

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

DANIEL ASAFE DA SILVA CRUZ

**PROPOSTA DE MÉTODO PARA GESTÃO DA MANUTENÇÃO COM FOCO NO
ALTO DESEMPENHO**

Taubaté - SP

2024

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

DANIEL ASAFE DA SILVA CRUZ

**PROPOSTA DE MÉTODO PARA GESTÃO DA MANUTENÇÃO COM FOCO NO
ALTO DESEMPENHO**

Dissertação apresentada para obtenção do certificado de mestre pelo curso de Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica do departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté.

Área de concentração: Gestão da produção
Orientação: Prof. Dr. Arcione Ferreira Viagi.

Taubaté - SP

2024

Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - Unitau

C957p Cruz, Daniel Asafe da Silva
Proposta de método para gestão da manutenção com foco no alto desempenho / Daniel Asafe da Silva Cruz. -- 2024.
94 f.: il.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Taubaté, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Taubaté, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Arcione Ferreira Viagi, Departamento de Engenharia Mecânica.

1. Manutenção. 2. Engenharia. 3. Gestão. 4. Tempo. 5. Desempenho. I. Universidade de Taubaté. Departamento de Engenharia Mecânica. Mestrado em Engenharia Mecânica. II. Título.

CDD – 658.5

RESUMO

A evolução contínua da manutenção industrial oriunda da competitividade das empresas na atualidade tem gerado a necessidade de melhorar o desempenho dos gestores do departamento de manutenção. Desta forma, esta dissertação tem como objetivo mitigar o problema existente nas empresas, no tocante ao gerenciamento das atividades do gestor de manutenção. A pesquisa considerou as melhores práticas abordadas pela literatura e a prática de profissionais especializados, para desenvolver um método que possa contribuir com a mitigação do problema. Ao final do estudo, o método desenvolvido aponta para o incremento na qualidade da manutenção ao contribuir com o gerenciamento das atividades do supervisor.

Palavras-chave: manutenção, engenharia, gestão, tempo, desempenho.

ABSTRACT

The continuous evolution of industrial maintenance resulting from the competitiveness of today's companies has generated the need to improve performance from managers and the maintenance department. In this way, this dissertation aims to mitigate the problem currently existing in companies, regarding the management of maintenance supervisor activities. The research considered the best practices covered in the literature and the practice of specialized professionals, to develop a method that can contribute to mitigating the problem. At the end of the study, the method developed points to an increase in the quality of maintenance by contributing to the management of the supervisor's activities.

Keywords: maintenance, engineering, management, time, performance.

LISTA DE ABREVIATURAS

NBR	Norma Brasileira
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
MTBF	Tempo médio entre falhas
MTTR	Tempo médio para reparos
OEE	Índice de eficiência global de equipamento
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
PDCA	<i>Plan-Do-CheckAct</i>

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tipos de Manutenção	23
Figura 2 - Mudanças nas estratégias de manutenção	24
Figura 3 – Interação entre as fases	25
Figura 4 - Gestão de alto desempenho e o impacto sobre os funcionários.....	33
Figura 5 – Fluxograma.....	39
Figura 6 – Exemplo de gráfico de pareto.....	40
Figura 7 – Exemplo de ciclo PDCA.....	43
Figura 8 – Procedimentos metodológicos adotados para realizar a pesquisa.....	45
Figura 9 – Área de atuação da pesquisa.....	50
Figura 10 – Valor total da escala Likert.....	51
Figura 11 – Esquemático para elaboração da proposta.....	57
Figura 12 – Esquemático da proposta.....	58
Figura 13 – Fluxograma para acompanhamento e correção dos desvios dos indicadores.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resultados numéricos das entrevistas.....	51
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Técnicas de manutenção e suas características	19
Quadro 2 – Exemplo do 5W2H.....	38
Quadro 3 – Exemplo de matriz GUT.....	41
Quadro 4 – Conclusão da revisão da literatura.....	43
Quadro 5 – Perguntas do questionário.....	49
Quadro 6 – Principais tópicos identificados na literatura.....	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	TRABALHOS CORRELATOS.....	12
1.2	OBJETIVOS.....	13
1.2.1	Objetivo Geral.....	13
1.2.2	Objetivos Específicos.....	14
1.3	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	14
1.4	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO.....	14
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	15
2	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1	MANUTENÇÃO INDUSTRIAL.....	15
2.1.1	História da Manutenção.....	15
2.1.1.1	Primeira geração.....	16
2.1.1.2	Segunda geração.....	16
2.1.1.3	Terceira geração.....	17
2.1.1.4	Quarta geração.....	17
2.1.1.5	Quinta geração.....	17
2.1.2	Tipos de Manutenção.....	18
2.1.2.1	Manutenção corretiva não planejada.....	19
2.1.2.2	Manutenção corretiva planejada.....	19
2.1.2.3	Manutenção preventiva.....	19
2.1.2.4	Manutenção preditiva.....	21
2.1.2.5	Manutenção detectiva.....	22
2.1.2.6	Engenharia de Manutenção.....	22
2.1.2.7	Manutenção Produtiva Total.....	26
2.1.3	Indicadores de Manutenção.....	27
2.1.3.1	Tempo médio entre falhas (MTBF).....	28
2.1.3.2	Tempo médio para reparos (MTTR).....	28
2.1.3.3	Disponibilidade.....	29
2.1.3.4	Produtividade.....	29

2.1.3.5 Cumprimento da programação.....	30
2.1.3.6 Índice de eficiência global de equipamentos (OEE).....	30
2.2 DESEMPENHO NO TRABALHO.....	32
2.2.1 Sistemas de trabalho de alto desempenho.....	32
2.2.2 Práticas de trabalho relacionadas ao alto desempenho.....	34
2.3 GERENCIAMENTO DO TEMPO.....	36
2.3.1 História da administração do tempo.....	36
2.3.1.1 Primeira geração.....	36
2.3.1.2 Segunda geração.....	36
2.3.1.3 Terceira geração.....	37
2.3.1.4 Quarta geração.....	37
2.3.2 Ferramentas da qualidade.....	37
2.3.2.1 Ferramenta 5W2H.....	37
2.3.2.2 Fluxograma.....	38
2.3.2.3 Gráficos de pareto.....	39
2.3.2.4 Matriz GUT.....	41
2.3.2.5 Ciclo PDCA.....	42
2.4 CONCLUSÃO DA REVISÃO DA LITERATURA.....	43
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	45
3.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE BUSCA.....	46
3.2 DEFINIÇÃO DA BASE DE DADOS.....	46
3.3 REVISÃO DA LITERATURA.....	46
3.4 PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	47
3.4.1 Caracterização do entrevistado.....	47
3.4.2 Questionamentos sobre os problemas relacionados com a gestão da manutenção e melhores práticas aplicadas.....	47
3.5 PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO.....	47
4 PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	48
4.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	48
4.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS COM BASE NAS CLASSIFICAÇÕES NUMÉRICAS.....	50

4.3	ANÁLISE DAS RESPOSTAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS.....	52
4.3.1	Análise das respostas da questão um.....	52
4.3.2	Análise das respostas da questão dois.....	52
4.3.3	Análise das respostas da questão três.....	52
4.3.4	Análise das respostas da questão quatro.....	53
4.3.5	Análise das respostas da questão cinco.....	53
4.3.6	Análise das respostas da questão seis.....	53
4.3.7	Análise das respostas da questão sete.....	53
4.3.8	Análise das respostas da questão oito.....	54
4.4	CONCLUSÃO DA ANÁLISE DAS RESPOSTAS.....	54
5	PROPOSTA DE MÉTODO PARA GESTÃO DE MANUTENÇÃO.....	56
5.1	DEFINIÇÃO DAS TAREFAS.....	58
5.2	PRIORIZAÇÃO.....	59
5.3	PLANEJAMENTO.....	59
5.4	EXECUTAR.....	59
5.5	ACOMPANHAR DESEMPENHO.....	59
5.6	AGIR DIANTE DOS DESVIOS.....	60
6	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
6.1	SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS.....	66
	REFERÊNCIAS.....	65
	ANEXOS.....	68

1. INTRODUÇÃO

A globalização, processo de expansão econômica, política e cultural a nível mundial, tem elevado a competitividade e a busca pela excelência no âmbito empresarial, industrial, pessoal e profissional. A rápida interação entre os diversos meios acelera o processo competitivo e a busca constante pelo lucro. Ademais, diversas razões devem ser consideradas e avaliadas para melhoria do desempenho dos profissionais e organizações. Segundo Chiavenato (2014), “as organizações e a alta competitividade entre elas, ainda buscam por lucro e produtividade, exigindo cada vez mais dos funcionários para atingir seus resultados, então se vê uma importância de saber priorizar e executar cada atividade desde nível estratégico ao operacional sabendo aproveitar um dos recursos mais escassos, o tempo.”. Essas interações geram entre si elementos de alta competitividade que se fazem necessários para alcançar os objetivos pré-estabelecidos.

De fato, ao analisar o cenário atual das empresas e compará-lo com duas ou três décadas anteriores, pode-se notar uma crescente busca por melhoria contínua, baseada em indicadores sólidos que norteiam os processos produtivos. Diante dessa realidade, surge então o conceito de administração do tempo, metodologia primordial no que diz respeito a medidas estabelecidas para melhor aplicabilidade das tarefas durante o período da jornada de trabalho.

De acordo com uma pesquisa da Universidade de Berkeley, na Califórnia, “mais de 100 bilhões de *e-mails* são enviados anualmente no mundo inteiro. Só a agência de notícias Reuters é responsável por gerar 27.000 mil páginas de informação por segundo [...]” (Barbosa, 2019). Uma pesquisa realizada pela empresa Franklin Covey, que entrevistou 1.014 profissionais de empresas multinacionais, apresentou resultados alarmantes: “Apenas 26% dos respondentes têm uma lista de objetivos específicos de trabalho, menos de 17% fazem um planejamento diário e somente 37% priorizam tarefas de modo que as mais importantes recebam mais tempo e atenção [...]” (Barbosa, 2019). Esse estudo demonstra que a grande maioria das pessoas ao exercerem sua atividade profissional, acabam não priorizando da maneira correta suas atividades, gerenciando de modo inadequado o tempo que possuem disponível para execução e gestão de suas tarefas.

Conforme Lima a (2011), “com o mercado de trabalho cada vez mais competitivo, a pressão por resultados e a alta produtividade é diária, a chamada “estrutura enxuta” tornou-se muito comum e passou a fazer parte do *job description* do empregado realizar sozinho tarefas

que antes eram de responsabilidade de duas ou até mais pessoas, por consequência, aprender como administrar melhor o tempo tornou-se um dos maiores desafios do trabalhador”. Essa gestão do tempo e atividades, devem estar alinhadas não somente a execução, mas também a priorização das atividades para alcançar os resultados esperados dos indicadores do departamento e companhia.

Diante da necessidade de atingir bons resultados propostos por cada empresa, do desdobramento da gestão do tempo com foco em prioridades, surge a seguinte questão problema: quais os melhores métodos a serem aplicados para gerenciar as atividades do supervisor de manutenção em função do tempo disponível com priorização nos indicadores ideais que irão elevar continuamente o desempenho do departamento? Ao encontrar respostas plausíveis para essa indagação, será possível convergir o melhor esforço possível do supervisor nos resultados dos indicadores pré-estabelecidos pela empresa.

1.1 TRABALHOS CORRELATOS

Com a evolução da competitividade e a busca pelo alto desempenho, diversos estudos foram desenvolvidos para mitigar a problemática no que diz respeito ao máximo de eficiência do departamento de manutenção. Nesta seção, serão discutidos alguns trabalhos relacionados ao tema escolhido e que apresentam similaridades em suas abordagens e métodos.

Wladimir Zyrianoff (2021) apresenta uma pesquisa com objetivo de identificar e descrever como as práticas de gestão do conhecimento e a capacidade absorptiva têm sido utilizadas para a melhoria do desempenho e qualidade na área de manutenção. Foram entrevistados gestores e funcionários técnicos de elevada hierarquia da área de manutenção industrial da empresa prospectada. Por meio da análise e triangulação dos dados auferidos na pesquisa de campo executada, identificou-se que os profissionais da área de manutenção percebem a necessidade da gestão do conhecimento em seus processos de trabalho e que as práticas de gestão do conhecimento têm influência na capacidade absorptiva da área.

Estudo feito na dissertação de Fernandes (2018), teve como objetivo principal a implementação de indicadores de desempenho para gerar rastreabilidade e controle de dados a fim de perceber o comportamento dos equipamentos. O principal objetivo foi avaliar, analisar e tomar decisões face aos resultados obtidos. Com o foco de evoluir gradualmente, foram traçados objetivos para motivar os colaboradores de forma que a contribuição fosse refletida

nos resultados. Para efetuar esta organização, recorreu-se a ferramentas *Lean* e o principal objetivo foi reduzir o tempo de setup dos equipamentos.

Estudo realizado pela Universidade do Porto, na dissertação de Moreira (2021), teve como objetivo primordial a melhoria dos processos de manutenção de uma unidade industrial. Para tal foram estudados e desenvolvidos alguns modelos de teste na estrutura da manutenção. Por exemplo, definiu-se o critério de obrigatoriedade de no turno produtivo possuir sempre um técnico sénior, um júnior e um aprendiz ou estagiário, para que o conhecimento se transmitisse entre as gerações. Com isto, ambicionou-se um aumento na motivação e maior facilidade na integração de novos técnicos, refletindo-se na redução do número de paradas por avaria. Para isso utilizou-se a metodologia *Action Research*, onde todas as ações são planeadas, implementadas, medidas e se necessário reajustadas. A realização deste trabalho permitiu padronizar as ações e decisões a serem tomadas no âmbito da manutenção tais como: melhoria do *Mean Time To Repair (MTTR)*; melhoria no cumprimento dos planos de manutenção; aplicação do conceito *Total Productive Maintenance (TPM)*; Elaboração de procedimentos para contribuir na formação dos técnicos; Criação de repositórios digitais e melhorias no *software SAP*.

Por último, o artigo de Rodrigues e Santos (2017), teve como objetivo a aplicação do ciclo PDCA para aumentar a produtividade das atividades de manutenção. Por meio de um estudo de caso, foi apresentado o uso do revestimento interno (*Chock Bar*) na aplicação de *Shuts* de correias transportadoras, no cenário produtivo de uma empresa mineradora de grande porte, para garantir a máxima disponibilidade sem causar impactos na produção. Após a descrição de todas as etapas do ciclo PDCA através do estudo realizado, foram identificadas causas de problemas na manutenção de correias transportadoras, além da identificação e implantação de melhorias, identificando os principais benefícios da aplicação da metodologia.

1.2 OBJETIVOS

Nesta seção são apresentados o objetivo geral e específicos desta dissertação, a fim de identificar ao leitor o intuito da pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

Diante do problema em questão, esta dissertação possui como objetivo geral mitigar o problema existente nas empresas em relação ao gerenciamento do tempo das atividades do supervisor frente às diversas tarefas rotineiras e emergenciais que surgem diariamente durante a jornada de trabalho.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para consecução deste objetivo foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- i) Realizar revisão da literatura para certificar o estado da arte com relação aos indicadores de manutenção, desempenho no trabalho e gerenciamento do tempo;
- ii) Realizar pesquisa exploratória para verificar o grau de aderência de especialistas da área;
- iii) Desenvolver método através das ferramentas da qualidade estudadas na literatura.

1.3 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Esta dissertação delimita-se em uma revisão da literatura com critérios, ao considerar e analisar pesquisas em inglês e português de artigos científicos, teses de mestrado e/ou doutorado, referentes ao gerenciamento de manutenção, desempenho e administração do tempo.

1.4 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Trata-se de um problema de pesquisa relevante devido aos seguintes aspectos: i) é um problema presente e com crescente relevância nas carreiras dos gestores de manutenção, ii) a redução desse problema poderá impactar diretamente nos resultados da empresa, reduzindo custos inerentes a produção, elevando o desempenho do setor que aplicar o método. iii) a

resolução desta divergência poderá contribuir para empresa e profissionais, impactando também na sociedade ao redor, em função dos benefícios que serão gerados.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Quanto à estrutura dessa dissertação, a organização segue da seguinte maneira: o capítulo 2 aborda a revisão da literatura sobre evolução histórica da manutenção, tipos de manutenção, desempenho no trabalho e gestão do tempo. O capítulo 3 trata das questões metodológicas para revisão da literatura e elaboração da pesquisa exploratória em campo; o capítulo 4 apresenta práticas em campo e discussões sobre sua aplicação e resultados; o capítulo 5 apresenta um método que visa mitigar o problema em questão, baseado na revisão da literatura e pesquisa exploratória; e, finalizando o trabalho, encontram-se as principais conclusões sobre a pesquisa e algumas sugestões para a realização de trabalhos futuros, seguidas das referências bibliográficas utilizadas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O segundo capítulo desta dissertação pretende apresentar os conceitos encontrados na literatura, acerca dos temas abordados na proposta para mitigação do problema.

2.1 MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Nesta seção serão apresentados conceitos acerca da manutenção industrial. Foi revisado na literatura conceitos relacionados acerca da história da manutenção, tipos de manutenção e indicadores para aprofundar o conhecimento na área.

2.1.1 História da Manutenção

A manutenção tem evoluído de forma considerável nos últimos anos. Conforme os ativos se modificaram e se desenvolveram, a manutenção deles tornou-se mais evoluída e importante para as empresas. A história da manutenção é caracterizada em cinco gerações bem definidas, conforme é demonstrado nas subseções seguintes.

2.1.1.1 Primeira Geração

Segundo Claudemir (2013) a primeira geração abrange o período até a Segunda Guerra Mundial. Nesta época o setor industrial não era muito mecanizado, ou seja, havia muitas operações realizadas manualmente, geralmente as mais detalhadas, as mais pesadas eram feitas por máquinas geralmente pesadas e superdimensionadas. Devido ao cenário econômico da época e a baixa concorrência, não havia uma priorização em evitar paradas de processo.

Lima b (2022) “considera que dos anos 30 até a Segunda Guerra Mundial, a indústria não era altamente mecanizada e, portanto, o tempo ocioso não era substancial, assim muitos gerentes tinham a ideia de que a prevenção de falhas de equipamentos não era prioritária”. A manutenção era basicamente corretiva, isto é, conserto após a falha. As habilidades dos mantenedores eram totalmente voltadas ao reparo.

2.1.1.2 Segunda Geração

Segundo Fogliatto (2015) esta fase se inicia na Segunda Guerra Mundial e termina em meados dos anos 60. Nesta época, as pressões criadas pelo período de guerra, o rápido crescimento da população e o desenvolvimento da sociedade aumentaram o número de indústrias e equipamentos para que estas demandas fossem supridas. Tornou-se então necessário aumentar a produtividade para suprir a demanda da população em todo o mundo.

