UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

AMANDA FÁTIMA FERREIRA E SOUSA

GESTÃO DE DESEMPENHO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA FERROVIÁRIA

JUIZ DE FORA
2018

AMANDA FÁTIMA FERREIRA E SOUSA

GESTÃO DE DESEMPENHO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA FERROVIÁRIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: M. Sc. Saulo Custódio de Aquino Ferreira

JUIZ DE FORA

2018

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Sousa, Amanda Fátima Ferreira e.
Gestão de desempenho no setor de manutenção de uma empresa ferroviária / Amanda Fátima Ferreira e Sousa. -- 2018.
73 f. : il.

Orientador: Saulo Custódio de Aquino Ferreira
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2018.

1. Gestão da Manutenção. 2. Gestão de Desempenho. 3. Indicadores. I. Ferreira, Saulo Custódio de Aquino, orient. II. Título.

AMANDA FÁTIMA FERREIRA E SOUSA

GESTÃO DE DESEMPENHO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA FERROVIÁRIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 02 de Julho de 2018

BANCA EXAMINADORA

M. Sc. Saulo Custódio de Aquino Ferreira
Universidade Federal de Juiz de Fora

D. Sc. Clarice Breviglieri Porto
Universidade Federal de Juiz de Fora

D. Sc. Roberta Cavalcanti Pereira Nunes
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me concedeu durante todo período força e perseverança para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também aos meus familiares, amigos e professores que me apoiaram e auxiliaram durante esta etapa.

RESUMO

O setor ferroviário está se tornando altamente competitivo e com clientes cada vez mais exigentes, implicando na necessidade de melhoria nos seus processos. Como qualquer outra área da empresa, a manutenção é cobrada por resultados. O processo de manutenção deve ser adequado e aperfeiçoado para alcançar melhores resultados através de maiores índices de produtividade e qualidade. No intuito de alcançar os objetivos estratégicos de uma empresa e uma maior eficiência, um programa de gestão de desempenho foi desenvolvido e implementado para monitorar a produtividade das oficinas de manutenção de uma empresa. Essa gestão de desempenho consistiu na mensuração dos índices de produtividade, definição de metas para esses índices, identificação e tratamento das melhorias. Os indicadores usados foram os de Utilização, Performance e Eficiência, os quais foram desenvolvidos a partir das informações obtidas através de um sistema de apontamento que registra as horas trabalhadas de todos os colaboradores, visando identificar horas produtivas e improdutivas das oficinas. Portanto, esse trabalho consiste em um estudo de caso da introdução e controle de indicadores mensais que possibilitam a gestão de desempenho das oficinas de manutenção de uma organização do ramo ferroviário.

Palavras-chave: Gestão da Manutenção, Gestão de Desempenho e Indicadores.

ABSTRACT

The railway sector is becoming highly competitive and with increasingly demanding customers, implying the need for improvement in their processes. Like any other area of the company, maintenance is charged by results. The maintenance process should be adequate and improved to achieve better results through higher productivity and quality ratios. In order to achieve a company's strategic objectives and greater efficiency, a performance management program was developed and implemented to monitor the productivity of a company's maintenance workshops. This performance management consisted of measuring productivity indices, setting targets for these indices, identifying and treating improvements. The indicators used were those of Utilization, Performance and Efficiency, which were developed from the information obtained through a system of notes that records the hours worked of all employees, aiming to identify productive and unproductive hours of the workshops. Therefore, this work consists of a case study of the introduction and control of monthly indicators that make possible the performance management of the maintenance workshops of a railway organization.

Keywords: Maintenance Management, Performance Management and Indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processos do PCM 24
Figura 2 - Organograma Geral da Manutenção 36
Figura 3 - Fluxograma do processo de manutenção 36
Figura 4 - Distribuição de Hxh 39
Figura 5 - Evolução das liberações 58
Figura 6 - Comparação da produção de anos sem e com a Análise de Desempenho 58
Figura 7 - Evolução do número de colaboradores 59
Figura 8 - Liberações por colaborador na Oficina 1 60
Figura 9 - Liberações por colaborador na Oficina 5 61
Figura 10 - Comparações de liberações por colaborador de ano sem e com a Análise de Desempenho 61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicador de Utilização da Oficina 1 45
Tabela 2 - Indicador de Performance na Oficina 1 46
Tabela 3 - Indicador de Eficiência na Oficina 1 46
Tabela 4 - Indicador de Utilização da Oficina 2 47
Tabela 5 - Indicador de Performance da Oficina 2 47
Tabela 6 - Indicador de Eficiência da Oficina 2 47
Tabela 7 - Indicador de Utilização da Oficina 3 48
Tabela 8 - Indicador de Performance da Oficina 3 49
Tabela 9 - Indicador de Eficiência da Oficina 3 49
Tabela 10 - Indicador de Utilização da Oficina 4 50
Tabela 11 - Indicador de Performance da Oficina 4 50
Tabela 12 - Indicador de Eficiência da Oficina 4 51
Tabela 13 - Indicador de Utilização da Oficina 5 52
Tabela 14 - Indicador de Performance da Oficina 5 52
Tabela 15 - Indicador de Eficiência da Oficina 5 53
Tabela 16 - Indicador de Utilização da Oficina 6 54
Tabela 17 - Indicador de Performance da Oficina 6 54
Tabela 18 - Indicador de Eficiência da Oficina 6 55
Tabela 19 - Indicador de Utilização da Oficina 7 55
Tabela 20 - Indicador de Performance da Oficina 7 56
Tabela 21 - Indicador de Eficiência da Oficina 7 56
Tabela 22 - Liberação anual de ordens de produção 57
Tabela 23 - Número de colaboradores 59
Tabela 24 - Liberações de Ordem de Produção por colaborador 60
Tabela 25 - Hxh destinado ao cálculo dos Indicadores de Desempenho 64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores de Desempenho da Manutenção 30
Quadro 2 - Classificação dos Ativos Ferroviários 37
Quadro 3 - Cálculo do Indicador de Utilização 40
Quadro 4 - Cálculo do Indicador de Performance 41
Quadro 5 - Auditoria e Controle dos Indicadores de Produtividade 43
Quadro 6 - Resultados esperados com a automatização dos Indicadores 64

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRAMAN - Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos

AHP - *Analytic Hierarchy Process*

CATE - Capacidade de Absorção de Trabalho

CINT - Custo de Manutenção sobre Investimento Total

EFEP - Eficiência da Equipe de Preventiva

EFGE - Eficiência Global dos Equipamentos

EXSE - Excesso de Serviço do Pessoal de Manutenção

FIESPE - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

Hxh - Homem-hora

OS - Ordem de Serviço

PCNI - Medição do Percentual Utilizado da Capacidade Instalada

PCP - Planejamento e Controle da Produção

PERF - Performance Global dos Equipamentos

PTOT - Percentual de Utilização em Total em Manutenção

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SINDICOBI - Sindicato das Indústrias de Ibitinga

TPM - Manutenção Produtiva Total

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 13
1.1 INTRODUÇÃO 13
1.2 JUSTIFICATIVA 14
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 15
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 15
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 16
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 17
2. GESTÃO DE DESEMPENHO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA FERROVIÁRIA 18
2.1 MANUTENÇÃO 18
2.1.1 TIPOS DE MANUTENÇÃO 20
2.1.1.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA 20
2.1.1.2 MANUTENÇÃO PREDITIVA 21
2.1.1.3 MANUTENÇÃO DETECTIVA 21
2.1.1.4 MANUTENÇÃO CORRETIVA 22
2.1.2 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL 22
2.2 ALINHAMENTO ENTRE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO E PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO 24
2.3 GESTÃO DE DESEMPENHO 28
2.4 ESTUDOS DE CASO 32
3. GESTÃO DE DESEMPENHO NA MANUTENÇÃO FEROVIÁRIA 35
3.1 A EMPRESA 35
3.2 MANUTENÇÃO NAS OFICINAS DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL 36
3.3 SISTEMA DE APONTAMENTO 38
3.4 INDICADORES DE PRODUTIVIDADE 40
3.5 AUDITORIA E CONTROLE DOS INDICADORES DE PRODUTIVIADE 42
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS 44
4.1 INDICADORES DE DESEMPENHO 44
4.2 BENEFÍCIOS DA GESTÃO DE DESEMPENHO 56
5. MELHORIAS FUTURAS 63
6. CONCLUSÃO 65
7. REFERÊNCIAS 67

ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE.....72

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 INTRODUÇÃO

Pensando nas exigências que o consumidor demanda, o mercado passou a oferecer produtos cada vez mais completos, com preços baixos, ótima qualidade, maior flexibilidade para satisfazer os gostos dos clientes e modificações frequentes nos projetos visando atender aos consumidores. Todo este crescimento faz com que as organizações busquem produzir com eficiência para competir igualmente com sua concorrência. Para tanto, é preciso tornar efetivo o controle de suas atividades produtivas (SOARES, 2007).

Incorporada ao ambiente competitivo, a manutenção deixou de ser um apoio aos processos produtivos e tornou-se parte estratégica da empresa, com o objetivo de funcionar com confiabilidade, disponibilidade, segurança e preservação ao meio ambiente, priorizando menores custos. Atualmente o conceito da manutenção se direciona em evitar todas as falhas possíveis, sejam elas previsíveis ou não (OLIVEIRA; SILVA, 2012).

É a partir do Planejamento e Controle da Produção (PCP) que benefícios, como os citados acima, são alcançáveis. O PCP tem por função assegurar que os processos de produção ocorram de forma eficaz e eficiente, através de questões como: o que produzir, quanto produzir, quando produzir e o melhor recurso para se produzir (CASELLI; ALMEIDA JUNIOR, 2012).

