

Análise Crítica de Manutenção em Máquinas: Aspectos Relevantes para Assegurar Condições Operacionais em Empresa do Pólo Industrial de Manaus

LAURA LEAL

Laureate International Universities – UNINORTE
Acadêmica do curso de Engenharia Elétrica
Manaus-AM, Brasil

Dr. *d.* ALINE DOS SANTOS PEDRAÇA

Doutoranda em Ciência da Educação pela UNIT Brasil /
Universidad del Sol - UNADES, Asunción, Paraguay
Mestra em Serviço Social e Sustentabilidade na Amazônia
PPGSS\UFAM, Brasil.

Bacharela em Engenharia Eletricista & Serviço Social
M.Sc. KLEBER SANTANA

Mestre em Engenharia de Materiais -UFAM , Manaus-AM, Brasil
Professor do Centro Universitário do Norte – UNINORTE
Manaus AM, Brasil

Pesquisadores de Engenharia Elétrica da Escola de Arquitetura
Engenharia e TI – UNINORTE –
Manaus, AM, Brasil

Abstract

The dynamics of operation of an industry requires an organizational take so that the forms of maintenance and functioning of a system that depends on a boldness capable of minimizing operational losses. The analysis capable of punctuating relevant factors in the machine maintenance plan in a company allows to optimize the conditions of functionality, in addition to ensuring the conditions of legislation and legal parameters. This study proposes to discuss the points of impact of the maintenance of machines, locating positive and negative points, accounting for the occurrences of failures and or interruptions that impact the production and quality of operation. The applied methodology takes into account aspects that

allow to reconcile applications as a source of data for analysis, the action research method, as a premise to sectorize the analyzes to support the relevance indicators. In response to the application of the study, it is recommended to survey conditions that emancipate the organization of maintenance on a utility scale, reducing unnecessary and costly insertions. As a result, it is estimated, as a result, to have clear notions of the forms of maintenance that are applied in the company if they correspond to a consistent practice or if adjustments are needed for better targeting.

Keywords: Critical Analysis; Production; maintenance; machinery, industry.

Resumo

A dinâmica de operação de uma indústria requer uma tomada de organização para que as formas de manutenção e funcionamento de um sistema que depende de um arrojo capaz de minimizar prejuízos operacionais. A análise capaz de pontuar fatores relevantes no plano de manutenção de máquinas em uma empresa permite otimizar as condições de funcionalidade, além de assegurar as condições de legislação e parâmetros legais. Este estudo propõe discutir sobre os pontos de impacto da manutenção de máquinas, situando pontos positivos e negativos, contabilizando as ocorrências de falhas e ou interrupções que impactam a produção e qualidade de operação. A metodologia aplicada leva em consideração aspectos que permitam conciliar as aplicações como fonte de dados para análises, o método pesquisa-ação, como premissa de setorizar as análises para subsidiar os indicadores de relevância. Como resposta a aplicação do estudo se preconiza o levantamento de condições que emancipem a organização das manutenções em escala de utilidade, diminuindo as inserções desnecessárias e onerosas. Com o trabalho se estima, como resultado, ter noções claras das formas de manutenção que são aplicadas na empresa se correspondem a uma prática consistente ou se precisa de ajustes para melhor direcionamento.

Palavras Chave: Análise Crítica; Produção; manutenção; máquinas, indústria.

1-INTRODUÇÃO

A indústria é um ambiente de extrema competitividade e todos os setores envolvidos no processo fabril precisam estar organizados para que a funcionalidade do sistema seja consistente, isso passa desde a logística organizacional, assim como, a gestão de pessoas e a qualidade do produto a que se destina.

De acordo com Garcia (2019) a competitividade entre as organizações acirra a disputa pelo mercado, cuja produtividade é o advento da lucratividade, isso incide numa exigência ainda maior na eficiência no setor de produção com perspectivas de diminuição do tempo, redução de falhas e estabilidade, fazendo assim, a indústria passar a buscar a excelência, pois a falta de manutenção nos equipamentos pode ser um problema em função da qualidade e prazos de entrega a fornecedores.

A manutenção se baseia em diferentes condições de atividades, levando em conta o planejamento das ações, o controle de processos e buscando sempre o aprimoramento, a disponibilidade e a confiança (CAPATTO, 2017. Pag. 2). A busca da otimização do processo passa a incorporar mecanismos planejados e aptos para ditar novas diretrizes.

No mundo, a indústria passou a ser mobilizadora de transformações, onde processos que antes eram tardios e dispendiosos e passaram a ser otimizados e versáteis com a perspectiva de mudanças em escala de tempo record. A inserção das informações e da emancipação da mão de obra fabril para a dinâmica das máquinas trouxe agilidade e associa a necessidade de manutenção de sistemas de pequeno, médio e grande porte funcionando com a necessidade de emancipação. Assim, a expertise dos sistemas de gestão das empresas agrega um diferencial de suas equipes para o quesito qualidade, austeridade e potencialidade de funcionamento.

