



TRABALHO DE GRADUAÇÃO

ENGENHARIAS 2023

TÍTULO: GERENCIAMENTO, CONTROLE E INSPEÇÕES DE GUARNIÇÕES METÁLICAS PARA LINHAS DE NÃO TECIDOS

Gabriel Monteiro Roma¹

Patricia Teodoro Pereira²

Daniel Loureiro³

Universidade São Francisco

gabriel_roomaa@hotmail.com; pati_teodoro@hotmail.com

¹Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, Universidade São Francisco; Campus Itatiba

²Aluna do Curso de Engenharia de Produção, Universidade São Francisco; Campus Itatiba

³Professor Orientador Daniel Loureiro, Curso de Engenharia Mecânica, Universidade São Francisco; Campus Itatiba.

Resumo

A implementação, gerenciamento, controle e inspeções de guarnições é de suma importância para o andamento da fábrica, pois evita riscos de indisponibilidade de máquina, não faturamento, diminuição de volume produtivo entre outros. A estrutura do véu é definida pelo produto final no qual é formado, os fatores que influenciam a estrutura do véu: características da fibra, equipamento de formação de dobras, disposição das fibras, estrutura do véu, tipo de junção e estrutura do não tecido, isso indica a importância da seleção correta das guarnições da carda, pois é o coração da máquina. Igualmente importante é a configuração correta entre os vários cilindros chamado “registro” e o ajuste da velocidade, essas coisas estando em perfeitas condições, não há razão para que o desempenho de trabalho não funcione. O controle criado para esse fim está em processo de teste, e atualmente está dando ótimos resultados.

Palavras-chave: gerenciamento; inspeção; guarnição; fibra.

Introdução

No cenário atual de produção industrial, a busca por qualidade, eficiência e segurança é uma constante que permeia todas as áreas de atuação das empresas. Esse imperativo se torna ainda mais evidente quando nos deparamos com elementos críticos, como as guarnições metálicas, que desempenham um papel fundamental na produção de não tecidos. A garantia da integridade e qualidade do produto final depende diretamente do eficaz gerenciamento e controle das inspeções desses componentes. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a importância da implementação de um sistema inovador de gerenciamento e controle das inspeções de guarnição metálica (PLENTZ, 2014).

O desenvolvimento deste sistema se fundamenta em múltiplos aspectos cruciais que impactam tanto a operação quanto os resultados finais da empresa. Além de assegurar a qualidade do produto, as inspeções regulares nas guarnições metálicas desempenham um papel fundamental na prevenção de desvios, defeitos e irregularidades que poderiam comprometer a satisfação dos clientes e o sucesso da empresa. Detectar precocemente problemas nestes componentes é essencial não apenas para a qualidade do produto, mas também para a eficiência operacional, reduzindo gastos com insumos, mão de obra e evitando paradas de máquina.

Este trabalho descreve a introdução de um novo procedimento para o gerenciamento e controle das inspeções de guarnições metálicas, utilizando um banco de dados alimentado por análises realizadas no local de produção. A ferramenta resultante auxiliará na gestão e organização das informações, gerando indicadores que possibilitarão uma análise mais precisa do comportamento e desempenho dessas guarnições. A importância dessa abordagem vai além da simples otimização operacional, ela é vital para a construção de uma sólida reputação no mercado e a manutenção da confiança dos clientes (REWALD, 2006).

Em resumo, este trabalho demonstra como a implementação de um sistema de gerenciamento e controle de inspeções de guarnições metálicas pode beneficiar a empresa, aumentando sua lucratividade e reduzindo os custos de reprocesso. A busca pela excelência na gestão desses elementos críticos é um passo crucial em direção a um processo de produção mais eficaz, seguro e confiável.

Levantamento Bibliográfico

A pesquisa de caráter exploratório tem como objetivo investigar um problema com intuito de adquirir uma compreensão ampla sobre o assunto, visto que há poucas informações disponíveis sobre o tema em questão foi necessário analisar o comportamento dos processos dentro da empresa como ponto de partida para o desenvolvimento de pesquisas posteriores, mais aprofundadas e específicas.

O gerenciamento eficaz das guarnições é crucial para garantir a qualidade dos produtos acabados e manter a produtividade das linhas de produção e a criação de uma nova ferramenta de controle é a base para um bom desempenho, controle de todos os processos e a constância qualidade do produto final.

Para Deming (1982), ao longo do tempo o conceito de qualidade tem evoluído e beneficiado a produção, alcançando grandes posições dentro da empresa, uma vez que os consumidores ficam mais exigentes, aumentando a demanda e fazendo com que a empresa olhe para essa questão como a mais importantes na gestão do produto final. Exigindo um forte avanço nos processos para não aumentar os custos de retrabalho e descarte de peças erradas e diminuir os custos relacionados.

Em resumo, a evolução do conceito de qualidade tem sido impulsionada pela crescente demanda dos consumidores por produtos e serviços superiores, pela concorrência global e pelas inovações tecnológicas. As empresas que reconhecem a importância estratégica da qualidade e adotam abordagens inovadoras para alcançá-la estão melhor posicionadas para prosperar em um mercado em constante mudança. Portanto, investir em processos de melhoria contínua, na capacitação dos colaboradores e na adoção de tecnologias avançadas são passos essenciais para garantir uma gestão eficaz da qualidade e alcançar o sucesso a longo prazo.

Ciclo PDCA

Para Campos (1992) esclarece as situações de uso desta primeira forma de utilização do PDCA: O ciclo PDCA de controle pode ser utilizado para manutenção do nível de controle, quando o processo é repetitivo e o plano (P) consta de uma meta que é uma faixa aceitável de valores e de um método que corresponde os “Procedimentos Padrão de Operação”. O layout da ferramenta se assemelha a uma roda, contínua e constante. Na figura 01 pode-se observar os campos necessários para que se possa aplicar dentro de uma empresa (SILVA et. al, 2017).

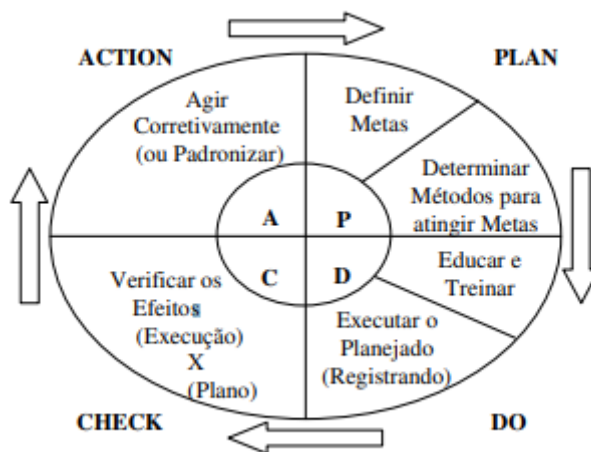


Figura 01 - Método PDCA de gerenciamento de processos

Fonte: Campos (1992, p. 30)

O Ciclo PDCA é iterativo, o que significa que o processo de melhoria contínua continua. As lições aprendidas ao longo do ciclo são aplicadas para aprimorar ainda mais os processos.

O ciclo PDCA, portanto, deve rodar continuamente. Para que gire de maneira eficaz, todas as fases devem acontecer, sob pena do processo como um todo sofrer prejuízos. Quando implementado corretamente, um verdadeiro processo de melhoria contínua se instala nos estabelecimentos (FALCONI, 2004).

A Figura 01 demonstra a representação gráfica das fases do PDCA.