Tubino (1997) destaca que num processo produtivo ao formular metas e objetivos, estes devem estar acompanhados de um plano para alcançá-los, que se trata da disposição de recursos humanos e físicos para tratar das atividades que deverão ser desempenhadas. É importante direcionar estes recursos da melhor forma possível visando minimização de perdas e aumento dos benefícios, além disso, o controle destas ações é imprescindível uma vez que existam ocasionais desvios.

Planejar e Controlar a Produção se firma cada vez mais como parte estratégica da empresa, uma vez que este setor torna a gestão de processos, de estoques e de toda produção diferenciais em termos de competitividade e oportunidade para organização, refletindo o desempenho da mesma (GODINHO FILHO; FERNANDES, 2005).

As empresas são desafiadas diariamente em função da realização de trabalhos com pontualidade, dentro dos níveis de qualidade, quantidades exatas de recursos, melhoria contínua dos colaboradores, equipes de trabalho, organização e sistemas. Desse modo, desenvolver instrumentos de medição e avaliação torna-se parte essencial da estratégia das plantas,

auxiliando-as em suas tomadas de decisão e permitindo-as avaliar a eficácia e eficiência dos processos de gestão (ARAUJO, 2001).

Para as organizações competitivas avaliar é fundamental, uma vez que impacta na correção de desvios, uniformidade e melhoria contínua. A avaliação de desempenho numa empresa tem como principal objetivo aprimorar o desempenho organizacional através da melhoria de desempenho dos trabalhadores, principais fatores para estabelecer novas estratégias a fim de obter melhores resultados de acordo com os objetivos da empresa. O desempenho humano é de extrema importância visto que o alvo é obter sucesso organizacional (SABEEN; MEHBOOB, 2008).

De acordo com Chase, Jacobs e Aquilano (2006), a principal estratégia para aumentar a competitividade de uma organização se dá pela melhoria da produtividade. A produtividade refere-se à quantidade total produzida diante dos *inputs*, que correspondem aos recursos humanos da organização, materiais, empresas terceirizadas, ferramentas, equipamentos e procedimentos de planejamento e controle. Melhorar a produtividade baseia-se em maximizar eficiência da aplicação dos insumos da empresa buscando a minimização de perdas.

Ser produtivo está diretamente associado aos cumprimentos dos planos de produção em determinado período. Os indicadores de produtividade nos permitem parametrizar eficiência e eficácia possibilitando a visualização de tendências, o que implica na criação de ações gerenciais para otimização dos processos (OLIVEIRA; SILVA, 2012). Fullmann (2010) retrata que os resultados da empresa são medidos através do desempenho de cada funcionário num período acertado. A avaliação da eficiência é feita a partir da comparação do desempenho entre operadores observados em relação ao operador padrão num processo completo, sem se preocupar com cada elemento.

Utilizar indicadores de desempenho na manutenção é de extrema importância, uma vez que os mesmos resultarão estatisticamente na performance, qualidade e desempenho da organização. A partir destes dados, tem-se: capacitação técnica, desempenho das máquinas e pessoas, questões financeiras, administrativas e reflexos sobre os processos produtivos (BRANCO FILHO, 2004; ROSA, 2006; TAVARES, 2005).

1.2 JUSTIFICATIVA

Diante das transformações ocorridas no cenário mundial, as organizações se preocupam em atender as repentinas mudanças no mercado. O intento das empresas é atender

aos clientes com produtos e serviços que assegurem suas necessidades e expectativas, que cubram custos, garantam lucros e tenham preços competitivos. No intuito de conquistar este patamar no mercado, as organizações investem em programas de desempenho relacionados a produtividade, buscando ganhos de eficiência. No setor da Manutenção, o anseio não é diferente, as atividades devem ser feitas de forma certa, no tempo correto e ao menor custo.

A produtividade é responsável por harmonizar as estratégias da empresa a fim de garantir a minimização de perdas, diminuição considerável dos custos, adequação de tempos e otimização do uso dos recursos existentes, uma vez que a mesma consiste na eficiência com que as demandas são entregues. É neste contexto que surge a necessidade de desenvolver metodologias que possam aperfeiçoar a manutenção, por meio de indicadores de desempenho modernos e consistentes que buscam atingir a eficiência global.

Pautado nestes anseios, abordados anteriormente, este trabalho de conclusão de curso surge como uma oportunidade de melhorar o desempenho operacional do setor de manutenção de uma empresa do ramo ferroviário.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

O presente trabalho implantou e aprimorou a gestão de desempenho em sete oficinas de Produção Industrial de uma companhia ferroviária, cujas atividades de manutenção correspondem à recuperação de componentes de locomotivas, vagões e malha ferroviária.

O desenvolvimento deste trabalho conta com uma proposta de indicadores de desempenho que reflitam a produtividade da mão de obra nas oficinas, correspondentes aos Indicadores de Utilização, Performance e Eficiência. Estes indicadores são os mesmos aplicados em todas as oficinas, os quais tem o propósito de levantar e evidenciar a eficiência dos operários, possibilitando a busca constante por melhores resultados.

O período considerado para aferir os benefícios com a introdução da gestão de desempenho na empresa estudada corresponde aos anos 2014, 2015, 2016 e 2017.

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

O objetivo geral consiste em evidenciar os impactos positivos na produtividade das oficinas de manutenção da companhia ferroviária após introdução de indicadores de desempenho que permitem uma maior eficiência operacional.

Tendendo alcançar o objetivo geral, esse trabalho também se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- Conhecer a relação entre demanda e capacidade nas oficinas;
- Buscar e medir efeitos de produtividade no consumo de mão de obra;
- Atingir maior aderência planejado-realizado;
- Identificar deficiências de execução individuais e das oficinas;
- Permitir aos gestores atuarem mais rápido na correção de desvios nas manutenções em andamento;
- Calibrar o tempo por atividade.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva na área de Engenharia de Produção embasada em diferentes bibliografias. Sua natureza será do tipo aplicada, uma vez que irá inserir o conhecimento em uma empresa ferroviária. O tema enfoca a Gestão de Desempenho na área de Manutenção, com a finalidade de observar e analisar os impactos causados nas Oficinas após implementação dos indicadores de desempenho, relacionados à produtividade de mão de obra, buscando eficiência em todo setor. A abordagem trata-se de um estudo de caso, onde os resultados serão expressos de forma quantitativa.

A pesquisa teve por desígnio desenvolver e elucidar conceitos e ideais de indicadores de desempenho, visando demonstrar a importância que os mesmos tem em processos produtivos. A principal razão ao tratar do tema é a necessidade em implantar indicadores de desempenho nos processos de manutenção de recuperação de componentes de ativos da organização.

O primeiro passo incidiu no estudo da literatura e de trabalhos correlacionados à temática de gestão de desempenho para esclarecer o processo de inserção dos indicadores nas empresas. Em segundo momento os indicadores de desempenho foram verificados, através de respaldo nos objetivos estratégicos da empresa ferroviária e nos estudos realizados. Em seguida foram analisados os resultados destes indicadores mensalmente, visando observar quais foram os impactos obtidos nas áreas de manutenção a partir da introdução de um sistema de medição. Adiante foi visto o resultado alcançado perante esta análise e o quanto a empresa se desenvolveu com a aplicação deste sistema. E por fim, foi desenvolvido um novo procedimento de análise

para dar continuidade aos progressos na empresa, ou seja, conduzir a gestão do desempenho na organização de forma automatizada visando dar continuidade à melhoria.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho se refere ao Trabalho de Conclusão do curso e será composto por seis capítulos.

O primeiro capítulo tem por finalidade apresentar os problemas que o tema envolve, trata-se da busca por melhoria na eficiência da organização por meio de indicadores de desempenho, uma vez que o mercado se torna mais exigente e as empresas buscam atendê-lo. Para melhor entender o tema, são abordadas as justificativas, objetivos a serem atingidos, escopo do trabalho e a metodologia aplicada para desenvolver o projeto.

O segundo capítulo discute sobre os principais conceitos da ideação, visando embasar teoricamente o acadêmico para que o mesmo desenvolva com limpidez e total entendimento o projeto proposto.

No terceiro capítulo são apresentados os processos de manutenção da empresa estudada e o impacto ocasionado nestes processos ao implementar a gestão de desempenho.

O quarto capítulo realça os resultados atingidos pelas áreas de manutenção após introdução dos indicadores de desempenho voltados para a produtividade. Este capítulo mostra o histórico de resultados dos indicadores de desempenho nas sete oficinas de manutenção da empresa estudada, para cada mês em que houve um número atípico foi explicado o cenário da oficina, evidenciando os problemas ocasionados e a solução dos mesmos.

O objetivo do quinto capítulo é continuar o desenvolvimento da gestão de desempenho na empresa estudada, de modo que a produtividade não irá aumentar se não houver o desenvolvimento de tecnologias com qualidade, inserindo como proposta a automatização dos indicadores de desempenho.

O sexto capítulo tem a finalidade de evidenciar os principais pontos do trabalho, de modo a concluí-lo.

2. GESTÃO DE DESEMPENHO NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA FERROVIÁRIA

Este capítulo contém referencial bibliográfico no qual busca acercar o conhecimento que esteja diretamente envolvido na avaliação de desempenho através da medição da mão de obra realizada no setor de manutenção. Para tanto, o capítulo é dividido em três seções: a primeira aborda a manutenção, seus principais tipos e conceitos; a segunda, um estudo sobre o planejamento e controle da produção; e, por fim, a terceira parte, trata-se da gestão de desempenho, assunto de extrema importância para que o objetivo do trabalho seja alcançado.

