

# PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR TÊXTIL DE CONFECÇÃO DA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

*PLANNING AND MAINTENANCE CONTROL: A CASE STUDY IN A TEXTILE COMPANY ON THE  
MOUNTAIN REGION OF RIO DE JANEIRO*

**Samara Condack da Roza<sup>1</sup>, Rafael Murta Pereira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário Serra dos Órgãos, <sup>2</sup>Docente do Centro de Ciência e Tecnologia do UNIFESO

## Resumo

O presente trabalho desenvolve uma metodologia de implantação de um sistema de planejamento e controle de manutenção (PCM) simplificado para aplicação na empresa onde o estudo foi realizado. O objetivo principal foi identificar uma empresa da região serrana do Estado do Rio de Janeiro que não possuísse sistema de PCM implantado e a partir daí fazer um diagnóstico das necessidades da empresa e propor a implantação do sistema. A metodologia para obtenção de informações relativas às condições da empresa foi a partir da elaboração e aplicação de um questionário em uma visita técnica às instalações da empresa para se conhecer seu grau de maturidade em relação ao PCM. A análise dos dados permitiu a definição de um sistema adequado para as condições da empresa e de fácil implementação.

**Palavras-chaves:** Manutenção. Planejamento e Controle. Indústria.

## Abstract

The present work develops a methodology for the implementation of a simplified maintenance planning and control system for implementation on the company where the study was conducted. The main objective was to identify a company of the Rio de Janeiro State Mountain Region that did not apply any maintenance control or planning and then diagnose the company necessities and propose the implementation of the system. The methodology used to obtain the information regarding company's condition was based on the elaboration and application of a specific questionnaire and a technical visit on site to understand the company's maturity regarding the subject. Data analysis allowed the definition of a system adequate to the company's needs of easy implementation.

**Keywords:** Maintenance. Planning and control. Industry.

## Introdução

Com o passar dos anos as empresas do ramo industrial buscam cada vez mais automatizar os seus processos e para atender esta demanda são utilizadas diversas máquinas que possibilitam aumentar o desempenho e eficiência dos processos, assim possibilitando a execução de tarefas de forma automática diminuindo os custos gerais da produção.

Cada tipo de máquina ou equipamento demanda diferentes tipos de cuidados para a garantia da sua vida útil e desta forma surgem os conceitos de manutenção que vem se

aperfeiçoando cada vez mais com o passar dos anos.

Kardec e Nascif (2013) afirmam que os gestores têm reagido de forma rápida a todas as mudanças referentes a aplicação da manutenção em processos. A visão clássica de manutenção é o reparo dos itens danificados. Diante dessa perspectiva limitada, as atividades de manutenção estariam restritas de tarefas reativas a ações de reparo. Entretanto, em uma visão mais recente o objetivo da manutenção, é manter o equipamento funcionando de acordo com as condições do projeto, observando as necessidades físicas para o pleno

desenvolvimento da produção. Contudo, este conceito permite uma abordagem proativa nos serviços rotineiros e inspeções periódicas (PASCHOAL; MENDONÇA; MORAIS; GITAHY; LEMOS, 2009).

De acordo com Viana (2002), a manutenção preventiva é todo serviço realizado em máquinas que não estejam com falhas. São serviços realizados em intervalos predeterminados, com o objetivo de reduzir as probabilidades de falha, proporcionando desta forma um bem-estar operacional necessário para o bom funcionamento das atividades produtivas.

Segundo Gurskie e Rodrigues (2008), a função da manutenção não é consertar o equipamento quebrado, mas se antecipar à quebra.

Segundo Nancabú (2011), o objetivo da manutenção preventiva é a antecipação de falhas, e muitas vezes as mesmas exigem um trabalho cansativo, e com isso se faz necessário a elaboração de uma política de medidas preventivas estruturadas e que se alcancem os objetivos e metas estabelecidos. Essa aplicação traz diversos benefícios para o ambiente de trabalho como, por exemplo, a redução da perda de produção; troca de manutenção de emergência por manutenção programada, o que reduz as horas extras; redução do pessoal de manutenção; melhor ambiente de trabalho e redução de custos de fabricação.

Em situações extremas um equipamento pode ser mantido em serviço apesar de não mais satisfazer a plenitude de suas funções, esta área é a mais crítica da definição de manutenção corretiva. Esse tipo de manutenção leva a uma contínua e lenta degradação das máquinas (BRANCO FILHO, 2008).