O presente artigo destaca a importância da análise crítica de manutenção em máquinas, qualificando aspectos de relevância para assegurar condições de funcionalidade e organizacional de uma Indústria do pólo Industrial de Manaus. A metodologia aplicada se constitui uma pesquisa -ação, com a perspectiva de conciliar a difusão de conhecimento, com caráter descritivo e exploratório e dividido em

etapas. Como a manutenção é uma condição que pode ser acionada em estágios diferentes de operação da indústria, e de vários tipos.

A disponibilidade de técnicas e ferramentas capazes de reduzir, eliminar e mesmo tratar as falhas de um sistema, a manutenção centrada na confiabilidade tende a utilizar informações que são catalogadas no período relacionado que as máquinas se mantém paradas ou ainda uma abertura nas probabilidades de falhas ocasionais, caracterizando seus aspectos e sua sistematização, assim a equipe de trabalho pode sistematizar e dinamizar padrões de manutenção que seja adequada à realidade dentro das operações.

De acordo com Moreira (2019) com o surgimento da revolução tecnológica e da ampliação da globalização, as proposições que se estimava como padrão de vantagem competitiva, que destacava as economias de escala e orçamentos de publicidade desproporcionais, passam a não atingir os objetivos no século XXI, pois a pós-modernidade é heterogênea, com mudanças repentinas, ruptura de ciclos, fluxos diversificados, intermitência, vazios relacionais, retornos inesperados e dissolução de limites que impõe fronteiras entre entidades e processos.

A exigência de maior efetividade nas operações dentro das corporações garantem a disponibilidade de resultados mais concisos. As organizações tendem a incorporar um ferramental tecnológico para gerenciar as novas ferramentas que são inseridas, pois se pretende conciliar a qualidade à competitividade e isso se faz evidente com a qualidade dos produtos, processos e serviços.

Analisar criticamente um sistema é reconhecer os recursos do setor de manutenção de uma dada empresa, sejam eles em termos financeiros, de pessoal, tempo e suas limitações para definir as prioridades e acionar esforços para aumentar a confiabilidade dos ativos de modo mais eficiente. A criticidade é uma condição que destaca a importância de uma máquina ou equipamento dentro do processo produtivo, pela sua utilidade no contexto operacional, com base nos fatores de importância, na criticidade dos ativos, se torna possível a definição do nível de prioridade de ações de manutenção, visando garantir estabilidade no sistema produtivo, ou seja, que este funcione o mais próximo de sua capacidade nominal.

A conciliação de métodos e mecanismos que permitem sincronizar as potenciais falhas e suas correções para subsidiar a

operacionalização, os critérios que serão adequados não de responder pela qualidade do sistema e se faz importante avaliar o impacto destas mudanças no comportamento dos processos de manutenção, especialmente do seu impacto na resposta do fator humano que, sem dúvida, é o motor da mudança, mas também a principal causa de falhas e tropeços na superação de paradigmas e busca de níveis de excelência nos sistemas de produção. Se estima com este estudo discutir pontos de relevância quanto a manutenção de máquinas, suas rotinas, impacto de custo e ambiental, e no limiar das discussões corroborar para acionar um alerta para gestores e operadores quanto às condições de manutenção de máquinas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 As atualizações do sistema de produção

A indústria é um sistema produtivo e, os sistemas de produção originaram quando o processo produtivo ainda era atesanal, que evoluiu com a mecanização dos processos produtivos quando os primeiros tipos de acinoamentos eficientes foram inventados, com a descoberta dos moores a vapor, combustão e os elétricos o sistema de produção se tornou relevante, a conhecida revolução industrial, com início na Europa e de espalhando para todas as partes do planeta.

Oliveira (2018) destaca que o modelo de produção *Lean Manufacturing* (Sistema de Produção Toyota) surgiu com o intuito de implementar as mudanças necessárias para a produção após a 2ª Guerra Mundial, nesse modelo é empregado métodos diferentes dos utilizados nas indústrias americanas que tinha como base o sistema de produção de Henri Ford. O desenvolvimento se deu pela percepção de que seria inviável competir com os mesmos conceitos, visto que o acesso a matéria prima era mais difícil, assim o sistema de produção enxuto (*Lean Manufacturing / Lean Production*) foi assim denominado.

A prioridade nesse modelo se deu devido a uma conciliação de eliminação de toda a forma de desperdício, lotes de produtos em menor escala, redução do tempo de entrega, estoques diminuídos otimizando a matéria prima e foco na qualidade. Segundo Rother (1999) *apud* Oliveira (2018) a manufatura enxuta se efetiva como um conjunto de das melhores práticas que transpõem as barreiras departamentais

com a intenção de exterminar o desperdício e valorizar o processo. Primordialmente, prevalece a busca da eliminação do desperdício, melhoria contínua, minimização de defeitos, multifunções nas equipes, descentralização das responsabilidades, integração das funções e a diversificação dos sistemas de informação.