2.1 MANUTENÇÃO

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), o termo manutenção se dá ao evitar falhas no momento em que se cuida das instalações físicas das organizações. Os autores asseguram a grande importância da manutenção nas atividades de produção, principalmente em operações como centrais elétricas, hotéis, companhias aéreas e refinarias petroquímicas. Estas operações apresentam instalações físicas com papel fundamental na produção de seus bens e serviços. Por este motivo as atividades de manutenção são definidas como parte considerável do tempo e a dedicação da gerência de manutenção deve ser consistente.

Dunn (2001) *apud* ALKAIM (2003) em seu trabalho "*Reinventing the Maintenance Process*" analisa o aperfeiçoamento da manutenção sob o conceito colocado por Moubray (1997) em "*Reability Centered Maintenance*". Descreve as mudanças como sendo três áreas principais:

- Melhoria das expectativas de manutenção;
- Maior percepção de como os equipamentos falham;
- Uma escala sempre crescente de técnicas de gerenciamento de manutenção.

Tendo em vista as diversas transformações evolutivas ocorridas nos setores de produção e tecnologia ao longo dos anos, observa-se o aumento da importância e responsabilidade da função manutenção dentre as exigências de produtividade e qualidade demandadas pelo mercado, além da crescente complexidade de máquinas e equipamentos. A manutenção trabalha diretamente com fatores de confiabilidade e disponibilidade da organização, refletindo em seu desempenho operacional (NUNES; VALLADARES, 2008).

Celso (2003) *apud* MAROCCO (2013) alega que a manutenção se torna mais importante e necessária para as organizações com a exposição de produtos e/ou serviços a mercados globalizados, onde as empresas prezam pela satisfação do cliente tanto em qualidade quanto em confiabilidade, exigindo uma gestão da manutenção inteligente.

Para Kardec e Nascif (2009) a função atual da manutenção é se atentar a gerência e solução de problemas e em paralelo buscar por melhores resultados. Filho (2006) afirma que através do monitoramento de máquinas e equipamentos o controle sobre as falhas foi ampliado, implicando na prevenção das mesmas. Isso trouxe resultados benéficos para as organizações como o aumento da confiabilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos, diminuição dos riscos de segurança e saúde do trabalhador.

A manutenção deve garantir atendimento aos proprietários dos ativos físicos, usuários dos ativos que requerem um padrão esperado de desempenho e a sociedade, que espera por padrões de qualidade dos produtos juntamente com a garantia que eles não falhem, assegurando segurança e um cenário de riscos reduzidos para o meio ambiente (NUNES; VALLADARES, 2008).

Kardec e Nascif (2009) afirmam que as diretrizes da manutenção correspondem a:

- Manutenção com qualidade através do uso de indicadores de desempenho;
- Buscar através do trabalho integrado com a operação e engenharia o aumento de confiabilidade e disponibilidade;
- Assegurar que os prazos dos serviços sejam cumpridos;
- Efetuar planos de inspeção que certifiquem as unidades sobre o tempo de campanha;
- Atuar na capacitação através de tecnologias, treinamentos e novos processos, tendendo a melhoria contínua;
- Priorização da qualidade, capacitação e versatilidade na busca de independência na execução dos serviços;
- Orientação e utilização plena dos recursos próprios nas atividades de manutenção;
- Viabilização do desenvolvimento através de contratos de longo prazo, incentivo a produtividade, auditorias, otimização de métodos e recursos, funcionários qualificados pelo Programa Nacional de Qualificação e Certificação, da Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos (ABRAMAN), multifuncionalidade, entre outros.
- Realização de auditorias periódicas, visando assegurar que a organização esteja cumprindo com as diretrizes.

A manutenção vem sofrendo diversas transformações benéficas que as leva às grandes inovações. Para a manutenção ser estratégica, precisa-se não apenas reparar um equipamento de forma rápida, mas sim mantê-lo em funcionamento de modo que não prejudique a produção. Sintetizando, deve-se ser além de eficiente, eficaz (KARDEC; NASCIF, 2009).

De acordo com Fisher (2002) a eficácia na gestão da manutenção depende da tecnologia, finanças, insumos e mão de obra humana. De modo que o capital humano está diretamente relacionando ao sucesso da organização, uma vez que o mesmo corresponde à capacidade, habilidade e experiência dentro de uma organização.

2.1.1 Tipos de Manutenção

2.1.1.1 Manutenção Preventiva

Kardec e Nascif (2009) definem a manutenção preventiva como um plano estratégico elaborado, onde de tempos em tempos, realiza-se a verificação das maquinas e equipamentos visando evitar ou diminuir falhas e quedas de desempenho.

Para Mirshawka (1991), a manutenção preventiva é uma ação predeterminada de acordo com intervalos fixos baseados tanto na expectativa de vida dos componentes quanto na Teoria da Probabilidade. Seu enfoque é planejar a partir de estatísticas, datas dos reparos e recondicionamentos das máquinas, com o objetivo de reduzir ou evitar falhas de desempenho num bem.

A manutenção preventiva defende a política do “Zero-Defeito” ou “Zero-Quebra”, ou seja, máquinas trabalhando sem que exista falhas e quebras. O propósito é impedir que haja atrasos na produção e por consequência trazer maiores ganhos (FOGLIATO; RIBERO, 2009).

Um dos problemas mais comuns deste tipo de manutenção é a estipulação dos prazos estatísticos sem ao menos avaliar as variáveis específicas que afetam a máquina, causando problemas corriqueiros como reparos desnecessários e falhas inesperadas. Isso faz com que existam maiores gastos, uma vez que a manutenção preventiva apresenta alto custo (ALMEIDA, 2000).

2.1.1.2 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva corresponde a um conjunto de atividades para acompanhar máquinas e equipamentos com a função de medir o desempenho dos mesmos e apontar quando será necessário intervir em seus processos. Seu objetivo é realizar ajustes necessários no tempo ideal, para não permitir sua quebra ou falha (OTANI; MACHADO, 2008).

A norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 5462-1994, define manutenção preditiva como a manutenção que atende à qualidade de serviço ansiada através de técnicas de análise centralizadas, como o monitoramento e rendimento do sistema, buscando reduzir ao máximo manutenções preventiva e corretiva (ABNT, 1994).

Takahashi e Osada (1993) definem manutenção preditiva como uma filosofia para evitar excessivos e antecipados reparos, além de falhas inesperadas, principais deficiências da manutenção preventiva. Esta filosófica também propõe a melhoria econômica visando ciclos de manutenção otimizados. Existem oito metas relacionadas à manutenção preditiva:

- Definir o período ideal para manutenção;
- Diminuir a quantidade de trabalho de manutenção preventiva;
- Minimizar avarias abruptas e estreitar o trabalho de manutenção não planejado;
- Tornar a vida útil das máquinas, peças e componentes crescente;
- Aprimorar a taxa de operação eficaz do equipamento;
- Diminuir os custos de manutenção;
- Melhorar a qualidade do produto;
- Aperfeiçoar o nível de precisão da manutenção do equipamento.

2.1.1.3 Manutenção Detectiva

O termo manutenção detectiva surgiu a partir da década de 90, e vem da palavra detectar, sua função é buscar falhas ocultas e que não são perceptíveis a operação. A finalidade desta manutenção é aumentar a confiabilidade dos equipamentos através de sistemas de proteção (SOUZA, 2008).

Segundo Kardec e Nascif (2009), os sistemas de proteção são projetados para atuar automaticamente em processos críticos que possam comprometer as máquinas ou a produção.

Parte-se da ideia que o erro humano é inevitável e por isso é preciso de alertas para sinalizar operações incorretas. Para isso são usados dispositivos como sensores, interruptores,

gabaritos, contadores digitais e listas de verificação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

2.1.1.4 Manutenção Corretiva

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002) a manutenção corretiva é caracterizada por permitir que as instalações e equipamentos operem até que haja a quebra. Ou seja, o trabalho efetuado pela manutenção será realizado apenas com a ocorrência da fratura.

Segundo Otani e Machado (2008) a manutenção corretiva pode ser classificada como não planejada ou planejada. A manutenção corretiva não planejada tem por característica altos custos, uma vez que a correção da falha acontece de maneira aleatória, causando perdas de produção e danos a equipamentos. A manutenção corretiva planejada tende a ser mais barata, visto que tudo é organizado em função de acompanhamentos preditivo, detectivo ou através da decisão gerencial em esperar a falha ocorrer.

2.1.2 Manutenção Produtiva Total

Para Nascimento (2006) a metodologia de Manutenção Produtiva Total (TPM), tem como finalidade melhorar a performance e produtividade de uma organização em todos os âmbitos.

Desenvolver pessoas permite aumentar a qualidade nos serviços executados. Esse é o enfoque do TPM, garantir eficácia da empresa através da qualificação de pessoas e equipamentos, gerando melhores resultados finais (KARDEC; NASCIF, 2009).

De acordo com Alves e Oliveira (2014), para atingir o máximo de eficiência produtiva, o TPM se baseia em oito pilares:

1. Manutenção Autônoma: tem por objetivo capacitar a operação para que a mesma atue nas pequenas atividades da manutenção, como intervenções e pequenos reparos, resultando no autogerenciamento, controle, liberdade de ação e elaboração, cumprimento de padrões e conscientização do TPM;
2. Manutenção Planejada: apresentar controle e planejamento da manutenção, a partir de treinamentos e uso de sistemas mecanizados que ditam o planejamento da programação diária e de paradas;

3. Melhoria Enfocada: visa desenvolver a melhoria global de modo que as perdas sejam reduzidas, provocando a melhoria no desempenho. Este pilar também é responsável por gerenciar propostas de mudanças sugeridas pelos operadores e mecânicos;
4. Educação e Treinamento: tem a função de desenvolver as pessoas através de treinamentos, visando ampliar capacidade técnica, gerencial e comportamental. De forma resumida, corresponde à mudança de cultura;
5. Manutenção da Qualidade: Eliminar todas as perdas referentes a qualidade de um produto;
6. Controle Inicial: elaboração de um sistema de gerenciamento para projetos e equipamentos novos, tendo em vista a eliminação de falhas e implantação de monitoramento;
7. TPM Administrativo: a finalidade é a criação da Manutenção Produtiva Total nas áreas administrativas com o objetivo de aumentar eficiência e otimizar a geração de informações;
8. TPM – Segurança, Saúde e Meio Ambiente: o intuito é abolir acidentes relacionados a sistemas de saúde, segurança e meio ambiente, e todas as condições de provoca-los.