- Planejar (Plan): Identificação do problema ou oportunidade de melhoria: A primeira etapa envolve a identificação clara de um problema, desafio, oportunidade de melhoria ou objetivo específico a ser alcançado. Desenvolvimento de um plano de ação: Nesta fase, é criado um plano detalhado que descreve como as metas serão alcançadas. Isso inclui a alocação de recursos, a definição de tarefas e responsabilidades, bem como um cronograma. Análise de riscos: Avaliação dos riscos potenciais que podem surgir durante a implementação do plano. Campos (1992, p. 30)
- Fazer (Do): Implementação do plano: Nesta etapa, o plano de ação é colocado em prática de acordo com as especificações e prazos definidos na etapa de Planejar. Coleta de dados: Durante a implementação, é importante coletar dados e informações relevantes para monitorar o progresso e medir o desempenho em relação às metas estabelecidas. Campos (1992, p. 30)
- Checar (Check): Monitoramento e avaliação: Os dados coletados são analisados para verificar se as metas e os objetivos estão sendo alcançados. Comparação com os resultados esperados: Verificar se as ações tomadas na fase de "Fazer" estão produzindo os resultados desejados. Identificação de desvios: Caso haja desvios significativos entre

o planejado e o realizado, é importante identificar as causas desses desvios. Campos (1992, p. 30)

- Agir (Act): Tomada de ação corretiva: Com base na análise dos resultados e na identificação de desvios, é hora de tomar ação corretiva. Isso pode envolver ajustes no plano de ação original ou a revisão das metas e objetivos. Padronização: Se as ações corretivas forem eficazes e os resultados estiverem alinhados com as metas, é importante padronizar os processos aprimorados.

É importante notar que o Ciclo PDCA é um processo cíclico, e as etapas se repetem continuamente para sustentar a melhoria contínua ao longo do tempo. Cada vez que o ciclo é concluído, a organização deve ter aprimorado seus processos e se aproximado mais das metas e objetivos estabelecidos. Campos (1992, p. 30)

Fluxograma

O uso de fluxogramas de processo é uma prática amplamente reconhecida e valorizada em diversos campos, desde a engenharia e manufatura até a gestão de projetos e processos empresariais. Essas representações gráficas desempenham um papel crucial na visualização, documentação e otimização de procedimentos, permitindo uma compreensão clara das etapas envolvidas, nas relações entre elas e das decisões tomadas ao longo do percurso.

Conforme observado por Joseph M. Juran, um dos mais renomados especialistas em qualidade e gestão, em seu livro "Juran's Quality Handbook", os fluxogramas são "ferramentas gráficas essenciais que podem ser utilizadas para compreender, analisar e melhorar processos."

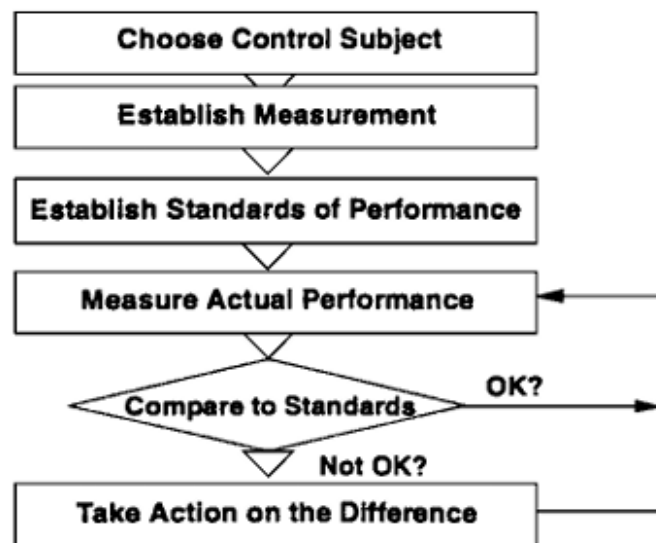


Figura 02 - Fluxograma de processos

Fonte: Juran (2000)

A palavra “processo” aparece em várias situações, para designar uma sequência de atividades: processos jurídicos, processos químicos, processos de produção siderúrgica, etc. Neste trabalho, entende-se como “processos de negócios” (business process), expressão que recupera o sentido latino do termo negócio, não se restringindo ao uso corrente no sentido de ocupação ou trabalho (BALDAM, 2007).

Diagrama de Pareto

A análise de dados desempenha um papel fundamental em uma ampla gama de campos acadêmicos e profissionais, fornecendo insights valiosos para a tomada de decisões informadas. Nesse contexto, o gráfico de Pareto emerge como uma ferramenta poderosa, baseada no Princípio de Pareto, que pode ser utilizada para identificar e priorizar as principais causas, problemas ou elementos em um conjunto de dados (KOCH, 2008).

O diagrama de Pareto é um gráfico formado por barras verticais, onde as informações são evidentes e visualizadas de forma clara. As informações demonstradas através do diagrama de Pareto permitem determinar e estabelecer metas numéricas possíveis de serem atingidas (WERKEMA, 1995).

O princípio de Pareto mostra que a maior parte das perdas referentes a problemas de qualidade vêm da origem de poucos mas importantes problemas. Ou seja, o princípio de Pareto afirma que de 20 problemas relacionados à qualidade em um determinado produto, sejam estes: número de peças retrabalhadas, números de peças defeituosas, números de peças sucateadas, número de peças não conformes que chegaram até o cliente, dentro destes casos, havendo solução de 4 a 5 destes defeitos, poderá representar 80 a 90% das perdas que afetam a organização, originadas por estes problemas (CARPINETTI, 2010):

Um exemplo de gráfico de Pareto pode ser visualizado na figura 03, que demonstra o número de não conformidades encontradas em um determinado processo, e também o percentual acumulado destas não conformidades.

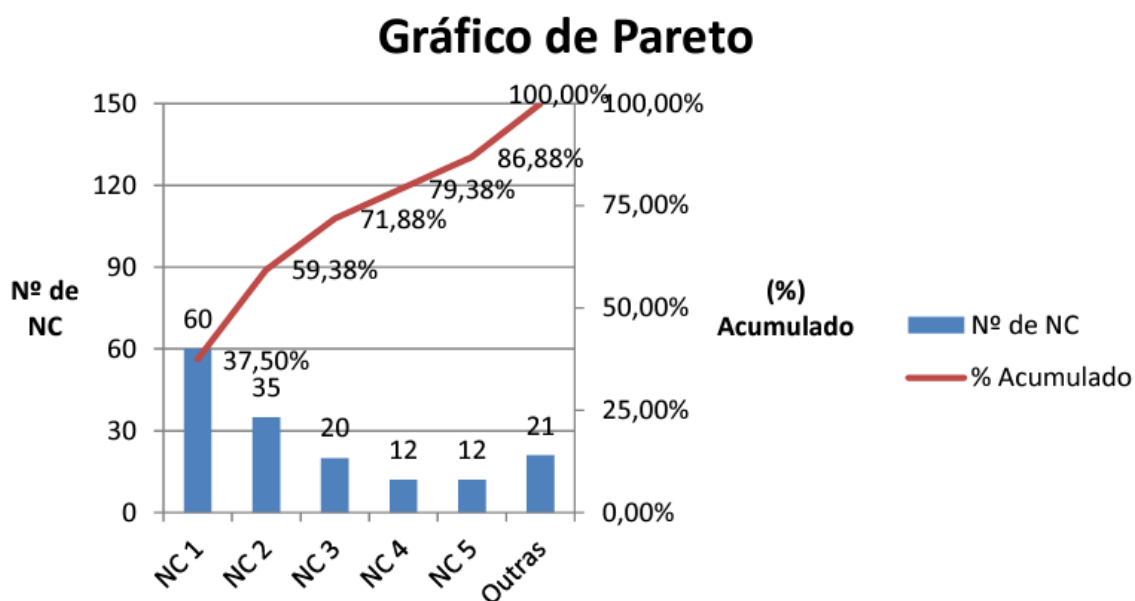


Figura 03 - Gráfico de Pareto

Fonte: Junior, 2006

Materiais e Métodos

A empresa Fabril Scavone fabrica tecidos técnicos há mais de 30 anos. No entanto, recentemente, surgiu uma nova classe de estrutura têxtil conhecida como “não tecidos”. As fibras utilizadas nos não tecidos podem ser naturais ou sintéticas, sendo o polipropileno uma das mais empregadas, graças ao seu baixo custo, resistência e capacidade de consolidação térmica.