O processo de inserção de tecnologia vai sempre requerendo mais dinamismo no processo de produção e vai incorporando novas ferramentas, o sistema SCADA em produção pode ser implementado, como descreve Rodrigues (2018) o sistema SCADA permite monitorizar e controlar processos geograficamente dispersos, como também, possibilita a comunicação entre estações remotas e um centro de comando, providenciando informação útil para o controlo do processo. Este tipo de sistema é maioritariamente usado para: Gestão de processos industriais; Distribuição de gás, água e energia; Redes de telecomunicações; Redes de transporte, entre outros. Para esse sistema já se inclui uma autonomia que controla através de rede um macro sistema, esse é mais um dos sistemas que hoje atuam otimizando os processos de produção e cabe o sistema de gestão das indústrias escolher o métodos, ou conjunto de métodos mais viáveis para implantação e monitoramento de suas atividades fabris.

2.2 A indústria e a gestão de manutenção integrada com a produção.

Relacionado ao número de pessoas envolvidos na manutenção dentro de um processo de produção que tem crescimento acentuado quando comparado aos operadores de máquinas, reflexo dessa tendência, no mundo, se faz pela automação dos sistemas e a necessidade de mais pessoal operando as máquinas, o que destaca a manutenção que tende a continuar para que os operadores passem a ter mais intimidade com as seções e se projetarem dentro do sistema, ou seja, os profissionais de manutenção tendem a ser os operadores das máquinas futuramente.

Dos santos (2016) descreve que nos primórdios da industrialização das economias, não pouca importância era dispensada a manutenção, que era feita pelos próprios operadores de produção, mas com a ocorrência da 1ª guerra mundial e o aumento da necessidade da produção em série fomentada pela Ford, os sistemas tendem a se redesenhar com as

fábricas começando a definir metas de produção mínima e para suportar o alcance dessas metas, tiveram que criar equipes especializadas, para executar os reparos necessários nos equipamentos, subordinadas à operação e que pudessem reestabelecer o funcionamento de máquinas operatrizes no menor tempo possível, o que conhecemos hoje como manutenção corretiva.

Com a chegada da 2ª guerra mundial e a necessidade do aumento da velocidade de produção, os modelos de produção se realinharam, conduzindo a gestão industrial a passar a monitorar-se por ações preventivas de paradas, para corrigi-las, formando um quadro geral de manutenção, dando início a uma estrutura paralela e tão importante quanto à operação.

A gestão da manutenção, consiste em definir no nível tático, objetivos operacionais que capacitem a empresa a atingir suas metas estratégicas, considerando pontos fracos e fortes, oportunidades e ameaças, podendo ser identificados com a aplicação de uma análise *SWOT*, determinando seus caminhos estratégicos, pelos seus *trade-off*. Este planejamento pode ser transcrito para o BSC (*Balanced Scorecard*), específico para o setor, permitindo um alinhamento das ações do setor ao planejamento estratégico da empresa, permitindo melhor resultado financeiro pela criação de valor perceptível pelo cliente final (DOS SANTOS, 2016, pag. 104).

Na vertente da manutenção a área da gestão de ativos se tornou o setor de desempenho de uma função estratégica na indústria, exigindo uma mudança significativa no gerenciamento dos custos e a necessidade de implementação de inovações no processo e a atualização permanente das políticas de gestão de ativos. A manutenção passou de um “mal necessário” para uma função estratégica indispensável à produção. A manutenção como medida estratégica tem que estar alinhada com as condições estratégicas da organização, promovendo eficiência, eficácia e com a possibilidade de restabelecer a funcionalidade dos equipamentos no menor espaço de tempo, mantendo a disponibilidade para a operação e atendendo aos prazos de entrega, gestão da qualidade e aprimoramento dos serviços.

2.3. Tipos de Manutenção

Moreira (2019) descreve os tipos de manutenção e sua classificação de acordo com os tipos de falhas, assim destaca:

- *Manutenção Reativa ou corretiva*: Implementada por Tatsch (2010) consiste na reestruturação não programada da capacidade funcional de um item, visando corrigir defeitos ou falhas potenciais detectados por uma tarefa programada ou por outro meio de inspeção.
- *Manutenção Preventiva*: desenvolvida por Souza (2008) e consiste na intervenção técnica no equipamento com um escopo de ações de manutenção pré-determinadas ou em troca de itens, antes do mesmo apresentar falhas operacionais ou avarias.
- *Manutenção Preditiva*: destacada por Nogueira (2012) esse tipo de manutenção se baseia nas condições do equipamento, predizendo a falha do mesmo.