Para Morengi (2005) esse tipo de manutenção tem custos elevados para realizar a recuperação das condições de operação do equipamento em situação de crise, o que ocasiona danos secundários e risco de segurança impostos pela falha e a penalidade associada pela perda da produção.

De acordo com Nagai, Batista e Dagnoni (2015), a organização da manutenção era conceituada, como planejamento e administração dos recursos para adequação à carga de trabalho esperada. Hoje, a organização da manutenção deve estar direcionada para a gerência e a solução dos problemas na produção, para que a empresa seja competitiva no mercado sem se esquecer da busca pela maximização dos resultados.

Segundo Souza (2008), a filosofia do planejamento e controle da manutenção há tempos é consolidada nos países desenvolvidos. No Brasil, começou a ser utilizada a partir do início da década de 90. Nos anos 80, a grande maioria das indústrias dos países ocidentais almejava obter o máximo de retorno financeiro para determinado investimento. Com a influência da indústria oriental, os consumidores passaram a considerar a qualidade dos produtos e serviços como requisito importante. Esta exigência obrigou essas empresas a se adequarem para se manterem competitivas.

Problemas de equipamentos, ao longo prazo, vem trazendo danos ao meio ambiente, tornando a preocupação com a manutenção não apenas pelas falhas dos equipamentos, porém, é observado que em pequenas e médias empresas da região Serrana do Estado do Rio de Janeiro a cultura da manutenção preventiva como forma de evitar perdas financeiras e de produção ainda é escassa.

Este trabalho tem como objetivo fazer uma proposta de implantação de programa de Planejamento e Controle da Manutenção em empresa de médio porte do setor têxtil de confecção da Região Serrana do Rio de Janeiro, a partir da identificação de uma empresa que não possua programa de PCM implementado, apresentando soluções simplificadas, de fácil aplicação para os problemas identificados.

## Metodologia

O setor de produção têxtil é de extrema importância para o mercado brasileiro e principalmente para o desenvolvimento

econômico da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, desta forma, para elaboração deste trabalho, foi selecionada uma empresa de médio porte da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, da área de produção de vestuário feminino. A empresa em questão solicitou a não identificação de seu nome no desenvolvimento deste trabalho, por essa razão, para facilitar o entendimento será atribuído o nome fictício “Moda Serrana”.

Esta empresa foi selecionada devido à sua importância no mercado da Região Serrana, por sua notoriedade comercial. Em um primeiro momento foi feito contato com o responsável pela produção para avaliar a possibilidade de se realizar a pesquisa dentro da empresa. Após a aprovação, foi iniciado o processo de elaboração do questionário e realização da entrevista para coleta de dados.

A empresa Moda Serrana atualmente produz diversos tipos de roupas femininas (blusas, calças, vestidos, etc.), oriundas de apenas uma fábrica que entrega seus produtos para diversas regiões do país. Por estar localizada em cidade do interior do estado, onde a concorrência com outras empresas e o custo de produção são menores, havia uma expectativa negativa, sobre a percepção da empresa em relação à importância dos programas de manutenção preventiva, prevendo-se que a empresa não aplica ou conhece adequadamente o PCM.

A fábrica possui um volume anual de produção de aproximadamente 1 milhão de peças, o que indica um elevado volume de produção diário, tornando mais evidente a necessidade de aplicação de programas de PCM.

### **Desenvolvimento do questionário**

Para coleta de dados da empresa, foi selecionado o método de aplicação de questionário. Este questionário é de autoria própria e foi desenvolvido de forma a se obter o máximo de informações possíveis para caracterização da empresa e, identificação da sua percepção sobre a importância do PCM e o

grau de maturidade da manutenção instalada na empresa. O questionário foi desenvolvido de forma a ser respondido pelo responsável pela produção da empresa.

Durante o desenvolvimento, foram separados quatro tópicos principais e a partir daí elaborados as demais perguntas associadas ao assunto. São eles:

- **Identificação da empresa:** As perguntas selecionadas para esta seção tinham como objetivo realizar a identificação da empresa em dois níveis principais: o setor industrial e o porte. O setor industrial tem como objetivo analisar caráter da indústria, a partir dos seus insumos por meio de seus indicadores, e o porte foi utilizado para identificar o volume de produção, de vendas e o faturamento bruto e/ou líquido da empresa.
- **Programa de Manutenção:** O objetivo de conhecer sobre o tipo de manutenção estabelecida dentro da empresa, se possui algum tipo de controle das falhas por meio de relatórios, garantindo assim a sua confiabilidade e disponibilidade com objetivo de prolongar a vida útil dos equipamentos.
- **Equipamentos:** Objetivo de conhecer os principais equipamentos utilizados pela empresa na linha de produção, se existe reserva ou paralelismo, tipos de operações e a capacitação dos funcionários para a utilização do equipamento.
- **Coleta de dados:** Baseado em uma coleta de informações disponibilizada pela empresa para saber o tempo certo de cada falha, para se programar para os serviços de manutenção.