De acordo com Yamashina (2000) o TPM pode-se tornar uma das maiores fontes de ganho e bom gerenciamento das organizações, desde que o uso de equipamentos, máquinas e serviços sejam eficazes.

Conforme afirmam Carijo e Lima (2008), as empresas que implantam a Manutenção Produtiva Total apresentam como consequência:

- Aumento da produtividade;
- Redução de quebra/falha aleatórias;
- Aumento do índice de operação do equipamento;
- Diminuição de defeitos no processo;
- Redução de reclamações de clientes;
- Custo de fabricação mais baixo;
- Acidentes com afastamento e poluição equivalente a zero.

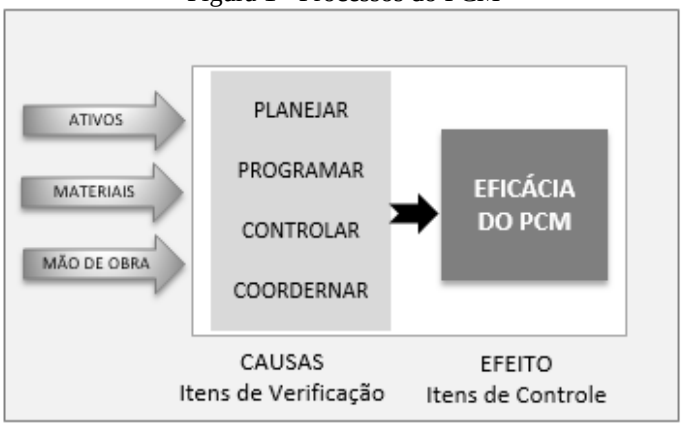
2.2 ALINHAMENTO ENTRE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO E PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

As empresas são criadas com o intuito de gerar produtos e/ou serviços, de forma que obtenham retorno e possam assegurar condições de sucesso e crescimento sustentável. O sistema de produção é responsável por toda atividade empresarial e desdobramento dos objetivos de uma empresa (CHIAVENATO, 2004).

Conforme Kardec e Nascif (2009), o alto nível de competitividade nos dias atuais, exige que a manutenção direcione seus objetivos ao encontro das metas da empresa, visando a melhoria continua e propiciando maior disponibilidade de máquinas e equipamentos.

O conjunto de atividades na manutenção pertinentes a planejar, programar e controlar, corresponde ao Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), cuja finalidade estratégica é otimizar os recursos envolvidos na manutenção (NASCIF; DORIGO, 2009).

Figura 1 - Processos do PCM



Fonte: Nascif e Dorigo (2009)

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) desempenha importante função dentro da área de manutenção, com finalidade de desenvolver, implementar e analisar os resultados dos serviços da manutenção. Alinhar estratégias do PCM com as finalidades do PCP permite o cumprimento das exigências do mercado, tornando-se um diferencial competitivo por atingirem, com excelência, os objetivos de desempenho: custo, flexibilidade, confiabilidade, qualidade e rapidez (SANCHES; SOUZA; MARCAL, 2016).

Segundo Russomano (2000), com o aumento da competitividade os consumidores vêm requisitando uma produção eficiente e eficaz, exigindo das empresas maior flexibilidade, qualidade, melhores prazos de entregas e menores custos. Para tornar estas solicitações reais, a

empresa necessita planejar e controlar adequadamente a produção, assim surge o Planejamento e Controle da Produção.

Eficiência refere-se à melhor forma de execução. A mesma é baseada num procedimento para se chegar a alguma coisa, de modo que os recursos sejam aplicados sabidamente. Procedimentos apropriados levam ao crescimento da eficiência. A eficácia corresponde ao alcance dos objetivos através de recursos disponíveis, ou seja, diz respeito ao resultado (CHIAVENATO, 2004).

De acordo com Stoner e Freeman (1994) a eficiência e eficácia são meios para se medir o desempenho. Segundo o autor, o ato de fazer as coisas de maneira correta se direciona ao conceito de eficiência, enquanto saber o que fazer conceitua o termo eficácia. Um trabalho feito com eficiência, mas sem eficácia torna-se baldio.

Cunha (2011) define a produtividade como uma medida de eficiência, e assim como as demais medidas de eficiência, ela se dá pela razão entre o que se alcança e o quanto se forneceu para alcançar. Para Longenecker, Moore e Petty (2004), produtividade é a eficiência com a qual os insumos são transformados em produção. Sink (1985) afirma que a produtividade está relacionada aos *outpus* gerados a partir dos *inputs* de um sistema, tais como, recursos humanos, recursos materiais e financeiros.

Para Slack, Chambers e Johnston (2002), o Planejamento e Controle da Produção tem por finalidade planejar produtos e/ou serviços atendendo às exigências dos consumidores, de forma eficiente e eficaz. Desse modo, é preciso que os recursos produtivos estejam disponíveis na quantidade apropriada, no momento adequado e no nível de qualidade especificado. Além disso, é de suma importância que o PCP realize medições e controles de desempenho, buscando acompanhar o que foi organizado para assegurar melhor execução do que foi programado.

Chiavenato (2004) afirma que o planejamento, primeira etapa da administração da produção, tem a função de determinar os objetivos da empresa e como alcança-los com eficiência. Já o controle, última etapa do processo administrativo, tem por finalidade verificar e garantir o desempenho.

O Planejamento e Controle da Produção deve ser elaborado buscando maximizar a produtividade e qualidade. Seus principais objetivos, segundo Veggian e Silva (2013), são:

- Atender aos clientes de acordo com o prazo estabelecido;
- Diminuir custos;
- Informar o que, quando e quanto comprar de matérias primas e insumos;
- Garantir a utilização da capacidade instalada e pessoal disponível;

- Agilizar circulação do material, reduzindo o prazo de produção e estoques;
- Conhecer elementos do processo produtivo como materiais, pessoas, qualidade desejada, capacidade de produção dos equipamentos, prazo de entrega e pedidos existentes;
- Sequenciar operações;
- Elaborar programa de produção.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002), as determinações para planejar e controlar uma operação produtiva irá depender do processo de conciliação da demanda com o fornecimento. Desse modo, é de responsabilidade da administração da produção antever a capacidade necessária para cumprir tanto a demanda atual quando a futura de maneira eficiente.

Martins e Laugenie (2005) certificam que a capacidade de uma empresa, em condições normais, é a realização máxima de atividades produtivas por certo período de tempo. Já Erdmann (2000) afirma que a sincronia entre recursos disponíveis e a eficiência em sua aplicação, resultam na capacidade de produção de um empreendimento.

Slack, Chambers e Johnston (2002) destacam dois conceitos importantes referentes à capacidade: capacidade de projeto e capacidade efetiva. A capacidade de projeto corresponde a capacidade teórica, a qual só pode ser atingida em condições ideais. Dificilmente acontecerá na prática, uma vez que o processo está exposto a perdas como *setups*, manutenção preventiva, auditorias de qualidade e trocas de turno. Já a capacidade efetiva relaciona-se a real capacidade depois de descontar as perdas envolvidas no processo, visando que o mesmo funcione adequadamente.

De acordo com Staudt, Coelho e Gonçalves (2011) as análises de capacidade podem ser observadas de diferentes maneiras:

- Capacidade Instalada: se refere a capacidade máxima de uma unidade produtiva;
- Capacidade Disponível: se caracteriza pela quantidade máxima que se pode produzir dentro da jornada de trabalho;
- Capacidade Efetiva: é representada pela capacidade disponível abatendo as perdas planejadas, como manutenção preventiva e paradas de *setup*;
- Capacidade Realizada: é decorrente da capacidade efetiva subtraindo as perdas não planejadas, como queda de energia, falta de matéria prima e absenteísmo.

Segundo Corrêa e Corrêa (2010) a quantidade de saídas efetiva que a operação consegue gerar comparada a capacidade teórica, são medidas através da utilização e eficiência. Essas medidas são de extrema importância na elaboração do planejamento da capacidade, uma vez que a utilização contemporiza a quantidade disponível para uso em relação a capacidade teórica,

e a eficiência analisa o quanto do período de disponibilidade está sendo usado, ou seja, o volume da produção real em função da capacidade efetiva. Conforme mostram as Equações 1 e 2.

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Capacidade Efetivamente Disponível}}{\text{Capacidade Total Teórica}} \quad (1)$$

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Saídas Demonstradas em Capacidade Efetivamente Disponível}}{\text{Saídas Padrão em Capacidade Efetivamente Disponível}} \quad (2)$$

Corrêa e Corrêa (2010) ainda afirmam que planejar a capacidade envolve tomadas de decisão como a avaliação de capacidade existente, necessidades futuras e alternativas para alterar capacidade e demanda. Conseguindo avaliar o impacto da capacidade no desempenho da operação, análise econômica, operacional e tecnológica com objetivo de incrementar capacidade.