O sistema de formação do véu envolve o transporte das fibras através da cardagem, que existe desde 1770 e evoluiu com o passar dos anos, especialmente com a aplicação de dispositivos especiais chamados guarnições. Essas guarnições permitem a adaptação das máquinas de

cardação às diferentes matérias-primas e taxas de rendimento desejadas, contribuindo para o aumento significativo da produtividade.

A seleção correta das guarnições é fundamental para alcançar alta produtividade, qualidade e economia no processo de produção. As várias variações em cilindros e aplicações, com diferentes gamas de fibras curtas e longas, geralmente consistem em três seções cardantes, cada uma com um cilindro principal e seus próprios pares de trabalhadores e volteadores.

O gerenciamento e controle das guarnições para a linha de não tecido desempenham um papel crucial na eficiência da fábrica, já que as máquinas de cardação exigem diferentes cilindros com diâmetros e guarnições específicas. Garantir a disponibilidade adequada de guarnições e registrar as informações das máquinas conforme o manual é essencial para alcançar uma distribuição uniforme do véu.

Foi observado problemas de qualidade nos materiais devido ao desgaste nas guarnições metálicas, causando atrasos na produção e insatisfação dos clientes. Este estudo de caso descreve o processo da implementação de uma nova ferramenta de inspeção e controle das guarnições chamada PGG (Plataforma de gestão de guarnições).

Quanto aos seus objetivos é uma pesquisa exploratória e descritiva com abordagem qualitativa, sendo de caráter exploratório por possibilitar o levantamento bibliográfico para maior conhecimento do tema e descritiva por oferecer descrição do atual do processo. Segundo Mattar (2011), a pesquisa exploratória tem o intuito de subsidiar o pesquisador com informações relevantes à pesquisa afirmando que esse tipo de estudo se baseia em coleta de dados por meio de um levantamento bibliográfico de materiais relacionados ao tema. De acordo com Cervo e Bervian (2002) a pesquisa descritiva está relacionada ao registro, análise e correlação entre fatos ou fenômenos, sem manipulá-los procurando evidências sobre a frequência e sua relação e conexão. Qualitativa uma vez que através do campo foi disponibilizado espaço para entrevistas que permitiu a análise e interpretação dos dados.

A coleta de dados foi realizada por meio de um processo meticuloso e fundamental para garantir a segurança e a eficácia de guarnições metálicas nas diversas aplicações. Para implementação da nova ferramenta, houve uma transformação concreta no processo de gerenciamento de guarnições e após foi observado uma redução significativa na quantidade de guarnições metálicas substituídas, redução de retrabalho e principalmente economia de custos.

- Coleta de dados abrangente: A empresa passou a coletar dados detalhados, incluindo informações sobre o estado real das guarnições, histórico de manutenção, dados de estoque, tornando possível uma análise mais precisa.
- Organização dos dados: Todos os dados coletados, como medições, observações visuais e informações básicas são organizados de maneira sistemática. Isso é feito em uma planilha chamada PGG de gerenciamento de dados.
- Padronização: Garantir que todas as medições estejam na mesma unidade e formato, para facilitar a comparação e análise.
- Análise avançada: Os dados coletados foram organizados, padronizados e categorizados, permitindo uma análise mais profunda. Técnicas estatísticas passaram a ser aplicadas para identificar tendências e padrões nos dados.
- Melhoria da eficiência: A otimização dos processos de troca de guarnições contribuiu para a eficiência geral das operações da empresa.
- Categorização: Classificar as guarnições com base em sua condição, como "em conformidade", "requer manutenção" ou "necessita substituição", com base nos resultados da inspeção.

- **Previsibilidade:** Com base na análise dos dados, a empresa passou a ter uma visão mais clara das condições das guarnições e pôde planejar com antecedência a manutenção necessária, evitando paralisações não programadas.
- **Análise estatística:** Utilizar técnicas estatísticas, se apropriado, para identificar tendências, padrões ou correlações nos dados. Isso pode ajudar na previsão de problemas futuros.
- **Recomendações de ação:** Com base na análise dos dados, fornecer recomendações claras para ações corretivas. Isso pode incluir reparos imediatos, manutenção preventiva, programação de substituição ou ações adicionais de inspeção.
- **Redução de custos:** A empresa observou uma redução significativa no número de guarnições metálicas substituídas, resultando em economia de custos substancial.
- **Relatório final:** Documentar todos os passos do tratamento de dados, análises e recomendações em um relatório final. Este relatório serve como um registro essencial e um guia para futuras decisões e ações.

Considerando a ferramenta da qualidade PDCA, as ações foram categorizadas conforme abaixo:

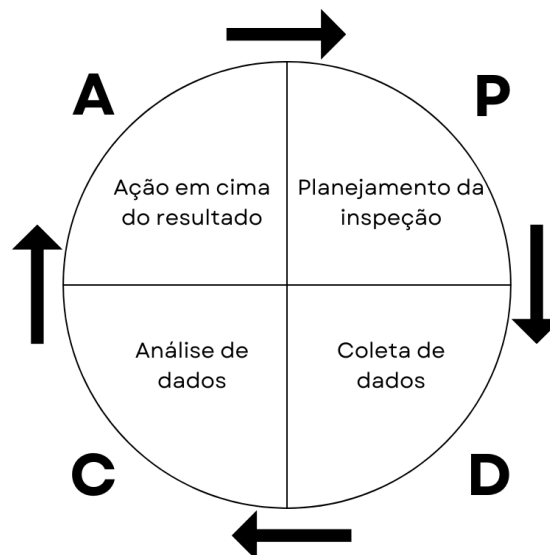


Figura 04 – PDCA – Análise de guarnições
Fonte: Autoria própria

Como parte do planejamento das inspeções das guarnições, para auxiliar a coleta de dados, foram definidos e separados os cilindros em quadrantes para melhor verificação de todo o entorno e de diversas partes do mesmo. Os quadrantes foram pintados para melhor visualização e cada quadrante conta com 3 (três) pontos de verificação que devem ser inspecionados e analisados com o microscópio, conforme demonstrado abaixo:

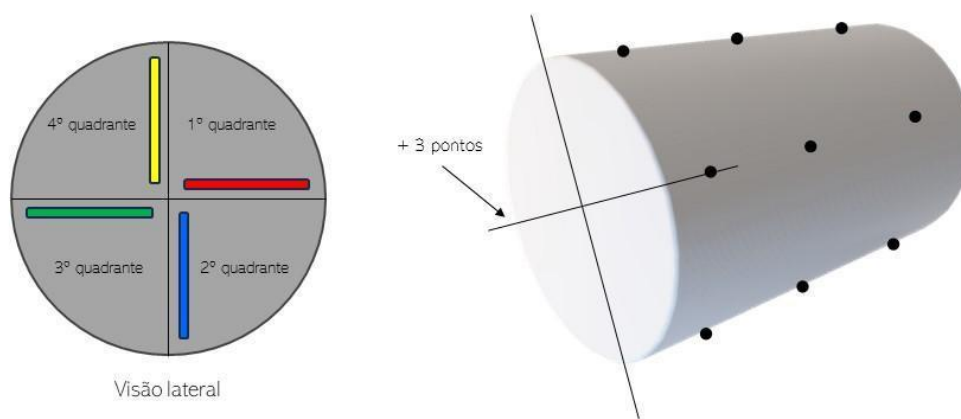


Figura 05 – Quadrantes dos cilindros de guarnições – Análise de guarnições

Fonte: Autoria própria

Para melhorar a identificação dos cilindros de guarnições, foi adotado uma TAG que conta com informações em seu nome que ajudam a caracterizar no momento das inspeções. Essa TAG segue uma sequência de informações, conforme exemplificado abaixo:

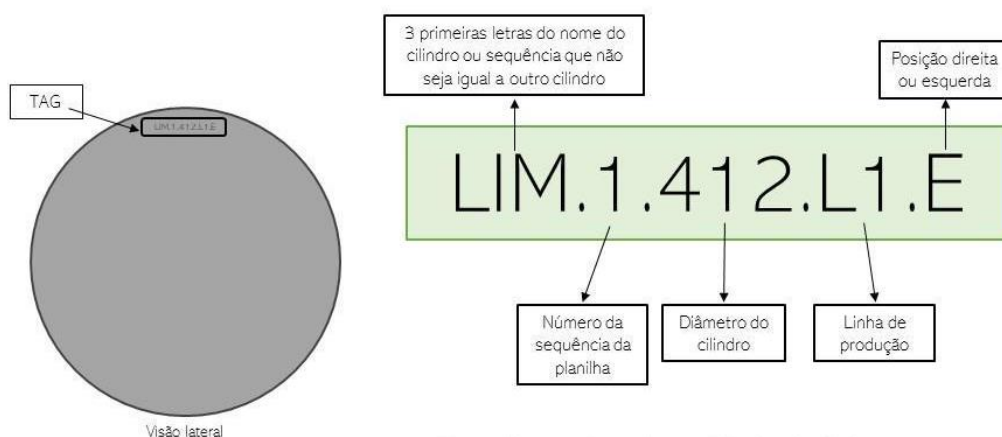


Figura 06 – Identificação dos cilindros de guarnições – Análise de guarnições

Fonte: Autoria própria

Para conduzir a coleta de dados de inspeção de guarnições metálicas, é necessário seguir uma série de etapas bem definidas como mostrado no fluxograma e descrição das atividades abaixo:

FLUXOGRAMA DE INSPEÇÕES

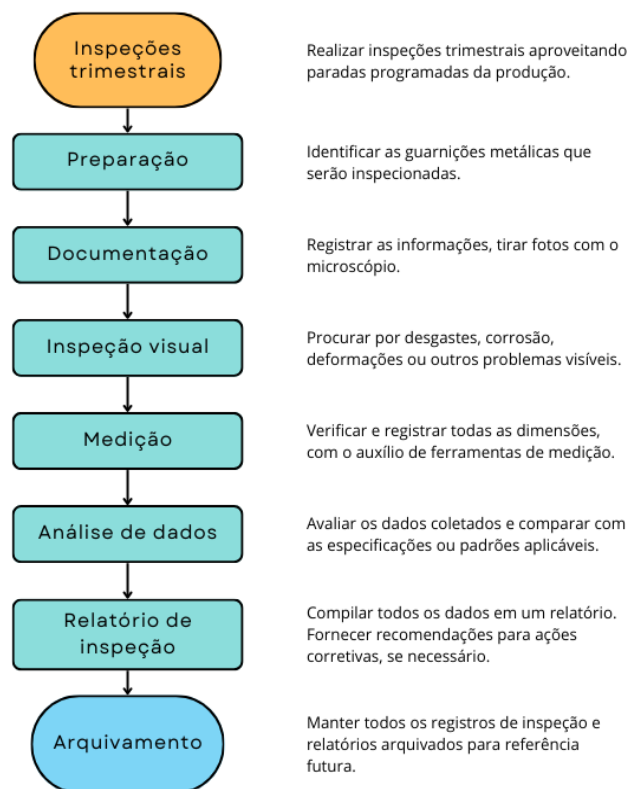


Figura 07 - Fluxograma de inspeções de guarnições – Análise de guarnições

Fonte: Autoria própria

Preparação:

- Identificar as guarnições metálicas que serão inspecionadas.
- Reunir as ferramentas e equipamentos necessários, como instrumentos de medição, câmeras, lâmpadas, luvas de proteção, etc.
- Certificar de que a área de inspeção esteja segura e livre de qualquer perigo.

Documentação:

- Registrar as informações básicas, como a data, local da inspeção, código e identificação das guarnições metálicas.
- Tirar fotos com o microscópio e fazer esboços das guarnições, incluindo áreas problemáticas ou danificadas.

Inspeção Visual:

- Realizar uma inspeção visual das guarnições metálicas. Procurar por desgastes, corrosão, deformações ou outros problemas visíveis.
- Anote todas as observações relevantes.

Medição:

- Utilizar instrumentos de medição, como paquímetros, micrômetros ou medidores de espessura, para verificar as dimensões das guarnições, incluindo espessura, largura e comprimento.
- Registrar todas as medições com precisão.

Análise de Dados:

- Avaliar os dados coletados e comparar com as especificações ou padrões aplicáveis.
- Determinar se as guarnições estão em conformidade com as especificações ou se requerem manutenção, reparo ou substituição.

Relatório de Inspeção:

- Compilar todos os dados em um relatório de inspeção que inclua as informações registradas, fotos, medições e resultados.
- Fornecer recomendações para ações corretivas, se necessário.

Arquivamento:

- Manter todos os registros de inspeção e relatórios arquivados de forma organizada para referência futura.

Com as informações coletadas a partir das análises e tratamento dos dados, foi administrado as informações de custos do cenário anterior e atual e criado os gráficos de pareto, onde demonstra a diferença e economia conquistada desde a implementação da ferramenta.

Resultados e Discussão

A ferramenta

A ferramenta foi desenvolvida em resposta à falta e deficiência de informações, assim como à busca constante pela melhoria contínua nos processos da empresa. Antes da implementação da ferramenta, o processo de substituição das guarnições na empresa era ineficiente e dispendioso. As guarnições eram trocadas com base na contabilização de quilos processados, especificamente quando a máquina atingia a marca de 2.500.000 (dois milhões e quinhentos mil) quilos processados. Esse método tinha várias desvantagens, das quais, as principais, são descritas sucintamente a seguir.

Custo elevado: A substituição das guarnições custava, em média, R\$ 300.000 (trezentos mil) reais por linha de produção, sendo uma despesa significativa. Em um ano, totalizava-se 1.200.000 (um milhão e duzentos mil) reais.

Falta de informação detalhada: Não havia um sistema eficaz de coleta e análise de dados relacionados às guarnições. As informações disponíveis eram limitadas, incluindo apenas a informação de quilos processados e os quilos restantes, sem detalhes sobre a condição real das guarnições. Isso levava a ineficiências operacionais, atrasos na detecção de problemas e custos adicionais associados a retrabalhos.

Com isso, foi identificado a necessidade de criação e implementação de uma nova ferramenta para compilação, controle e gerenciamento de todos os dados coletados a partir de inspeções trimestrais, conforme fluxograma estabelecido da figura 07.

Deu-se início à coleta de dados em campo de todas as linhas de produção, dados de estoque, dados de trocas de guarnição através de OSs (Ordens de serviço) com o setor de Manutenção, entre outras atividades para levantamento de dados. Essa fase do processo pode ser associada à etapa “Plan” (Planejar) do ciclo PDCA.