### **Coleta e análise de dados**

A coleta de dados foi realizada a partir de uma entrevista feita em horário agendado com o entrevistado, nas dependências da empresa, de modo que foi feita também uma visita técnica, acompanhada do responsável, por toda a linha

de produção, de modo a contextualizar o pesquisador em relação à formatação da linha de produção. Neste momento, foi apresentada toda a empresa e sua rotina de produção.

Desta forma, foi possível coletar informações importantes sobre o processo produtivo, visto *in loco*, que puderam ser comparadas com as informações coletadas via questionário, podendo-se concluir o que a empresa realiza para o planejamento e controle de manutenção, observando seus pontos fracos e o que pode ser futuramente melhorado para diminuir essas fraquezas.

Algumas respostas não foram fornecidas, devido a questões de confidencialidade ou mesmo por falta da informação por parte da empresa, e por isso foram inferidas a partir das respostas de outras perguntas, como por exemplo o volume de perdas associadas à parada dos equipamentos.

De forma a calcular a capacidade de produção semanal da empresa, foram considerados dois cenários diferentes, o primeiro, considerando um ano com 52 semanas, de forma a se obter a quantidade média produzida por semana, e a capacidade efetiva de produção por semana, onde são consideradas as paradas das máquinas, obtendo-se um valor ligeiramente mais alto do que a média.

Após verificação dos dados, foi proposto um sistema de PCM sob medida para aplicação na empresa Moda Serrana, com descritivo passo a passo e sugestão de documentação a ser utilizada.

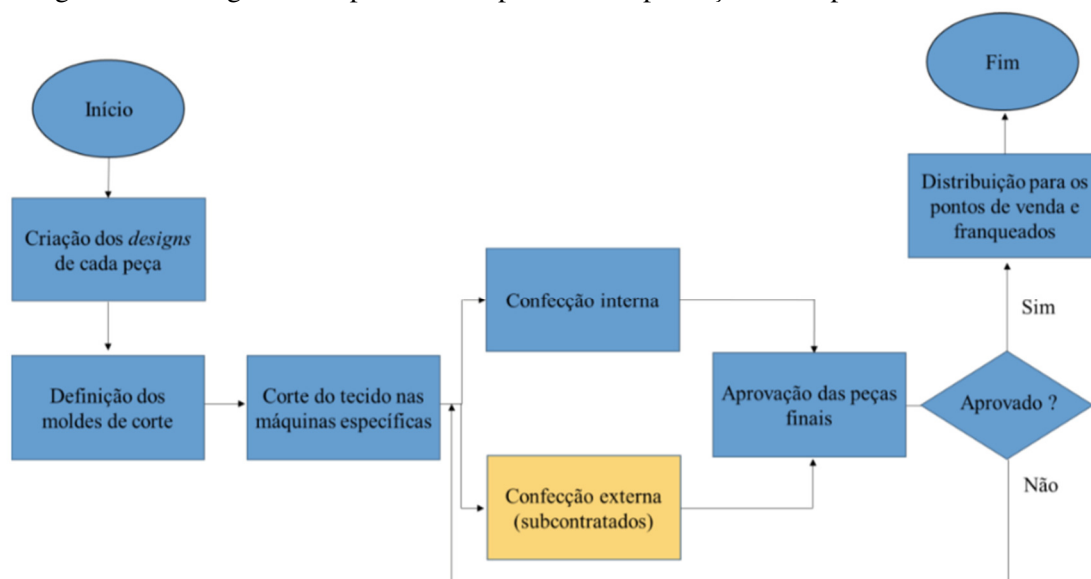
## Resultados e discussão

A empresa se classifica no ramo industrial têxtil de confecção, com a produção de roupas para vestuário exclusivamente feminino. A proprietária da empresa atua como estilista, criando modelos próprios e exclusivos de roupas. As roupas produzidas são distribuídas para os pontos de venda, em lojas próprias e franqueadas por todo o Brasil.

A empresa estudada se classifica como uma empresa de médio porte. O número de empregados informado foi de 137, o que realmente a classifica como uma empresa média. A empresa subcontrata serviços de confecção que conta com um quadro de 90 colaboradores.