Moreira (2019) destaca que a percepção relacionada aos custos operacionais vem levantando soluções adequadas às necessidades de cada empresa, mas se faz necessário o direcionamento de técnicas de formas sistêmicas, mais precisa e direta, diminuindo os riscos de investimento e assim alcançando o real propósito de diminuir os custos desnecessários.

Ainda dentro de uma perspectiva de inserção de mecanismos de manutenção destaca-se a Manutenção Produtiva Total (TPM) derivado do sistema Toyota de produção que tende a motivar pessoas em foco do autocontrole. Castro (2008) cita que em todo programa TPM se trabalha de forma direcionada para eliminar sistematicamente seis grandes perdas (paradas, set-up, micro paradas, velocidade reduzida, defeitos e início de produção), que limitam a eficiência das máquinas e dificultam o fluxo contínuo das linhas de produção exigido em um processo Lean. Para atingir este objetivo, o programa TPM oferece uma estrutura educacional completa tanto para as equipes de operação como para as de manutenção, visando eliminar suas diferenças e trabalhar de forma conjunta e coordenada na maximização do OEE.

O TPM prevê uma série de pilares, sendo que cada um deles possui um conteúdo pedagógico extremamente bem elaborado que, se

implantado adequadamente, garante atingir as metas impostas pelo programa, que se traduz em níveis de excelência mundial de produção, com eficiências operacionais acima de 80% a 90%.

2.4 Criticidade de equipamentos na indústria: definições prioritárias na manutenção.

A criticidade envolve várias variáveis e setores distintos por isso além da intuição da ocorrência das falhas, deve ser verificada tecnicamente para garantir uma tomada de decisão concisa. Dynamox (2019) cita alguns métodos mais estruturados que podem auxiliar no mecanismo de ação, pois faz uso de um sistema de classificação de máquinas em termos de gravidade da ocorrência das falhas, a saber:

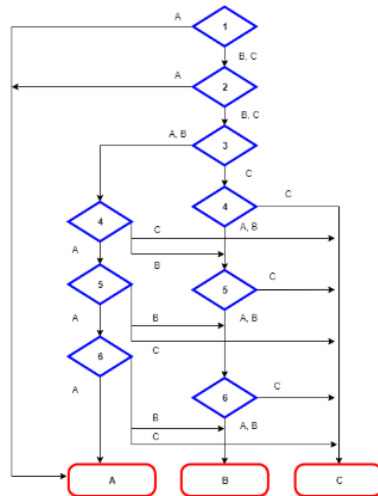
1. **Segurança:** Máquinas perigosas, como prensas e guilhotinas, ao apresentarem falhas, podem causar sérios danos à saúde do trabalhador que a opera.
2. **Qualidade do produto:** Algumas máquinas realizam processos de alta precisão e, dessa maneira, o menor nível de desalinhamento pode acarretar em perda de qualidade do produto fabricado.
3. **Impacto na produção:** Falhas em máquinas gargalos no processo produtivo podem impactar fortemente na produtividade da empresa. Em alguns casos, podem até mesmo ocasionar em paradas totais da produção. Portanto, esse é um critério extremamente importante na análise de criticidade.
4. **MTBF / Confiabilidade da máquina:** Esse critério faz uso do indicador MTBF, que trata do tempo decorrido entre falhas em uma máquina.
5. **Tempo de Reparo:** Esse critério faz uso do indicador MTTR, '*Mean Time to Recovery*', que representa o tempo médio necessário para substituir ou reparar um componente defeituoso, ou mesmo para que a máquina volte a funcionar.
6. **Custos de manutenção:** Dinheiro a ser gasto no conserto de uma máquina específica que venha a apresentar falhas. Esse gasto varia de acordo com a falha ocorrida, porém, de maneira geral, é possível inferir se o ativo requer altos gastos com peças de reposição e etc. Por exemplo, se o

ativo for importado, pode ser que os custos de reposição de peças defeituosas sejam mais elevados. (DYNAMOX, 2019).

Diante dos dados metódicos apresentados cada uma das máquinas analisadas necessitam de classificação baseada nos sies critérios citados e ainda, segundo o método ABC relacionado ao nível de impacto senso: A- Alto Impacto; B- Médio Impacto e C-sem impacto. Sendo feita a verificação analítica criteriosa de cada máquina o sistema deve personalizar um fluxo decisional como descrito na figura 1, que trará definição acerca das condições das máquinas relacionando se o equipamento se situa em condições altamente críticos (A); se as condições são críticas mas num estágio moderado (B) e se os equipamentos apresnetam baixo índice de criticidade no processo (C). As possibilidades de métodos são diversificadas, além do método ABC, tem outros métodos que merecem destaque na relação de medida da criticidade das máquinas como: a matriz GUT, o RCM (*Reliability Centred Maintenance*) e o FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), que podems ser requisitados em decorrência da necessidade da empresas, o segmento que atua e as peculiaridades das ações que se deseja implementar.