A coleta de dados inicia o ciclo de melhoria contínua, permitindo a análise detalhada e a identificação de oportunidade de aprimoramento no processo de substituição de guarnições. à medida que os dados são coletados e analisados, o próximo passo será a implementação de ações corretivas e preventivas, que se encaixam nas etapas “Do” (Executar) e Check (Verificar).

Portanto, a criação dessa ferramenta de coleta de dados e inspeção está alinhada com o princípio do PDCA de melhoria contínua, permitindo à empresa planejar, executar, verificar e agir com

base em informações sólidas e detalhadas, contribuindo para a otimização de processos e redução de custos.

A planilha foi criada a partir de dados coletados de todas as áreas. Cada linha de produção é composta por um equipamento chamado Carda, e a Carda é composta por cilindros de diâmetros variados e guarnecidos com diferentes tipos de guarnições, informação de quilos de guarnição e muitas outras informações relevantes.

Controle das Guarnições - L				06/11/2023		
COMPOSIÇÃO DA CARDA				CONFIGURAÇÃO ATUAL		
POSIÇÃO	CILINDRO	Ø CILINDRO	kg	TIPO DA GUARNIÇÃO	FABRICANTE	CÓD
1	Alimentador	109	17	TR 2	CardoBrasil	42404
2	Alimentador	109	17	TR 2	CardoBrasil	42404
3	Limpador	134	20	TR 2	CardoBrasil	42404
4	Lickerin	500	75	4C - I	CardoBrasil	42405
5	Tambor avantrain	900	128	6C - I	CardoBrasil	42406
6	Volteadores	156	23	6C - I	CardoBrasil	42406
7	Trabalhadores	220	33	207L50 - I	CardoBrasil	42414
8	Volteadores	156	23	6C - I	CardoBrasil	42406
9	Trabalhadores	220	33	207L50 - I	CardoBrasil	42414
10	Volteadores	156	23	6C - I	CardoBrasil	42406

Figura 08 - PGG - Composição da Carda e configuração atual

Fonte: Autoria própria

A figura acima representa a posição do cilindro na máquina, nome do cilindro, diâmetro do cilindro, quantidade de quilos de guarnição por cilindro, nome da guarnição, fabricante da guarnição e código cadastrado no sistema da guarnição. Essa informação existe para todas as linhas de produção, isso mostra a composição atual da máquina.

HISTÓRICO DE SUBSTITUIÇÃO					Troca	HISTÓRICO DAS DURAÇÕES (MESES)				
ANTERIOR 01	ANTERIOR 02	ANTERIOR 03	ANTERIOR 04	ÚLTIMA TROCA		Anterior 01	Anterior 02	Anterior 03	Anterior 04	Última Troca
				06/05/2022	0					18
				06/05/2022	0					18
				06/05/2022	0					18
				06/05/2022	0					18
				06/05/2022	0					18
				06/05/2022	0					18
			06/05/2022	10/11/2022	1				6	12
				06/05/2022	0					18
			06/05/2022	10/11/2022	1				6	12
				06/05/2022	0					18

Figura 09 - PGG - Histórico de substituições e duração

Fonte: Autoria própria

A figura acima representa o histórico de substituições dos cilindros na máquina, qual a data da última troca de guarnição daquele cilindro e a fórmula calcula diariamente os dias da última troca e transforma a informação em meses.

REGISTRO DA UTILIZAÇÃO					
Dias	Meses	kg Produzidos	Horas Trabalhadas	Rotações do Cilindro (mín)	Rotações do Cilindro (máx)
549	18	2.875.842	9487		
549	18	2.875.842	9487		
549	18	2.875.842	9487		
549	18	2.875.842	9487	430	560
549	18	2.875.842	9487	430	560
549	18	2.875.842	9487	80	80
361	12	1.781.384	6003	40	40
549	18	2.875.842	9487	80	80
361	12	1.781.384	6003	40	40
549	18	2.875.842	9487	80	80

Figura 10 - PGG - Registro da utilização

Fonte: Autoria própria

A figura acima representa o registro da utilização das guarnições nos cilindros, a quantidade de dias em que as guarnições estão no cilindro, os meses, a quantidade de quilos que aquele cilindro processou, a quantidade de horas que aquele cilindro trabalhou, o valor mínimo e máximo de rotação dos cilindros.

Na chegada de novas guarnições adquiridas, é retirado uma pequena amostra para análise e esta se torna o “Padrão de Referência”.

É utilizado a ferramenta para realizar a comparação da configuração atual, que foi inspecionada, com o padrão de referência, os relatórios têm por base evidenciar os defeitos nas guarnições, na figura abaixo nota-se que o padrão de referência é uma guarnição nova, nunca utilizada,

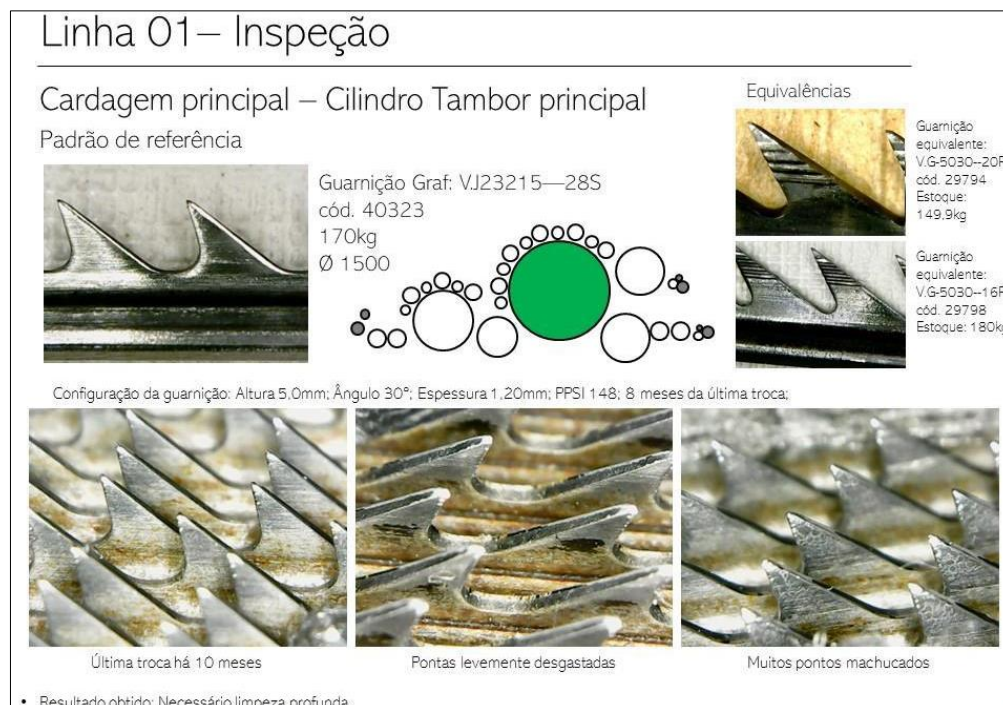


Figura 11 – Inspeção de guarnições – PGG

Fonte: Autoria própria

Ao final do relatório é possível avaliar todos os cilindros e chegar a uma conclusão detalhada sobre quais cilindros precisarão de manutenção, limpeza, polimento ou troca, os custos devidos serão mencionados e assim será possível tomar uma decisão sobre os próximos passos.

Na figura abaixo é possível verificar as conclusões finais de um relatório realizado em uma inspeção completa.