De forma a facilitar o entendimento relacionado ao processo produtivo da empresa, considerando desde o início do processo de *design* das roupas até o produto final, é apresentado na figura 1 um fluxograma simplificado.

Figura 1 – Fluxograma simplificado do processo de produção da empresa Moda Serrana



Fonte: Autoria Própria, 2018.

Pela rápida análise do fluxograma, é possível perceber que as máquinas de corte são peças fundamentais do processo produtivo, visto que parte da confecção é feita externamente, indicando um paralelismo nesta operação, portanto, caso a confecção interna pare, ainda é possível continuar a produção dos produtos finais, porém, caso as máquinas de corte parem, todo processo produtivo é também parado.

O volume de produção da empresa é significativo, foi informado que a empresa produz em média 1.000.000 (um milhão) de peças por ano, considerando um regime de trabalho de 44 horas semanais, sendo um regime diário de 9 horas de segunda feira a quinta feira e 8 horas na sexta feira.

A partir desta informação, foram inferidos os dados, relativos à produção, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Capacidade produtiva média da empresa Moda Serrana

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO MÉDIA	
Produção anual [peças/ano]	1.000.000
Produção semanal [peças/semana]	19.231

Fonte: Autoria Própria, adaptado dos dados obtidos via questionário, 2018.

Para obtenção dos valores apresentados, foi considerado um ano com 52 semanas. O faturamento não foi divulgado pela empresa, desta forma os cálculos posteriores foram

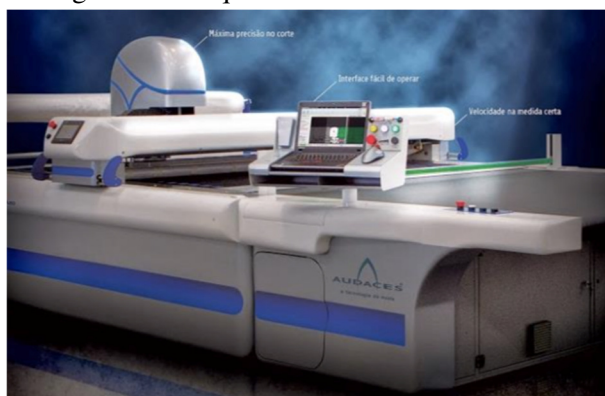
realizados considerando a capacidade produtiva.

### Identificação dos equipamentos principais

Durante a visita técnica e após coleta de dados via questionário, foram identificados os principais equipamentos associados à produção da empresa. Foram observadas máquinas de costura tipo overlock e máquina para costura reta. Foi informado pelo responsável que as máquinas de costura possuem um responsável permanente pela manutenção corretiva. Por não serem máquinas complexas, e serem de fácil reposição, entende-se que em um primeiro momento não precisam ser adicionadas ao PCM. Além deste fato, foi informado que a empresa faz a subcontratação de confecções externas, que são responsáveis por costurar os moldes oriundos das máquinas de corte e entregar o produto finalizado, assim, elimina-se um dos possíveis gargalos, visto que a responsabilidade de manutenção das máquinas é do próprio subcontratado.

As principais máquinas da empresa são duas máquinas de corte, da fabricante Audaces, modelo Neocut A-20 (uma 5 polegadas e outra 7 polegadas), conforme figura 2. Estas máquinas são responsáveis por produzir os moldes de todas as peças que são confeccionadas pela empresa. As máquinas operam em paralelo, fazendo o corte de diferentes tipos de materiais, porém com capacidade de corte diferenciada, dependendo do material.

Figura 2 – Máquina de corte Audaces Neocut A-20



Fonte: Adaptado de Audaces, 2018.

É possível perceber que a complexidade do equipamento vai além da sua capacidade de corte, visto os dimensionais, apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Dimensionais das máquinas Audaces Neocut A-20

<b>DIMENSIONAIS – 5 E 7 POLEGADAS</b>	
Comprimento [m]	4,25
Largura [m]	2,50
Altura [m]	0,90

Fonte: Manual de informações técnicas Audaces Neocut A-20

Dados os dimensionais dos equipamentos, toda manutenção deve ser feita no próprio local, visto que é inviável a retirada dos equipamentos para manutenção, além do fato deste tipo de operação demandar maior tempo de parada.

Considerando-se a importância deste equipamento na linha de produção pode-se afirmar que toda a capacidade produtiva da empresa depende do pleno funcionamento destas.