Para Moreira (2008), obter uma gestão eficiente da capacidade produtiva depende de uma medição correta da capacidade, seja através da produção ou por meio de insumos. O tempo pode ser medido por estudo do tempo ou cronometragem, tempos históricos, dados padrão pré-determinados e amostragem do trabalho.

Gaither e Fraizaer (2001) determinam que o estudo do tempo é feito através da cronometragem de atividades executadas por trabalhadores e posteriormente, com os tempos observados, eles serão convertidos em padrões de mão de obra, por exemplo homem-hora (Hxh). De acordo com Fullmann (2010) refere-se à determinação do tempo ideal para se realizar uma tarefa, de modo a satisfazer os objetivos organizacionais, econômicos e sociais.

Conforme Branco Filho (2006) indicadores de performance permitem avaliar o desempenho que as pessoas apresentam nas atividades designadas a elas considerando todas as variáveis envolvidas no processo produtivo. Trata-se da medição da aderência em que as atividades são realizadas, utilizando como parâmetro o tempo ideal ou tempo padrão. A Equação 3 demonstra este cálculo.

$$\text{Performance} = \frac{\sum \text{Tempo Ideal}}{\sum \text{Tempo Total}} \quad (3)$$

Para Oliveira (2009) o produto obtido pelo planejamento é o padrão de desempenho (plano), correspondente as metas da empresa em termos concretos e mensuráveis. O mesmo atua como uma ferramenta de controle, avaliando o desempenho da organização e assegurando

satisfação e padrões desejados. Montana e Charnov (2002) afirmam que para planejar e controlar padrões de desempenho eficazes deve-se saber o que deve ser medido, como deve ser medido e quando medir, assim consegue-se visualizar a realidade do negócio com os instrumentos adequados para avaliação de desempenho.

2.3 GESTÃO DE DESEMPENHO

A competitividade de uma organização está no cumprimento daquilo que foi traçado, sendo assim, torna-se essencial a medição dos processos e resultados para comparar com os objetivos apontados. O sistema de medição de desempenho avalia inúmeras atividades, as quais busca quantificar o objeto de estudo (OLIVEIRA, 2012).

De acordo com Brandão e Guimarães (2001), a gestão de desempenho dentro de uma organização permite avaliar estratégias, objetivos e políticas, visando alcançar a continuidade e sustentabilidade da empresa através da correção de desvios. A gestão de desempenho faz parte de um processo maior de gestão, partindo da conjetura que a competência ou desempenho do indivíduo está diretamente ligado com a competência ou desempenho da organização.

Um dos principais instrumentos da administração de uma empresa é a avaliação de desempenho. Com suas implicações é possível avaliar os resultados através da força de trabalho e prever posicionamento futuros, levando em consideração o potencial humano disponível (FERREIRA; FORTUNA; TACHIZAWA, 2006).

Conforme dito por Bohmerwald (1996), o desempenho está relacionado com a performance, resultado do trabalho (seja quantitativo ou qualitativo), capacidade e atitudes. Milkovich e Boudreau (2008) afirmam que a avaliação de desempenho é uma ferramenta que busca o aprimoramento, alçando tanto a organização como indivíduos da equipe, uma vez que trazer resultados benéficos para a organização remete a recompensas para a equipe de trabalho.

Segundo Pontes (2008) o programa de avaliação de desempenho está voltado para melhorias na produtividade, qualidade e satisfação dos clientes. Chiavenato (2004) afirma que este processo é dinâmico, uma vez que visa obter o valor realizado, eficiência e qualidade de cada indivíduo, objetivando alocar cada pessoa a sua melhor função. Isso significa que a avaliação de desempenho busca analisar a performance de cada pessoa em função das atividades exercidas, de modo a alcançar as metas e resultados da organização, além de ser uma excelente forma de enxergar deficiências no processo.

Buscando avaliar sua atuação, a organização se vê na necessidade de aplicar indicadores. Eles são atribuídos nas empresas para medições de desempenho, o que permite agregar conhecimento de seus processos e analisar oportunidades. É importante ressaltar que os mesmos devem estar relacionados com todos os setores da empresa, para que sejam instrumentos eficazes da gestão (MARTINS; COSTA NETO, 1998).

Tadachi e Flores (1997) destacam aspectos importantes na aplicabilidade de indicadores:

- Indicadores estão diretamente relacionados a qualidade, priorizando a necessidade e expectativa do cliente;
- Indicadores possibilitam desdobramento de metas e da estrutura organizacional, garantindo que as melhorias departamentais atinjam a organização de forma global;
- Indicadores devem estar intimamente relacionados com áreas que causam maior impacto no sucesso da empresa, dando suporte as análises dos resultados, tomadas de decisão e ao planejamento;
- Indicadores propiciam melhoria contínua da produtividade e qualidade de produtos e/ou serviços, aumentando sua participação no mercado.

Conforme Campos (2004) avaliar é um tanto difícil, porém é de extrema necessidade, uma vez que faz parte da rotina de qualquer organização. A aplicação de indicadores de desempenho é fundamental, pois o que não é medido não é gerenciado.

De acordo com Oliveira (2009) indicadores são usados para aperfeiçoar e realizar o acompanhamento dos resultados, eles são representados quantitativamente por produtos e processos e se classificam em:

- Indicadores de Produtividade: relacionam recursos consumidos com as saídas de processo;
- Indicadores de Qualidade: centralizam a satisfação dos clientes e particularidades de produtos e/ou serviços;
- Indicadores de Efetividade: apontam resultados dos produtos e/ou serviços;
- Indicadores de Capacidade: através das saídas e entradas no processo, analisam a capacidade de resultado da organização;
- Indicadores Estratégicos: indicam se a empresa caminha para seus objetivos de sucesso.

Branco Filho (2006) define que os indicadores de desempenho da manutenção são dados estatísticos pertencentes a diversos processos, com o objetivo de indicar ou medir o desempenho da empresa em relação às suas atividades e cumprimento de compromissos

assumidos, além de atuarem na avaliação de processos que se deseja controlar. De modo geral, indicadores de desempenho da manutenção apontam como a empresa está utilizando seus recursos humanos, financeiros e materiais. Viana (2006) afirma que os indicadores de desempenho da manutenção têm como função, além de enfrentar os desafios de processos, acompanhar a manutenção diariamente retratando todo procedimento da empresa, frisando aspectos de maior importância através da avaliação do Planejamento e Controle da Manutenção. O Quadro 1 exemplifica alguns indicadores de desempenho na manutenção.

Quadro 1 - Indicadores de Desempenho da Manutenção

INDICADORES DE DESEMPENHO	FORMAS DE CÁLCULO	FINALIDADE
Medição do Percentual Utilizado da Capacidade Instalada	$\text{PCNI} = \frac{\text{Tempo Capacidade Requerida}}{\text{Tempo Capacidade Total Disponível}}$	Indicar quanto da capacidade da instalação foi utilizada, ou seja, refere-se à capacidade requerida em relação a capacidade instalada no mesmo tempo. O tempo de capacidade requerida refere-se às horas de produção da instalação num período, e o tempo de capacidade total disponível corresponde à capacidade total apresentada pela instalação naquele período. Neste índice, só se trabalha com capacidade, perdas não são consideradas.
Performance Global dos Equipamentos	$\text{PERF} = \frac{\text{Produção Vendável no Período}}{\text{Produção Teórica no mesmo Período}}$	Medir a eficiência global de produção de um equipamento dentro de um determinado tempo de uso. Onde a produção vendável no período é a quantidade de bens que se produz no período em condição de serem vendidos ao preço do mercado e a produção teórica no mesmo período corresponde a quantidade de bens possíveis de serem produzidos no mesmo período se fosse aceitável manter as máquinas

		trabalhando sempre na capacidade nominal.
Eficiência Global dos Equipamentos	$\text{EFGE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Performance} \times \text{Qualidade}$	Medir a eficiência global através da produção total de componentes sem defeitos num determinado período. A disponibilidade refere-se ao tempo que a máquina foi utilizada de acordo com seu tempo disponível. Performance corresponde a velocidade da operação em função de sua capacidade máxima. E a qualidade trata-se do número de peças adequadas associada ao número total de peças do processo.
Percentual de Utilização Total em Manutenção	$\text{PTOT} = \frac{\text{Hxh Trabalhado em manutenção}}{\text{Hxh de Relógio de Ponto}}$	Constatar o quanto da mão de obra registrada em relógio de ponto é realmente trabalhada em manutenção, ou seja, o quanto das atividades de manutenção são realizadas incluindo todas as outras tarefas que o pessoal possui. Este item contém em seu cálculo os valores realmente disponíveis, verificados pelos relógios de ponto e não pelo efetivo disponível.
Excesso de Serviço do Pessoal de Manutenção	$\text{EXSE} = \frac{\text{Hxh Relógio de Ponto}}{\text{Hxh Normal}}$	Indicar quanto o pessoal está presente na empresa acima da carga normal de trabalho. O termo Hxh de relógio de ponto corresponde ao somatório de todo Hxh registrado em cartão de ponto, incluindo hora extra. Quanto ao Hxh normal, refere-se a carga normal trabalhada diariamente, geralmente oito horas diárias.
Custo de Manutenção sobre Investimento Total	$\text{CINT} = \frac{\sum \text{Despesas/ Gastos da Manuntenção}}{\text{Custo Total do Investimento}}$	Conhecer o impacto dos gastos de manutenção no total de capital investido. De forma que o somatório das despesas e gastos da

		manutenção corresponde a folha de pagamento do pessoal próprio e contratado executantes de manutenção, incluindo também máquinas alugadas, despesas de deslocamentos e treinamentos.
Eficiência da Equipe de Preventiva	$\text{EFEP} = \frac{\text{Hxh Realizado}}{\text{Hxh Previsto}} \times 100$	Analisar o quanto do serviço previsto de manutenção preventiva foi concluído no tempo estimado como ideal. O Hxh realizado trata-se do quanto de Hxh foi usado para concluir determinada atividade. Hxh previsto é o tempo ideal (teórico) que esta atividade deveria ser finalizada.
Capacidade de Absorção de Trabalho	$\text{CATE} = \frac{\text{Número de O. S. Realizadas}}{\text{Número de O. S. Programadas}} \times 100$	Identificar como a equipe de manutenção está absorvendo as O.S. que estão sendo programadas. O número de OS realizadas corresponde à quantidade de ordens de serviço que foram executadas em função do que foi planejado, número de OS programadas. Este índice

Fonte: Branco Filho (2006)

As organizações devem se preocupar em agirem de forma eficiente, fornecendo produtos e serviços com qualidade a menores custos possíveis, além de se atentarem à segurança e meio ambiente. Os indicadores de desempenho, surgem para sanar essa necessidade, uma vez que são ferramentas importantes na condução de uma empresa nos processos competitivos e de inovação (ALSYOUF, 2004).

