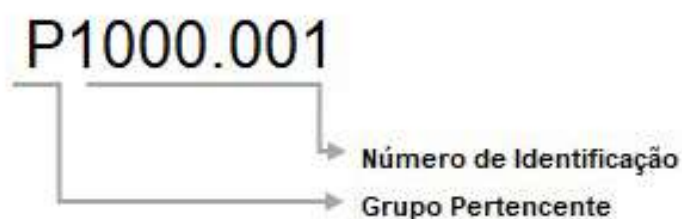


FIGURA 3 – Estrutura alfanumérica
Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

O grupo pertencente mostra que o produto citado na FIG. 3 pertence ao grupo pneumático. O número de identificação é o item específico, que neste caso trata-se de um cilindro pneumático.

QR Code

Observa-se na TAB. 1, que a utilização do QR code para lançamento de dados dos itens é até 62,5% mais eficaz que o lançamento considerado convencional, utilizando papel, caneta, e logo em seguida lançando os dados no computador.

TABELA 1
Tempo de lançamento de dados

APLICAÇÃO	QUANTIDADE DE ITENS	MÉDIA DE TEMPO	RESULTADO
COM QR	10	10 min.	1 item a cada 1min.
SEM QR	10	16 min.	1 item a cada 1min. e 36 seg.

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Curva ABC

A análise da curva ABC é baseada no volume de saída dos itens. Foram coletados dados das peças que compõem a linha de produção através do sinistro das linhas. Em seguida, foram elaboradas tabelas para apresentar o consumo das peças pneumáticas e eletrônicas, por bimestre, no período de janeiro a outubro de 2019. A TAB. 2 representa o número de saídas dos itens pneumáticos do estoque de peças de reposição a cada bimestre.

TABELA 2
Consumo de peças pneumáticas por bimestre

DESCRIÇÃO DO ITEM	1º bimestre	2º bimestre	3º bimestre	4º bimestre	5º bimestre	Total
Cilindro Hubsauger (G)	2	1	1	2	2	8
Cilindro Hubsauger (P)	2	0	0	1	0	3
Cilindro Compacto	1	0	1	0	2	4
Ventosa (Vermelha)	25	13	10	9	5	62
Ventosa (Azul)	11	5	6	6	4	32
Solenóide	1	0	0	1	0	2
Válvula de Escape rápido	0	0	0	0	0	0
Regulador de pressão mini	1	0	0	0	0	1
Filtro Regulador	1	0	0	0	0	1
Manometro	1	0	0	0	0	1
Total	45	19	18	19	13	114

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Na TAB. 2, é possível identificar que no primeiro bimestre o total de itens que apresentaram defeitos e tiveram que ser trocados foi de 45 peças, ou seja, o maior registro entre os bimestres avaliados, isso ocorre devido à grande demanda de produção nos últimos em tal

período. A TAB. 3, onde os itens foram postos em ordem decrescente, possibilita encontrar quais itens apresentam mais falhas e ocasionam em parada de máquina e auxiliam na elaboração da curva ABC para os itens pneumáticos, apresentados na FIG. 4.

TABELA 3
Consumo total de peças pneumáticas e classificação

DESCRIÇÃO DO ITEM	TOTAL CONSUMIDO	%	% ACUMULADA	CLASSIFICAÇÃO
Ventosa (Vermelha)	62	54%	54%	A
Ventosa (Azul)	32	28%	82%	A
Cilindro Hubsauger (G)	8	7%	89%	B
Cilindro Compacto	4	4%	93%	B
Cilindro Hubsauger (P)	3	3%	96%	B
Solenóide	2	2%	97%	C
Regulador Mini	1	1%	98%	C
Filtro Regulador	1	1%	99%	C
Manômetro	1	1%	100%	C
Total	114			