Foi informado que não existe treinamento específico para os operadores desta máquina. Existe um funcionário de longa data que faz esta operação a muito tempo, de forma que novos funcionários aprendem na prática. Este modelo de negócio indica uma forte dependência deste profissional, visto que sua ausência pode acarretar numa parada de produção, já que não existem procedimentos pautados em relação à sua operação.

### Falhas no equipamento

De acordo com o observado e com a pesquisa realizada na empresa, os principais equipamentos da linha de produção, as máquinas de corte de tecido, falham de duas a três vezes ao ano. Apesar desta informação ter sido fornecida pelo responsável pela produção, existe uma dúvida sobre sua precisão, visto que a empresa não possui registros das falhas ou relatórios indicando a perda da capacidade produtiva, para todos os efeitos, foi considerado

o pior caso com três paradas por ano. Entende-se que por serem paradas inesperadas que os tempos para resolução dos problemas podem chegar a até uma semana útil, prejudicando diretamente a capacidade de produção. Também é considerado que cada máquina opera individualmente, apesar de existir a possibilidade de uma ser reserva da outra. Para os efeitos deste trabalho a capacidade produtiva foi dividida igualmente por cada máquina, resultando em uma capacidade de 500.000 peças por ano por máquina.

Baseado nestas informações, é possível verificar a real capacidade de produção semanal da empresa, cujos dados são apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Capacidade produtiva efetiva da empresa Moda Serrana

<b>CAPACIDADE DE PRODUÇÃO EFETIVA POR MÁQUINA</b>	
Produção anual [peças/ano]	500.000
Produção semanal [peças/semana]	10.204

Fonte: Autoria Própria, 2018.

Estes dados são obtidos, considerando que das 52 semanas do ano cada máquina fica parada em média uma semana até o problema ser resolvido, totalizando 3 semanas paradas por ano, com isso cada máquina opera efetivamente durante 49 semanas em um ano.

A partir das informações da Tabela 3, pode-se inferir as perdas de produção considerando-se a capacidade de produção efetiva e que as máquinas seriam capazes de produzir todas as semanas do ano, cujos dados são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Perdas de produção inferidas da empresa Moda Serrana

<b>PERDAS DE PRODUÇÃO</b>	
Produção semanal por máquina [peças/semana]	10.204
Produção perdida em 3 semanas paradas por máquina [peças/ano]	30.612
Produção total perdida em um ano [peças]	61.224

Fonte: Autoria Própria, 2018.

A análise desta tabela, mostra que devido às paradas inesperadas e tempos necessários para a manutenção das máquinas, ocorrem perdas significativas na produção, que podem chegar a ordem de 6,1%. Estimando-se um valor de lucro líquido por peça produzida, na ordem de R\$ 2,00, e caso fosse possível a produção ininterrupta durante as 52 semanas do ano, pode-se estimar os prejuízos (de oportunidade) financeiros causados pelas paradas da linha de produção, que são apresentados na tabela 5.

Tabela 5 – Perdas financeiras inferidas da empresa Moda Serrana

PERDAS FINANCEIRAS	
Produção total perdida em um ano [peças]	61.224
Perda anual inferida [R\$/ano]	122.448,00

Fonte: Autoria Própria, 2018.

Verifica-se então que a falta de um programa adequado de PCM prejudica a empresa, deixando de lucrar centenas de milhares de reais.

De forma a simplificar o entendimento e o cálculo das perdas, são propostas as equações a seguir, que indicam a perda de produção e perdas financeiras, baseadas no número de dias que cada máquina fica parada.

$$P_{ano} = \frac{1}{5} np \quad (1)$$

$$P_{financeiro} = P_{ano} l \quad (2)$$

Onde:

$P_{ano}$  → perda de produção por ano

$n$  → número de dias da máquina parada (dentro do período de um ano)

$p$  → capacidade de produção semanal

$\frac{1}{5}$  → fator de conversão de dias para semana útil

$P_{financeiro}$  → perdas financeiras, em reais

$l$  → lucro líquido por peça, em reais

Desta forma, pode-se apresentar com facilidade a influência direta das paradas na linha de produção.

### Programa de planejamento e controle manutenção

Após a verificação das respostas e análise dos dados fornecidos, verifica-se a real necessidade de implantação de um programa de PCM para a empresa Moda Serrana. O programa proposto a seguir, tem por objetivo, ser um programa sob medida para a empresa, com custo de implantação muito baixo, para aumentar a atratividade da proposta, dado que já foi identificado que a empresa não investe, prioritariamente, neste setor.

Considerando-se que as máquinas de corte são os principais equipamentos da linha de produção, cujas falhas são responsáveis por prejuízos diretos, o escopo deste trabalho desenvolve a proposta de PCM para implantação inicial para estes dois equipamentos.