Com a necessidade de aumentar a produtividade, aumentaram os investimentos em mecanização, visto que a mão-de-obra para produção estava se tornando escassa e inviável, uma vez que o tempo para produção com mecanismos é bem menor do que com o braço humano. Nesta época registra-se a primeira onda de escassez de mão-de-obra especializada, decorrente da velocidade de implantação da automação (Siqueira, 2015). Nesta geração evidenciou-se a necessidade de aumentar o tempo disponível dos equipamentos para cumprimento do plano de produção e atendimento aos clientes, para esta disponibilidade começou a se estudar maneiras de evitar quebras de mecanismos para aumentar a vida útil, criando-se os setores de planejamento e controle de manutenção, a fim de prover recursos e eliminar custos desnecessários nas manutenções.

Foi nesta geração também que se iniciou a realização de manutenções preventivas, que por sua vez eram realizadas de modo mais arcaico, porém contribuíram para aumento da vida útil dos equipamentos. Conforme descreve Claudemir (2013): “Por volta dos anos 1960, surge o conceito de manutenção preventiva, com pequenas revisões em intervalos fixos; começa a se observar o aumento dos custos de manutenção, surge a necessidade de se planejar as atividades de manutenção e a preocupação em aumentar a vida útil dos equipamentos”.

2.1.1.3 Terceira Geração

A partir da década de 70 as indústrias cresceram de forma acelerada. As paradas de produção em função de falhas de equipamentos tornaram-se uma preocupação geral, pois elas afetavam a qualidade e aumento dos custos para produção. Os efeitos foram se agravando, “com a paralisação, tinha-se uma tendência mundial com Just in Time, ao ponto de ocorrer paralisação de fábricas, por falta de produtos ocorrida pelas falhas inesperadas dos equipamentos” (Costa, 2014).

Inicia-se então o sensoriamento e automatização dos equipamentos, para aumento de produtividade com a velocidade da produção automatizada, gerando maior confiabilidade e melhor relação custo-benefício. Segundo Siqueira (2015) “o consumo em larga escala de produtos industrializados elevou o nível de dependência da sociedade aos processos industriais”. É também nesta geração que se inicia o conceito de preservação ao meio ambiente, o qual está fortemente presente atualmente. Esta por sua vez gera um aprimoramento das manutenções em equipamentos que operam com fluidos que possam contaminar o meio ambiente. Outros pontos importantes que foram implantados nesta geração foram a manutenção preditiva e utilização de softwares para controle das atividades de manutenção.

2.1.1.4 Quarta Geração

Segundo Fogliatto (2015) “esta fase ocorreu dos anos 2000 a 2010, nela o foco é total em disponibilidade de equipamentos para a produção, utilizando-se de indicadores para controle de possíveis desvios diante de falhas”. Intensifica-se a necessidade de preservação do meio ambiente e de realizar trabalhos com segurança. Nesta geração é forte também o desenvolvimento de projetos voltados para confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. As técnicas de confiabilidade e análises de falhas em equipamentos surgem também nesta geração. A manutenção torna-se um setor estratégico de todas as companhias industriais, o que era antes uma atividade apenas de complemento a produção agora se torna um item fundamental do planejamento estratégico das empresas.

2.1.1.5 Quinta Geração

Segundo Fogliatto (2015) esta é a geração mais atual da manutenção industrial. Nesta, o foco torna-se em planejamento do ciclo de vida desde o projeto para reduzir falhas, otimizando o ciclo de vida dos ativos. Intensificando a manutenção preditiva on-line de equipamentos garantindo que os ativos operem dentro de sua máxima eficiência. O fator principal desta geração é a implantação da Engenharia de Manutenção. Um departamento totalmente focado em confiabilidade da manutenção de equipamentos, implementação de melhorias para que se evitem reincidência de falhas, controle de sobressalentes e análises de falhas.

2.1.2 Tipos de Manutenção

Segundo Passamai (2017), “a maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações caracteriza os vários tipos de manutenção existentes”. Diante deste conceito, segue os tipos de manutenção realizadas atualmente são: Manutenção Corretiva não Planejada, Manutenção Corretiva Planejada, Manutenção Preventiva, Manutenção Preditiva, Manutenção Detectiva. O Quadro 1 apresenta um breve resumo sobre cada tipo e as subseções seguintes uma explanação sobre suas funcionalidades.

Quadro 1 - Técnicas de manutenção e suas características, adaptado de Martins (2014)

TIPO	CARACTERÍSTICAS
MANUTENÇÃO CORRETIVA PLANEJADA	Correção das condições de equipamento por desempenho, falha ou por decisão gerencial; Necessita de menos recursos; Rápida, segura e de melhor qualidade do que um trabalho não planejado.
MANUTENÇÃO CORRETIVA NÃO PLANEJADA	Atua por fato já ocorrido, seja quebra, falha ou desempenho abaixo do esperado; Não há tempo para preparo do serviço; Implica em custos elevados, pois resulta em perdas de produção, perdas de qualidade do produto e custos indiretos de manutenção.
MANUTENÇÃO PREVENTIVA	Inspeção nos equipamentos para evitar falhas e aumentar a vida útil; Inclui lubrificação de equipamentos, limpeza, substituição e ajuste de peças; Obedece a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo.
MANUTENÇÃO PREDITIVA	Trabalha com o mesmo princípio da manutenção preventiva; Deve-se medir o estado físico dos equipamentos (temperatura, ruído, vibração, lubrificação e corrosão); Privilegia a disponibilidade dos equipamentos.
MANUTENÇÃO DETECTIVA	Detecção de falhas ocultas ou não-perceptíveis aos operadores e à equipe de manutenção; Tarefas que envolvem testes de sistema de proteção como lâmpadas de sinalização ou alarmes.
ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	Procura causas básicas de falhas, modificações ou situações permanentes de mau desempenho; Prevenção de problemas crônicos; Busca aprimorar técnicas e dar feedback aos gestores; Aplicação de técnicas modernas.
MANUTENÇÃO PRODUTIVA	Explora a confiabilidade do equipamento e a manutenção; Custo consciente das atividades de manutenção.

2.1.2.1 Manutenção Corretiva Não Planejada

Neste tipo de manutenção, segundo Costa (2013) “a correção da falha ou do desempenho abaixo do esperado é realizada sempre após a ocorrência do fato, sem acompanhamento ou planejamento anterior, aleatoriamente”. Trata-se da atividade; de manutenção de forma inesperada, ou seja, sem planejamento prévio, gerando impactos no processo produtivo, prejuízos a empresa além da perda de qualidade e prazo. Este tipo de manutenção vem sendo cada vez mais reduzido diante das várias ferramentas desenvolvidas ao longo dos anos para combater paradas de processo inesperadas.

Segundo Costa (2013) “esse tipo de gerência de manutenção, apesar de simples, pode requerer custos altíssimos, associados a: estoque de peças sobressalentes, trabalho extra, custo, ociosidade de máquina e baixa disponibilidade de produção”. Uma vez que esta ocorre é necessário corrigi-la o mais rápido possível para que a perda não tome maiores proporções, como até o não cumprimento de volume de produção. De fato, a manutenção corretiva não planejada tem sido o grande empecilho para o cumprimento de metas de produção, uma vez que esta foge ao planejamento da empresa.

2.1.2.2 Manutenção Corretiva Planejada

Segundo Costa (2013) “esta manutenção ocorre, por exemplo, pela decisão gerencial de operar até a falha ou em função de um acompanhamento preditivo”. Nesta atividade há um planejamento prévio, evitando perdas de produção e gerando ganho de assertividade. Uma vez que se detecta uma anormalidade através de inspeção nos equipamentos ou por gráficos de tendência, deve-se planejar para normalizar a mesma. Para isso, é necessário ter um controle em vários itens de suma importância para correta manutenção, como: sobressalentes estocados e de fácil acesso, profissionais ágeis e capacitados para correção da falha durante o tempo planejado e alinhamento com o setor de produção com relação ao tempo ideal para realização da manutenção planejada.

Este trabalho será sempre mais seguro, barato e rápido do que um trabalho não planejado. De acordo com Monteiro (2020) “poucas plantas industriais usam uma filosofia verdadeira de gerência por manutenção corretiva. Em quase todos os casos, as plantas industriais realizam tarefas preventivas básicas, como lubrificação e ajustes da máquina,

mesmo em um ambiente de manutenção corretiva”. Para isso é necessário ter uma equipe de planejamento de manutenção que conheça o processo e saiba analisar quais os riscos de operar com equipamentos com potencial falha até a parada do equipamento para correção.

2.1.2.3 Manutenção Preventiva

“É a manutenção voltada para evitar que a falha ocorra, através de manutenções em intervalos de tempo pré-definidos” (Costa, 2013). Esta atividade de manutenção é baseada em um planejamento previamente elaborado baseado em intervalos de ciclos de operação ou tempo. Os objetivos desta manutenção são evitar que as falhas ocorram e aumentar o tempo de vida útil do equipamento para não ocorrerem paradas inesperadas de processo produtivo. O plano de manutenção preventivo deve ser bem elaborado para que não gere custos desnecessários de materiais e mão-de-obra aumentando o custo final do produto.

De acordo com Monteiro (2020) “todos os programas de gerência de manutenção preventiva assumem que as máquinas degradarão com um quadro típico de sua classificação em particular”. Este plano deve ser eficaz a ponto de gerar uma correta execução preventiva em todos os itens, para isso deve-se ter feito um estudo baseado em métodos e análises a fim de definir se é necessário realizar a manutenção preventiva. Uma vez mal elaborada pode gerar vários defeitos no retorno do equipamento a produção, em virtude disso, a manutenção preventiva deve ser realizada por profissionais capacitados e de experiência de trabalho com os equipamentos.

2.1.2.4 Manutenção Preditiva

“É a atuação realizada com base em modificação de parâmetros de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática” (Martins, 2014). Esta manutenção acabou com paradigmas de que apenas a manutenção preventiva era confiável e garantia a correta funcionalidade dos equipamentos. Surgindo no primeiro momento como uma ferramenta tecnológica, a manutenção preditiva foi se desenvolvendo ao longo dos anos e ganhando força em indústrias em que os custos de parada de processo são muito grandes ou possa impactar na segurança de pessoas ou instalações.

Segundo Monteiro (2020) “trata-se de um meio de se melhorar a produtividade, a qualidade do produto, o lucro, e a efetividade global de nossas plantas industriais de manufatura e de produção”. De fato, atualmente, a manutenção preditiva é aplicada em diversos setores e diante de cálculos de viabilidade financeira tem se sobressaído sobre a manutenção preventiva. O objetivo deste tipo de manutenção é monitorar os parâmetros desejados em um determinado equipamento e diante um desvio nestes parâmetros devem ser tomadas ações para correção da anormalidade.

Para ser realizado este tipo de manutenção o equipamento deve permitir alguma forma de medição ou monitoramento, o custo deve ser viável diante do valor do tempo de equipamento parado e, além disso, deve possuir profissionais treinados para realizar as análises necessárias para determinar que o equipamento se encontra com necessidade de intervenção. Segundo Martins (2014), “no tocante à produção, a manutenção preditiva é a que oferece melhores resultados, pois intervém o mínimo possível na planta”.

2.1.2.5 Manutenção Detectiva

Segundo Passamai (2017) “esta manutenção é efetuada em sistemas de proteção, buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção”. A manutenção detectiva trata-se da atuação de dispositivos para identificar e alarmar falhas que estão ocultas nos equipamentos. Geralmente compostos de sistemas digitais ou supervisórios que controlam variáveis de processo, a manutenção detectiva surgiu no cenário internacional no início dos anos 90 onde surgiu também a necessidade de acompanhar o funcionamento de equipamentos o qual o operador ou mantenedor não conseguia identificar falhas somente com inspeção visual.

Segundo Costa (2013) “o termo manutenção detectiva vem da palavra “detectar” e começou a ser referenciado a partir da década de 90”. Um dispositivo muito utilizado na manutenção detectiva são os “trips”, muito utilizados em sistemas elétricos de potência, eles detectam falhas que uma simples inspeção jamais identificaria, tal como uma subtensão que ocorre em milésimos de segundos em um circuito elétrico. O “trip” além de proteger o equipamento contra possíveis danos também anula possibilidade de acidentes com pessoas ou instalações.

2.1.2.6 Engenharia de Manutenção

Trata-se de um novo modelo de manutenção, totalmente diferente do que já foi visto anteriormente. “Engenharia de Manutenção pode ser considerada como uma quebra de paradigma, principalmente em virtude das mudanças na rotina da atividade e da consolidação de uma política de melhoria contínua para a área de manutenção” (Costa, 2013). A engenharia de manutenção busca a melhoria contínua para o departamento de manutenção, coletando informações com a equipe de manutenção, realizando estudos e desenvolvendo formas de elevar o nível de confiabilidade das manutenções.

Segundo Passamai (2017), a Engenharia de Manutenção significa “perseguir *benchmarks*, aplicar técnicas modernas, estar nivelado com a manutenção do Primeiro Mundo”. Aplicando técnicas modernas, a engenharia de manutenção busca soluções robustas para problemas crônicos em equipamentos, analisando o processo como um todo, olhando não só o fato de resolver o problema, mas buscando uma solução viável financeiramente que resolva o problema de forma definitiva. Como exemplo, realizar uma manutenção preventiva substituindo um rolamento em uma periodicidade anual em um motor crítico de uma indústria.

Segundo Costa (2013) “A empresa que pratica a Engenharia de Manutenção não está apenas realizando acompanhamento preditivo de seus equipamentos e máquinas, ela está alimentando sua estrutura de dados e informações sobre manutenção que irão lhe permitir realizar análises e estudos para proposição de melhorias no futuro” Cabe também a engenharia de manutenção criar estratégias para tomar as melhores decisões diante de compras ou atividades, como exemplo definir quais sobressalentes devem ser comprados e se é viável manter os mesmos em estoque. A Figura 1 ilustra os tipos de manutenção e a abrangência da Engenharia de Manutenção:

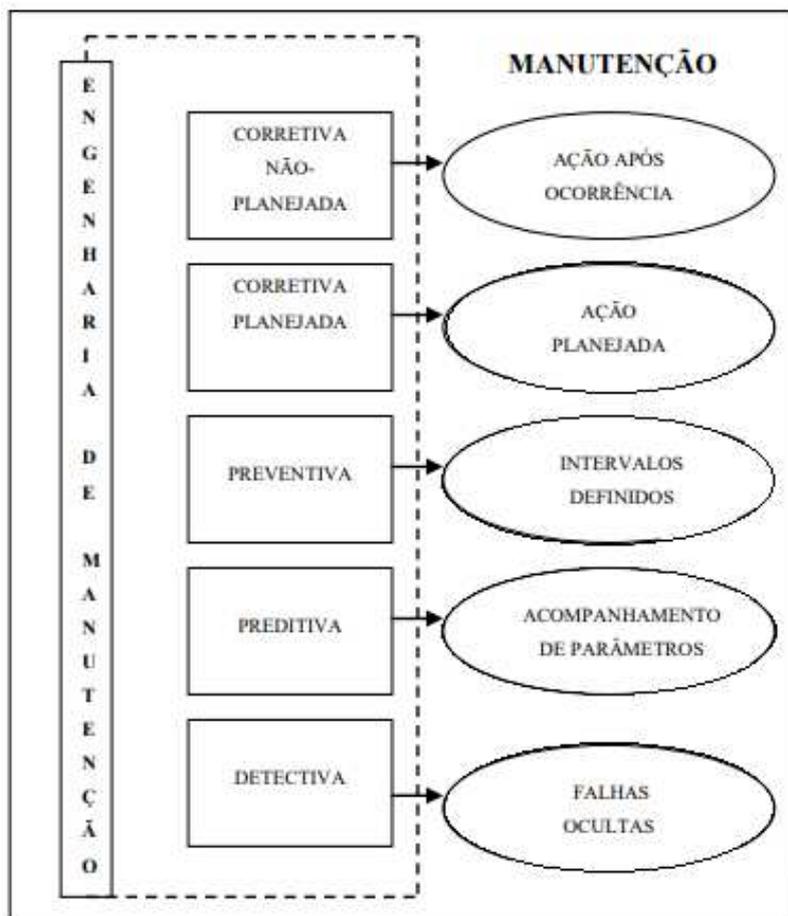


Figura 1: Tipos de Manutenção, adaptado de Martins (2014)

São diversas as aplicações da Engenharia de Manutenção. Este método de trabalho, além de ampliar o campo de atuação, inova com melhorias e desenvolvimento profissional tanto dos especialistas quanto dos executantes das atividades. Uma de suas aplicações é a capacitação do pessoal. Como já afirmava Ohno (2017), há quase duas décadas, a nova forma de organizar o trabalho e a produção passa a exigir mão-de-obra capacitada e com maior nível de escolaridade formal, com maior apropriação de tecnologia e conhecimento, capacidade de decisão e responsabilidade pela concepção e execução de atividades, constituindo-se em elementos capazes de aumentar a capacidade competitiva das organizações.

O desenvolvimento de um bom plano de capacitação afeta consideravelmente os resultados e produtividade da manutenção. Ademais, o plano de capacitação profissional, estruturados por especialistas da área de manutenção, deve ser capaz de desenvolver profissionais com capacidade analítica para resolver problemas técnicos diante de padrões pré-estabelecidos pela Engenharia de Manutenção. Com esta padronização, oriunda do

departamento de engenharia, a probabilidade de falhas operacionais é reduzida, aumentando então a disponibilidade dos equipamentos. A Engenharia de Manutenção, além de desenvolver técnicas modernas para aplicação pelo pessoal de manutenção, tem uma função primordial no que diz respeito a verificação da eficácia da capacitação e execução das atividades. Segundo a NBR ISO 9001 (2000), “eficácia é a extensão na qual as atividades planejadas são realizadas e os resultados planejados, alcançados”. Sobre eficácia, Covey (2016) afirma: “Eficácia resulta de duas coisas: o produto e a capacidade de produzir”. A Figura 2 demonstra a evolução da manutenção, com suas respectivas mudanças e alterações de estratégias.

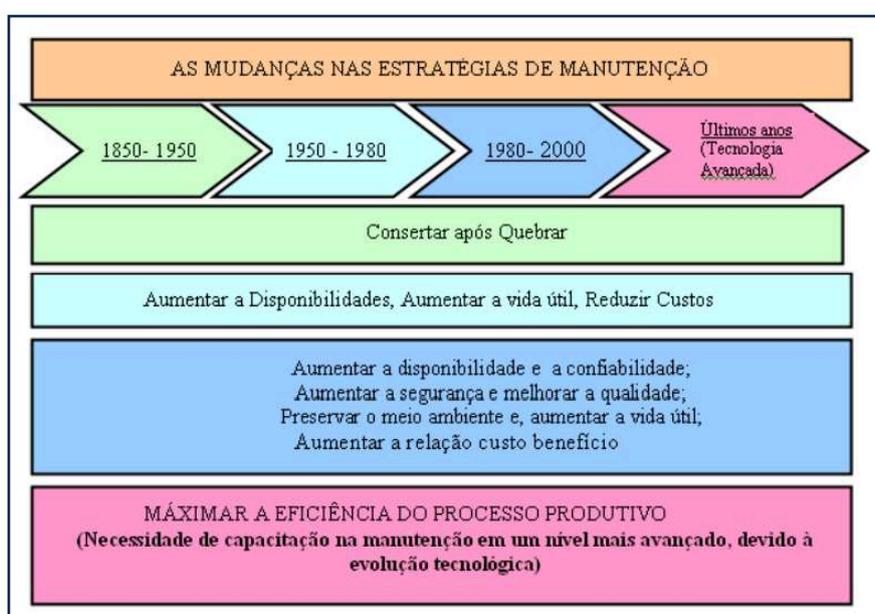


Figura 2: Mudanças nas estratégias de manutenção, adaptado de Adriano e Lima (2021)

Conforme é possível observar na Figura 2, as estratégias de manutenção foram se modificando ao longo dos anos para se adaptarem às novas realidades, devido à alta competitividade e inovações tecnológicas. Nota-se que há a necessidade de capacitação do profissional frente as mudanças de tecnologia e a necessidade de manter os resultados. Segundo Adriano e Lima (2021), as mudanças devido à competitividade e, conseqüentemente, pela inovação tecnológica dos equipamentos produtivos fazem as empresas redefinirem suas estratégias e, neste contexto, a variável capacitação não pode ser excluída.