2.4 ESTUDOS DE CASO

Um estudo de caso numa manufatura de equipamentos eletrônicos constatou a importância da aplicação da avaliação de desempenho na organização. O método contou com o emprego de técnicas qualitativas e quantitativas para ponderação das medições. Na primeira etapa foi feita uma pesquisa referente à competitividade, objetivando estruturar em árvore a

situação da empresa. Essa árvore originou um questionário referente ao cenário estratégico da organização, em seguida foi feita uma análise de confiabilidade em cima das respostas. Foi aplicado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) com o intuito de auxiliar nas tomadas de decisão quanto ao peso das estruturas da árvore, adquirindo então um valor numérico que corresponda ao desempenho estratégico. Por fim, discussões foram incorporadas e o entendimento do estudo foi que ao avaliar quantitativamente o desempenho, termos teóricos podem ser mensurados possibilitando comparações e explicações. Além disso, o método possibilita reformulações contínuas das estratégias de acordo com o cenário atual (SELLITTO; WALTER, 2006).

Outro estudo de caso aborda estratégias para implementar indicadores de desempenho na indústria Cerâmica Vermelha, situada no Estado de Santa Catarina. O primeiro passo foi analisar todo histórico, processos e medições da indústria. Como se trata de uma pequena empresa, peculiaridades devem ser especificadas visando não prejudicar o sistema. Incialmente, vários modelos foram levantados, tais como produção dos equipamentos em função do volume/tecnologia, controle mão de obra aplicada na produção, desperdício na produção, planejamento da produção, rotatividade de estoques, entre outros. Em seguida, buscou-se relacionar os indicadores acima citados com os processos desenvolvidos na empresa, com a finalidade de reportar apenas aqueles que são significantes. Os indicadores mais representativos para a organização são finalmente estruturados de forma que os mesmos procedam com resultados claros (MAFRA, 1999).

Shiro (2011), em outro contexto, implantou indicadores de desempenho numa operação logística de uma empresa de comércio eletrônico seguindo as etapas:

1. Determinar objetivos estratégicos da empresa de modo a envolver consumidores e colaboradores, com o objetivo de uma análise ampla;
2. Definir a melhor estratégia competitiva a ser seguida pela operação para adquirir vantagens sobre seus concorrentes;
3. Entender os fatores críticos de sucesso visando alcançar os objetivos estratégicos;
4. Definir como chegar aos objetivos estratégicos através das essenciais e imprescindíveis competências;
5. Defino os objetivos estratégicos, criar indicadores para acompanhar o desempenho da operação, além de determinar metas de acordo com o histórico das atividades;
6. Desenvolver sistemas de acompanhamento para avaliação dos indicadores, como reuniões e relatórios;

7. Com o indicador consolidado, buscar ferramentas e métodos visando a melhoria contínua.

A utilização de indicadores de desempenho foi estendida para diversas áreas de negócio, uma vez os mesmos viabilizam, através da disponibilidade de tecnologia, a geração de resultados em qualquer parte do processo. Isso implica, se elaborado de forma correta, num melhor controle e ações acertadas, o que facilita o sucesso e fechamento de objetivos estratégicos da organização (SARAIVA; CAMILO, 2011).

3. GESTÃO DE DESEMPENHO NA MANUTENÇÃO FEROVIÁRIA

Este capítulo contemplará a gestão de desempenho dos processos de manutenção nas oficinas de uma empresa do ramo ferroviário. A gestão do desempenho na organização foi viabilizada devido à introdução de um sistema de registro de horas, o qual possibilitou o estudo da produtividade nas oficinas através do desenvolvimento de indicadores de desempenho e gestão dos mesmos, com o propósito de medir, acompanhar a evolução e melhorar a produtividade das oficinas ao longo dos meses.

3.1 A EMPRESA

O estudo abordado nesse trabalho foi realizado em uma empresa do ramo ferroviário, a qual oferece transporte de cargas numa malha nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. A empresa em questão visa o crescimento sustentável e com sucesso, a partir da priorização de fluxos que originem escalas e relações de longo prazo, com preços competitivos e previsibilidade.

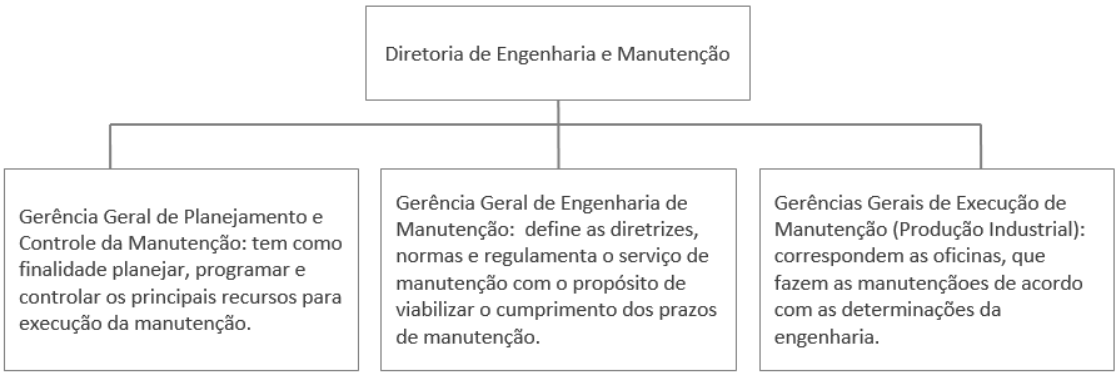
A identidade da empresa não será anunciada, uma vez que a mesma preferiu não propalar seu nome e particularidades.

A empresa estudada tem como principal interesse o oferecimento do serviço logístico voltado para ferrovia, contudo, a mesma apresenta uma estrutura de manutenção para administração dos seus ativos, todos eles apresentam manutenções preventivas, corretivas e inspeções.

A permanência de ativos parados para manutenção numa oficina impede que haja qualidade no gerenciamento dos fluxos de serviço, desta maneira avaliar o tempo de execução das atividades é muito importante para garantir credibilidade, agilidade nos atendimentos e elevação dos lucros.

A estrutura organizacional do setor de manutenção da empresa obedece a divisão conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Organograma Geral da Manutenção



Fonte: Adaptado da empresa

O desenvolvimento do trabalho tem enfoque na área de Produção Industrial, a qual apresenta sete oficinas no total, sendo que elas funcionam com mão de obra terceirizada e própria, entretanto, a empresa se preocupa em controlar apenas os serviços dos funcionários próprios.

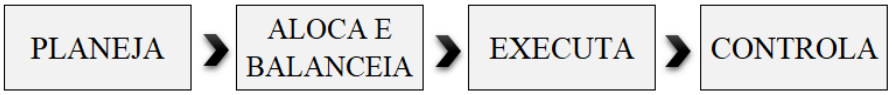
3.2 MANUTENÇÃO NAS OFICINAS DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL

A empresa em questão apresenta seus processos de manutenção definidos em etapas, conforme mostra a Figura 3.

Inicialmente as manutenções serão planejadas considerando como fatores a necessidade de manutenção de um ativo, os materiais necessários para realização desta manutenção, disponibilidade de recursos financeiros e mão de obra nas oficinas, além da localização geográfica do ativo, direcionando-o para a oficina mais próxima. Ao cruzar todos estes parâmetros, é feito o balanceamento das necessidades de manutenção dos ativos e os mesmos serão alocados buscando assegurar maior quantidade de manutenções possíveis.

Com o plano feito e revisado, os ativos deverão chegar até a oficina determinada para que os colaboradores da mesma iniciem suas atividades de manutenção. Na última etapa do processo deverão ser observados quais foram as falhas e se o objetivo foi atingido.

Figura 3 - Fluxograma do processo de manutenção



Fonte: Adaptado da empresa

Os ativos ferroviários da empresa podem ser divididos em dois grupos de acordo com suas particularidades, Material Rodante e Malha Ferroviária, o Quadro 2 evidencia estes aspectos.