### Identificação e Codificação dos Equipamentos

Para implantação do PCM, deve-se primeiro entender o processo produtivo para identificação dos equipamentos que podem ser gargalos de produção, posteriormente à identificação, deve-se fazer a codificação dos principais equipamentos. Esses códigos internos são utilizados devido à necessidade de controles setorizados, bem como a atuação organizada da manutenção.

A identificação dos equipamentos é feita através da atribuição de um TAG que será o código de registro do equipamento. Na composição do TAG deve-se observar a necessidade de indicar minimamente as seguintes informações:

- Tipo de equipamento;
- Área onde se encontra instalado;
- Número sequencial do equipamento;
- Paralelismo em operação.

Em um segundo momento, todas as áreas da empresa devem ser identificadas e codificadas, de modo a se obter maior precisão nos registros. A título ilustrativo, será considerado que a área de corte dos tecidos seja identificada pelas letras “CUT”. A identificação do equipamento “Máquina de Corte” será feito pelas letras “MCT”.

Sendo assim, os TAG’s sugeridos para as máquinas de corte são apresentados na figura 3.

Figura 3 – TAG’s sugeridos para as máquinas de corte.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
MCT-CUT-001 (1x100%)	Máquina de corte de tecidos Audaces Neocut A-20 5 polegadas
MCT-CUT-002 (1x100%)	Máquina de corte de tecidos Audaces Neocut A-20 7 polegadas

Fonte: Autoria Própria, 2018.

### Checklist de Manutenção

O *checklist* proposto tem o objetivo de coletar de forma simples, informações relacionadas à manutenção, com isso criando registros para que se possa gerar relatórios gerenciais. A proposta inicial é baseada no registro manual de informações, com posterior passagem das informações para uma planilha utilizando o software Microsoft Excel, com possibilidade de posterior evolução para um sistema mais complexo. Na implantação desse procedimento os funcionários devem passar por um treinamento e acompanhamento especializado para o auxílio dessas coletas.

É previsto também, além do *checklist* de manutenção preventiva, um relatório para registro de manutenção corretiva, conforme apresentado na figura 4. Este relatório deverá

ser preenchido pelo técnico de manutenção, indicando seu nome, data, hora que foi executada, número da manutenção em relação ao ano e deve ser elaborado um descritivo, o mais detalhado possível, da falha e da solução aplicada. Desta forma, este relatório de manutenção corretiva servirá para alimentar as informações para o *checklist* da preventiva de forma que se pode prever quais peças sofrem mais defeitos e assim planejar o estoque delas.

Figura 4 – Proposta de relatório para registro de manutenção corretiva

MODA SERRANA	RELATÓRIO – CORRETIVA			
	Técnico:	Data:	Hora início:	Hora fim:
	Nº da manutenção: (inserir o ano/sequencial ex. 2018/01)			
Equipamento: (inserir TAG do equipamento)				
DESCRIÇÃO DA MANUTENÇÃO CORRETIVAS				

Fonte: Autoria Própria, 2018.

O procedimento da manutenção preventiva, prevê a implantação e preenchimento correto de um *checklist*, apresentado na figura 5, que tem por objetivo registrar todo o processo de manutenção corretiva. O processo se inicia com a inspeção visual de todo o equipamento e seu entorno, para avaliação da condição geral do equipamento, posteriormente verifica-se a capacitação dos operadores do equipamento e indica-se a necessidade de treinamento específico. Em seguida, são avaliadas as condições dos sistemas elétricos, mecânicos e de corte. Por fim, são verificados os itens que podem ter surgido das manutenções corretivas e é gerado um relatório de serviço, indicando todas as peças que foram trocadas e procedimentos realizados.



Figura 5 – Proposta de *checklist* para registro da manutenção preventiva

<b>CHECKLIST – PREVENTIVA</b>				
<b>MODA SERRANA</b>	Técnico:	Data:	Hora:	
	Nº da manutenção: <i>(inserir o ano/seqüencial ex. 2018/01)</i>			
Equipamento: <i>(inserir TAG do equipamento)</i>				
<b>MANUTENÇÕES CORRETIVAS REALIZADAS NO PERÍODO?</b>				
Sim ( )	Não ( )		Quantidade:	
C: Conforme; NC: Não conforme; N/A: Não aplicável				
ITENS	Condições			OBSERVAÇÕES
	C	NC	N/A	
Local entorno do equipamento está sinalizado?				
O código está no equipamento?				
Os colaboradores estão devidamente treinados?				
Registro da manutenção estão atualizados?				
Todo sistema elétrico funciona sem improvisos?				
A lubrificação dos sistemas mecânicos está conforme?				
O equipamento apresenta peças rachadas ou trincadas?				
O conjunto de lâminas está adequado?				
Item de corretiva 1				
Item de corretiva 2				
Item de corretiva 3				
...				
<b>RELATÓRIO DE SERVIÇO</b>				
Data de término:		Assinatura do responsável		
Horário de término:				
PREENCHER TODAS AS INFORMAÇÕES SOLICITADAS E ARQUIVAR ESTE DOCUMENTO				