Tratativa

Recomendação final

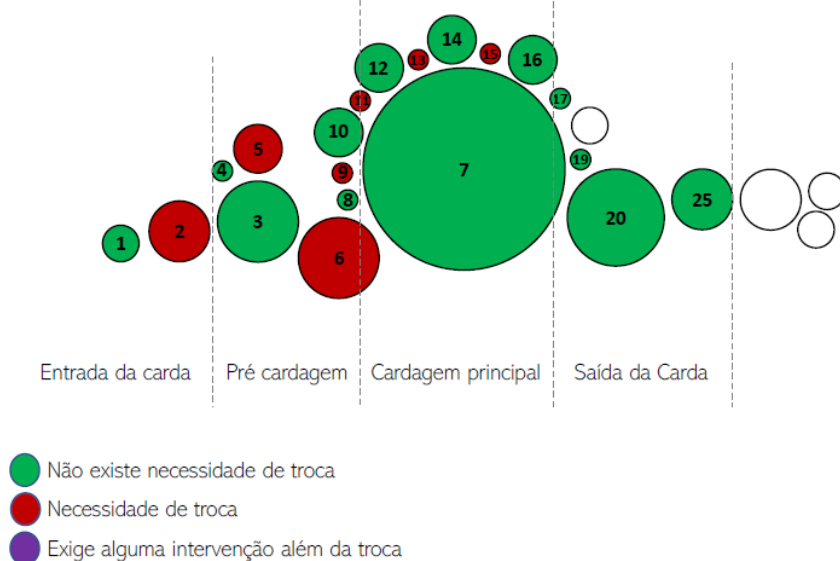


Figura 12 – Recomendação final

Fonte: Autoria própria

Tratativa

Custos

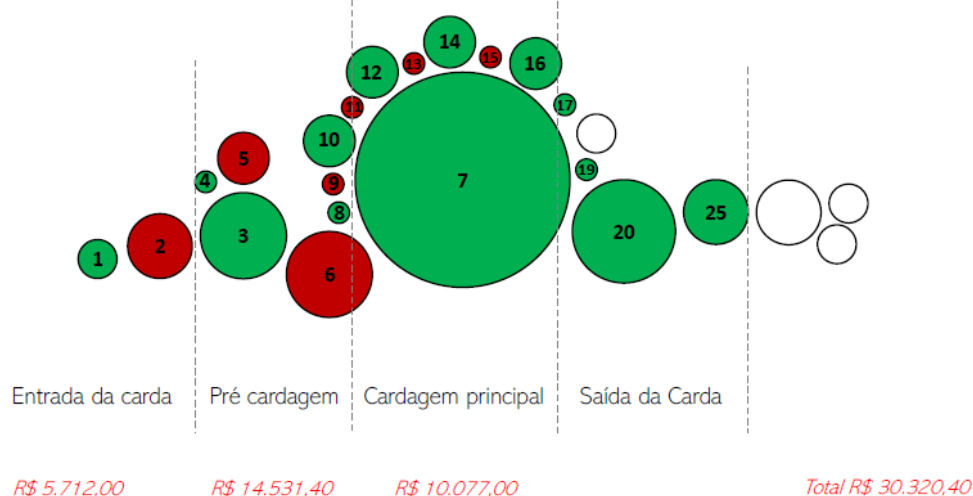


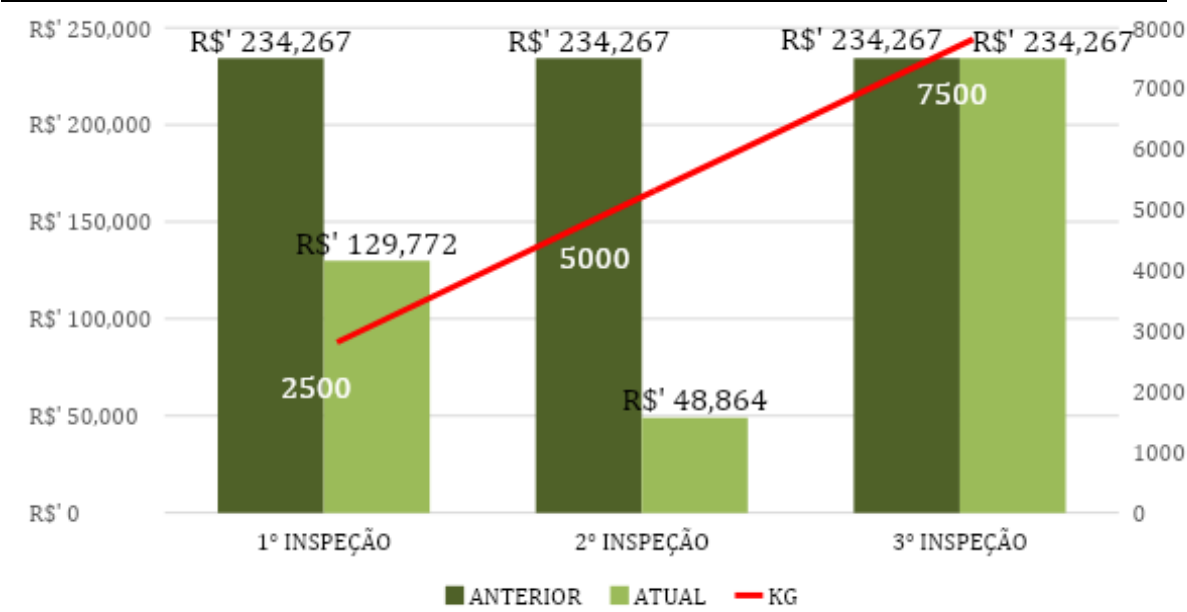
Figura 13 – Recomendação final

Fonte: Autoria própria

Resultados financeiros:

LINHA 01

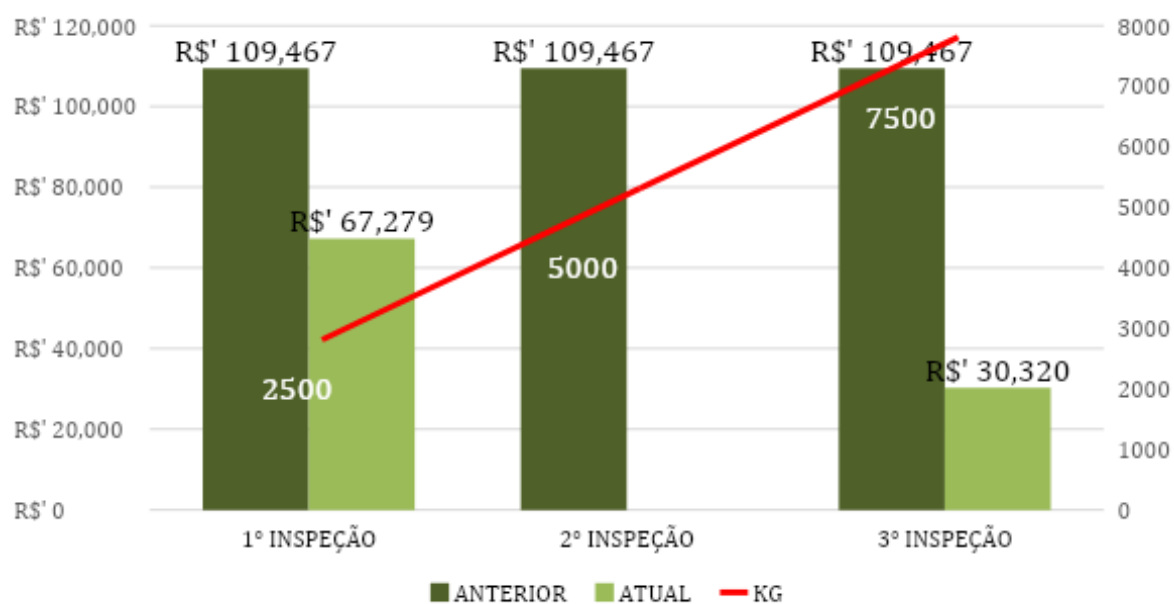
	INSPEÇÃO 1	INSPEÇÃO 2	INSPEÇÃO 3
CENÁRIO ANTERIOR	2.500.000 kg R\$ 234.267,00	5.000.000 kg R\$ 234.267,00	7.500.000 kg R\$ 234.267,00
CENÁRIO ATUAL	R\$ 129.772,00	R\$ 48.864,00	R\$ 234.267,00
DIFERENÇA	R\$ 104.495,00	R\$ 185.402,00	R\$ 0,00