Quadro 2 - Classificação dos Ativos Ferroviários

GRUPO	SUBGRUPO	DESCRIÇÃO
Material Rodante	Locomotivas	Locomotivas e vagões referem-se aos ativos que deslocam e realizam o transporte das cargas. Os Equipamentos de Via são responsáveis por inspecionar os ativos da Malha Ferroviária. E a Produção Industrial é designada a recuperação de todos os componentes aplicados nos ativos.
	Vagões	
	Equipamentos de Via	
	Produção Industrial	
Malha Ferroviária	Via Permanente	Os ativos de malha ferroviária sustentam o deslocamento dos vagões e locomotivas de forma produtiva e segura. Eles se dividem em: Via Permanente (trilhos, dormentes), Eletroeletrônica (sinalizações de via, comunicação com Centro de Controle) e Infraestrutura (pontes, túneis).
	Eletroeletrônica	
	Infraestrutura	

Fonte: Adaptado da empresa

É necessário manter os ativos disponíveis para executarem suas funções e atender aos clientes, por este motivo o processo de manutenção deve distinguir quais manutenções deverão ser feitas de modo que atenda às necessidades dos ativos A empresa em questão baseia-se em manutenções:

- Preventivas: é uma manutenção periódica, realizada a partir de datas já agendadas conforme a quilometragem da máquina ou em relação à quantidade de diesel restante;
- Corretivas: manutenções controladas historicamente, existindo um prévio plano, que poderá ou não ser cumprido, uma vez que este tipo de manutenção tem como *start* a ocorrência de falha nos ativos;
- Inspeções dos ativos: manutenção completa, revisão geral em todos os componentes do ativo.

A partir de agora, o foco será dado na Produção Industrial, cuja manutenção consiste apenas na recuperação de componentes de locomotivas, vagões ou malha ferroviária. As trocas destes componentes são feitas em outras oficinas, e este escopo não será enfoque do trabalho.

São sete oficinas de Produção Industrial, e cada uma delas recupera itens específicos de acordo com sua especialidade, variando em componentes elétricos, componentes mecânicos, rodeiros, truques, itens eletrônicos e trilhos.

A partir da necessidade em trocar componentes de vagões, locomotivas ou itens da malha ferroviária, é que se dá o *start* na recuperação dos componentes.

Os componentes que apresentam falhas são destinados às oficinas de Produção Industrial para serem recuperados. Ao iniciar a recuperação de um componente abre-se uma ordem de produção que deverá conter as operações necessárias, mão de obra gasta e materiais fundamentais para o processo. Finalizando a manutenção, o item é colocado em estoque para ser encaminhado posteriormente para a oficina que necessita da troca deste componente.

A função da Produção Industrial é garantir que as manutenções dos ativos ocorram a partir da disponibilidade de materiais indispensáveis que contemplem estas manutenções.

3.3 SISTEMA DE APONTAMENTO

Inicialmente, as atividades dos colaboradores não eram medidas. O apontamento era feito em papel e a área de controle repassava as informações para o sistema. Isso implicava na complexidade de mensurar o quanto era destinado para execução das tarefas, possibilitando ao funcionário ser mais improdutivo que produtivo, já que não havia o registro de ociosidade. Além disso, erros e faltas de apontamentos eram frequentes, impedindo análises e verificações da quantidade de homem-hora numa determinada atividade. Tudo isso, acarretava na dificuldade em saber os custos totais de mão de obra na manutenção.

Visando obter melhorias na área de manutenção, um novo sistema foi desenvolvido na empresa, através de *benchmarking* de um processo na aviação já existente. Seu objetivo era registrar de forma informatizada, o homem-hora de todas as atividades de manutenção dos colaboradores diretos da empresa, inclusive horas improdutivas nas oficinas. Dessa maneira consegue-se aferir os tempos padrões, alcançados por meio de cronoanálise, com os tempos reais de cada execução.

O sistema em questão registra todas as atividades do processo de manutenção, a partir dos grupos de hora conforme mostra abaixo:

1. Horas Disponíveis

- Produtivas rentáveis: Horas destinadas à manutenção dos itens;

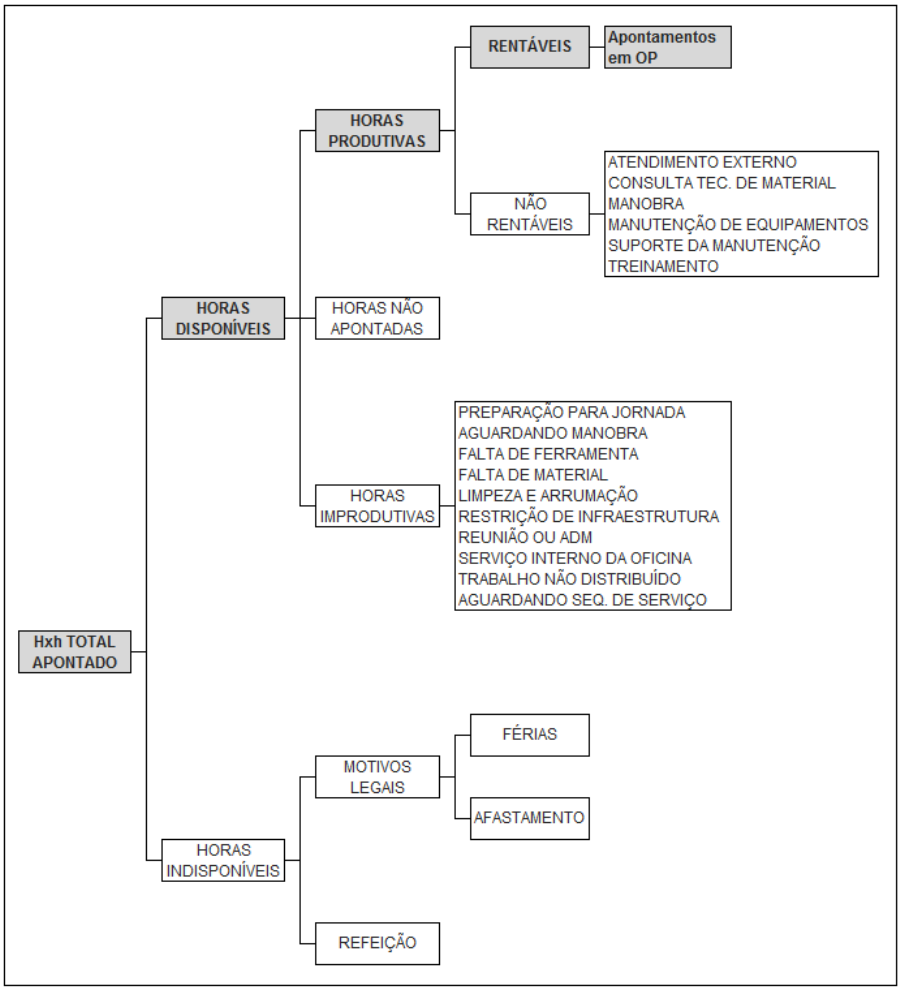
- Produtivas não rentáveis: Acrescentam importância à manutenção, porém não são associadas às ordens de produção, pois não são tratadas como manutenções destinadas diretamente ao item, e sim uma etapa para iniciar este processo, como exemplo, manobra;
- Não apontadas: Horas que não foram apontadas dentro do turno de algum colaborador, ou seja, horas não registradas;
- Improdutivas: Períodos que devem ser controlados, pois correspondem às pausas, por exemplo, falta de matéria e limpeza.

2. Horas Indisponíveis

- Ausentes: Colaborador ausente para trabalhar na oficina, por motivos distintos de afastamento que devem ser justificados.

Na Figura 4 pode-se observar a árvore de horas que detalha o nível de apontamento sugerido pela ferramenta.

Figura 4 - Distribuição de Hxh



Fonte: Adaptado da empresa

O processo implementado possibilitou que os registros manuais pudessem ser feitos por sistemas, simplificando as atividades de registro e reduzindo, verdadeiramente, as falhas de *input*, digitação e tempo gasto para preenchimento. Assim, obtiveram-se as informações consolidadas, permitindo mensurar os resultados entregues de cada oficina.

A adoção deste sistema levou a identificar quais eram as carências nos processos, houve um maior conhecimento da capacidade das oficinas em função da demanda, o tempo real passou a ser mais aderente nas execuções das atividades em relação aos tempos padrões, obteve-se agilidade nas tomadas de decisão, possibilitou que o balanceamento da quantidade de Hxh fosse feito por atividade, e não apenas por escopo, e identificou os efeitos de produtividade no consumo da mão de obra.

Com a nova estrutura de apontamento, foi possível iniciar as medições nas oficinas, dando origem ao Indicador de Eficiência que se divide em outros dois grandes indicadores, o Indicador de Utilização e o Performance. Os cálculos dos indicadores de produtividade são responsabilidade de uma área de controle lotada no PCM, cuja função é atuar juntamente com as oficinas buscando melhores resultados.

3.4 INDICADORES DE PRODUTIVIDADE

O Indicador de Utilização trata-se das horas produtivas rentáveis registradas pelo colaborador em função do total de horas que o colaborador está na oficina (horas produtivas rentáveis, produtivas não rentáveis, não apontadas, improdutivas e ausentes), o que significa medir o quanto o funcionário se dedica genuinamente às atividades de manutenção. Quanto mais tempo dedicado às atividades da manutenção, melhor será a utilização da oficina.

De forma simplificada, o Indicador de Utilização tem como finalidade solicitar o plano de produção do mês (meta) e o seu resultado corresponde à quantidade de manutenção entregue. O Quadro 3 corresponde ao cálculo deste indicador.

Quadro 3 - Cálculo do Indicador de Utilização

Necessidade Hxh para atendimento ao Plano	Horas correspondentes para cumprir o plano de produção solicitado no mês
Horas Totais Disponíveis	Referente a todo tipo de hora apontada na oficina, isto é, os registros de todos os colaboradores que participam do apontamento de mão de obra.

Horas Produtivas Rentáveis	Somente as horas de realização de manutenção nos componentes.
% Meta Utilização	Plano de Produção / Horas Totais Disponíveis
% Real Utilização	Horas produtivas rentáveis / Horas Totais Disponíveis

Fonte: Adaptado da empresa

O Indicador de Performance condiz ao tempo consumido pelo colaborador para executar uma determinada atividade da manutenção em relação ao tempo informado na cronoanálise, correspondente ao tempo médio de operação, cuja finalidade é analisar e definir o tempo padrão necessário para realizar cada tarefa das oficinas de manutenção.