Ao definir o grau de criticidade das máquinas, a empresa deve tomar providências estruturando um plano de manutenção que envolva algum tipo de manutenção seja ela corretiva, preventiva ou preditiva, dependendo do problema que se prentende sanar. Assim, as máquinas críticas devem ser focadas para a manutenção preditiva pois a identificação de falhas potenciais, em estágio inicial podem evitar danos mais graves ao equipamento e, sobretudo, para a indústria, o que se ajusta fazendo uma análise de vibração que tende a aumentar a disponibilidade dos ativos de vital importância para o sistema produtivo.

Figura 1- Fluxograma Decisional- exemplo de mecanismo pelo método ABC.



Fonte: Dynamax, 2019.

O fluxograma da figura 1 é um espelho para aplicação de um método dentro de uma demanda de identificação da criticidade das máquinas de um sistema, gerando a classificação e indicadores de tratamento dos problemas identificados, nesse caso o método ABC.

3. METODOLOGIA

A pesquisa aqui apresentada é de natureza aplicada e visa promover conhecimentos e aplicação de soluções de problemas que se propagam no processo produtivo sendo abordado de maneira qualitativa para descrever as condições de estudo dos maquinários e seus operadores. O estudo assume característica exploratória procurando envolver as práticas e conceitos de gestão da manutenção, para aplicar discutir a aplicação de métodos elaborados de modo a delinear o problema.

A estratégia é uma pesquisa-ação, segundo Freitas (2017) trata-se de um método de trabalho que pode ser distribuído em cinco etapas: (a) planejar a pesquisa-ação; (b) coletar dados; (c) analisar dados e planejar ações; (d) implementar ações; (e) avaliar resultados e gerar relatório, assim, com esse método existe a previsão de um

processo de monitoramento constante em todas as etapas para assegurar o trabalho.

O estudo é realizado com dados da empresa JABIL, que fabrica produtos de alta qualidade para clientes nos setores de decodificador, câmera digital, TV LCD e quiosque. Localizada na cidade de Manaus na Rua Matrinxã, 687, distrito Industrial de Manaus- Amazonas. Como o objetivo é analisar criticamente o sistema de manutenção de uma empresa do polo industrial de Manaus para proporcionar condições de trabalho de forma segura e com bases legais e ambientais. A iniciativa é discutir detalhes relevantes do processo para identificar as falhas ou paradas e destacar pontos de impacto na manufatura e a qualidade do produto.

Dentro da perspectiva de análises, tomando como base a empresa JABIL foi elaborado um layout de prioridades:

1. *Saúde e segurança dos colaboradores:* Manter de forma eficaz a manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos, para que os riscos possam ser eliminados ou reduzidos. Com o intuito de garantir condições seguras de trabalho aos nossos colaboradores
2. *Conservar o Meio Ambiente e Cumprir os Requisitos Legais:* Cumprir o plano de manutenção utilizando de forma correta e racional os equipamentos, Implementar melhorias que foquem na redução de utilização dos recursos naturais, respeitando o meio ambiente e agindo em conformidade com os requisitos legais.
3. *Qualidade e produtividade:* Garantir que os equipamentos estejam em ótimas condições evitando paradas imprevistas em nossos processos, para que os produtos sejam entregues dentro do prazo e com qualidade. Visando atender as necessidades dos nossos clientes internos e externos.

A proposta visa analisar o plano de manutenção da Empresa Jabil, tomando como base os dados gerados preventivamente, para avaliar as condições de realização, condição de desempenho dos equipamentos e disponibilidade das máquinas. O estudo foi realizado em três fases, sendo a primeira apresentação do plano de manutenção, para aspecto de conhecimento das diretrizes, em segunda instância um breve estudo teórico sobre as formas de abordagem do sistema de manutenção em máquinas de um sistema de produção e terceiro a

avaliação dos fatores destacados com forma de relevância dentro do campo de aplicação e as relações qualidade, aplicabilidade e custo benefício.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da realidade de perspectiva de entendimento da realidade de manutenção de máquinas do setor de produção de empresas como no caso da empresa em questão, que entram em destaque as informações sobre o desempenho de equipamentos relacionados à manutenção. Inclui informações sobre a ausência de questões relacionadas com a manutenção, manutenção inesperada, desgaste excessivo, o uso de peças de reposição adicional, entre outros. A ideia é identificar como o está a performance do equipamento quanto ao cronograma de manutenção nos níveis atuais. A revisão das informações pode identificar equipamentos exigindo trabalho excessivo, tempo e recursos quando comparados a outros equipamentos do mesmo tipo. Decisões de substituição / upgrade de equipamentos devem levar informações históricas de manutenção junto com seus registros.