Outra aplicação da Engenharia de Manutenção, e não menos importante, é o gerenciamento de sistemas com busca contínua por benchmarks. Segundo Martins (2014), a Engenharia de Manutenção significa “perseguir benchmarks, aplicar técnicas modernas, estar

nivelado com a manutenção do Primeiro Mundo”. Segundo Costa (2013) “A empresa que pratica a Engenharia de Manutenção não está apenas realizando acompanhamento preditivo de seus equipamentos e máquinas, ela está alimentando sua estrutura de dados e informações sobre manutenção que irão lhe permitir realizar análises e estudos para proposição de melhorias no futuro”. De maneira resumida, uma função primordial da Engenharia de Manutenção é definir uma política de manutenção, através de uma filosofia de gerenciamento de todo o sistema operacional, mediante um planejamento estratégico voltado para confiabilidade dos equipamentos. Esse gerenciamento estratégico visa a interação entre as fases do processo de implantação de uma planta industrial. Estas fases compreendem o projeto, a fabricação, a montagem e a manutenção, conforme demonstrado na Figura 3.

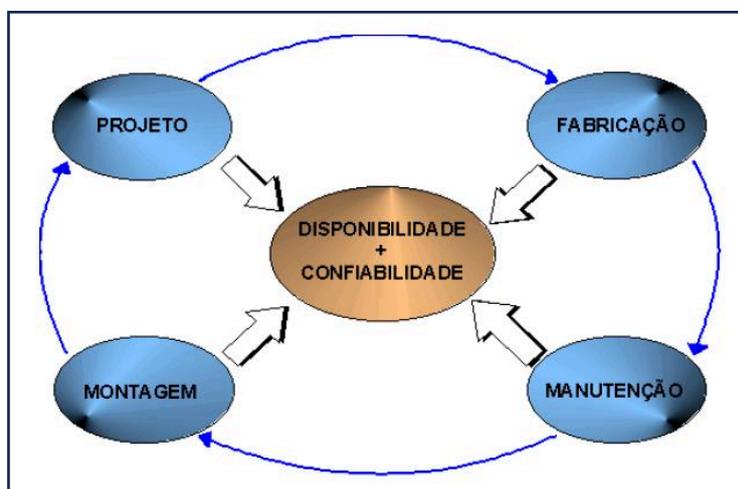


Figura 3: Interação entre as fases, adaptado de Martins (2014).

2.1.2.7 Manutenção Produtiva Total

Várias definições podem ser encontradas na literatura, para a política de manutenção produtiva total, conhecida nos meios onde se aplica pela sigla TPM (*Total Productive Maintenance*). Segundo Takahashi (2020), “Campanha que abrange a empresa inteira, com a participação de todo o corpo de empregados, para conseguir a utilização máxima dos equipamentos, utilizando a filosofia do gerenciamento orientado para o equipamento”. Pode-se dizer que TPM não é apenas uma política de manutenção, mas sim uma filosofia de trabalho, com extrema dependência do envolvimento de todos os níveis da organização, capaz de gerar um senso de propriedade sobre os equipamentos, sobre o processo e sobre o produto. O

conceito de perda zero, que leva a obtenção de resultados imediatos, acaba servindo também como fator motivacional para a continuidade e aceleração da implementação. Três características importantes podem ser observadas no TPM conforme Xenos (2018):

- 1) Busca da economicidade, ou seja, tornar a manutenção uma atividade geradora de ganhos financeiros para a empresa. Essa característica está presente em todas as políticas de manutenção baseadas nos conceitos de prevenção de falhas e na melhoria da confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos;
- 2) Integração e otimização de todas as políticas de manutenção disponíveis, de maneira a promover a melhoria da eficiência global dos equipamentos;
- 3) Participação voluntária de operadores de produção nas atividades de manutenção, levados pelo conceito de gerenciamento dos resultados e de atividades de pequenos grupos.

Embora cada empresa, em função de sua cultura, tenha suas peculiaridades para a implementação do TPM, existem alguns princípios básicos para todas elas e são denominados os pilares de sustentação do TPM (Palmeira, 2022):

- 1) Pilar da melhoria focada ou específica: utiliza-se do conceito de Manutenção Corretiva de melhorias para atuar nas perdas crônicas relacionadas aos equipamentos;
- 2) Pilar da manutenção autônoma: baseia-se no treinamento teórico e prático recebidos pelos operários e no espírito de trabalho em equipe para a melhoria contínua das rotinas de produção e manutenção;
- 3) Manutenção Planejada: referem-se as rotinas de manutenção preventiva baseadas no tempo ou na condição do equipamento, visando a melhoria contínua da disponibilidade e confiabilidade, além da redução dos custos de manutenção;
- 4) Treinamento e educação: refere-se à aplicação de treinamentos técnicos e comportamentais para liderança, a flexibilidade e a autonomia das equipes.
- 5) Gestão antecipada: baseia-se nos conceitos de prevenção da manutenção, onde todo o histórico de equipamentos anteriores ou similares é utilizado desde o projeto a fim de que se construa equipamentos com índices mais adequados de confiabilidade e manutenibilidade;

- 6) Manutenção da qualidade: refere-se à interação da confiabilidade dos equipamentos com a qualidade dos produtos e capacidade de atendimento a demanda.
- 7) Segurança, Saúde e Meio Ambiente: dependente da atuação dos demais pilares, esse pilar tem o enfoque na melhoria contínua das condições de trabalho e na redução dos riscos de segurança e ambientais.
- 8) Melhoria dos processos administrativos: também conhecido como TPM de escritório, utiliza-se dos conceitos de organização e eliminação de desperdícios nas rotinas administrativas, que de alguma maneira acabam interferindo na eficiência dos equipamentos produtivos e processos.

2.1.3 Indicadores de manutenção

Segundo Costa (2014), “para um sistema de controle da manutenção ser eficiente e eficaz, tornam-se necessárias informações de desempenho do mesmo sob a forma de relações ou índices”. Através do desempenho nos indicadores é possível identificar diante da variação dos valores e análises robustas os possíveis pontos positivos e negativos oriundos de um sistema operacional da manutenção.

Lima b (2022) destaca que “os princípios dos indicadores-chave são relacionados a melhor identificação do erro e dos problemas da manutenção através do foco em melhores números”, sendo que esses números trazem uma análise sistêmica de todo o processo de planejamento e programação da manutenção, eles são importantes, pois evidenciam a falha da manutenção em alguns pontos específicos denominados chaves para o processo. O indicador demonstra qual é a real situação do departamento, evidenciando de maneira transparente os objetivos e onde é necessário implementar melhorias. Além disso, os indicadores de desempenho demonstram ao gestor em quais pontos são necessários otimizar esforços, direcionando o empenho nas áreas onde melhores resultados possam ser obtidos e minimizando esforços em áreas que não trarão o retorno esperado para o desempenho do departamento. Os indicadores de desempenho da manutenção também possuem uma função fundamental citada por Faria (2017), “como a conscientização dos colaboradores para com os objetivos estratégicos e os focos são dados pela alta gerência, assim sendo muito relevantes para que todos tenham uma visão importante do que se preza para uma gestão de excelência”.

Dessa forma, os indicadores de manutenção funcionam como uma explicação do funcionamento do comportamento dos equipamentos ao longo do tempo diante das atividades realizadas pela equipe de manutenção. Nesta dissertação, serão descritos os principais indicadores de manutenção conforme encontrados na revisão da literatura.

2.1.3.1 Tempo médio entre falhas (MTBF)

O tempo médio entre falhas (*Mean Time Between Failures* - MTBF) reflete a frequência de intervenções no equipamento durante determinado tempo específico (Martins, 2014). Define-se tempo total trabalhado como o total do tempo em que se deveria estar produzindo, ou seja, engloba o tempo em que efetivamente houve produção mais o tempo de parada não planejada de equipamento. Segue equação (1) para cálculo do MTBF:

$$\mathbf{MTBF} = \frac{\mathbf{T_{total}}}{\mathbf{n}} \quad (1)$$

Onde: Ttotal = Tempo total trabalhado (em minutos ou horas)

n= número de intervenções de manutenção

2.1.3.2 Tempo médio para reparos (MTTR)

O tempo médio para reparo (*Mean Time To Repair* - MTTR) reflete o tempo médio em que o equipamento deixa de operar devido a uma ação relacionada à manutenção. O MTTR evidencia o tempo médio necessário para correção de falhas nos equipamentos. Pode ser subdividido em conjunto de equipamentos de mesma característica para monitorar o tempo efetivo que está sendo utilizado, evidenciando a necessidade de treinamento, mudança de *layout* das máquinas para redução de tempo de atuação dos mantenedores, compra de novos sobressalentes ou melhoria nos equipamentos. A equação (2) apresenta a forma de cálculo do MTTR.

$$\mathbf{MTTR} = \frac{\mathbf{Tnp_{man.}}}{\mathbf{n}} \quad (2)$$

Onde: $T_{np_{man}}$ = Tempo total de paradas não planejadas devido à manutenção

n = número de intervenções de manutenção

2.1.3.3 Disponibilidade

O indicador da disponibilidade (DISP) é definido como a probabilidade de um determinado equipamento estar disponível para operar quando necessário (Martins, 2014). É um dos indicadores mais importantes para o departamento de manutenção, pois refere-se diretamente a principal função da manutenção, que é manter os equipamentos disponíveis para o processo produtivo. A equação para realizar o cálculo da disponibilidade é descrita pela divisão entre o MTBF pela soma do valor do MTBF com o MTTR previamente calculados. A equação (3), a seguir, apresenta a forma de cálculo da disponibilidade.

$$DISP = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad (3)$$

Onde: MTBF = Tempo Médio entre Falhas

MTTR = Tempo Médio para Reparos

2.1.3.4 Produtividade

O conceito de produtividade, em geral, é definido como a relação entre a saída do produto pela entrada de todos os ativos necessários ao seu processo de produção (Rosa, 2016). Segundo Xenos (2018) “a produtividade é uma das variáveis básicas que regem as atividades de produção econômica, talvez a mais importante”. A melhoria da produtividade é considerada uma vantagem competitiva que uma empresa pode ter sobre a concorrência. Esse indicador demonstra de forma objetiva o desempenho do departamento, indicando a necessidade de melhoria ou necessidades de recursos para investimento.

Segundo Xenos (2018), “com base na análise feita pelo backlog que mede o futuro através da análise das horas que necessitarão para os serviços, focado no controle desse

indicador faz-se necessário uma métrica para que o que está previsto no backlog futuro seja realizado”, essa métrica é proposta na equação (4):

$$\textit{Produtividade} = \frac{\textit{Tempo trabalhado}}{\textit{Jornada de trabalho}} \quad (4)$$

Onde: Tempo trabalhado = Horas apontadas nos serviços programados para o mantenedor
 Jornada de trabalho = Total de horas no cartão ponto

2.1.3.5 Cumprimento da Programação

Com base na metodologia de Nascif (2017), “existem processos ou denominado por ele de módulos básicos que estruturam um sistema de planejamento e controle de manutenção, entre esses há um módulo que trata a administração da carteira de serviço e dentro desse módulo, há um indicador que é denominado cumprimento de programação global, que trata da relação entre o que foi proposto para execução e o que não foi realizado. Com base nesse indicador surge uma métrica para a gestão desse indicador. A equação (5), a seguir, apresenta a forma de cálculo do cumprimento da programação:

$$\textit{Cumprimento da programação} = \frac{\textit{Ordens Pendentes}}{\textit{Ordens programadas}} \quad (5)$$

Onde: Ordens Pendentes = quantidade de ordens de serviços de manutenção não realizadas

Ordens Programadas = quantidade de ordens de serviços que foram planejadas para execução

2.1.3.6 Índice de eficiência global de equipamento – OEE

A produtividade e desempenho da indústria estão diretamente relacionados ao lucro das empresas. Para ser eficiente, uma indústria deve produzir o máximo possível com os recursos disponíveis, por isso, é importante que se saiba sua capacidade de produção instalada. Todos os componentes do processo produtivo: empregados bem treinados, decisões estratégicas

fundamentadas, ambiente de trabalho agradável, recursos técnicos de qualidade e outros aspectos organizacionais fazem diferença nos resultados. Dentre os recursos técnicos da produção estão os equipamentos, estes realizam suas tarefas agregando valor às suas entradas, por isso, devem estar em perfeitas condições de funcionamento. Medir o desempenho dos equipamentos torna-se algo crucial. O uso dessas medidas é um caminho eficiente e objetivo para melhora de condição de funcionamento e otimização de produtividade. O OEE é um dos indicadores de desempenho de equipamento são usados para retratar como está a produtividade. É uma medida da eficiência e efetividade com que uma empresa realiza suas operações, em relação à sua capacidade projetada, durante o tempo de execução programada (Zuashkiani, 2011). A seguir, encontra-se a equação (6) para o OEE.

$$\mathbf{OEE\% = D\% \times P\% \times Q\%} \quad (6)$$

Onde: D = Disponibilidade;

P = Performance;

Q = Qualidade;

A equação que apresenta a disponibilidade foi descrita anteriormente por esta dissertação. A performance é encontrada dividindo-se a velocidade de ciclo real do produto, pela velocidade de ciclo teórico projetado, conforme a equação (7) a seguir.

$$\mathbf{P = \frac{V_{cr}}{V_{ct}} \times 100\%} \quad (7)$$

Onde: V_{cr} = Velocidade de ciclo real

V_{ct} = Velocidade de ciclo teórico

As perdas deste fator, denominadas perdas de performance incluem desde pequenas paradas de equipamento a redução de velocidade por motivos como alta complexidade de lotes de produtos e outros fatores, impactando diretamente no resultado do OEE.

A Qualidade (Q) busca constatar a produção fora de especificações de produto que necessitam ser retrabalhadas ou descartadas. Diminuindo-se do total de unidades produzidas (Up) as unidades fora dos padrões de qualidade, chamadas unidades refugos (Ur), chega-se ao

total de unidades boas (Ub). Dividindo-se unidades boas pelo total de unidades produzidas, obtém-se o fator de qualidade, indicado pela equação abaixo (8) (Hansen, 2020).

$$Q = \frac{U_b}{U_p} \times 100\% \quad (8)$$

Onde: Ub = Total de unidades boas
Up = Total de unidades produzidas

2.2 DESEMPENHO NO TRABALHO

Nas seções seguintes são apresentados conceitos acerca do desempenho no trabalho, para identificar sistemas e práticas de trabalho de alto desempenho.

2.2.1 Sistemas de Trabalho de Alto Desempenho

O conceito de trabalho em alto desempenho foi influenciado pela metodologia de trabalho japonesa, o poderio econômico do Japão, alinhado a disciplina e comprometimento dos japoneses, elevaram o nível de desempenho no tocante ao desempenho no trabalho, refletindo nas empresas e influenciando o desempenho profissional dos trabalhadores, desde as entregas diárias quanto na relação entre hierarquias. Hughes (2018) “afirma que o paradigma de alta performance pode ser considerado como derivado de inovações práticas importadas do estilo japonês, incluindo o *just-in-time*, *kaizen* (melhoria contínua), métodos de produção enxutos e gestão da qualidade total; iniciativas de negócios de engenharia de processo, e o movimento em direção ao conceito de uma organização que aprende”. Ademais, é importante destacar que sistemas de trabalho de alto desempenho produzem destaque para desenvolvimento de altos níveis de comprometimento do empregado com os resultados e diretrizes da empresa, mantendo o ideal pós-fordista de que organizações de trabalho de alto desempenho devem trazer benefícios tanto para o trabalhador quanto para o empregador.

Ainda segundo Hughes (2018) “o surgimento do paradigma de alto desempenho pode ser entendido como o produto de um determinado momento histórico: o culminar de uma série de experiências sucessivas com novas abordagens para a produção, a organização e a gestão do trabalho, e, finalmente, como respostas às limitações da produção em massa fordista”. O

modelo de trabalho em alto desempenho, em continuidade ao fordismo, envolve o empregado como fator primordial nas organizações do trabalho, visto como elemento fundamental para comprimento do desenvolvimento do desempenho. A multidisciplinaridade com foco em produzir ganhos produz uma nova filosofia de trabalho que, alinhada ao objetivo principal, eleva os níveis de comprometimento de cada integrante do departamento.