Fonte: Autoria Própria, 2018.

O registro minucioso das informações no relatório de manutenção corretiva e *checklist* de manutenção preventiva visa a obtenção de dados confiáveis sobre as falhas dos equipamentos e identificação de partes que exigem maior atenção no processo de manutenção. Os dados registrados permitirão a

elaboração de relatórios gerenciais e planejamento de manutenções adequadas.

### Implantação do PCM

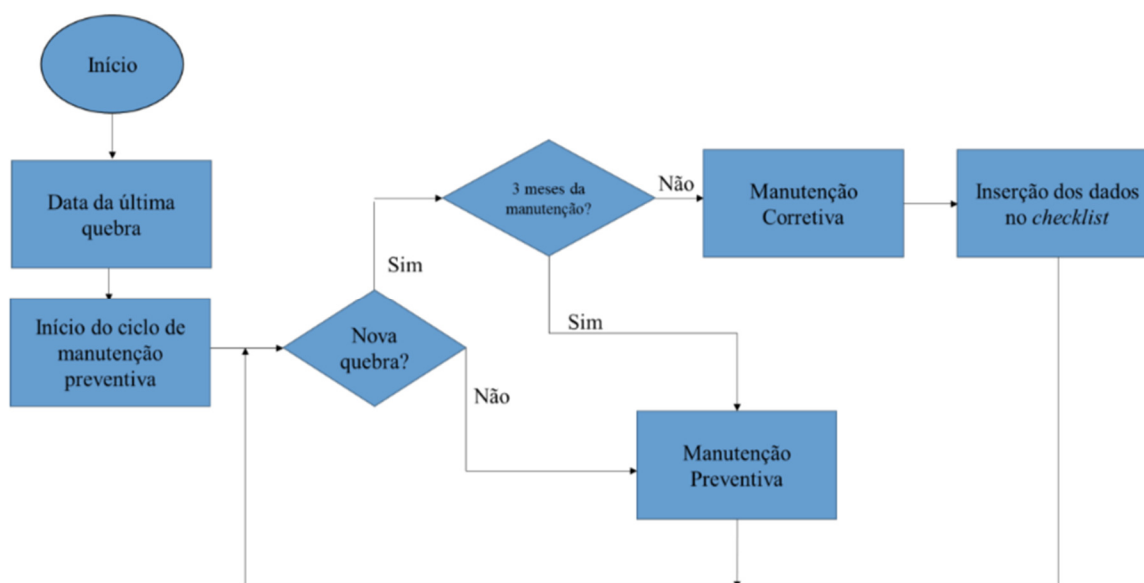
A figura 6 apresenta um fluxograma simplificado do processo de implantação do PCM, tendo o início baseado na última quebra

do equipamento a partir daí considera-se que já foi feita a manutenção, mesmo que corretiva, que deve ser preenchida no relatório e atualizada no *checklist*. Sendo assim, deve-se aguardar os três meses para ser feita a manutenção preventiva.

O prazo de realização das manutenções corretivas foi determinado como quatro vezes por ano, baseado nas informações disponibilizadas pela empresa de que o equipamento falha inesperadamente até três vezes por ano. Assim, garante-se que o

equipamento passará por um número de manutenções preventivas suficientes. Conforme o avanço do processo de registro, este número poderá ser diminuído, se avaliado que um espaçamento de tempo maior é viável. Tendo-se conhecimento aprofundado das peças que costumam falhar com frequência e com planejamento adequado para obtenção destas peças, pode-se também reduzir o tempo de parada em caso de falha inesperada que exija manutenção corretiva.

Figura 6 – Fluxograma simplificado de implantação do PCM



Fonte: Autoria Própria, 2018.

Como é possível perceber, depois de obtidas as informações sobre a última quebra o processo de manutenção fica mais simples de entender o porquê houve a quebra e qual é o tipo de procedimento que deve-se ter pra garantir a manutenção adequada e sempre buscando ter recorrência menores de manutenção corretiva para que não se prejudique a linha de produção.