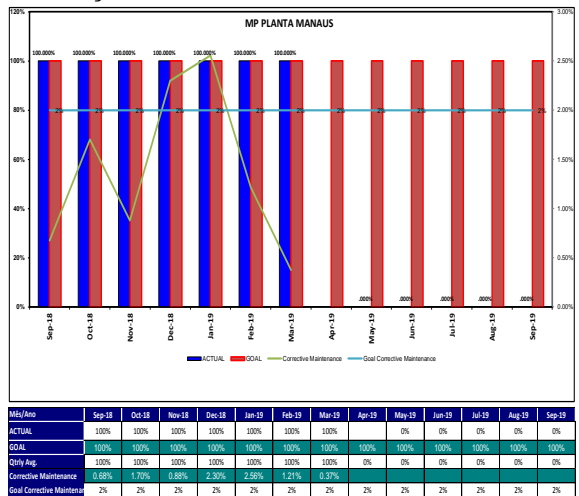
Santos (2018) indica que medidas necessárias para a conservação ou a permanência de alguma coisa ou de uma situação; os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas se refere a definição da palavra manutenção. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define a manutenção pela norma NBR 5462-1994: “como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Nos locais onde os nomes das funções de trabalho variam de acordo com as convenções de nomenclatura padrão, Gerente de operações de Engenharia refere-se aos papéis tradicionais de Gerente de Engenharia de Manufatura, Gerente de Engenharia de Processos, Gerente de Engenharia de Teste, Gerente de Suporte a Máquinas, Instalações / Gerente de EHS, gerentes de apoio, esse pessoal é o responsável por dirimir as coordenadas operacionais para diagnosticar fatores de interesse para intervenções. Kardec (2009) indica que o processo de manutenção deve cuidar da conservação e operacionalidade dos equipamentos de produção, tendo como objetivo

a antecipação dos defeitos através da observação técnica e criteriosa sobre a vida útil dos equipamentos e realizando as intervenções necessárias para garantir a continuidade e a qualidade da produção. Dessa forma o planejamento tem que ser embasado em dados para que sua aplicação produza efeitos satisfatórios em todos os âmbitos da empresa.

De acordo com dados de resultados com planos de manutenção do biênio 2018-2019, cuja meta para 2019 era cumprir 100% das manutenções preventivas e preditivas programadas, e para registro das principais falhas de manutenção corretivas realizadas neste período. A figura 2 mostra os dados das manutenções num intervalo de tempo.

Figura 2- Visualização das métricas setembro de 2018 a março de 2019



Fonte: Jabil (2019)

Pela observação dos dados no gráfico e tabela da figura 2, mostra o desempenho das manutenções dentro de um intervalo de tempo, cujos dados estão especificados com destaque em janeiro de 2019 que chegou ao pico máximo a manutenção corretiva.

Nessa perspectiva de acionar os pontos positivos 2018 de março a setembro de 2018 cujas metas era o cumprimento de 100% do plano de manutenção de 2018 que não foi cumprido na íntegra; cumprimento 100% dos requisitos legais que foram ajuizados dentro das exigências; zerar as não conformidades em auditorias internas e a

exposição dos resultados de manutenção corretiva, ficou abaixo do target de 2%, com exceção de dezembro/18 e janeiro/2019, pois nesses dois meses o problema foi a produção, haja visto, que foram classificados erroneamente como manutenção corretiva. Quanto aos pontos negativos compreendendo um intervalo de tempo de setembro de 2018 a março de 2019, Nesses meses não houve o compute de downtime de Engenharia e consequentemente ficamos sem medição de MTBF e MTTR. Nesse período ficou difícil aferir os dados em razão de problemas do sistema.

Maff (2017) indica que a gestão de manutenção e seus conceitos ainda que cada equipamento ou setor tenha suas peculiaridades o modo de manutenção tem que ser disponibilizado conforme as necessidades da organização. Segundo a ABNT (2014), a manutenção divide-se em preventiva e corretiva. Esta subdivisão é normatizada, porém no dia-a-dia, existem outras: *Total Productive Maintenance* (TPM ou manutenção preventiva total em tradução livre), preditiva, e outras. Todas essas subdivisões tendem, no futuro, a se agregar à manutenção preventiva, mas atualmente são estudos diferentes.

Castilhos (2002) destaca que os tipos mais comuns de manutenção se resumem a:

- a) Manutenção preventiva é todo o serviço de manutenção realizado em equipamentos que não estejam sob falha, ou seja, que esteja em condições operacionais normais ou com defeito.
- b) Manutenção sistemática é aquela que é realizada a intervalos regulares.
- c) Manutenção por condição é aquela realizada quando ocorre desvio de algum parâmetro que está sendo controlado. Reparo de um defeito ou intervenção antes que ocorra uma falha.
- d) Manutenção Preditiva são tarefas que visam acompanhar o equipamento, por monitoramento, por medição ou controle estatístico, tentando prever ou prever a ocorrência de uma falha. (MAFF, 2017, pag. 76.)