Butler (2019) argumentam que “assim como na gestão da qualidade, a gestão de alto desempenho continua a ser um conceito essencialmente controverso”. Os defensores do alto desempenho alegam que o paradigma surgiu e se mantém para benefícios de ambos os lados, empregador e trabalhador, e que para o profissional que executa seu trabalho diário, os maiores benefícios são a capacitação e desenvolvimento profissional e multidisciplinar, o que eleva os níveis de conhecimento para além do esperado. Há também a tese de que o modelo baseado no alto desempenho é sustentado por um viés exploratório, que visa extrair o maior esforço possível dos empregados com justificativa de oferecer benefícios para todos os envolvidos. Segundo Ramsay (2020), é possível esquematizar as correntes dominantes deste debate teórico da seguinte maneira, conforme a Figura 4:

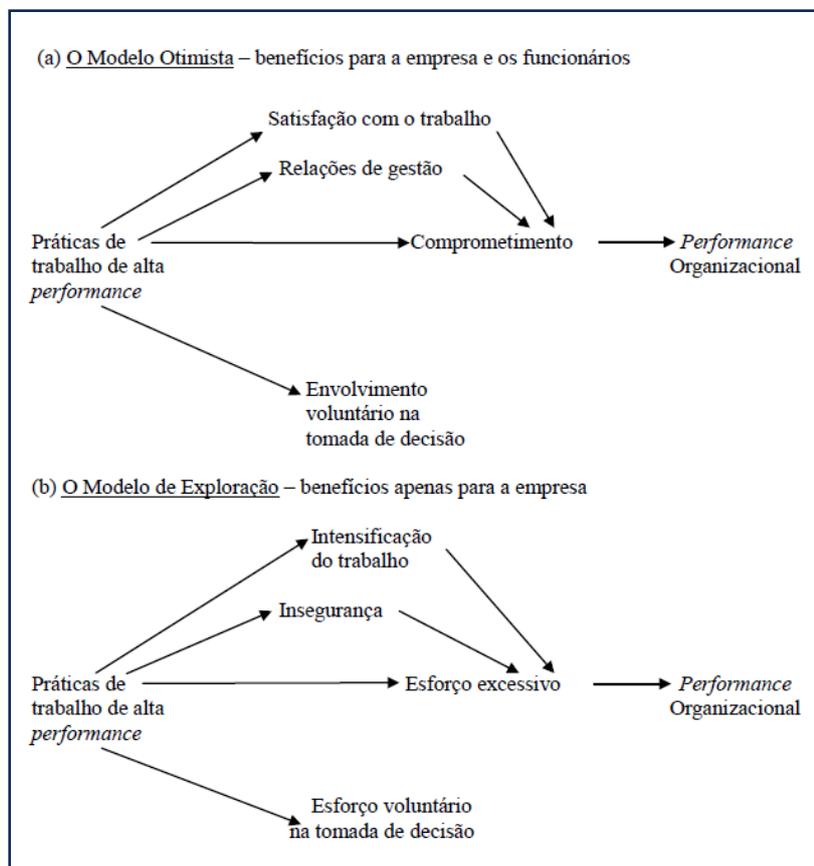


Figura 4: Gestão de alto desempenho e o impacto sobre os funcionários, adaptado de Ramsay *at al.* (2020)

Conforme pode-se observar na figura 4, o modelo otimista (a) busca a excelência no desempenho organizacional, provocando benefícios para empresa e funcionários através da total mudança de *mindset* dos empregados, buscando através do comprometimento, gerado através da satisfação com o trabalho e relações de gestão um envolvimento voluntário na tomada de decisão como ponto focal para contribuição contínua na evolução do desempenho. O modelo de exploração (b) sugere benefícios apenas para empresa. O objetivo final é também a elevação do desempenho organizacional, porém, baseada no esforço excessivo estabelecido pela intensificação no trabalho, gerada pela insegurança da necessidade de se manter no posto. A mudança da palavra “envolvimento” pela palavra “esforço” demonstra claramente a mudança de mentalidade de um modelo para o outro.

Sugere-se então viés divergentes, que se baseiam em filosofias totalmente distintas para aplicações semelhantes. Butler (2019) entendem que, sob o modelo otimista, o impacto da gestão de alto desempenho é totalmente benigno. As experiências de trabalho dos funcionários são intensificadas e os resultados são, portanto, benéficos para o capital e o trabalho. O modelo exploratório também gera benefícios, porém como ponto focal a empresa. Além disso, o meio baseado no esforço pode comprometer a cadeia de contribuição, visto que fatores psicológicos podem desencadear consequências negativas ao quadro de recursos humanos da companhia.

2.2.2 As Práticas de Trabalho relacionadas ao alto desempenho

Essa sistemática de trabalho é qualificada por estruturas de hierarquia plana, rotação de tarefas, equipes alto-responsáveis, multitarefas, um maior envolvimento dos empregados de nível inferior na tomada de decisões, a substituição de canais de comunicação vertical por horizontal e práticas de gestão de recursos humanos complementares que dão aos funcionários os incentivos adequados para participar da tomada de decisão. Essas práticas, sugerem uma perspectiva de “dono do negócio” que engloba uma mudança de *mindset* aos diversos níveis de hierarquia empresarial. Na visão de Finamor (2015), “existem sete competências inerentes à função de liderança em alto desempenho, são elas: (i) inovar em processos; (ii) planejar e monitorar; (iii) delegar atividades e responsabilidades; (iv) gerir processos motivacionais; (v) comunicar-se de maneira eficaz; (vi) estimular a prática do *feedback*; (vii) ter escuta empática”.

De acordo com Godard (2004), “o paradigma de alta performance tem sido promovido com as “melhores práticas” para os empregadores, alegando que as práticas associadas a ele rendem níveis de desempenho superiores aos associados a locais de trabalho mais tradicionais”. Essa prática tende a melhorar os conhecimentos, competências e habilidades dos funcionários, elevando o desempenho operacional do local de trabalho, gerando autonomia e incentivo às tomadas de decisões diárias dos profissionais. Segundo Godard (2004), “o paradigma de alta performance pode ser definido de acordo com duas práticas: práticas de trabalho alternativas e práticas de trabalho de alto comprometimento”. As práticas de trabalho alternativas incluem: (1) práticas de trabalho alternativas em sua concepção, incluindo trabalho em equipe (autônomo ou não-autônomos), enriquecimento do trabalho, rotação do trabalho e reformas relacionadas; e (2) práticas formais de participação, incluindo círculos de qualidade ou grupos de resolução de problemas, salas de reunião, reuniões de equipe e comitês conjuntos.

Acerca dos fundamentos do envolvimento e interação dos funcionários nas tomadas de decisões, Hughes (2018) entende que, “em termos de práticas concretas, estas podem incluir, além da já mencionada adoção de círculos de qualidade, a utilização de sistema de trabalho que permitam aos colaboradores altos níveis de participação na tarefa”. Em geral, eles podem incluir práticas que envolvam os funcionários nos processos decisórios através, por exemplo, do aumento do compartilhamento de informações, canais de comunicação mais eficientes e melhores oportunidades para os funcionários oferecerem suas opiniões. Segundo Godard (2004), “existem poucos motivos para duvidar que as práticas de alta performance sejam altamente eficazes em alguns trabalhos, e a adoção de pelo menos alguma delas podem provavelmente contribuir para o desempenho”.

Butler (2019) afirmam que “embora haja uma crescente literatura sociológica avaliando o impacto da reforma organizacional nas experiências diárias de trabalho dos colaboradores, os pesquisadores voltaram sua atenção para área mais objetiva da remuneração”. Existe uma tendência de que um profissional de alto desempenho receba maiores níveis salariais em virtude das características multifuncionais que são exigidas, além de decisões autônomas que são efetuadas constantemente. Ademais, são comuns as práticas de compensações e recompensas oferecidas pela gestão de alto desempenho. As práticas relacionadas a alto desempenho no trabalho deve estar alinhadas ao equilíbrio sobre as outras áreas da vida. Este fator deve ser considerado uma vez que podem ocorrer influências de uma área sobre a outra. Exemplifica-se por um excelente profissional que possa sofrer um baixo rendimento no trabalho devido a algum problema na vida conjugal, ou por problemas de saúde.

2.3 GERENCIAMENTO DO TEMPO

Este subcapítulo visa apresentar conceitos e ferramentas para gestão do tempo das atividades. Foram expostos conceitos apresentados na literatura acerca da história da administração do tempo e ferramentas da qualidade.

2.3.1 História da Administração do Tempo

Segundo Covey (2016) “a essência das melhores ideias na área de administração do tempo pode ser capturada em uma única frase: organize e execute conforme a prioridade”. De fato, os pontos focais para controlar as atividades em determinado período devem estar atrelados a programação e opção de acordo com a importância das tarefas. Gerenciar o tempo, na prática, é priorizar e determinar a rotina no começo de cada dia, por exemplo, no ambiente de trabalho listando prioridades para que as pessoas possam criar ações que devem ser realizadas naquele dia ou em qualquer outro da semana (Andrade e Tiago, 2016). Estes são os elementos primordiais para realizar-se a devida gestão temporal, no entanto, deve-se levar em consideração outros fatores para executar a correta administração, para seleção do método ideal e aplicação das corretas estratégias, a fim de cumprir com os objetivos pré-estabelecidos pelo gestor.

De acordo com Covey (2016) “a administração do tempo se apoia no que cada geração humana faz para controlar melhor o tempo, cada uma destas gerações se move em direção a um controle maior da vida, e são apresentadas a seguir:

2.3.1.1 Primeira geração

Caracterizou-se pela criação de bilhetes e listas, em um esforço de sistematizar minimamente as muitas demandas feitas sobre o tempo e energia das pessoas.

2.3.1.2 Segunda geração

Caracterizou-se pelo uso de calendários e agendas, refletindo a tentativa de marcar eventos e atividades no futuro.

2.3.1.3 Terceira geração

Adiciona às gerações anteriores a ideia de prioridade, metas, planejamento diário e elaboração de plano para conquista dessas metas e atividades.

2.3.1.4 Quarta geração

Reconhece que o desafio não é gerenciar o tempo, mas a pessoa através da aplicação de ferramentas da qualidade. As teorias da quarta geração se voltam para a preservação e a melhoria dos relacionamentos para a obtenção dos resultados”.

2.3.2 Ferramentas da Qualidade

Segundo Falconi (2004), “Controlar um processo é o ato de buscar meios da impossibilidade de se atingir uma meta (fim), estabelecer contramedidas (plano de ação) e padronizar, em caso de sucesso”. A partir da definição das atividades, elas podem começar a ser medidas e controladas. Com as definições da gestão da rotina, entendemos que além dos ganhos em processos e ações, a gestão da rotina é uma ferramenta que contribui no dia a dia dos funcionários, pois ela passa a ser mais produtivo e motivado no trabalho, assim alcançando metas estabelecidas e deixando mais claro o papel de cada um dentro da empresa (Carvalho e Paladini, 2012). O gerenciamento da rotina tende a buscar um nível de constante melhoria contínua, com busca por acompanhamentos diários de andamento das tarefas, visualizando os desperdícios, eliminando-os e verificando constantemente qual o caminho para atingir o melhor desempenho.

Conforme relatado nas próximas páginas, serão expostos alguns métodos de gerenciamento de rotina com a aplicação das ferramentas da qualidade, baseado na definição de tarefas, priorização e acompanhamento das ações através de um plano.

2.3.2.1 Ferramenta 5W2H

Para definir e listar corretamente as atividades, encontra-se na literatura o método 5W2H, ferramenta que auxilia no desenvolvimento das atividades. Surge como uma ferramenta estratégica da qualidade total, principalmente na área de produção, onde há necessidade de

estabelecer um plano de ação tático em um curto espaço de tempo quando algo não está saindo conforme o planejado. Através do 5W2H pode-se traçar um plano de ação para as atividades a serem desenvolvidas, trazendo maior clareza para execução ao funcionar como um mapeamento sobre as atividades desenvolvidas (Polacinski, 2012). Com este quadro, o profissional pode saber exatamente o que precisa ser feito, tendo consciência sobre o que será feito, quem será o responsável, onde será realizada a atividade, o prazo de execução, o porquê da ação, como será executada e o quanto custará tal ação. O quadro 2 apresenta o quadro com exemplificação do 5W2H:

Quadro 2: Exemplo do 5W2H, adaptado de Falconi (2004)

Perguntas	Problemas	Soluções
O quê?	É o problema?	Vai ser feito? Quais ações?
Por quê?	Ocorre?	Foi definida esta solução?
Quando?	Desde quando ele ocorre?	Será feito?
Onde?	Ele se encontra?	Será implantada?
Quem?	Está envolvido?	Será o responsável?
Como?	Surgiu o problema?	Vai ser implementada?
Quanto custa?	Ter este problema?	Esta solução?

2.3.2.2 Fluxograma

O fluxograma pode ser definido como resumo ilustrativo do fluxo das várias ações de um processo. Sua principal função é documentar um processo, descrever as etapas e o que é realizado em cada uma delas, materiais ou serviços que entram e saem do processo, as decisões que devem ser tomadas e as pessoas envolvidas. Lucinda (2020) ressalta que “o fluxograma é uma excelente ferramenta para analisar o processo, já que permite a rápida compreensão das atividades que são desenvolvidas por todas as partes envolvidas”. É uma ferramenta

fundamental, tanto para o planejamento (elaboração do processo), como para o aperfeiçoamento (análise, crítica e alterações) do processo. A Figura 5 exemplifica a aplicação de um fluxograma para melhor compreensão.

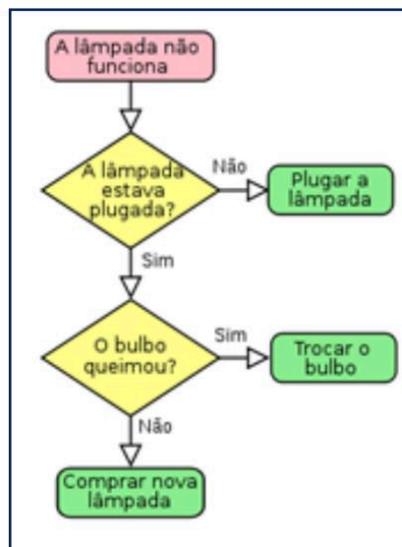


Figura 5: Fluxograma, adaptado de Lucinda (2020)

O fluxograma apresenta padrões para tomada de decisão, sinaliza diante das ações a escolha apropriada através de uma análise prévia realizada. Há uma perspectiva de tendência na redução de erros e trabalhos realizados com melhor qualidade, uma vez que foram definidos os caminhos para correta escolha. No exemplo da figura anterior, demonstra as ações necessárias para serem executadas em caso do não funcionamento da lâmpada, trata-se de um exemplo simples, porém pode ser aplicada a decisões complexas, rotineiras ou não rotineiras. O fluxograma, pode ser utilizado para ações e definições das atividades diárias do gestor, ao relatar a tarefa a ser realizada, pode-se registrar também o tempo de cada ação para contabilizar e registrar o histórico temporal.

2.3.2.3 Gráficos de Pareto

Foi desenvolvido no final do século XIX por Vilfredo Pareto, um economista italiano que realizou estudos e desenvolvimento de métodos para descrever a distribuição desigual de riquezas. É um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas. Mostra ainda a curva de percentagens acumuladas ao longo de um certo período, de tal forma que os modos de falhas fiquem

evidenciados e a partir deste possam ser criados planos de ações com soluções robustas para cada falha. “Sua maior utilidade é a de permitir uma fácil visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços nos mesmos” (Martins, 2014). Muito utilizado atualmente para resolução de problemas, qualidade de processos, melhorias e desenvolvimento de produtos, o gráfico de Pareto também demonstra quais são os pontos em que se deve ter maior atenção com relação ao processo. De acordo com Martins (2014) o gráfico de Pareto tem como principais aplicações:

- priorizar problemas;
- investigar numericamente as características do problema, incluindo estratificação;
- testar as hipóteses de causas de problemas;
- comparar a situação antes e depois da implementação de planos de ação.

São muito utilizados nas áreas de manutenção para comparativo entre manutenção preventiva com manutenções corretivas planejadas e não planejadas. Palady (2014) diz que “realiza-se uma análise de cumprimento do plano de manutenção preventiva para determinado equipamento ou sistema e compara-se o mesmo com os modos de falhas do equipamento”, uma vez que mesmo com o cumprimento do plano de preventiva ainda se tem falhas de diversos modos neste equipamento é necessário realizar um plano de ação que deverá ter como base a revisão do plano de manutenção para prevenir os modos de falhas. A Figura 6 exemplifica o Gráfico de Pareto.

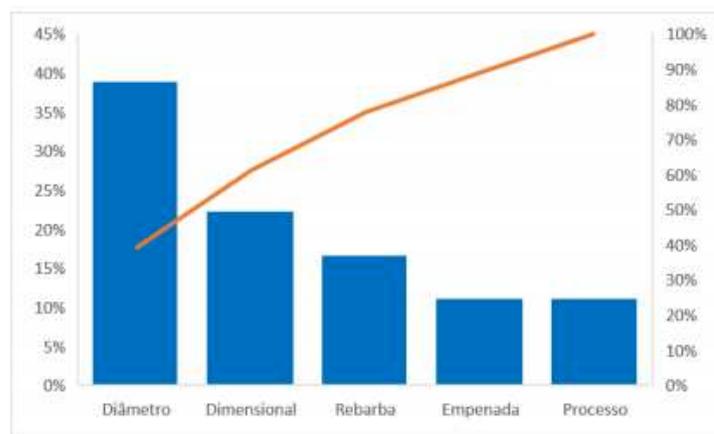


Figura 6: Exemplo de Gráfico de Pareto, Martins (2014)

2.3.2.4 Matriz GUT

Para priorização das atividades, segundo Grimaldi (2019), “a matriz GUT tem como objetivo orientar as decisões que possuem muitas variáveis. Ela atribui prioridades aos problemas a serem resolvidos, através de três fatores: gravidade, urgência e tendência”. Para Gomes (2016), os fatores a serem analisados representam:

- 1) Gravidade (G): representa o impacto e a consequência do problema caso ele ocorra;
- 2) Urgência (U): representa a necessidade de se solucionar o problema, quanto maior a urgência, mais rápido deverá ser a solução;
- 3) Tendência (T): representa o desenvolvimento do problema, a chance de crescimento, redução ou a extinção do problema com o passar do tempo. Os fatores são pontuados de 1 a 5, no qual 5 representa maior peso e 1 menor peso e variam de acordo com o problema. Após a classificação é feito produto dos fatores (G x U x T) e se prioriza o resultado com maior valor. O quadro 3 apresenta um exemplo de aplicação da matriz GUT.

Quadro 3: Exemplo de Matriz GUT, Falconi (2004)

Valor	Gravidade	Urgência	Tendência	GxTxU
5	Os prejuízos e as dificuldades são extremamente graves	É necessária uma ação imediata	Se nada for feito a situação irá piorar rapidamente	125
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar em pouco tempo	64
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo	27
2	Pouco graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo	8
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar e pode até melhorar	1

A matriz GUT representa um método para definir quais ações são mais críticas, logo devem ser priorizadas pelo gestor com ações robustas, visto que ações críticas possuem alto impacto para as organizações. Este modelo de matriz apresenta resultados com base em resultados numéricos, quanto maior a criticidade, maior será o resultado. Existe uma definição com relação a cada valor numérico, conforme sua respectiva gravidade, urgência ou tendência, todavia fica a cargo do gestor ou analista da matriz para definir conforme a matriz em qual faixa se aplicará cada ação.

2.3.2.5 Ciclo PDCA

Um método muito utilizado pelas organizações e muito aplicados nas ferramentas da qualidade é o Ciclo *Plan-Do-CheckAct*, mais conhecido como Ciclo PDCA, que busca alcançar resultados de forma padronizada, evitando falhas e facilitando a correção dos erros visando a melhoria contínua (Agostinetto, 2016). Criado no século XX, o método PDCA foi desenvolvido por Walter A. Shewart, sendo um método estatístico para controle da qualidade total. Entretanto, o método, também conhecido como ciclo PDCA, tomou maiores proporções quando foi levado para o Japão por William E. Deming na década de 50, sendo amplamente utilizado. O PDCA conseguiu se destacar pelo fato de ser um método científico para resolução de problemas, conseguindo guiar, durante suas etapas, a chegar na causa do problema, promovendo melhores resultados de acordo com a estratégia da empresa. O método PDCA, melhora gradualmente a qualidade do trabalho devido ao seu sistema de ciclo fechado, circular, que melhora a gestão de projetos em quatro estágios, *Plan, Do, Check, Act* (Liang, 2016). Detalhando em partes, quando se observa cada letra do PDCA temos uma etapa de como funciona o método, que segundo Deming (2012) podemos dizer que:

- 1) *Plan* (Planejamento): As metas são estabelecidas e as ações para atingir o objetivo também.
- 2) *Do* (Execução): Explicação e esclarecimento das metas e ações para que as pessoas que estejam envolvidas entendam de maneira clara o objetivo.
- 3) *Check* (Verificação): Validação das informações que foram obtidas para uma maior compreensão de que se está no caminho certo.
- 4) *Action* (Ação): Execução das atividades, das metas e planos que foram traçados, tirar o planejamento do papel.