Fonte: Autoria própria

LINHA 02

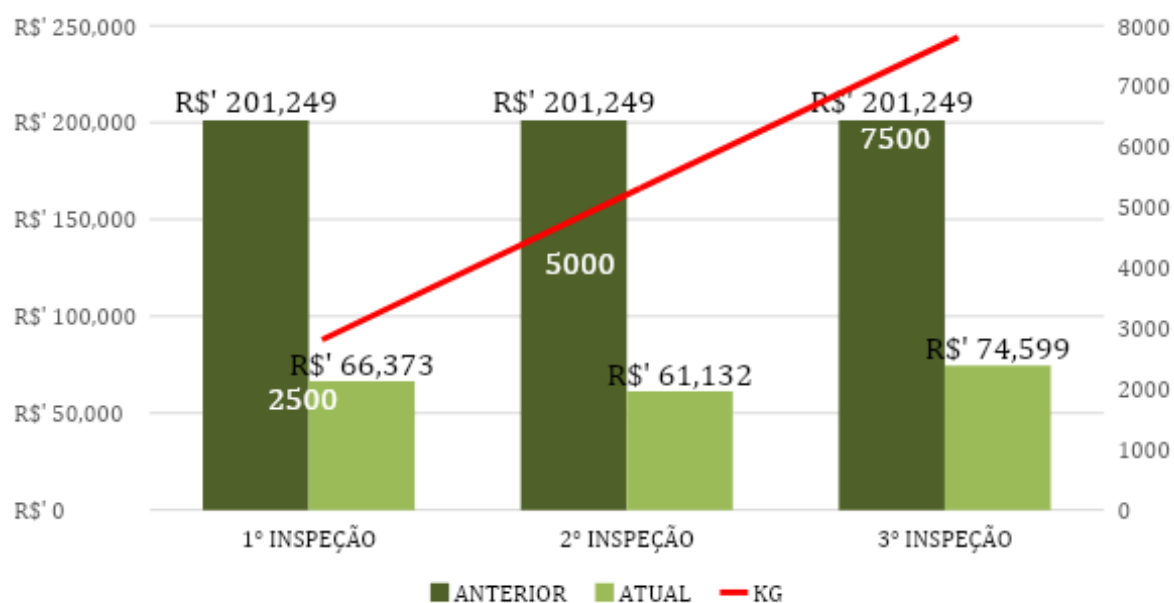
	INSPEÇÃO 1	INSPEÇÃO 2	INSPEÇÃO 3
CENÁRIO ANTERIOR	2.500.000 kg R\$ 109.467,00	5.000.000 kg R\$ 109.467,00	7.500.000 kg R\$ 109.467,00
CENÁRIO ATUAL	R\$ 67.279,00	R\$ 0,00	R\$ 30.320,00
DIFERENÇA	R\$ 42.188,00	R\$ 109.467,00	R\$ 79.147,00



Fonte: Autoria própria

LINHA 03

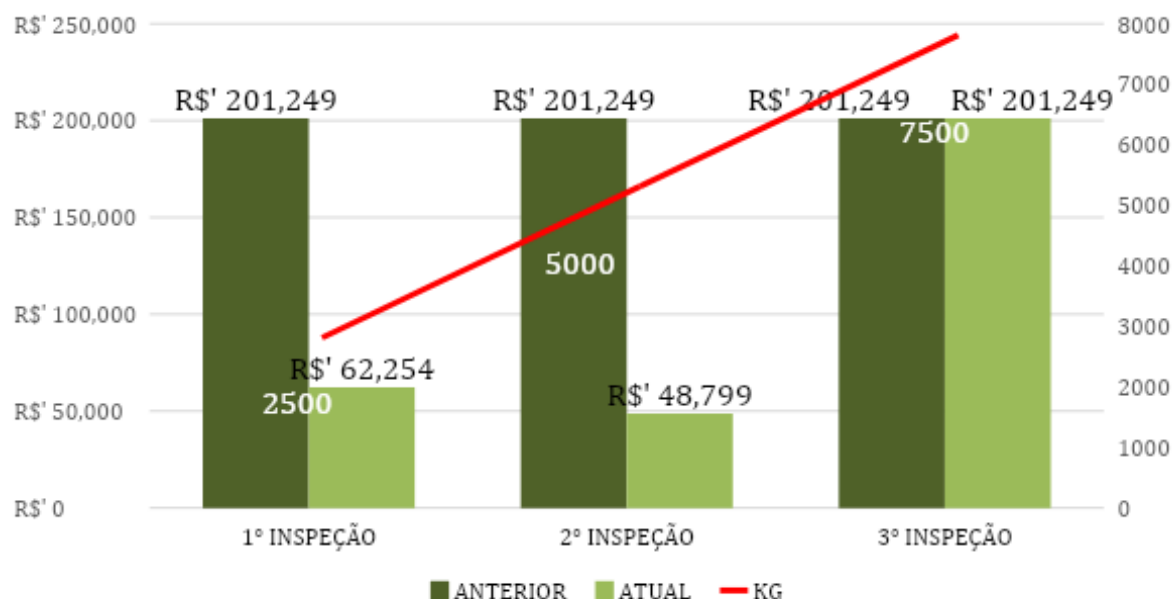
	INSPEÇÃO 1	INSPEÇÃO 2	INSPEÇÃO 3
CENÁRIO ANTERIOR	2.500.000 kg R\$ 201.249,00	5.000.000 kg R\$ 201.249,00	7.500.000 kg R\$ 201.249,00
CENÁRIO ATUAL	R\$ 66.373,00	R\$ 61.132,00	R\$ 74.599,00
DIFERENÇA	R\$ 134.876,00	R\$ 140.117,00	R\$ 126.650,00



Fonte: Autoria própria

LINHA 04

	INSPEÇÃO 1	INSPEÇÃO 2	INSPEÇÃO 3
CENÁRIO ANTERIOR	2.500.000 kg R\$ 201.249,00	5.000.000 kg R\$ 201.249,00	7.500.000 kg R\$ 201.249,00
CENÁRIO ATUAL	R\$ 62.254,00	R\$ 48.799,00	R\$ 201.249,00
DIFERENÇA	R\$ 138.995,00	R\$ 152.450,00	R\$ 0,00