No caso da situação da empresa JABIL quando detectadas necessidade de atuação em Manutenções preventivas vencidas, um

determinados; revisão de garantia (exame ou troca de componentes antes do término de suas garantias); cuidados com transporte e armazenamento; instalação; preparação para uso; análise de especificações de compra; envio de informações para o planejamento e controle de manutenção; reparo dos defeitos detectados pela inspeção.

A determinação das rotinas é feita pelo pessoal de manutenção que determina as tarefas rotineiras de inspeção e execução com base nos históricos da máquina, na influência de sua localização, na comparação entre custos de inspeção e reparo e os custos de produção, em informações do fabricante e informações do pessoal da operação. A figura 4 traz o demonstrativo da periodicidade da manutenção dos equipamentos, destacando a temporalidade de que os eventos aconteceram.

Figura 4- Demonstrativo de manutenções em equipamentos no ano de 2018

EQUIPAMENTO 2018							
EQUIPAMENTOS	Semanal	Quinzenal	Mensal	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual
LOADER			X				
CONVEYOR			X				
TURN ONE			X				
DEK	X		X				
KOH YOUNG	X				X	X	
NXT	X		X		X	X	X
FORNO VITRONICS		X	X		X	X	X
ASYMTEK			X				
FORNO BUM ILL			X				
EXAUSTOR CONVEYOR			X				
EXAUSTOR			X				
DISPENSADOR DE ADESIVO			X				
IONIZADOR			X				
MIXADOR			X				
MEDIDOR DE PASTA DE SOLDA			X				
SHUTTLE			X				
ROUTER	X		X				
DESTACKER			X				
INVERTER	X		X				
RACK BUFFER			X				
RAIO X - 01			X			X	X
REWORK STATION MARTIN			X			X	
STENCIL	X	X	X				X

Laura Leal, Aline Dos Santos Pedraça, Kleber Santana- **Análise Crítica de Manutenção em Máquinas: Aspectos Relevantes para Assegurar Condições Operacionais em Empresa do Pólo Industrial de Manaus**

CLEANER							
MAQUINA EVAPORADORA	X	X	X				X
CLIP-VAC SELADORA			X				
REWORK STATION SENKRA			X				
SEQUENCIADORA	X		X			X	
VCD DUAL HEAD	X		X			X	
JUMPER 01	X		X			X	
RADIAL 88	X		X			X	
TESTADOR ESD				X			
MAQUINA DE BGA SENKRA		X					
EXAUSTOR HAKKO FA-400		X					
DISPENSADORA DE FITA		X					
ESTEIRA		X					
MAQUINA DE SOLDA	X	X				X	X
PARAFUSADEIRA					X	X	

Fonte: Jabil (2019)

Como pode se denotar a diferença de tratamento para cada tipo de equipamento ou máquina e a forma de cronograma de realização da manutenção, onde as condições da medida da necessidade de operação de manutenção em cada equipamento é específico para cada um com sua devida discriminação, tem equipamentos que exi uma rotina mais persistente e outros que exigem a manutenção em escala manual, logo, o planejamento e a identificação de cada equipamento do setor de produção de uma fábrica pode ser um fator muito importante para qualificar a temporalidade das manutenções, e assim, proceder de modo eficaz para as possíveis falhas não interrompam o processo produtivo.

De dentro do processo de planejamento forem necessarias mudanças essas alterações podem ser implementadas, desde que, estudos de impacto sejam realizados, respeitando a periodicidade, avaliando os equipamentos que não apresentaram necessidade para mudança no período previsto, assim deve-se descrever a alteração no plano para se ter como base no histórico do equipamento e redirecionar ações que contemplem as necessidades do equipamento. Quanto a tolerância deve-se alocar ao procedimento global e local para estimar os padrões de manutenção, visto que essa tolerancia tem que ser restrita a um intervalo de tempo reduzido.

5. CONCLUSÃO

A indústria tem na produção seu maior fator de sustentação, para se manter ativa e com capacidade competitiva no mercado precisa está consistente e equilibra. Neste trabalho foi possível fazer uma abordagem sobre fatores importante para a sustentação desse sistema, considerando os avanços do processo de produção, a inserção das tecnologias e os vanços dos métodos de manutenção para adequar as necessidades a condição da qualidade e do fator custo/benefício. Como é fato máquinas tem um partes que apresentam tempo de vida útil e necessita de manutenção periódica. Os estudos avançam e trazem tecnicas e processos que agilizam as manutenções e aprimiram a funcionalidade das fábricas, entretanto, carece não só a contratação de um sistema inovador e capza de subsidiar mudanças, mas também a exigencia é dotar pessoas para gerernciar, planejar e executar as operações de manutenção, fazendo sempre um prognóstico das atividades. Assim, a indústria ganha diferentes perfis, passa a se conhecer como sistema capz de prever, reabilitar e minimizar falhas de operação e emancipar o processo produtivo.