A Figura 7 exemplifica um modelo de aplicação do ciclo PDCA:

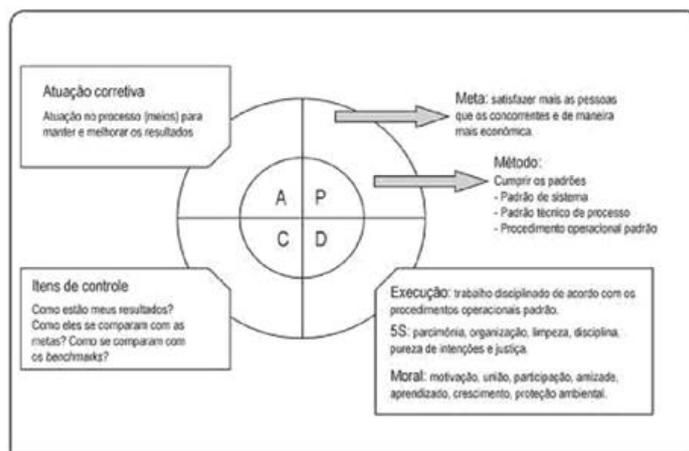


Figura 7: Exemplo de ciclo PDCA, Falconi (2004)

2.4 CONCLUSÃO DA REVISÃO DA LITERATURA

Conforme descrito nesta dissertação, o gerenciamento do tempo das atividades do supervisor é de extrema importância para evitar desperdícios, recorrência de falhas e interrupções na produção, além de desenvolver melhor o desempenho do departamento, ao gerar competitividade através do cumprimento dos prazos com baixo custo. Na revisão da literatura foram selecionados materiais de estudo que abrangem este processo. O quadro 4 apresenta a conclusão dos principais tópicos abordados nesta revisão, que posteriormente serão comparados com a pesquisa em campo para proposição do método.

Quadro 4: Conclusão da revisão da literatura, autoria própria.

Tema	Revisão da Literatura
Indicadores de manutenção	Os indicadores apresentados na revisão da literatura são: tempo médio entre falhas (MTBF), tempo médio para reparos (MTTR), disponibilidade, produtividade, cumprimento da programação e índice de eficiência global de equipamentos (OEE). Os autores relatam a necessidade de identificação de erros e oportunidades de melhoria através do acompanhamento dos indicadores. As informações de desempenho possuem função fundamental no que tange a análise sistêmica e conscientização dos trabalhadores para atingimento dos objetivos estratégicos.
Desempenho no trabalho	A literatura apresenta o empregado como fator primordial para atingimento do trabalho em alto desempenho, através da mudança de mentalidade dos empregados. Esse sistema de trabalho tem sido promovido através da aplicação das "melhores práticas" que tendem a elevar o nível de conhecimento e habilidade dos funcionários de maneira multidisciplinar. Outro fator destacado na literatura é o envolvimento dos profissionais na tomada de decisões e conhecimento das informações da empresa, além da atenção para área da remuneração.
Gerenciamento do tempo	A literatura é rica com relação aos conceitos de gerenciamento do tempo ao apresentar ferramentas da qualidade que podem ser utilizadas para aprimorar o processo. Na revisão da literatura dessa dissertação foram expostos os métodos de aplicação tais como 5W2H, fluxograma, gráficos de Pareto, matriz GUT e ciclo PDCA.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir os objetivos descritos foi utilizado um conjunto de atividades sistêmicas e planejadas para correto desenvolvimento da dissertação. Em virtude do grande acervo de materiais existentes na atualidade e dos vários segmentos industriais, a etapa de desenvolvimento da metodologia tornou-se bastante complexa, visto que este estudo abrange tópicos distintos e em sua grande maioria desafiadores.

Diante disso, dividiu-se o método a ser realizado em dois grandes conjuntos: revisão da literatura e pesquisa exploratória em campo. O primeiro para elevar o nível de conhecimento teórico para o desenvolvimento da pesquisa. O segundo surgiu com o objetivo de aplicar os conhecimentos absorvidos no primeiro conjunto e buscar impactos comprovados na revisão da literatura, a fim de identificar as melhores práticas para elaboração do método para mitigação do problema que comprovem os objetivos deste estudo na totalidade: gerenciar o tempo das atividades do supervisor para evoluir o desempenho do departamento.

Conforme Aguiar (2014) “a forma que usualmente as organizações utilizam para tratar problemas ou falhas é traçar ações para que estes tenham seus sintomas corrigidos”. De fato, é necessário agir diante dos desvios, todavia, somente corrigir o problema pontualmente não é, em geral suficiente, é preciso criar lições dos erros anteriormente cometidos para que o futuro possa ser mais confiável, verificar um método que torne o trabalho eficiente com ações robustas para mitigar os erros. A Figura 8 apresenta os procedimentos metodológicos adotados para realizar a pesquisa.

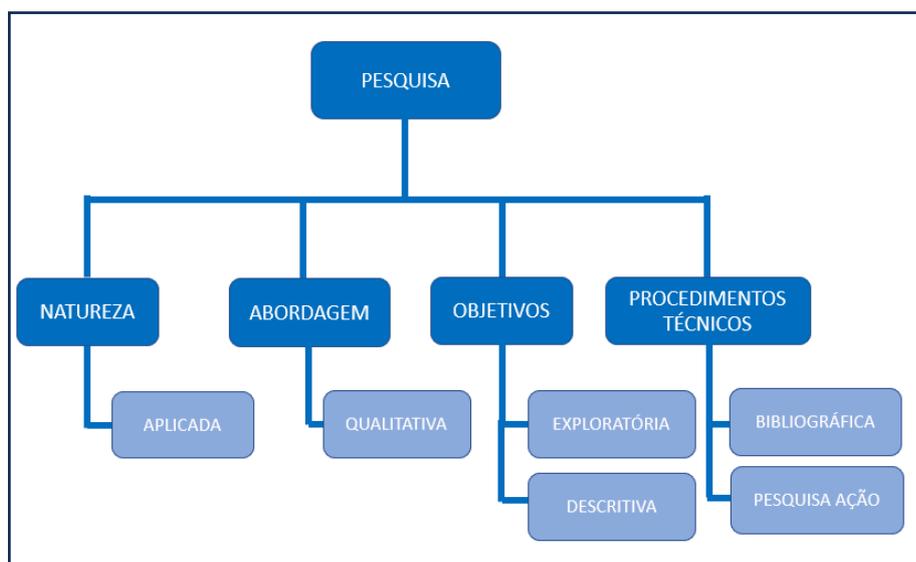


Figura 8: procedimentos metodológicos adotados para realizar a pesquisa, adaptada de Santos (2010).

A pesquisa quanto a natureza classifica-se como aplicada, com abordagem qualitativa, por meio de objetivos exploratórios e descritivos, que visam ampliar o conhecimento a respeito do fenômeno estudado. Os procedimentos técnicos adotados são bibliográficos e pesquisa ação, para coletar os dados e associar a teoria com a ação, onde o pesquisador e os participantes da pesquisa se envolvem de modo cooperativo ou participativo.

3.1 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE BUSCA

Nesta etapa foram listados pontos importantes para desenvolvimento do estudo, assim como a área de delimitação, a fim de abranger corretamente todo o âmbito necessário e atingir o objetivo. Foram definidos também as palavras-chave para realizar a busca dos artigos e teses para desenvolvimento da fundamentação teórica de forma correta. Esta etapa é fundamental, uma vez que se trata do início do trabalho, se mal elaborado pode comprometer todo o desenvolvimento, impactando na resolução do problema e proposta de melhoria da área de manutenção.

3.2 DEFINIÇÃO DA BASE DE DADOS

Para definição da base de dados foi realizada uma reflexão geral com relação ao nível do estudo. Nesta reflexão, foi compreendido o verdadeiro público para este: os gestores de manutenção e interessados na área. Diante disso, a base tornou-se mais simples de ser definida, uma vez que o público-alvo é claramente o profissional que vive neste meio. Foram realizadas pesquisas em publicações do período de 1990 a 2023, referentes ao gerenciamento de manutenção, desempenho nos indicadores e administração do tempo, nas bases de dados da Web of Science, Scielo, CAPES e biblioteca da UNITAU. As pesquisas foram realizadas através das palavras-chave e o material foi selecionado com base no conteúdo que atende a necessidade da aplicação na pesquisa no campo e desenvolvimento do método.

3.3 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta etapa foram buscadas as principais obras disponíveis nas bases e critérios estabelecidos conforme as etapas anteriores. Segundo Claudemir (2013) “a manutenção, levando-se em consideração todas as suas atribuições, apresenta alto grau de complexidade ao

se manter a função do equipamento dentro dos parâmetros requeridos como disponibilidade, custo de reparo, vida útil do equipamento, qualidade, confiabilidade e evolução da tecnologia”. Devido este alto grau de complexidade, foi realizada uma revisão sobre a evolução histórica da manutenção, desde o início do processo até os dias atuais. Em seguida, é feita uma abordagem sobre os tipos de manutenção aplicadas nas indústrias contemporâneas, com definições, características de cada tipo e principais indicadores para controle, para nivelar os conhecimentos dos leitores da dissertação. Após esta abordagem específica sobre a manutenção industrial, é feita uma descrição completa sobre o desempenho no trabalho, suas definições e aplicações. Feito isto, para fechamento desta etapa, descrevem-se as definições e metodologias sobre a gestão do tempo para execução de tarefas. Esse capítulo aborda métodos e ferramentas da qualidade, que buscam encontrar soluções para problemas similares ao desta pesquisa.

Após o fechamento do primeiro conjunto de estudos, iniciou-se então a prática em campo, com o objetivo de aplicar os conhecimentos adquiridos e entrevistar especialistas nos temas abordados.

3.4 PESQUISA EXPLORATÓRIA

Nesta etapa foram realizadas entrevistas com gestores e profissionais de manutenção para coletar informações referentes:

3.4.1 Caracterização do entrevistado

Foram identificados o nível de formação, curso em que se graduou, experiência profissional, conhecimento sobre a manutenção e gestão do tempo dos entrevistados.

3.4.2 Questionamentos sobre os problemas relacionados com a gestão da manutenção e melhores práticas aplicadas

Também foram feitos questionamentos para verificação da eficácia das ferramentas utilizadas pelos entrevistados, ferramentas propostas pela dissertação e opiniões sobre o tema abordado.

3.5 PROPOSTA PARA GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO

Nesta etapa foi realizada uma proposta aos gestores de manutenção, a fim de gerenciar de maneira eficaz suas atividades e equipamentos. Para isso, foi elaborado uma sistemática baseada nas ferramentas da qualidade, revisão da literatura e pesquisa em campo. O objetivo desta etapa foi encontrar uma maneira de facilitar a gestão do supervisor diante das demandas diárias de atividades.

4. PESQUISA EXPLORATÓRIA

A pesquisa exploratória teve como objetivo verificar o nível de entendimento dos profissionais entrevistados em relação à revisão da literatura e o grau de aderência das empresas aos conceitos da revisão, a fim de gerar um ponto de referência para criação da base de conhecimento, tendo como consequência uma posterior análise para proposição do método e possível mitigação do problema. A pesquisa exploratória tem como premissa os tópicos de delimitação da pesquisa, análise das respostas com base nas classificações numéricas, análise qualitativa e conclusão.

4.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O questionário da pesquisa tem oito perguntas, a primeira visa identificar o nível de experiência dos profissionais participantes e as demais foram estabelecidas conforme os tópicos da revisão da literatura, visando compreender o nível de aplicação dos entrevistados em relação ao gerenciamento do tempo, indicadores de manutenção, alto desempenho profissional, do departamento e gestão da rotina das atividades. As perguntas sete e oito pretendem identificar as dificuldades dos entrevistados na gestão da manutenção e com isso listar as possíveis contribuições que essa dissertação poderá proporcionar. As perguntas foram construídas com uma avaliação quantitativa e uma qualitativa, justificando os valores dados na avaliação quantitativa.

As perguntas um, dois, três, quatro, cinco, seis e oito valem de um a cinco pontos, sendo que as notas são classificadas entre ruim (1), razoável (2), bom (3), muito bom (4) e excelente (5). A sétima pergunta, por se tratar de nível de dificuldade, foram definidas como baixa (1), razoável (2), alta (3), muito alta (4) e altíssima (5).

A avaliação qualitativa objetiva visa explorar com perguntas abertas a motivação dos entrevistados para classificar quantitativamente cada um dos itens abordados, dessa forma a análise das respostas será composta por um quadro de valores atribuídos pelos entrevistados e uma avaliação complementar qualitativa.

A análise foi baseada na escala Likert. A escala Likert foi batizada em homenagem a seu criador Rensis Likert (1903-1981) que também é conhecida como escalas de avaliação

somadas, pois a pontuação da escala é uma simples soma das respostas sobre os itens (Bernstein, 2015).

No quadro 5 são listadas as perguntas utilizadas na entrevista, complementarmente as perguntas e respostas de cada entrevistado podem ser encontradas no Anexo I.

Quadro 5: Perguntas do questionário, autoria própria.

Número	Pergunta
1	Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você classifica sua experiência?
2	Qual sua experiência com o gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente na sua gestão diária?
3	Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?
4	Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias em alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficácia desses projetos?
5	Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. Se sim, como você classifica a eficiência desse processo.
6	A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza? De um a cinco, como você classifica a eficácia desses métodos?
7	Possui dificuldades com a gestão do departamento? Poderia descrever por gentileza? De um a cinco, como você classifica o nível de suas dificuldades?
8	De que maneira o gerenciamento da rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios?

Os entrevistados foram definidos com base na experiência efetiva da gestão da manutenção de empresas de porte médio (entre 300 e 500 funcionários) e grande (mais de 500 funcionários) e foram convidados a partir de fóruns abertos de gestão de manutenção e por conhecimento prévio de trabalhos anteriores e atuais. Todos os entrevistados possuem mais de 15 anos de experiência na área de manutenção e formação acadêmica em engenharia. No total

foram entrevistados 8 especialistas na área, que ao somar-se o tempo de experiência de todos se totalizam 120 anos. As empresas em que atuam os entrevistados são multinacionais localizadas nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro nos segmentos de fabricação de pneus, siderurgia, geração de energia, automobilística, fabricação de eletrodomésticos e fabricação de cerveja.

A Figura 9 demonstra a localização das empresas, delimitando a área de atuação onde a pesquisa foi realizada.

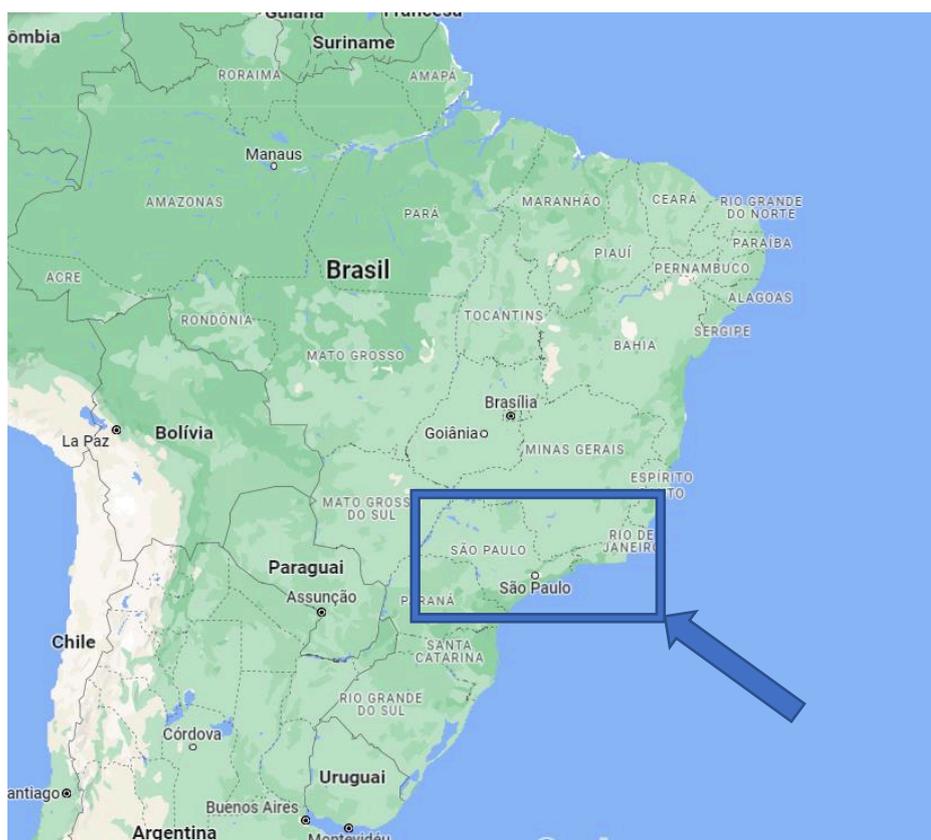


Figura 9: Área de atuação da pesquisa, adaptado de IBGE (2012)

Fonte: <https://mapas.ibge.gov.br/fisicos> (acessado em 05 de setembro de 2023)

4.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS COM BASE NAS CLASSIFICAÇÕES NUMÉRICAS

Para melhor entendimento das respostas foi elaborada uma tabela com os valores numéricos dados pelos entrevistados, a fim de organizar e prover melhor visualização. A Tabela 1 apresenta os resultados numéricos dados para cada pergunta com seus respectivos valores totais. Nos subcapítulos seguintes foram feitas análises qualitativas e quantitativas de cada questão.

Tabela 1: Resultado numéricos das entrevistas, próprio autor (2023).

Entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Pergunta 1	3	3	4	3	4	3	3	3	26
Pergunta 2	1	3	4	4	2	1	1	1	17
Pergunta 3	4	4	5	5	5	5	5	5	38
Pergunta 4	3	1	5	3	1	1	1	4	19
Pergunta 5	3	1	5	4	1	3	1	1	19
Pergunta 6	1	3	1	1	1	1	2	2	12
Pergunta 7	4	4	4	4	4	5	3	5	33
Pergunta 8	4	5	4	5	4	4	4	4	34

A Tabela demonstra que, de maneira geral, os itens apresentados como mais críticos na visão dos entrevistados foram em primeiro lugar a pergunta 3 que demonstra a importância dos indicadores de desempenho para a gestão da manutenção, em segundo lugar a pergunta 8 que classifica o nível dos benefícios que o gerenciamento da rotina contribuiria com as atividades diárias dos entrevistados, e em terceiro lugar a pergunta 7 que identifica o nível de dificuldade dos entrevistados com relação à gestão diária. O menor nível de soma constata-se na pergunta 6 que apresenta a eficiência dos métodos de gerenciamento fornecidos pelas empresas dos entrevistados. A Figura 10 apresenta o valor total da escala Likert após a realização da pesquisa

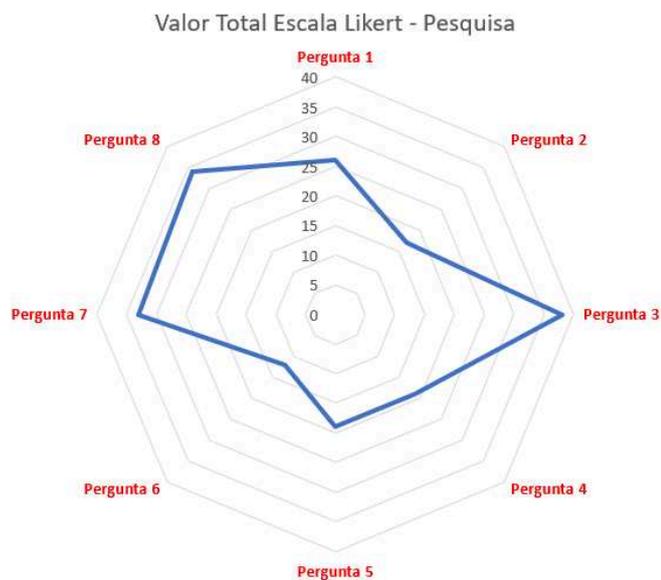


Figura 10: Valor total escala likert - pesquisa (próprio autor, 2023)

4.3 ANÁLISE DAS RESPOSTAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS

As respostas foram analisadas quantitativa e qualitativamente. A resposta qualitativa visa justificar o valor quantitativo classificado a cada resposta dos entrevistados. Nos itens subsequentes pode-se constatar as análises de cada resposta.

4.3.1 Análise das respostas da questão um

De maneira geral, os entrevistados se avaliam nos níveis bom ou muito bom em termos de experiência, sendo críticos a ponto de não assumir a excelência mesmo tendo alguns deles experiência superior a 20 anos. Ao ler e examinar todas as respostas da primeira questão, pode-se constatar que os entrevistados atuaram e ainda atuam em áreas diversas da indústria de médio e grande porte, todos com conhecimento e experiência na área de manutenção, sendo atualmente gestores na área.

4.3.2 Análise das respostas da questão dois

Ao analisar as respostas verificou-se que três dos oito entrevistados classificaram entre 3 e 4 a experiência e aplicação dos conceitos das ferramentas de gerenciamento do tempo e citaram as ferramentas: matriz GUT, ciclo PDCA e 5W2H. Mesmo citando as ferramentas os entrevistados afirmam não ter experiência e domínio adequado sobre o tema atualmente. Os outros cinco, não aplicam ferramentas para gerenciamento do tempo das atividades e possuem baixa experiência com essa metodologia. Embora afirmarem não possuir domínio, os entrevistados reconheceram a importância da aplicação dessas ferramentas para a melhor gestão da manutenção.

4.3.3 Análise das respostas da questão três

A pontuação dada por todos os entrevistados foi homogênea conforme já destacado na escala Likert, demonstrando que na visão de todos a utilização de indicadores de desempenho é fundamental para melhorar o resultado geral da manutenção. Os indicadores relatados pelos

entrevistados foram: MTTR, MTBF, taxa de cumprimento de manutenção preventiva, OEE, indisponibilidade de equipamentos, quantidade de falhas e confiabilidade.

4.3.4 Análise das respostas da questão quatro

Os especialistas destacaram em suas respostas a importância desses projetos para desenvolvimento dos profissionais e departamentos. Metade das empresas possuem projetos que visam desenvolver os profissionais para buscar o trabalho em alto desempenho, desenvolvido em conjunto com o departamento de recursos humanos. Dois entrevistados classificaram a eficiência dos projetos como nível bom, um foi classificado como muito bom e um como excelente. Nas demais empresas não há projetos que visam desenvolver o alto desempenho, apesar do reconhecimento da importância.

4.3.5 Análise das respostas da questão cinco

Verificou-se que em quatro empresas não existe processo de compensação pelo trabalho em alto desempenho. Nos demais, dois relataram a eficiência dos processos como boa, um entrevistado relatou como muito boa e apenas um identificou como excelente. Os processos de compensação relatados fornecem porcentagens de aumento salariais através de avaliações realizadas anualmente pelos gestores, através dos resultados obtidos ao longo do ano. De maneira geral, os especialistas informaram que esses processos trazem motivação e *feedback* de melhorias para desenvolvimento contínuo dos profissionais.

4.3.6 Análise das respostas da questão seis

Conforme verificado na escala Likert, essa pergunta demonstrou que nenhuma das empresas possui um método padrão para gerenciamento da rotina das atividades, ficando a cargo de cada gestor escolher sua metodologia e aplicar de acordo com sua necessidade. Apenas um entrevistado classificou o sistema de gerenciamento aplicado como muito bom, relatou possuir conhecimento das ferramentas da qualidade, por iniciativa própria, sem método padrão fornecido pela empresa. Os demais foram bem objetivos, relataram não ter um sistema de gerenciamento de rotina definido pela empresa.

4.3.7 Análise das respostas da questão sete

A análise das respostas demonstra que de maneira geral os entrevistados têm dificuldade na gestão diária de suas atividades acima, todos deram pontuação acima de alta. Os especialistas relataram problema na priorização das demandas diárias, no acompanhamento das tarefas delegadas aos seus liderados, na implantação de melhorias e na elaboração de contramedidas para evitar recorrência de falhas. Em geral, foram relatadas dificuldades encontradas durante a gestão diária das tarefas.

4.3.8 Análise das respostas da questão oito

Todos os profissionais relataram que o gerenciamento da rotina traria benefícios para suas tarefas diárias. Predominou-se os níveis muito bom e excelente nas respostas de todos os especialistas. Alguns benefícios registrados pelos entrevistados foram: melhor definição das prioridades diante das demandas diárias, justificativas para busca de mais recursos ao departamento e padronização do método de trabalho para todos os gestores.

4.4 CONCLUSÃO DA ANÁLISE DAS RESPOSTAS

A conclusão foi realizada a partir do cruzamento entre o que foi identificado na literatura sobre os temas abordados e as informações levantadas por meio da pesquisa exploratória. O Quadro 6 apresenta os principais tópicos identificados na literatura com sua descrição e o que foi encontrado na pesquisa.

Quadro 6: Principais tópicos identificados na literatura, autoria própria.

Tema	Revisão da Literatura	Respostas dos Entrevistados	Análise
Indicadores de manutenção	Os indicadores apresentados na revisão da literatura são: tempo médio entre falhas (MTBF), tempo médio para reparos (MTTR), disponibilidade, produtividade, cumprimento da programação e índice de eficiência global de equipamentos (OEE). Os autores relatam a necessidade de identificação de erros e oportunidades de melhoria através do acompanhamento dos indicadores. As informações de desempenho possuem função fundamental no que tange a análise sistêmica e conscientização dos trabalhadores para atingimento dos objetivos estratégicos.	Os indicadores relatados pelos entrevistados foram: MTTR, MTBF, taxa de cumprimento de manutenção preventiva, OEE, disponibilidade de equipamentos, quantidade de falhas e confiabilidade. Todos os entrevistados reconhecem a importância de acompanhar e controlar os indicadores. São apresentadas algumas particularidades no que diz respeito a forma de acompanhamento, porém são unânimes ao reconhecer que deve ser acompanhamento o desempenho dos índices.	Não foi relatado pelos especialistas a utilização do indicador de produtividade e cumprimento da programação conforme descrito na literatura. Também não foi mencionado nas respostas a importância de divulgar os resultados por meio de gestão a vista aos trabalhadores do departamento.

Tema	Revisão da Literatura	Respostas dos Entrevistados	Análise
Desempenho no trabalho	A literatura apresenta o empregado como fator primordial para atingimento do trabalho em alta performance, através da mudança de mentalidade dos empregados. Esse sistema de trabalho tem sido promovido através da aplicação das "melhores práticas" que tendem a elevar o nível de conhecimento e habilidade dos funcionários de maneira multidisciplinar. Outro fator destacado na literatura é o envolvimento dos profissionais na tomada de decisões e conhecimento das informações da empresa, além da atenção para área da remuneração.	Apenas metade das empresas dos entrevistados possuem projetos para desenvolvimento do trabalho em alta performance, sendo que apenas um projeto foi classificado como muito bom e um como excelente. Nas respostas, nota-se o reconhecimento da importância desses projetos para capacitação dos gestores de manutenção. Em metade das empresas também não há compensações aos funcionários através dos trabalhos em alta performance.	Faz-se necessário aplicar nas empresas dos entrevistados projetos de capacitação e compensação para os gestores de manutenção, a fim de desenvolver o trabalho em alta performance.
Gerenciamento do tempo	A literatura é rica com relação aos conceitos de gerenciamento do tempo ao apresentar ferramentas da qualidade que podem ser utilizadas para aprimorar o processo. Na revisão da literatura dessa dissertação foram expostos os métodos de aplicação tais como 5W2H, fluxograma, gráficos de Pareto, matriz GUT e ciclo PDCA.	Os entrevistados utilizam as ferramentas matriz GUT, ciclo PDCA, 5W2H e reconhecem a importância da utilização das ferramentas para gerenciamento do tempo. Nenhuma das empresas dos entrevistados possui um método padrão para gerenciamento da rotina das atividades, ficando a cargo de cada gestor escolher sua metodologia.	Não há um padrão estabelecido pelas empresas e profissionais para gerenciar o tempo das atividades, baseado nos conceitos da literatura de priorização e definição de tarefas.

5. PROPOSTA DE MÉTODO PARA GESTÃO DE MANUTENÇÃO

O método proposto é resultado da revisão da literatura, onde foram identificadas as melhores práticas referentes a manutenção industrial, desempenho no trabalho e gerenciamento do tempo, comparado com a pesquisa exploratória realizada com especialistas afim de verificar o grau de aderência das ferramentas identificadas nas empresas e profissionais avaliados. Foram identificadas divergências que serão tratadas por meio dessa proposta.

A Figura 11 apresenta um desenho esquemático da análise para posterior proposta do método, o qual é composto pelo somatório da revisão da literatura com as informações obtidas na pesquisa em campo:

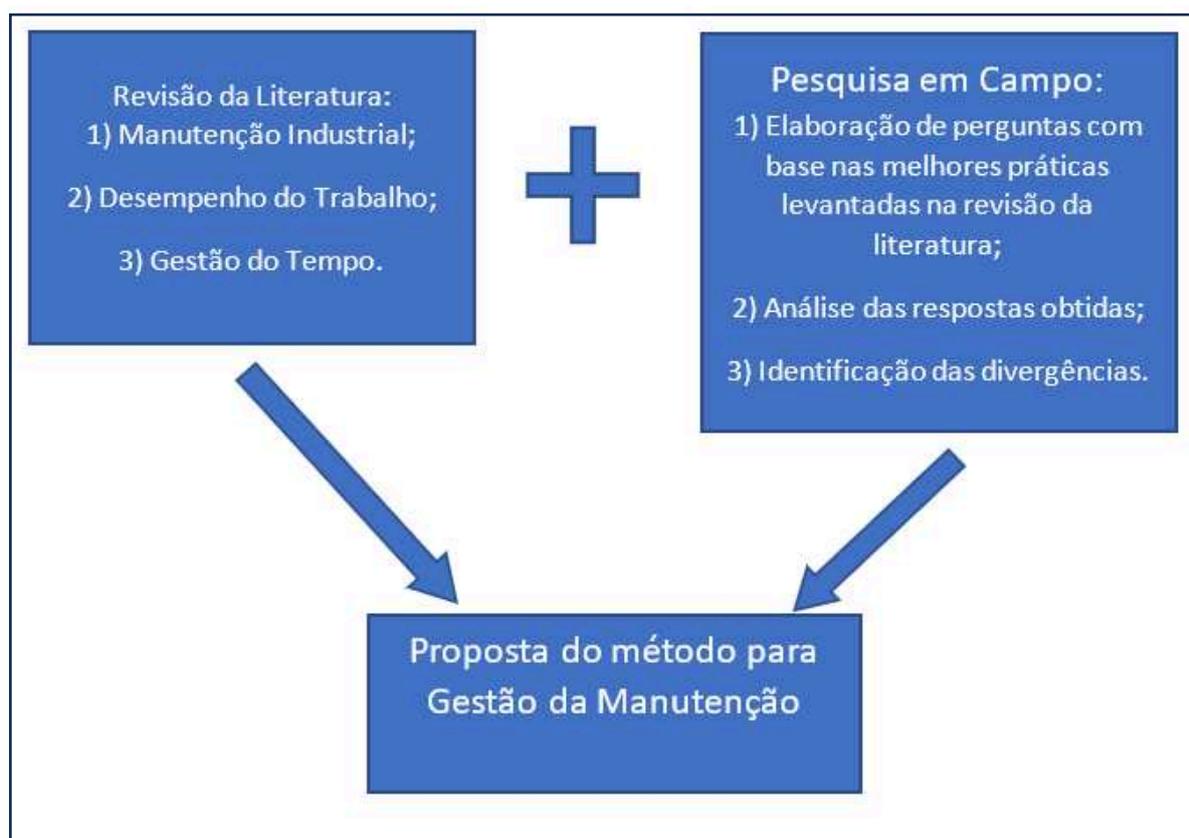


Figura 11 – esquemático para elaboração da proposta. Fonte próprio autor.

Diante disso, foram definidas ferramentas para desenvolvimento da proposta. A Figura 12 apresenta os tópicos que compõem o método proposto:

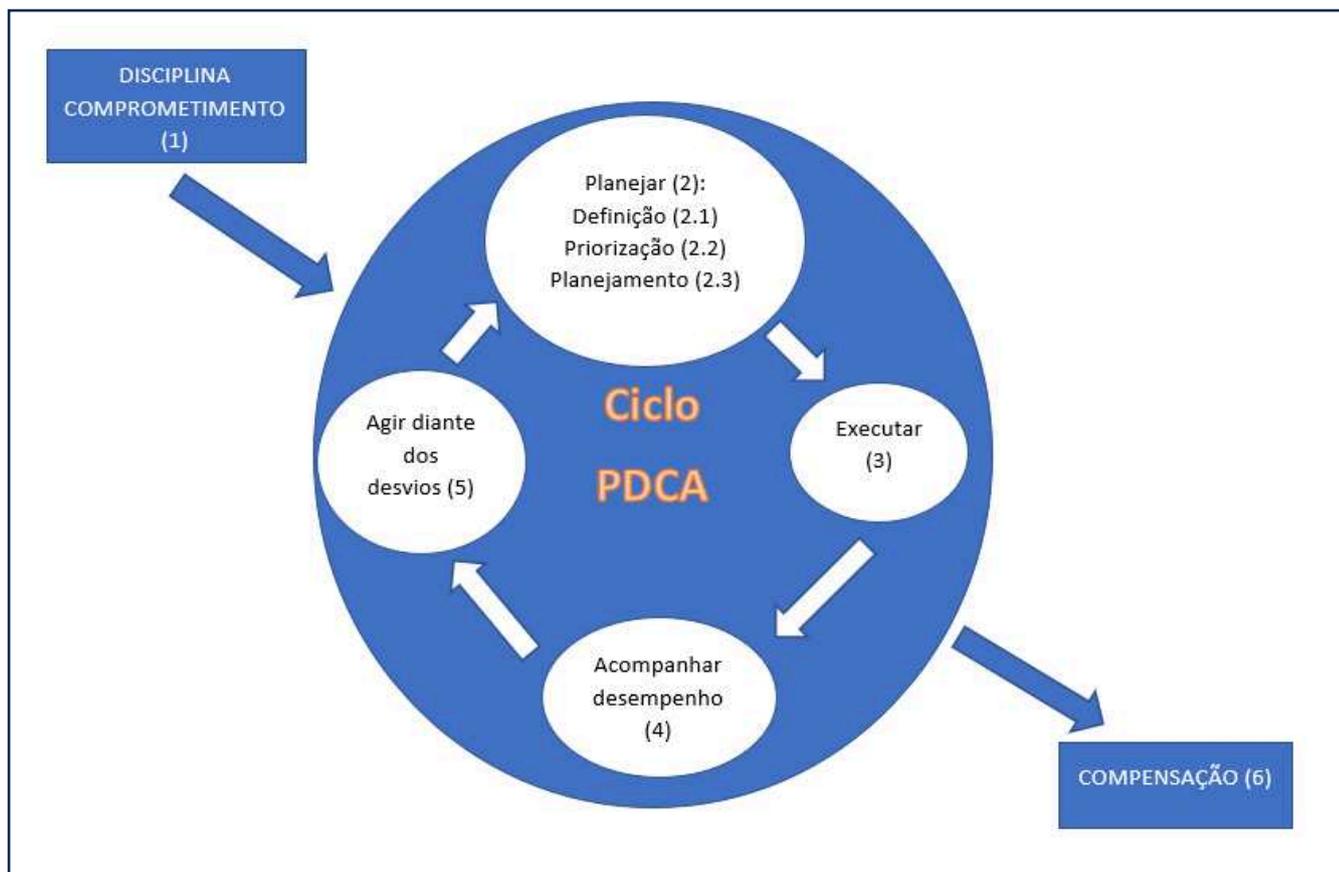


Figura 12 – esquemático da proposta. Fonte próprio autor.

O método proposto, para que seja o mais eficiente possível, tem como fundamentação inicial a necessidade da disciplina e comprometimento de todos os envolvidos, desde a alta administração, manutenção e área de produção. A disciplina é obtida por meio da conscientização de todos os envolvidos direta ou indiretamente relacionados ao método que organize o processo de todos. Essa conscientização reflete no comprometimento que gera um conjunto de atitudes como: dedicação, responsabilidade e envolvimento do profissional com sua função e com a empresa que trabalha.

Dentro do ciclo PDCA o planejamento foi subdividido em três etapas: definição, priorização e planejamento das tarefas.

5.1 DEFINIÇÃO DAS TAREFAS

É uma etapa importante do método, pois relaciona todas as atividades que necessitam ser realizadas pela área de manutenção. Para sua estruturação o método propõe utilizar a ferramenta 5W2H para identificar e relacionar as principais características de cada atividade, facilitando a aplicação da atividade seguinte que será a priorização das tarefas.

5.2 PRIORIZAÇÃO

É realizada com auxílio da ferramenta GUT (gravidade x urgência x tendência). Essa ferramenta irá proporcionar ao gestor, através de uma análise prévia, utilizando seu conhecimento e experiência, uma lista de atividades prioritárias que devem ser executadas.

5.3 PLANEJAMENTO

É realizada com base na tabela de prioridades geradas no item 2.2. Será realizada levando em consideração a disponibilidade de profissionais, materiais e equipamentos, um cronograma com início, meio e fim de cada tarefa conforme padrões pré-estabelecidos. Para gerar transparência ao planejamento, o cronograma elaborado deverá ser disposto no sistema de gestão adotado em cada empresa e preferencialmente compartilhado no sistema de gestão a vista, para que todos os envolvidos tenham o conhecimento do andamento das atividades referentes a gestão da manutenção.