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

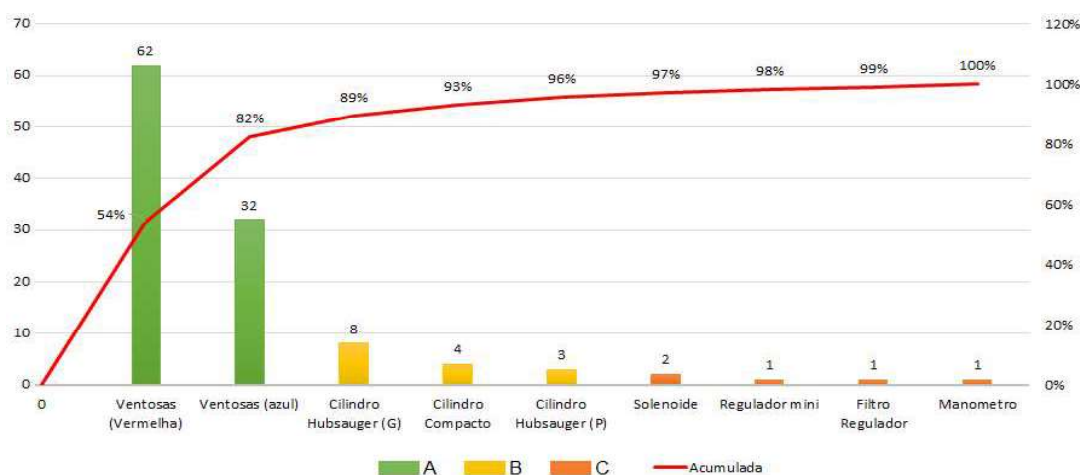


FIGURA 4 – Diagrama de aplicação do método de Pareto (Curva ABC) - Pneumático
Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Após a utilização da ferramenta, conforme mostrado na FIG. 4, os itens que mais apresentaram defeitos são: ventosas vermelhas e ventosas azuis. Esses itens, equiparando-os aos outros pneumáticos, são os que mais atuam no processo de empilhamento e quando ocorre

um aumento de demanda produtiva são os que mais sofrem desgastes. Com base nessas informações, foi recomendado o aumento dos estoques dos itens classificados como A nos meses de maior demanda.

As ventosas vermelhas são de custo inferior em relação às ventosas azuis, conforme mostrado na TAB. 4.

TABELA 4
Tabela de custo de ventosas

ITEM	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL SAÍDAS DO ESTOQUE	CUSTO TOTAL DE SAÍDAS (R\$)
Ventosa Vermelha	13,00	62	806,00
Ventosa Azul	90,00	32	2.880,00

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Após análise comparativa dos custos a partir da TAB. 4, foi percebido que o aumento do valor de referência para o estoque de segurança das ventosas vermelhas não é tão custoso, tendo sido decidido pela ampliação desse valor, ao passo que se propôs a manutenção do estoque mínimo das ventosas azuis.

TABELA 5
Consumo de peças eletrônicas por bimestre

DESCRIÇÃO DO ITEM	1º B.	2º B.	3º B.	4º B.	5º B.	Total
Cabo fibra óptica	1	0	2	1	1	5
Inversor de frequência	1	0	0	0	0	1
Módulo PLC	0	1	0	0	0	1
Sensor de pressão	0	0	0	1	0	1
Sensor de proximidade	0	0	0	1	0	1
Sensor fotoelet. fibra óptica	0	1	0	0	0	1
Sensor fotoelet. WS12	0	0	1	0	0	1
Sensor indutivo balluff	1	1	0	0	2	4
Sensor óptico	1	1	1	2	1	6
Sensor ultrassônico Uc 500	1	0	1	0	1	3
Torque de freio	1	0	0	0	0	1
Total	6	4	5	5	5	25

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

A TAB. 5 mostra o total de saídas por bimestre dos itens eletrônicos. Foi possível perceber que não há grandes variações ao longo dos bimestres avaliados, como ocorre no caso dos itens pneumáticos. Na TAB. 6 foram organizados em ordem decrescente, possibilitando encontrar quais itens mais apresentam quebras e ocasionam parada das máquinas no processo. A classificação obtida permitiu a montagem da curva ABC para os itens eletrônicos, apresentado na TAB. 6.