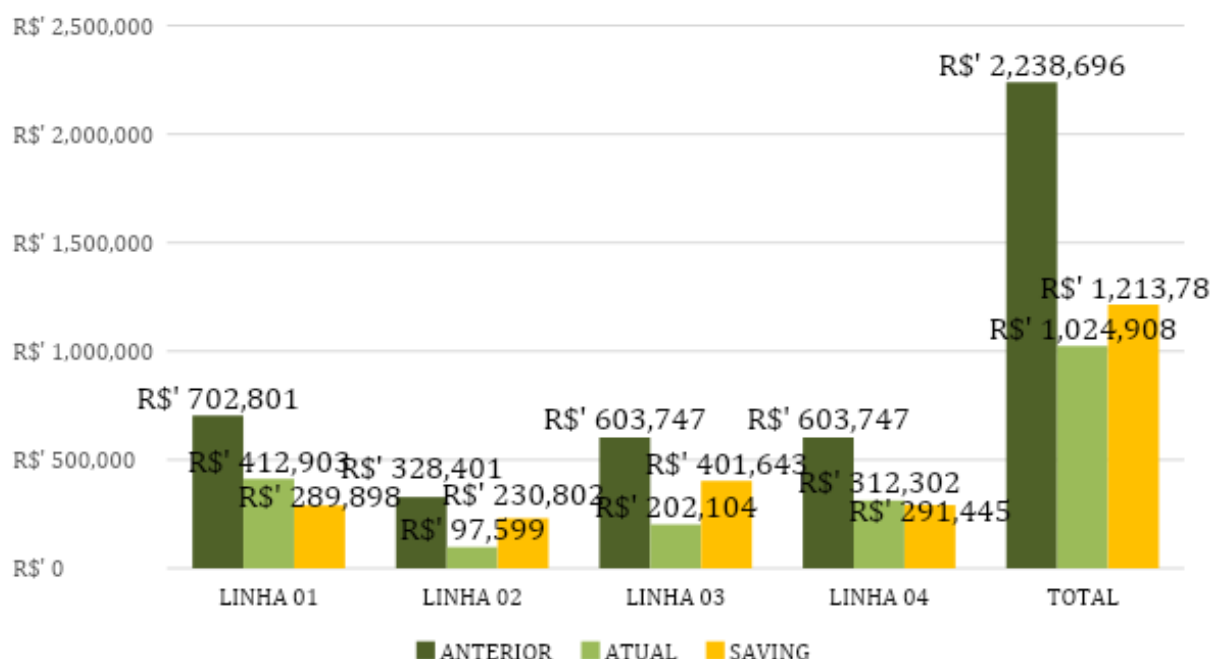


Fonte: Autoria própria

A economia, ou “saving” como é chamado na indústria, desempenha um papel fundamental na busca da excelência operacional e na maximização da lucratividade. Trata-se de um esforço contínuo para otimizar processos, reduzir custos e minimizar desperdícios. A eficiência é a palavra de ordem, e cada ação, por menor que seja, pode se traduzir em economias significativas (HORNGREN, 2018).

As empresas estão constantemente em busca de maneiras de economizar, e isso abrange desde a gestão de matéria-prima até a eficiência energética, passando pela otimização de mão de obra e logística. Segue abaixo o “saving” conquistado ao longo de 2 anos de implementação e utilização da ferramenta PGG:

ECONOMIA - SAVING



Fonte: Autoria própria

Conclusão

Concluimos que a implementação da ferramenta de gerenciamento, controle e inspeções de guarnições metálicas para linhas de não tecidos representa um avanço significativo na indústria de produção de materiais não tecidos. Este Trabalho de Graduação buscou abordar a necessidade de aprimorar a eficiência e a qualidade das operações em linhas de produção desse tipo, e os resultados alcançados durante o desenvolvimento e aplicação desta ferramenta demonstram seu potencial impacto positivo. A ferramenta transformou o processo de gestão de guarnições, indo de um sistema reativo e custoso para um sistema pró-ativo, baseado em dados, que permitiu economia de recursos, redução de custos e maior eficiência na produção.

Ao longo deste trabalho, exploramos os principais desafios enfrentados na inspeção de guarnições metálicas para linhas de não tecidos, incluindo a necessidade de monitoramento constante, garantia de qualidade e eficiência operacional. A ferramenta proposta oferece soluções práticas para esses desafios, permitindo o controle em tempo real, a identificação de desvios e a melhoria da eficiência, o que, por sua vez, resulta em produtos de maior qualidade. As implicações práticas desta implementação são vastas. Ela não apenas melhora a competitividade da empresa no mercado, mas também reduz o desperdício de recursos, a necessidade de retrabalho, a redução de tempo e custos buscando economia. Além disso, a ferramenta oferece a capacidade de manter registros detalhados, o que é fundamental para a conformidade regulatória em muitas indústrias.

No entanto, é importante observar que a implementação bem-sucedida não é o fim do processo, mas sim o início de uma jornada contínua de aprimoramento. A implementação da ferramenta visa a continuidade de investimentos, treinamentos e desenvolvimento de mão de obra, bem como a adaptação da ferramenta às mudanças nas demandas.

Em última análise, a implementação da ferramenta de gerenciamento, controle e inspeções de guarnições metálicas representa um passo significativo em direção a operações mais eficientes e produtos de maior qualidade nas indústrias de não tecidos. Este trabalho demonstra como a tecnologia pode ser aplicada de forma prática para atender às necessidades da empresa, ao

mesmo tempo em que promove a inovação e o progresso no setor.

Agradecimentos

Primeiramente, agradecer ao nosso professor/orientador Daniel Loureiro, pela orientação, apoio e conhecimento que foram essenciais para a conclusão deste projeto. Sua orientação habilidosa e paciência foram inestimáveis, e somos imensamente gratos por sua dedicação.

À nossa família, queremos expressar nossa sincera gratidão pelo apoio incondicional ao longo de toda a nossa jornada acadêmica. Seu amor, encorajamento e compreensão foram fundamentais para que nós alcançássemos este marco em nossa vida.

Agradeço à Fabril Scavone por seu generoso apoio e pelos recursos que disponibilizaram para este trabalho. Sua contribuição foi fundamental para a realização desta pesquisa e é um exemplo do compromisso da empresa com o avanço da educação e da pesquisa.

Por último, mas não menos importante, agradeço à instituição Universidade São Francisco por fornecer a estrutura e os recursos necessários para a realização deste Trabalho de Graduação.

Referências Bibliográficas

BALDAM, R., et al. **Gerenciamento de Processo de Negócio: BPM - Business Process Management**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2007

DEMING, William Edward. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

FALCONI, Vicente, **Gerenciamento pelas diretrizes**. Nova Lima –MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.

JUNIOR, Isnard Marshall; CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmarson Bacelar; LEUSIN, Sérgio. **Gestão da Qualidade**. 8. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

JURAN, J. M.; GODFRAY, A. B. **Juran's quality handbook**. 5. Ed. Nova York: McGrawHill Professional, 2000.

KOCH, R. (2008). **The 80/20 Principle: The Secret to Achieving More with Less**. São Paulo: Editora ABC.

LEÃO, Artur Ferreira Neto. **Modelagem de processos administrativos em uma empresa de engenharia do estado da paraíba**. 2019 84 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Engenharia de Produção)** - Universidade Tecnológica Federal do Paraíba. João Pessoa.

LOBO, N. R. 2020. **Gestão Da Qualidade**. 2nd ed. São Paulo: Érica, p.75.

PLENTZ, M. **Estudo de caso para melhoria de eficiência produtiva de linha de produção em uma indústria de alimentos**. [s.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/396/1/Marcelo%20Plentz%20.pdf>>.

REWALD, Freddy Gustavo. **Tecnologia dos Nãotecidos**. São Paulo: LCTE Editora, 2006.

SILVA, Alisson O, et al. **Gestão da qualidade: Aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa**. Faculdade Horizontina – FAHOR, 2013.

SILVA, Damião Limeira da. **Gestão da qualidade: diretrizes, ferramentas, métodos e normalização**. São Paulo: Érica, 2014.

SILVA, Cleiton Oliveira et.al. A utilização do método PDCA para melhoria dos processos: Um estudo de caso no carregamento de navios. 2017. **Revista Espacios**. Vol.38. p.9.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

HORNGREN, C. T., DATAR, S. M., & RAJAN, M. V. (2018). **Cost Accounting: A Managerial Emphasis (16^a ed.)**. Pearson.