5.4 EXECUTAR

Cabe ao supervisor identificar as equipes a serem formadas para distribuição e execução de cada uma das atividades que foram propostas pela etapa anterior. Esse tópico requer uma avaliação do supervisor em relação ao perfil e habilidades de cada funcionário da manutenção, levando em consideração também o desenvolvimento de profissionais da produção por meio da ferramenta TPM para realização das tarefas conforme priorização e disponibilidade de recursos.

5.5 ACOMPANHAR DESEMPENHO

É equivalente ao “checar” do ciclo PDCA. Nessa etapa a proposta utiliza indicadores para avaliar o desempenho das tarefas previstas e executadas. Os indicadores de manutenção utilizados são: OEE, disponibilidade, taxa de cumprimento de manutenções preventivas, cumprimento da programação, quantidade de falhas, MTBF e MTTR. O desempenho deve ser apresentado por meio de uma gestão a vista para acompanhamento de todos, em especial o supervisor que irá identificar as falhas e tomar as ações necessárias para correção posterior dos desvios. Isso se faz necessário para gerar o senso de “dono do negócio” nos colaboradores mostrando com transparência os resultados.

5.6 AGIR DIANTE DOS DESVIOS

Trata-se da etapa onde o supervisor deve realizar as correções encontradas durante as atividades e acompanhamento dos indicadores. O acompanhamento diário deve ser realizado para que os desvios sejam tratados em suas devidas causas. A Figura 13 apresenta o fluxograma proposto por essa dissertação para acompanhamento e correção dos desvios:

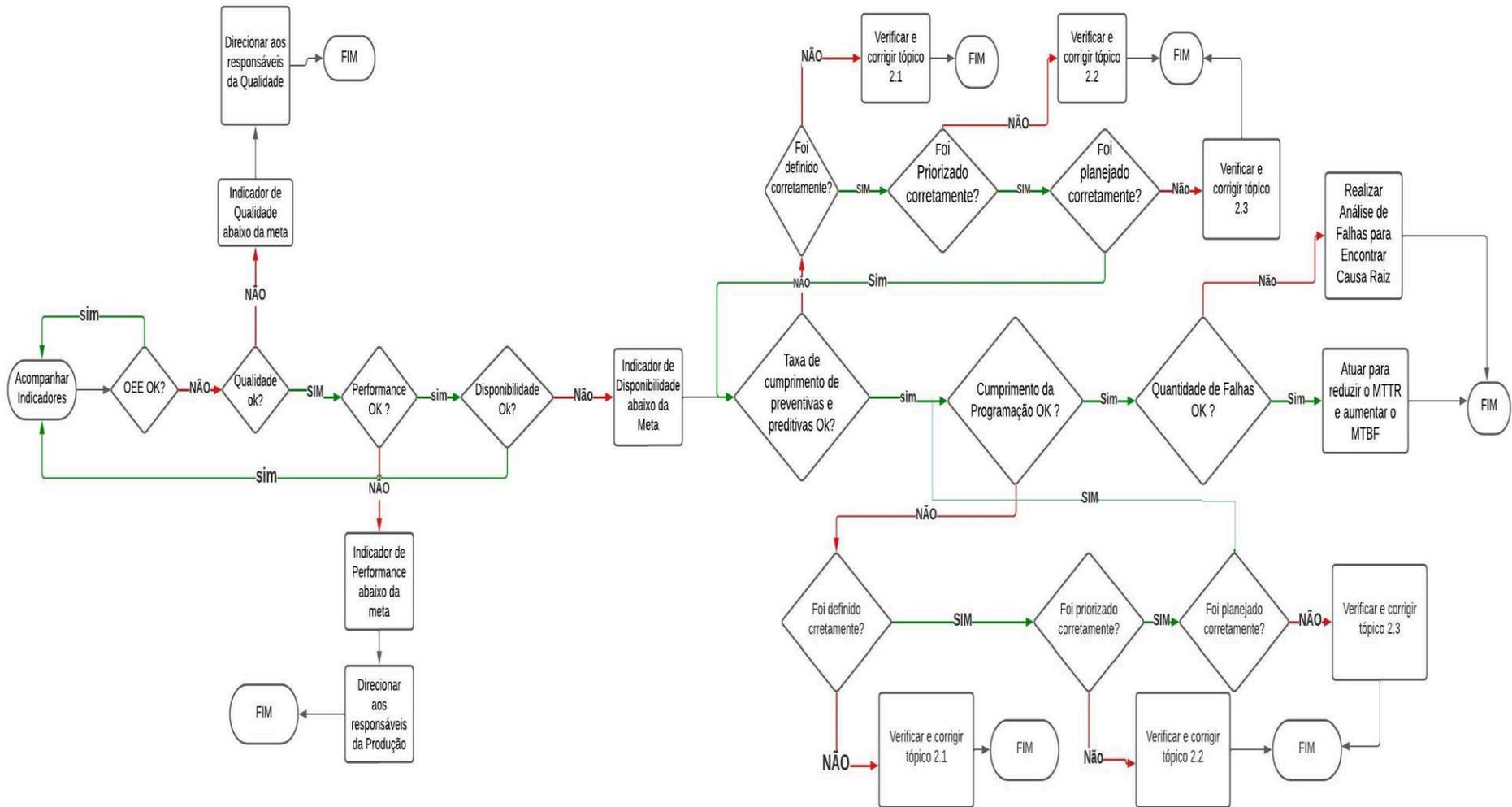


Figura 13: Fluxograma para acompanhamento e correção dos desvios dos indicadores. Fonte próprio autor.

A Figura 13 apresenta o fluxograma de acompanhamento da eficiência global dos equipamentos, identificando qual indicador está abaixo dos padrões estabelecidos, isto é, gerando impactos no OEE, oriundos da produção, qualidade ou disponibilidade de equipamentos. Caso os indicadores de performance ou qualidade estiverem abaixo dos valores pré-estabelecidos, deve-se direcionar aos responsáveis destes departamentos para as devidas tratativas, visto que não se trata de áreas de atuação da manutenção. Com relação ao indicador de disponibilidade de equipamentos, caso esteja conforme os padrões estabelecidos pela empresa, prossegue-se com o acompanhamento dos indicadores. Em contrapartida, caso o indicador esteja abaixo do especificado, é necessário certificar a taxa de cumprimento de manutenções preventivas para garantir que as atividades de prevenções de rotina estejam sendo efetivas. Caso não atenda a meta estabelecida, é necessário verificar se os tópicos definição (2.1), priorização (2.2), planejamento (2.3) referentes as manutenções preventivas foram executadas adequadamente.

Caso a taxa de manutenção preventiva esteja conforme preestabelecido, deve-se certificar o cumprimento das atividades programadas (manutenções corretivas, melhorias e preditivas). Semelhante ao item anterior, se não estiverem realizadas em sua totalidade, também é necessário verificar os tópicos 2.1, 2.2 e 2.3 das atividades programadas, para corrigir os desvios encontrados.

Na hipótese em que as atividades programadas estejam dentro dos padrões pré-estabelecidos, deve-se verificar as falhas que ocorreram nos equipamentos. Se a quantidade de falhas estiver fora do valor histórico, e, portanto, esperado, é necessário analisar as falhas para encontrar e tratar as causas raiz de cada uma, a fim de prover soluções robustas e evitar recorrência de falhas na manutenção. Por último, no caso da quantidade de falhas estiver de acordo com os padrões estabelecidos, faz-se necessário corrigir os indicadores de MTTR (tempo médio para reparos) e MTBF (tempo médio entre falhas), reduzindo o tempo de resposta da manutenção nos reparos emergenciais e aumentando o tempo de ocorrência entre as falhas.

Compensação (6): trata-se de um tópico encontrado na literatura, importante para motivação dos profissionais manterem o trabalho em alto desempenho, e não citado na pesquisa exploratória como em uso na maioria das empresas. Além da capacitação dos gestores e profissionais, desenvolvendo o departamento de manutenção através da melhoria contínua, o método desta dissertação propõe que seja discutido em conjunto com o departamento de

recursos humanos a definição de compensação correspondente ao trabalho em alto desempenho, e aprovado pela diretoria industrial a utilização de compensações. Esses são fatores fundamentais oriundos das análises desta dissertação e primordiais para mudar o *mindset* dos profissionais.

Após finalização do método, foi verificado junto aos entrevistados da pesquisa exploratória a aplicabilidade do método proposto, obtendo o seguinte parecer: um especialista propôs a busca por 100% de disponibilidade dos equipamentos, visto que se trata de trabalho em alto desempenho, aplicando também o conceito de melhoria contínua. De maneira geral, todos os respondentes entendem que o método pode ser importante para o incremento da qualidade na manutenção, contribuindo para o gerenciamento das atividades do supervisor.

6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral proposto por esta dissertação é mitigar o problema existente atualmente nas empresas com relação ao gerenciamento do tempo das atividades do supervisor frente às diversas tarefas rotineiras e emergenciais que surgem diariamente durante a jornada de trabalho.

Nesta pesquisa, foi realizada a revisão da literatura para certificar o estado da arte. Conclui-se que a literatura é rica no que diz respeito aos conceitos abordados por esta dissertação, acerca dos indicadores de manutenção, desempenho no trabalho e gerenciamento do tempo. A literatura apresenta ferramentas para aplicação desses conceitos e as “melhores práticas” que tendem a elevar o nível na área da manutenção industrial.

Ao realizar a pesquisa exploratória para verificar o grau de aderência dos especialistas da área com relação aos conceitos da literatura, conclui-se que existem *gaps* entre o estado da arte e a aplicação prática dos especialistas entrevistados. A fim de mitigar essas divergências, foi desenvolvido o método através das ferramentas da qualidade estudadas na literatura. Aparentemente não se identificou na literatura um método formalizado com aplicação similar ao desta dissertação. O fluxograma elaborado visa acompanhar os desvios nos indicadores e corrigir os desvios utilizando as ferramentas da qualidade, ao aplicar o ciclo PDCA e gerar um fluxo de melhoria contínua para buscar o melhor desempenho do gestor.

Diante disso, após a finalização do método proposto e parecer dos especialistas, conclui-se que o método poderá contribuir com a mitigação do problema.

6.1 SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS

Diante do estudo realizado, surgiram algumas oportunidades para realização de novas pesquisas na área de gerenciamento da manutenção. A principal oportunidade é aplicar o método proposto em uma ou mais situações reais, submetendo aos profissionais para aplicação em suas rotinas, gerando um estudo de caso.

Além disso, pode-se procurar outras formas de contribuir com o desenvolvimento da gestão da manutenção, como exemplo:

- 1) O desenvolvimento de uma metodologia eficaz para revisão de planos de manutenção preventiva, revisando os critérios para sua adoção e execução de forma correta, resultando na redução de custos.

2) A ampliação do uso da manutenção preditiva, visando postergar o máximo as paradas de máquinas de forma segura e eficaz.

REFERÊNCIAS

ADRIANO, V. e LIMA, C. Gestão da capacitação dos profissionais da manutenção frente à inovação tecnológica, In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 2011, Lima. **Anais**. Lima, 2011, 16f.

AGOSTINETTO, J. **Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desenvolvimento: o caso de uma empresa de autopeças. 2016.** 122f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

AGUIAR, M. **Análise de Causa Raiz: levantamento dos métodos e exemplificação. 2014.** 153f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

ANDRADE, J. G.; TIAGO, R. A. **A busca: alcance sucesso profissional transformando sua vida pessoal.** Barra Bonita: Solidum, 2016.

BARBOSA, C. **A Tríade do Tempo.** São Paulo: Campus, 2019.

BERNSTEIN, I. H. *Likert Scale Analysis*. **Encyclopedia of Social Measurement**. Vol. 2, n.2, p.497–504, 2015.

BUTLER, P. *High Performance Management: A Literature Review*. **Contemporary Work Organization**. Vol. 1, n.3, p. 297-334, 2019.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CHIAVENATO, I. **Recursos humanos: o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** São Paulo: Manole, 2014.

CLAUDEMIR, J. S. **Método de análise de falha utilizando a integração das ferramentas DMAIC, RCA, FTA e FMEA. 2013.** 122f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2013.

COSTA, M. A. **Gestão Estratégica da Manutenção: Uma oportunidade para melhorar o resultado operacional.** 135f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

COVEY, S. R. **Os 7 Hábitos das pessoas altamente eficazes.** São Paulo: Best Seller, 2016.

DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 2012.

FALCONI, V. **TQC: controle da qualidade total.** São Paulo: Nova Lima, 2004.

FARIA, A. C. **Gestão de custos logísticos.** São Paulo: Atlas, 2017.

FERNANDES, Q. J. **Melhoria no desempenho da manutenção de uma empresa automobilística. 2018.** 136f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2018.

FINAMOR, A. **Construção de equipes de alto desempenho.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2015.

FOGLIATTO, F. S. **Confiabilidade e Manutenção Industrial.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

GODARD, J. *A Critical Assessment of the High-Performance Paradigm.* **British Journal of Industrial Relations.** Vol. 42, n.2, p.349-378, 2004.

GOMES, L. G. S. Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não tecidos com base em reclamações de clientes. **Revista Produção Online.** Vol. 6, n.2, p. 102-128, 2016.

GRIMALDI, R. H. **Qualidade Total.** São Paulo: Atlas, 2019.

HANSEN, R. C. **Eficiência Global dos Equipamentos: uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros.** Porto Alegre: Bookman, 2020.

HUGHES, J. *The High-Performance Paradigm: A Review and Evaluation.* **Learning as Work Research Paper.** Vol 32, n. 16, p.210-228, 2018.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção-função estratégica.** São Paulo: Atlas, 2017.

LIANG, C. *Blockchain Application and Outlook in the Banking Industry.* **Financial Innovation.** Vol. 12, n.5, p. 110-119, 2016.

LIMA a, M. C. Um estudo sobre a gestão eficaz do tempo como ferramenta para o aumento da produtividade e *work life balance*. **Revista de gestão e secretariado**. Vol. 2, n.2, p. 105-130, 2011.

LIMA b, T. R. Sistemas de Gestão da Manutenção: Uma revisão bibliográfica visando estabelecer critérios para avaliação da maturidade. **Revista de Engenharia de Produção**. Vol. 6, n.3, p 86-102, 2022.

LUCINDA, M. A. **Qualidade: fundamentos e práticas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2020.

MARTINS, A. P. **A Influência da Manutenção Industrial no Índice Global de Eficiência (OEE)**. 2014. 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) — Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2014.

MONTEIRO, I. C. Manutenção e Lubrificação de Rolamentos. **Revista de Engenharia de Produção**. Vol. 6, n.3, p 135-153, 2022.

MOREIRA, B. M. **Análise e melhoria do processo de manutenção**. 130f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2022.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 2017.

PALADY, P. **FMEA: análise dos modos de falha e efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram**. São Paulo: IMAM, 2014

PALMEIRA, J. N. **Flexibilização organizacional: aplicação de um modelo de produtividade total**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2022.

PASSAMAI, D. B. Nova Metodologia em análise de falha em empresa de refrigerante. **Brazilian Journal of Production Engineering**. Vol. 16, n. 4, p.82-102, 2017.

POLACINSKI, E. A. Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate. **Revista de Gestão Estratégica**. Vol. 6, n.1, p. 120-138, 2012.

RAMSAY, H. B. *Employes and High Performance Work Systems: Testing Inside the Black Box*. **British Journal of Industrial Relations**. Vol. 38, n. 4, p.501-531, 2020

RODRIGUES, P. L.; SANTOS, S. M. A utilização do ciclo PDCA para melhoria da qualidade na manutenção. **Revista Ibero-americana de Engenharia Industrial**. Vol. 9, n.18, p. 48-70, 2017.

ROSA, E. B. **Indicadores de Desempenho e Sistema ABC - O Uso de Indicadores Para Uma Gestão Eficaz do Custeio e das Atividades de Manutenção. 2016.** 112f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SIQUEIRA, I. P. **Manutenção centrada na confiabilidade: manual de implementação.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2015.

TAKAHASHI, Y. T. **Manutenção Produtiva Total.** São Paulo: Instituto IMAN, 2020.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Preventiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade.** Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2018.

ZUASHKIANI, A. S. *Mapping the dynamics of overall equipment effectiveness to enhance asset management practices.* **International Journal of Quality & Reliability Management** Vol. 17, n. 1, p. 74-92, 2011.

WLADIMIR, Z. **Práticas de Gestão do Conhecimento e Capacidade Absortiva Aplicadas à Melhoria de Desempenho e Qualidade na Manutenção Industrial. 2021.** 135f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, 2021.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA

Essa é uma pesquisa acadêmica em nível de mestrado e visa aprofundar o conhecimento nas metodologias aplicadas para gestão do tempo das atividades dos gestores de manutenção. Agradecemos antecipadamente sua contribuição.

Nome do entrevistado:

Empresa:

Cargo:

Formação Acadêmica:

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você classifica a sua experiência?

.....

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

.....

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

.....

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

.....

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

.....

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses métodos.

.....

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades.

.....

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios.

.....

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA 1

Essa é uma pesquisa acadêmica em nível de mestrado e visa aprofundar o conhecimento nas metodologias aplicadas para gestão do tempo das atividades dos gestores de manutenção. Agradecemos antecipadamente sua contribuição.

Nome do entrevistado: Entrevistado 1

Empresa: Ramo de fabricação de pneus

Cargo: Supervisor Sênior de Manutenção e Operação

Formação Acadêmica: Engenharia Mecânica, MBA em Engenharia de Manutenção

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você a classifica a sua experiência?

Atuo na área de manutenção há 15 anos, iniciando a carreira como executante na área de usinagem de peças no setor de siderurgia. Após 3 anos trabalhando na área de usinagem, tive a oportunidade de trabalhar como técnico de manutenção na área automobilística, onde fui classificado a supervisor de manutenção da área de pintura, tive experiências com indicadores, análises de falhas e controle de estoque de peças, além de gestão de pessoas e equipamentos.

Atualmente trabalho como supervisor de manutenção e operação na área de fabricação de pneus. Classifico minha experiência na área de manutenção como nível 3.

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

Trabalho com gerenciamento do tempo através de uma planilha de autoria própria, onde registro as atividades, com as devidas prioridades, porém devido à alta demanda de trabalho não consigo ter constância na aplicação dessa planilha. Classifico como nível 1, pois a aplicação dessa planilha é muito baixa em minha rotina de trabalho.

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

Os principais indicadores de manutenção que utilizamos são: Disponibilidade de equipamentos para produção, MTTR, MTBF e taxa de cumprimento de manutenção preventivas. O acompanhamento dos indicadores é realizado diariamente através de relatórios realizados pelo analista de manutenção e reportados para o gerente da área. Classifico a importância para minha gestão como nível 4.

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

Sim, um projeto existente atualmente na empresa é um programa desenvolvido pelo RH para treinamento de gestores, visando evoluir na desempenho profissional e do departamento. Classifico a eficiência desse projeto como nível 3 pois desenvolvem os gestores para trabalharem cada vez com mais foco em melhoria contínua e busca por resultados.