TABELA 6
Consumo total de peças eletrônicas e classificação

DESCRIÇÃO DO ITEM	TOTAL CONSUMIDO	%	% ACUMULADA	CLASSIFICAÇÃO
Sensor óptico	6	25%	24%	A
Cabo fibra óptica	5	21%	44%	A
Sensor indutivo balluff	4	17%	60%	B
Sensor ultrassônico Uc 500	3	13%	72%	B
Inversor de frequência	1	4%	76%	C
Módulo PLC	1	4%	80%	C
Torque de Freio	1	4%	84%	C
Sensor de pressão	1	4%	88%	C
Sensor fotoeletrônico fibra óptica	1	4%	92%	C
Sensor de proximidade	1	4%	96%	C
Sensor fotoeletrônico WS12	1	4%	100%	C
Total	25			

Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

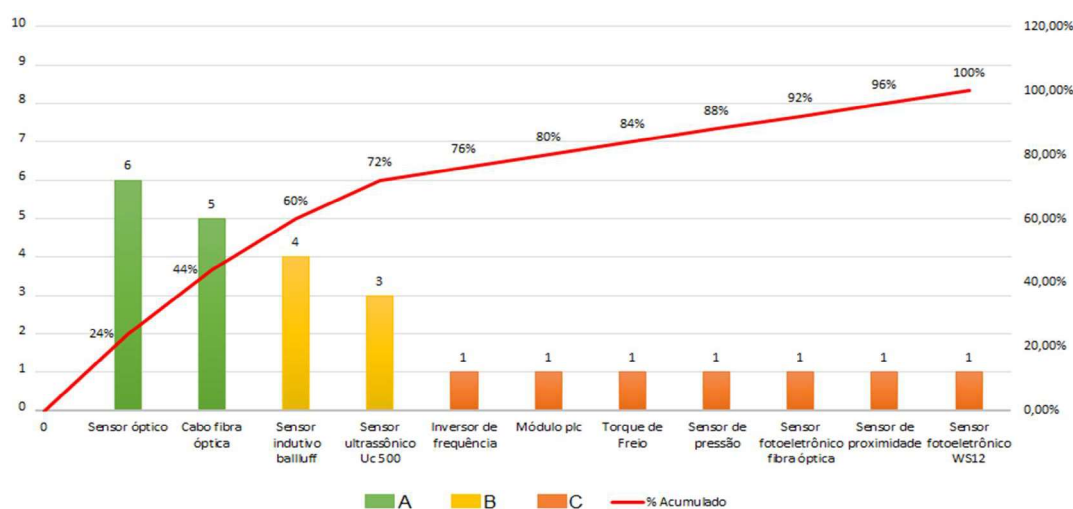


FIGURA 5 – Diagrama de aplicação do método de Pareto (Curva ABC) – Eletrônico
Fonte: Pesquisa aplicada (2020)

Percebe-se que as peças que apresentam maiores problemas, classificadas como A, são os sensores ópticos e cabos de fibra ópticas que, devido à localização dentro da linha de produção, podem ocasionar esmagamento das peças no momento da troca de ferramenta. Os sensores são responsáveis pelo curso da prensa e pelo passo da matéria-prima para a prensagem. Com base nessas informações, foi proposto o isolamento com mangueira pneumática ou conduíte de metal flexível a fim de evitar esse tipo de perda, pois, devido ao alto custo, não é viável aumentar o nível de estoque destes produtos.

Já os itens classificados como B, tiveram saídas devido à quebra das linhas de produção em parceiros, que contém os mesmos equipamentos onde o artigo foi aplicado. Os C tiveram pouca saída no período avaliado, pois podemos levar em consideração o desgaste por tempo de uso. Os itens eletrônicos são considerados os mais importantes para o desempenho das linhas de produção, pois a quebra de um item e a falta dele no estoque, pode ocasionar paradas que podem durar dias. A aquisição de novos itens pode chegar a casa dos mil reais, podendo facilmente ultrapassar os cinco mil reais, porém o tempo parado na espera de uma das peças pode chegar a custar próximo aos cem mil reais em perdas de receita.

CONCLUSÃO

No decorrer das atividades, buscou-se utilizar técnicas de gestão de estoque para refinar o estoque de peças de reposição e facilitar o acompanhamento e o lançamento dos itens, buscando centralizar as informações. Esta pesquisa demonstrou diversos benefícios da aplicação de procedimentos no setor de Manutenção, onde o retrabalho será quase nulo a longo prazo e a agilidade no atendimento será maior, diante disso, a presente pesquisa contribuiu nas rotinas de manutenção.

O desenvolvimento do QR Code como link de abertura para o formulário de preenchimento disposto na prateleira do estoque de peças de reposição permitiu tornar o lançamento dos novos itens mais ágil e, consequentemente, tornar a atividade sistêmica. Os colaboradores que participaram dos lançamentos e da coleta de dados aprovaram a proposta e, ao longo do desenvolvimento, apontaram sugestões de melhorias, tais como: inserir uma aba no Google Sheets para acompanhamento, de maneira que fosse possível dar entrada ou saída nas quantidades dos itens já cadastrados, campo para pesquisa através do código do item, criar um novo QR Code para aba acompanhamento e incluir a parte ferramental na gestão.