Com isso, proporcionando informações sobre os equipamentos, capacitação dos funcionários por uma empresa especializada, tanto para operação quanto para manutenção e criando-se procedimentos e instruções normalizadas, a coleta de dados sobre a falha serão mais confiáveis e garantirão agilidade e assertividade no processo de manutenção.

### Projeção de melhorias

Após a implantação do PCM, é esperada uma melhoria nos resultados da empresa, visto que o processo produtivo não ficará mais 3 semanas por ano parado e sim, controladamente, 1 semana por ano (4 manutenções de 1 dia, totalizando 4 dias úteis).

Utilizando-se os dados de capacidade produtiva calculados nas seções anteriores, pode-se calcular o possível valor do aumento de produtividade e lucro devido à implantação do sistema de PCM, conforme dados apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Ganho de produtividade esperado após implantação do PCM

### GANHOS DE PRODUTIVIDADE

Produção semanal por máquina [peças/semana]	10.204
Produção em 51,2 semanas [peças/ano]	522.449
Aumento de produção em um ano por máquina [peças]	22.449

Fonte: Autoria Própria, 2018.

Portanto, pode-se perceber um possível aumento de 22.449 peças produzidas por máquina, o que representa um aumento anual de aproximadamente 4,5%. Este aumento impacta diretamente o faturamento líquido. Fazendo-se a mesma consideração utilizada anteriormente, pode-se calcular um aumento no faturamento líquido de R\$ 89.796,00, destacando ainda mais a importância de se fazer um controle adequado da manutenção.

### Conclusão

O propósito desse trabalho foi inicialmente descrever o processo de implantação de um sistema de planejamento e controle da manutenção, ressaltando a importância desse setor, garantindo maior confiabilidade, qualidade, redução dos custos financeiros de manutenção na linha produção com as paradas não programadas, além de aumentar a média da produção.

Através de uma metodologia de identificação e análise das falhas ocorridas, foram obtidos resultados importantes para a manutenção de equipamentos em uma indústria de médio porte, do setor têxtil de confecção localizada na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro.

A empresa, tradicional no mercado, trabalha com linhas automatizadas de produção, onde requer pouca mão de obra operacional, porém alto conhecimento técnico para manusear e atuar em situações de quebras emergenciais.

A dependência entre o processo produtivo e os processos de manutenção ficam evidentes, portanto, realizar a manutenção de

forma adequada, se torna um atrativo, pois sem ela as perdas financeiras se tornam frequentes.

Por fim, esta pesquisa tratou-se de um estudo sobre a possibilidade de aumento da produtividade e lucratividade que uma empresa pode vir a ter com a implantação do Planejamento e Controle da Manutenção, mesmo que simplificado, reduzindo seus custos e aumentando a produtividade garantindo uma maior eficiência dos equipamentos.

Para trabalhos futuros, sugere-se o acompanhamento da implantação e coleta de dados para validação dos dados inferidos neste projeto.

### Referências

- BRANCO FILHO, G. A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção. Editora Ciência Moderna, 2008.280p.
- GURSKI, C; RODRIGUES, M. Planejamento Estrategicamente a Manutenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., Rio de Janeiro, RJ; 2008. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ: ENEGEP, 2008. p.1-13.
- KARDEC, A; NASCIF, J. **Manutenção – Função estratégica**. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark Editora, 2013.413p.
- MORENGHI, L. Proposta de um sistema integrado de monitoramento para manutenção. 2005. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2005.
- NAGAI, F; BATISTA, G; DAGNONI, V. **Estudo de Caso da Aplicação do Planejamento e Controle da Manutenção em uma planta de Envase Arla 32**. 2015.103f. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2015.
- NANCABÚ, P. **Procedimento para Manutenção Preventiva na Empresa de Resíduo Sólidos Urbanos do Centro “ERSUC”**. 2011.69f. Dissertação (Mestrado

em Engenharia e Gestão Industrial) – Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2011.

PASCHOAL, D; et. al., Disponibilidade e confiabilidade: Aplicação da gestão da manutenção na busca de maior competitividade.

**Revista da Engenharia de instalações no mar da FSMA**, n3, 2009.

SOUZA, J. **Alinhamento das estratégias do planejamento e controle da manutenção**

**(PCM) com as finalidades e funções do planejamento e controle da produção (PCP): uma abordagem analítica.** 2008.169f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2008.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM: Planejamento e Controle da Manutenção.** Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark Editora, 2002.192p.