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

Atualmente não existe, já trabalhei em empresas que tinham programadas de mérito por desempenho no trabalho e são muito bons para reconhecimento e desenvolvimento dos profissionais. Classifico como nível 3 com base nas empresas que trabalhei anteriormente, pois essas ferramentas dependem da correta aplicação daqueles que avaliam o desempenho dos profissionais.

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse método.

A empresa que estou atualmente não possui nenhum método, seria interessante caso tivéssemos esse padrão. Como não há esse padrão, classifico como nível um.

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades.

Sim, possuo dificuldades. As demandas de solicitações extras por parte da hierarquia são grandes. Então uma das maiores dificuldades é manter as rotinas obrigatórias em dia e atender tudo o que é solicitado. Exemplo: manter em dia as caminhadas de 5S que o supervisor deve fazer, conferência das atividades dos mantenedores e análise de falhas robustas para solução de problemas. Essas demandas não são feitas com a qualidade que deveriam ser realizadas pois há falta de tempo. Classifico as dificuldades como nível 4.

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios?

A contribuição seria grande, pois haveria um padrão para seguir e um método que buscaríamos a melhor desempenho do setor. Os benefícios seriam: trabalhar diante das prioridades, justificar

o porquê de algumas tarefas não serem executadas e até mesmo necessidade de contratação de mais gestores. Classifico esses benefícios como nível 4.

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA 2

Nome do entrevistado: Entrevistado 2

Empresa: Setor siderúrgico

Cargo: Supervisor Técnico de Manutenção

Formação Acadêmica: Engenharia Mecânica, MBA em Estratégia Industrial

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você a classifica a sua experiência?

Atuo na área de manutenção há 25 anos. Iniciei minha carreira como engenheiro mecânico em uma indústria de fabricação de papel em Piraí no Rio de Janeiro, trabalhei como responsável pelo setor de manutenção na área de Utilidades industriais e fabricação de vergalhão. Atualmente sou coordenador responsável por toda manutenção predial e equipamentos da empresa Arcelor Mittal no estado de são paulo. Classifico minha experiência na área de manutenção como nível 3.

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

Aplico algumas ferramentas em minha rotina diária, devido minha formação de engenharia com ênfase em qualidade, fui instruído a trabalhar com ferramentas que buscassem a melhoria contínua. Utilizo atualmente as ferramentas GUT, PDCA e MASP. Entendo que a eficácia das ferramentas é boa, mas há sempre oportunidades de evoluir. Classifico como nível 3.

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

Por ser uma empresa da área alimentícia, os indicadores de manutenção ainda não estão implantados de maneira sólida. Atualmente utilizamos somente a taxa do cumprimento do plano de manutenção. Precisamos evoluir neste item. Atuei em empresas que utilizavam diversos indicadores, classifico a importância desses como nível 4.

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

Não existe. Entendo que esses projetos são primordiais para o desenvolvimento do profissional e departamento. Como não há esse projeto na empresa, classifico como nível um.

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

Não existe. Esses processos são extremamente importantes, trazem motivação e feedback de melhorias para as pessoas. Como não há esse projeto na empresa, classifico como nível um.

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse método.

Não possuo, o que eu aplico é um método próprio que desenvolvi através do conhecimento que tenho das ferramentas da qualidade. Classifico com nível 3 a eficiência do método que aplico.

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades.

Sim. As maiores dificuldades estão em gerenciar todas as atividades de maneira detalhada. Como as atividades são muitas o que tento fazer é designar aos supervisores e líderes de manutenção que acompanhem as tarefas para evitar erros e encontrar oportunidades de melhoria. Uma das dificuldades que possuo também fazer a gestão das pessoas de maneira contínua, tais como feedback, avaliações constantes. Classifico minhas dificuldades como nível 4.

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios?

A contribuição seria grande. Ter um método para seguir é primordial, justifica suas prioridades e a necessidade de mais recursos. Atualmente já aplico algumas ferramentas, mas entendo que há oportunidades e melhoria no processo, talvez uma padronização para todos os gestores da empresa facilitaria as tratativas em processos de compensação, desempenho e até mesmo discussão em níveis de gestão. Classifico os benefícios como nível 5.

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA 3

Nome do entrevistado: Entrevistado 3

Empresa: Setor de geração de energia

Cargo: Supervisor de Manutenção e Operação

Formação Acadêmica: Engenharia de Automação e Controle, MBA em Gestão de Manutenção

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você a classifica a sua experiência?

Trabalho de área de manutenção há 20 anos, iniciando minha carreira como executante, técnico de elétrica na indústria siderúrgica. Trabalhei como líder de manutenção e supervisor de manutenção na indústria automobilística durante 15 anos, onde tive a oportunidade de participar de obter experiência em gestão de pessoas, análise de falhas, acompanhamento de indicadores de manutenção, participação em projetos de novos equipamentos e TPM. Classifico minha experiência como nível 4.

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

A minha experiência com esse tipo de ferramentas é baixa, sinceramente é algo que contribuiria muito com a minha carreira. Atualmente o que aplico, porém não de forma oficial, somente as vezes é a ferramenta PDCA. Essa ferramenta é excelente para checar o andamento das atividades e corrigir desvios, classifico ele como nível 4.

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

Os indicadores utilizados atualmente em minha empresa são: MTTR, MTBF, OEE e indisponibilidade de equipamentos. O Acompanhamento é feito semanalmente em reunião com todos os gestores de manutenção. Classifico como nível 5 a importância desses indicadores em minha gestão.

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

Existe um projeto desenvolvido pelo RH que busca preparar os gestores para buscar melhor desempenho no trabalho. Esses programas são essenciais para entendermos onde precisamos evoluir e como podemos contribuir cada vez mais com a empresa. Classifico como nível 5 a eficiência desses projetos.

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

Sim, existe um programa de mérito anualmente, onde todos os profissionais são avaliados segundo o desempenho e diante da avaliação recebem ou não aumento salarial. Classifico como nível 5 a importância desse processo.

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse método.

Não possui, cada gestor trabalha segundo a rotina que determina. Como não há um método padrão, classifico como nível um.

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades?

Sim sempre há dificuldades, tais como: participação de todas as reuniões do dia, devido a falta de tempo, aplicação de todas as tarefas diárias, priorização das atividades e feedback aos supervisores devido a outras demandas como falhas em equipamentos. Classifico minhas dificuldades como nível 4.

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios?

Seria muito importante um padrão para seguir. A partir do momento que temos um método padronizado pela empresa, este seria aplicado e melhorado continuamente. Os benefícios seriam: desenvolvimento de pessoas, padronização e justificativa para necessidade de mais recursos para aplicação dos gestores. Classifico o nível dos benefícios como nível 4.

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA 4

Nome do entrevistado: Entrevistado 4

Empresa: Setor automobilístico

Cargo: Supervisor de Manutenção

Formação Acadêmica: Engenharia de Controle e Automação

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você a classifica a sua experiência?

Trabalho de área de manutenção industrial há 15 anos. Iniciei minha carreira como técnico de manutenção elétrica onde atuei durante 5 anos nessa função. Após isso tive a oportunidade de trabalhar na indústria automobilística até os dias atuais, atualmente sou supervisor de manutenção, exerço essa função há 6 anos. Classifico meu nível de experiência como 3.

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

Já trabalhei com algumas ferramentas tais como 5W2H, ciclo PDCA e matriz GUT. Atualmente tenho aplicado o ciclo PDCA com definição de prioridades através da matriz GUT. Considero ser ferramentas com boa eficácia, classifico as mesmas como nível 4.

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

Os indicadores de manutenção utilizados em minha empresa são: quantidade de falhas de impacto na produção, indicador de cumprimento de manutenção preventiva, confiabilidade e MTTR. Classifico a importância desses indicadores como nível cinco.

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

Sim, existem projetos do setor de recursos humanos, em conjunto com a alta diretoria que visam entender as maiores dificuldades dos gestores e compartilhar experiências entre eles para propor maneiras de evolução contínua buscando a o alto desempenho profissional. Classifico esses projetos como nível 3, pois contribuem de maneira significativa para o desempenho do gestor.

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

Sim, existe e entendo que o mesmo é de extrema importância para reconhecimento do trabalho, além de motivar os profissionais a buscar a melhoria contínua. Classifico o mesmo como nível 4.

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses métodos.

Não, a empresa não possui método que suporte os gestores na gestão da rotina. Como não há um método, classifico o mesmo como nível um.

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades.

Sim, as dificuldades são diversas. Os gestores de manutenção são fortemente cobrados pelos resultados dos indicadores e precisam administrar outras demandas tais como, gestão de pessoas e melhorias nos equipamentos para evitar novas falhas. Classifico meu nível de dificuldades como 4.

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios.

Contribuiria muito para o desenvolvimento do meu trabalho, pois iria organizar melhor minha rotina, priorizando aquilo que fosse mais crítico diante das necessidades. Classifico como nível 5 os benefícios que seriam gerados.

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA 5

Nome do entrevistado: Entrevistado 5

Empresa: Setor de fabricação de eletrodomésticos

Cargo: Supervisor de Manutenção

Formação Acadêmica: Engenharia Mecânica, MBA em administração e qualidade

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você a classifica a sua experiência?

Trabalho na área de manutenção há 21 anos, iniciei minha carreira como mecânico de manutenção na indústria automobilística e após 6 anos fui classificado a coordenador de manutenção. Atuo há 15 anos como gestor de manutenção industrial, atualmente como supervisor de manutenção na indústria de fabricação de eletrodomésticos. Classifico minha experiência como nível 4 na área de manutenção industrial.

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

Não possuo muita experiência com ferramentas de gerenciamento do tempo. Percebo que faz falta a minha gestão, pois poderia estar trabalhando com foco maior naquilo que realmente é necessário. Atualmente, trabalho apenas como uma lista de tarefas que eu mesmo classifico as prioridades e desenvolvo as mesmas diante das necessidades. Classifico a ferramenta que utilizo como nível 2.

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

Os indicadores de manutenção utilizados na empresa são MTTR, MTBF e disponibilidade de equipamentos, sendo acompanhados diariamente pelo gerente de manutenção, onde todos os desvios devem ser reportados e contramedidas estabelecidas. Classifico como nível 5 a importância dos indicadores para minha gestão, pois demonstram os pontos necessários para melhoria, além de gerar maior controle sobre o departamento.

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

Não existe em minha empresa nenhum projeto que promova melhorias para alto desempenho do departamento ou profissional. Como não há esse projeto, classifico o mesmo como nível um.

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

Não existe processo de compensação pelo trabalho em alto desempenho. Como não há, classifico o mesmo como nível um. Esse tipo de processo seria de grande importância pois motiva os profissionais a buscarem cada vez mais a evoluir.

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses métodos.

A empresa não possui método padrão para gerenciamento da rotina de atividades do supervisor. Classifico como um pois não há um padrão estabelecido para cumprimento de tais tarefas.

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades.

Sim, tenho dificuldades no gerenciamento das atividades diárias. A maior dificuldade é priorizar e desenvolver as diversas demandas que surgem diariamente. Classifico como nível 4 minha dificuldade.

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios.

As contribuições seriam grandes, pois traria um método padrão para controle diário das atividades, além de priorizar as demandas que surgem constantemente aos gestores. Classifico a mesma como nível 4.

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA 6

Nome do entrevistado: Entrevistado 6

Empresa: Ramo de fabricação de cervejas

Cargo: Supervisor de Manutenção

Formação Acadêmica: Engenharia Elétrica

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você a classifica a sua experiência? Iniciei minha carreira trabalhando como técnico de manutenção na indústria siderúrgica, atuei durante 10 anos nesse segmento. Após isso, tive a oportunidade de trabalhar na cervejaria Ambev, a qual estou trabalhando até os dias atuais. Sou atualmente supervisor de manutenção na área de Utilidades Industriais, exerço essa função há 6 anos. Classifico minha experiência na área de manutenção industrial como nível 3.

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

Não possuo experiência com ferramentas de gerenciamento do tempo das atividades. Como não aplico, classifico a eficácia das ferramentas como nível um.

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

Os indicadores de manutenção mais utilizados no meu departamento são: Confiabilidade, disponibilidade, backlog e MTTR. Esses indicadores são de suma importância para

atingimento e controle dos resultados, visto que demonstram a real situação do departamento. Classifico a importância desses indicadores como nível 5.

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

Não existe projeto desse tipo atualmente. Como não possui, classifico o mesmo como nível um.

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

Sim, existe um sistema de avaliação por méritos de acordo com o trabalho desenvolvido por cada profissional. Essa avaliação é realizada pelo gestor de cada colaborador. Classifico a eficiência desse processo como nível 3.

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses métodos.

A empresa não possui método padrão para gerenciamento da rotina. Como não há, classifico o mesmo como nível um.

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades.

Sim, as maiores dificuldades são em relação a gestão de pessoas, atendimento a todas as atividades do plano de manutenção e conciliar as demandas de manutenção com melhorias que devem ser aplicadas na área. Classifico o nível das minhas dificuldades como nível 5.

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios.

O gerenciamento da rotina contribuiria de maneira significativa para minha gestão. Seria um padrão para gestão diária das atividades, além de contribuir com a melhoria contínua do desempenho do departamento e minha como profissional. Classifico os benefícios como nível 4.

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA 7

Nome do entrevistado: Entrevistado 7

Empresa: Ramos automobilístico

Cargo: Supervisor de Manutenção

Formação Acadêmica: Engenharia Elétrica, MBA em Gestão de Projetos

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você a classifica a sua experiência?

Iniciei minha carreira há 20 anos atuando como técnico de manutenção eletrônica em uma empresa siderúrgica próximo a minha residência. Trabalhei nessa empresa durante 10 anos até que tive a oportunidade de estar na empresa que atuo atualmente como supervisor de manutenção na área de pintura de veículos. Classifico minha experiência na área de manutenção como nível 3.

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

Com relação ao gerenciamento do tempo, possuo experiência em ferramentas como 5W2H e matriz GUT. Em resumo, apliquei essas ferramentas no início do meu trabalho como gestor de manutenção, porém não consegui manter a constância na aplicação dessas ferramentas. Atualmente, não aplico método para desenvolver o gerenciamento do tempo das minhas atividades, logo classifico como nível 1 as ferramentas que aplico.

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

Os indicadores de manutenção utilizados são MTTR, MTBF, indisponibilidade, taxa de cumprimento de manutenção preventiva e backlog. Classifico a importância desses indicadores como nível 5.

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

Não existe na empresa esse tipo de projeto, logo classifico o mesmo como nível um.

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

Não existe na empresa esse tipo de processo, logo classifico o mesmo como nível um.

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses métodos.

Não possui. O que eu aplico é uma lista com as principais atividade que devo executar e diante delas determino as prioridades para estar realizando. Classifico a eficiência como nível 2, pois entendo que ainda muito para ser desenvolvido, buscando a melhoria contínua.

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades.

Sim, as dificuldades são muitas, principalmente com relação a priorização das demandas diárias. Entendo que dentro da minha gestão preciso evoluir consideravelmente para melhorar a minha performance profissional e do departamento. Classifico meu nível de dificuldades como 3.

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios.

Contribuiria de maneira significativa para minha gestão, principalmente com relação a priorização diárias das atividades, na minha opinião os benefícios seriam significativos para minha gestão. Classifico a mesma como nível 4.

QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA 8

Nome do entrevistado: Entrevistado 8

Empresa: Ramos automobilístico

Cargo: Supervisor de Manutenção

Formação Acadêmica: Engenharia Elétrica

1) Descreva sua experiência e quanto tempo atua na área de manutenção industrial. De um a cinco, em qual nível você a classifica a sua experiência?

Trabalho na área de manutenção há 18 anos, atualmente sou supervisor de manutenção na industrial automobilística, exercendo essa função há 10 anos. Classifico minha experiência na área de manutenção como nível 3.

2) Qual sua experiência com gerenciamento do tempo das atividades de manutenção? Quais são as ferramentas utilizadas? De um a cinco, como você classifica a eficácia das ferramentas que são utilizadas atualmente em sua gestão diária?

Minha experiência com gerenciamento das atividades de manutenção é basicamente divisão de tarefas diante das prioridades. Possuo uma lista onde eu determino o que é mais importante no momento, diante disso vou gerenciando as atividades e registrando como feito conforme andamento. Classifico a eficácia dessa ferramenta como nível 1, pois vejo que ainda há muito para evoluir com essa metodologia, principalmente no que diz respeito a divisão dos tempos das tarefas.

3) Quais são os indicadores de manutenção utilizados na empresa em que atua e como é a rotina de acompanhamento e controle dos indicadores? De um a cinco, como você classifica a importância desses indicadores para sua gestão?

Classifico a importância dos indicadores para minha gestão como nível 5. Os indicadores mais utilizados em minha empresa na área de manutenção são: MTTR, taxa de cumprimento de manutenções preventivas, MTBF e MBR (taxa de indisponibilidade de máquinas para a produção).

4) Existe em sua empresa projetos visando atingir melhorias e alto desempenho profissional ou do departamento? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses projetos?

Sim, existe um projeto de formação de líderes para desenvolver profissionais que saibam gerenciar pessoas e lidar no dia a dia com os obstáculos que o gestor enfrenta. Esse projeto é liderado pelo departamento de RH em conjunto com os gerentes de área para desenvolver os profissionais e departamento para alcançar a melhor desempenho. Classifico a eficiência desse projeto como nível 4.

5) Existe em sua empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho? Se sim, favor exemplificar. De um a cinco, como você classifica a eficiência desse processo?

Não existe na empresa processo de compensação pelo desenvolvimento do trabalho em alto desempenho. Diante disso, classifico o mesmo como nível um.

6) A empresa tem algum método de gerenciamento de rotina de suas atividades? Se sim, poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica a eficiência desses métodos.

Não há um método padrão oriundo da empresa, somente uma lista de atividades que sigo diariamente. Um método padrão seria de grande valia pois a empresa poderia nivelar todos os gestores com o mesmo padrão de avaliação, além acompanhar o desenvolvimento dos gestores. Classifico a ferramenta que aplico atualmente como nível 2.

7) Possui dificuldades com a gestão das atividades do departamento? Poderia descrever por gentileza. De um a cinco, como você classifica o nível das suas dificuldades.

Sim, as maiores dificuldades estão relacionadas a priorização diante das demandas que surgem diariamente, principalmente oriundas do departamento de produção, ou de engenharia, onde precisamos acompanhar tarefas e sanar falhas de possível impacto ao processo. Classifico como 5 o nível das minhas dificuldades.

8) De que maneira o gerenciamento de rotina contribuiria com o desempenho do seu departamento? Quais os benefícios em sua opinião? De um a cinco, como você classifica o nível desses benefícios.

Contribuiria de maneira significativa. As demandas direcionadas aos gestores de manutenção são altas, pois esse gestor além de ser responsável por pessoas que interagem diretamente nos equipamentos, deve ser estratégico para atingir os devidos resultados que mantém a produção estável como por exemplo os equipamentos sem falhas que impactam no processo. Classifico 4 o nível desses benefícios.