A execução do inventário e a codificação dos itens comprovam a importância de se

identificar e dimensionar o estoque de peças de reposição.

Por meio da análise de estoque realizada após a conclusão do inventário, foi estabelecida uma curva ABC para verificar a demanda de insumos de acordo com a saída de cada peça. Na elaboração das curvas ABC foi possível perceber que havia a necessidade de aprimorar a gestão de estoque e o controle dos itens de acordo com a sua importância.

Para a organização, este estudo se mostrou importante para que pudessem aprimorar a gestão, diminuir as paradas do processo por falta de itens no estoque e deter claramente o conhecimento de todos os itens disponíveis em estoque e quando se torna necessária a aquisição de novos itens em tempo hábil. A gestão do estoque foi aprimorada e, assim, contribuiu para o aprimoramento também das rotinas do setor de Manutenção.

Para o pesquisador, a presente pesquisa reforça a importância de uma gestão de estoque eficiente, para que a organização e a equipe responsável possam obter bons resultados, evitando paradas que fazem com que a empresa deixe de produzir e gerar faturamento devido a uma falta de acompanhamento.

Tendo em vista a proposta dos colaboradores, propõe-se as aplicações efetivas para aprimoramento e melhoria da gestão e o controle do estoque de peças de reposição, de forma que torne a atividade ágil e auxilie na tomada de decisão.

Sugere-se, para pesquisas futuras, que os princípios adotados na gestão de estoque aqui apresentados sejam avaliados em outras organizações de outros ramos de atividade de modo a levantar se os benefícios alcançados se repetem em diferentes atividades de manutenção para fábricas de diferentes ramos de atuação.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia**: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BOTTER, FORTUIN. Stocking strategy for service parts: a case study. **International Journal of Operations & Production Management**, Bingley, GB, v. 20, n. 6, p. 656-674, 2000.

CARVALHO, L. F.; GIACHERO, O. S.; RIBEIRO, K. C. S. Impacto da gestão de estoques na rentabilidade das empresas do Brasil, América Latina e EUA: uma análise de correlação. **Enfoque. Reflexão Contábil**. Maringá, PR, v. 26, p. 53-62, 2007.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1991.

GONÇALVES, P. S **Administração de materiais**. 3. ed., 4. reimp. Rio de Janeiro: Elsevier; 2010.

HANSEN, R. C. **Eficiência global de equipamentos**: uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ISO. Information technology – **Automatic identification and data capture techniques: QR Code barcode symbology specification**. ISO/IEC 18004:2015

ISO. ISO/IEC 18004:2015 (en). Information technology. **Automatic identification and data capture techniques: QR Code bar code symbology specification**. 2015. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:18004:ed-3:v1:en:ed3:v1>> Acesso em: 24 out. 2020.

KERZNER, H. Project management metrics, KPIs, and dashboards: a guide to measuring and monitoring project performance. **International Institute for Learning**, Inc., New York, NY, EUA, 2011.

KEZNER, H. **Project management best practices**: achieving global excellence. Hoboken, NJ, EUA: John Wiley & Sons Inc, 2006.

KIESEBERG, A. *et al.* **QR Code Security**. SBA Research Favoritenstrasse 16 AT-1040 Viena, Áustria, 2010.

LETTI, G. C; GOMES L. C. Curva ABC: melhorando o gerenciamento de estoques de produtos acabados para pequenas empresas distribuidoras de alimentos. **Update**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 66-86, jul. /dez. 2014.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009.