Va le ressaltar que a integridade das empresas que utilizam máquinas e equipamentos tem que tender a criticidade de suas funcionalidades, assim esses empresas terão um diagnóstico de contrapartida para a implementação de planos de manutenção que hão de subsidiar eventuais problemas e prejudicar o processo produtivo. No caso da empresa em questão, dado os fatores expressos em relação a mnautenção se tem um plano bem estruturado e pessoal dedicado a se reconfigurar diante de fatores que fogem da normalidade. Mesmo assim, ainda se tem necessidade de implementação de novas metodologias para, paulatinamente, manter a empresa sempre ativa e apta a se reintegrar a novos pontos de valorização das pessoas, dos sistemas e das instituições que promovem economia e geração de renda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAPATTO, Lucas; RODRIGUES, Anderson Lacerda. Elaboração de um Plano de Manutenção Direcionado para Máquinas de Usinagem do Laboratório da Instituição SENAI-CTM. **Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP**, v. 13, n. 1, 2018.
2. CASTRO, D. E. **Análise crítica dos processos de manutenção e os desafios para alcançar alta performance nos serviços de manutenção**. ABRAMAN-MG (2018). Disponível em < http://plusengenharia.com.br/files/artigos/artigo_id_1/Bento-ABRA-2008.pdf.> acesso em 25.05.2020.
3. DE FREITAS, E.S.; DA SILVA, M.G. Pesquisa-ação sobre a implementação do trabalho padronizado em uma célula de manufatura de uma fábrica de tratores. **Revista Espacios**, v. 38, n. 19, p. 21, 2017.
4. DOS SANTOS, Leandro Oliveira; DE JESUS PACHECO, Diego Augusto. Determinantes para o alinhamento entre a gestão da manutenção industrial e o planejamento estratégico. **Revista Ingeniería Industrial**, v. 15, n. 1, 2016.
5. Dynamax (2019). Criticidade de equipamentos na Indústria: como definir prioridades na manutenção. Disponível em < <https://dynamox.net/criticidade-de-equipamentos-na-industria/>> acesso em 25.05.2020.
6. GARCIA, Fabiano Luiz. Proposta de implantação de manutenção preventiva em um centro de usinagem vertical: um estudo de caso. **Revista Tecnologia e Tendências**, v. 9, n. 2, p. 88-115, 2017.
7. JABIL (2019). **Análise Crítica do Plano de Manutenção 2017-2018**. PUBLIC - Jabil Inc. 2017. All Rights Reserved. Trabalhar no pareto do Donwtime Manutenção corretiva do 4Q OEE de Janeiro – Março 2019.
8. MAFF, Douglas et al. Estudo de Campo em Gestão de Manutenção. **Anais da Engenharia de Produção/ISSN 2594-4657**, v. 1, n. 1, p. 74-85, 2017.
9. MOREIRA, T. B., Da Silva, D. P., Bezerra, P. H. R., & Carvalho, W. J. S. Proposta de aplicação da manutenção centrada na confiabilidade no desenvolvimento do plano estratégico da manutenção: um estudo de caso/Proposal for implementation of reliable maintenance in developing the maintenance strategic plan: a case study. **Brazilian Journal of Business**, **1(3)**, 842-856, 2019.
10. NOGUEIRA, C. F; GUIMARÃES, L. M; SILVA, M. D. B. **Manutenção industrial: implementação da manutenção produtiva total (TPM)**. Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 175- 197, 2012.

11. OLIVEIRA, Fernanda dos Santos; MENDES, Luiz David dos Santos; COSTA, Ricardo Alves. **Implantação do sistema de produção enxuta em uma indústria de autopeças utilizando a metodologia lean manufacturing.** Anais do X SIMPROD, 2018.
12. RODRIGUES, Luís Miguel Machado. Atualização Automática de sistemas SCADA em produção. 2018.
13. SANTOS, Raynne Sousa. Manutenção preventiva e corretiva estudo de caso: máquinas de envase de manteiga em pote em uma fábrica de laticínio. 2018.
14. SOUZA, R. D. **Análise da gestão da manutenção focando a manutenção centrada na confiabilidade:** estudo de caso MRS logística. 1 ed. Juiz de Fora – MG. 42 p. 2008.
15. TATSCH, D. M. **Metodologia da Manutenção Centrada na Confiabilidade Aplicada em uma Máquina de Montar Pneus.** 2010. 30 folhas. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Mecânica) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.