OLIVEIRA, O. M. de. **A gestão de estoques no pequeno e médio varejo de supermercado da Bahia: estudo sobre a influência da gestão informatizada de estoques sobre o desempenho das empresas**. 121f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Núcleo de Pós-graduação da Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2005.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

DENSO WAVE. QR CODE: **History of QR CODE**, 2020. Disponível em: <<http://www.qrcpde.com/en/history/>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002

YIN, R. K. **Estudo de caso, planejamento e método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

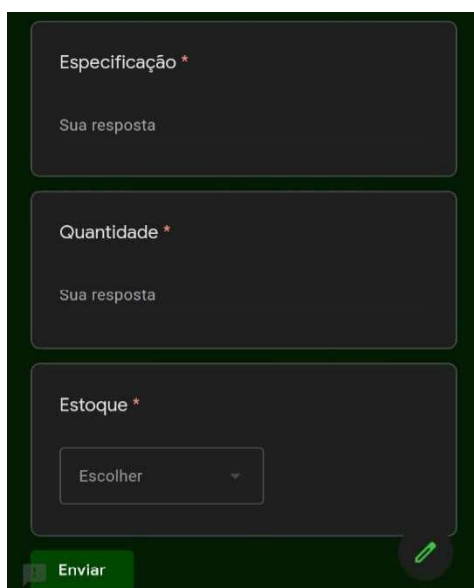
APÊNDICE A

Questionário para lançamento das informações



The image shows the first part of a questionnaire form. At the top, there is a header image of a factory floor. Below it, the title "Controle de Peças - L.A e R2R." is displayed in white text on a dark background. Under the title, the word "*Obrigatório" is written in red. The form contains two input fields: "Código do Item *" and "Descrição do Item *". Each field has a placeholder text "Sua resposta" below it.

IMAGEM 1 – 1ª parte do questionário de preenchimento
Fonte: Pesquisa Aplicada (2020)



The image shows the second part of the questionnaire form. It contains three input fields: "Especificação *", "Quantidade *", and "Estoque *". Each field has a placeholder text "Sua resposta" below it. The "Estoque *" field has a dropdown menu with the text "Escolher" and a downward arrow. At the bottom left, there is a green button labeled "Enviar". At the bottom right, there is a green circular icon with a white pencil.

IMAGEM 2 - 2ª parte do questionário de preenchimento
Fonte: Pesquisa Aplicada (2020)

APÊNDICE B

Base de dados e base de inclusão de itens**

Código do Item	Descrição do Item	Especificação	Quantidade	Estoque	Familia - Nasajon	Segurança	Status
P1000.001	Cilindro Hubsauger	DHS 3025-S	26	Conforme	Peças Máquinas	16	OK
P1000.002	Ventosas	Vermelha	2	Conforme	Peças Máquinas	16	Comprar
P1000.003	Cilindro Hubsauger	DHS 2017-S	4	Conforme	Peças Máquinas	16	Comprar
P1000.004	Ventosas	DV-SAB40-G14-NBR	4	Conforme	Peças Máquinas	8	Comprar
P1000.005	Conexão instantânea	Reta macho 8 x 1/2 NPT	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.006	Válvula de escape rápido	Seu-1/8 Festo	13	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.007	Conexão instantânea	T macho dental 10 x 1/4 NPT	4	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.008	Conexão instantânea	Cotovelo macho 6 x 5mm	1	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.009	Conexão compacta	Reto Macho 6 x 5 mm	15	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.010	Conexão instantânea	União em T 8mm	4	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.011	Conexão instantânea	União para redução 12-8	3	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.012	Conexão instantânea	União em T 10	3	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.015	Conexão instantânea	União para redução 10x6	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.016	Conexão instantânea	União Reta 8	1	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.017	Conexão instantânea	União em L 6	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.017	Conexão instantânea	União em L 6	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.018	Engate rápido L com rosca	5x6mm	7	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.019	Conexão instantânea	União em Y 8mm	10	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.020	Conexões compactas	Reta macho 8mm	2	Conforme	Peças Máquinas	2	Comprar
P1000.021	Niple	8mm para ventosa vermelha	3	Conforme	Peças Máquinas	2	OK
P1000.022	Niple	1/4 x 5 mm	17	Conforme	Peças Máquinas	2	OK

IMAGEM 3 – Base de informações do Google Sheets
Fonte: Pesquisa Aplicada (2020)

LOGO DA EMPRESA

Pesquisa e inclusão de itens

Código

Status

P1000.017

Comprar

Descrição do Item	Especificação	Quantidade	Entrada	Total
Sensor ultrassônico Uc 500	Sensor ultrassônico UC 500-30GM	1		1

OBS: Só inserir dados nos campos em verde.

FIGURA 4 – Base de pesquisa e inclusão de itens
Fonte: Pesquisa Aplicada (2020).

** A base de inclusão de itens só servirá quando o item já estiver cadastrado no estoque.