A mensuração do Indicador de Performance corresponde ao somatório do tempo planejado das atividades desempenhadas na oficina no mês, em função do somatório do tempo realizado destas mesmas atividades, visando verificar quanto do tempo padrão representa no tempo efetivado.

O alvo ideal do Indicador de Performance corresponde à 100%, pois espera-se que o tempo gasto nas atividades de manutenção sejam aderentes ao tempo padrão. Caso contrário, os resultados de Performance variam conforme descrição abaixo:

- Real<100%: Tempo de execução superior ao tempo padrão;
- Real>100%: Tempo de realização da atividade é inferior ao o tempo padrão.

O Quadro 4, contempla os cálculos para o Indicador de Performance.

Quadro 4 - Cálculo do Indicador de Performance

Hxh Planejado	Soma de todo o tempo planejado para produzir do número total de itens demandados.
Hxh Real	Soma de todo o tempo utilizado em produção.
% Meta Performance	100%
% Real Performance	Hxh Planejado/Hxh Real

Fonte: Adaptado da empresa

A multiplicação destes dois indicadores resulta no Indicador de Eficiência, o mesmo mede como a mão de obra direta das oficinas está sendo aplicada, em função da ocupação do colaborador e seu tempo de execução. Este indicador leva a análises de produtividade com uma melhor compreensão dos desvios de planejado x realizado.

A Eficiência é a forma de balancear os indicadores, visto que uma área pode ter uma boa Utilização com uma má Performance, a eficiência visa verificar a área como um todo, portanto avalia os dois indicadores juntos. Para ser eficiente a área tem que ter uma boa Utilização e também uma boa Performance.

3.5 AUDITORIA E CONTROLE DOS INDICADORES DE PRODUTIVIADE

A geração dos indicadores de produtividade se inicia no mês que antecede (M-1) o mês de análise (M), por meio de informações da capacidade da oficina e definição da demanda.

Através da determinação da demanda, a meta do Indicador de Utilização será definida mensalmente para cada oficina. Desse modo, em M, haverá a realização de parciais dos indicadores de produtividade.

A meta do Indicador de Performance será sempre 100%, portanto o Indicador de Eficiência contemplará a meta de Utilização, dado que o mesmo corresponde à multiplicação da Utilização e Performance.

No mês seguinte (M+1), após encerramento do mês de avaliação (M), será feito uma prévia de fechamento para que as oficinas sinalizem possíveis correções. Feita as revisões, o fechamento será realizado, divulgando os resultados mensais de cada oficina.

Os resultados apurados serão discutidos na Reunião de Produtividade, que acontecerá uma vez em M+1, e apresenta como função avaliar o desempenho das oficinas no mês (M). Nesta reunião, algumas ações são requeridas visando melhorar os resultados, por exemplo:

- Contratação de novos colaboradores;
- Reconfiguração da célula de trabalho;
- Planejamento de folgas dos funcionários;
- Reajuste do tempo padrão;
- Projetos de produtividade;
- Capacitação de colaboradores;
- Investimento na infraestrutura.

Todas estas ações são registradas num arquivo compartilhado com as oficinas, para que as mesmas possam atualizá-lo de acordo com o andamento das ações. Os prazos para entrega das ações finalizadas são alinhados entre a área de controle e oficinas.

Estes registros serão monitorados pela área de controle, que tem como função sinalizar para as oficinas ações que estejam pendentes e reprogramas diversas vezes. Além disso, devem verificar se as ações concluídas retornaram o resultado esperado a partir das próximas apurações dos indicadores de produtividade.

O Quadro 5 representa o processo de geração dos indicadores de produtividade, contemplando as etapas de definição, desenvolvimento e análises.

Quadro 5 - Auditoria e Controle dos Indicadores de Produtividade

M - 1	M	M + 1
Oficinas informam a capacidade efetiva do próximo mês, em função do número de colaboradores que irão apontar em M.	Apuração do resultado parcial quinzenal dos indicadores de Utilização, Performance e Eficiência.	Prévia de fechamento dos indicadores de produtividade e conferência dos resultados com as oficinas.
Preparação de um simulador para consolidar a demanda de M de acordo com a capaciade informada pelas Oficinas, visando o alcance do menor custo no processo.	Avaliações do desempenho da mão de obra das oficinas de manutenção no mês corrente.	Fechamento dos indicadores de produtividade (Utilização, Performance e Eficiência).
Reunião com as áreas de Planejamento e Materiais para desdobramento do plano de produção do mês M.		Análise dos resultados e verificação dos desvios de pausas em função do que foi planejado em M - 1.
Input do plano de produção no simulador de capacidade, determinado quais serão as demandas da Oficina no mês M.		Reunião para discutir o desempenho do último mês (M) e propor ações para melhoria contínua.

Fonte: Adaptado da empresa

Os processos de cálculos dos Indicadores de Utilização, Performance e Eficiência estão submetidos à melhoria contínua, de modo que os recursos de mão de obra das oficinas sejam otimizados de maneira sustentável. Por isso, é preciso que se mantenha um nível de segurança nas cargas de trabalho planejadas, capaz de absorver variações da operação ferroviária.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O propósito desta seção é analisar os benefícios e ressaltar a importância da inclusão da gestão de desempenho nas oficinas de manutenção de uma empresa do ramo ferroviário. Evidenciando a importância dos indicadores nas organizações, pois os mesmos têm por finalidade controlar as atividades buscando melhores resultados. Além de mostrar as vantagens alcançadas através das avaliações de desempenho realizadas na empresa estudada.

4.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

A partir de 2016, o processo de medição do desempenho das oficinas de Produção Industrial foi iniciado através dos indicadores de produtividade: Utilização, Performance e Eficiência.

Nos parágrafos seguintes encontra-se o histórico de resultados destes indicadores no período de Janeiro de 2016 até Março de 2018.

A empresa estudada preferiu não divulgar seus valores reais, portanto para não atrapalhar as análises e a veracidade da pesquisa, foi acrescida uma margem semelhante em todos os dados, entretanto, sem comprometer as conclusões do trabalho.

É importante ressaltar que as comparações feitas entre as oficinas serão tratadas como porcentagem e não como número absoluto, pois cada uma delas apresentam suas particularidades, como número de colaboradores, quantidade de manutenção necessária para o item e tempo que se gasta de acordo com a atividade desempenhada.

A Oficina 1 corresponde a recuperação de componentes elétricos de locomotivas, apresentam grande quantidade de manutenção devido à alta demanda de seus itens, além disso os tempos para execução das atividades a serem realizadas não são pequenos, dado que a qualidade deve ser completamente assegurada, pois se trata do sistema elétrico da locomotiva. Um de seus itens corresponde ao gerador de tração, que transforma a energia mecânica do motor diesel em energia elétrica, fazendo com que a locomotiva se movimente.

Na Tabela 1 tem-se o histórico do Indicador de Utilização da Oficina 1. Pode-se notar que até Janeiro de 2017 a demanda era inferior ao que a oficina poderia ofertar, uma das características de não medir. Nota-se também que há instabilidade nos dados do ano de 2016, justificável por estar iniciando um processo de medição, o qual acontece também nas outras oficinas.

Em Fevereiro de 2016 e 2017, as entregas diminuíram devido ao Carnaval, dada esta dificuldade, um planejamento de folgas com os funcionários foi feito visando a não repetição do problema.

Em Agosto de 2017, surgiu a necessidade de contratar mais funcionários devido à crescente demanda na recuperação de componentes elétricos, por este motivo, o número de colaboradores aumentou.

Pode-se perceber, que com o passar do tempo, os resultados estão melhorando, isso significa, que o controle está aprimorando, observa-se isso pela aderência da Utilização realizada em função da Utilização planejada (próximo de 100%).

Tabela 1 - Indicador de Utilização da Oficina 1

Indicador de Utilização - OFICINA 1												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Nº Colaboradores	23	23	23	23	23	22	22	21	21	21	20	20
Meta %	44,36%	50,57%	48,69%	38,56%	33,70%	52,06%	47,12%	34,76%	37,19%	39,51%	42,44%	32,22%
Real %	**45,88%**	**42,54%**	**50,91%**	**47,24%**	**45,15%**	**55,22%**	**42,48%**	**55,43%**	**54,57%**	**52,81%**	**49,73%**	**50,91%**
Aderência %	103,43%	84,12%	104,56%	122,51%	133,98%	106,07%	90,15%	159,46%	146,73%	133,66%	117,18%	158,01%
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Nº Colaboradores	20	20	17	17	17	17	17	18	22	24	26	26
Meta %	37,47%	58,21%	55,02%	55,28%	63,85%	64,07%	64,05%	63,47%	68,50%	65,07%	63,12%	63,58%
Real %	**58,36%**	**45,59%**	**57,82%**	**57,87%**	**64,39%**	**75,01%**	**69,25%**	**55,72%**	**66,46%**	**70,14%**	**67,82%**	**60,04%**
Aderência %	155,75%	78,32%	105,09%	104,69%	100,85%	117,08%	108,12%	87,79%	97,02%	107,79%	107,45%	94,43%
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Nº Colaboradores	26	26	26									
Meta %	64,93%	60,76%	60,62%									
Real %	**65,46%**	**63,02%**	**61,06%**									
Aderência %	100,82%	103,72%	100,73%									

Fonte: Adaptado da empresa

A Tabela 2 apresenta o histórico do Indicador de Performance para a Oficina 1. Tanto para a Oficina 1 quanto para as demais oficinas, é feita uma revisão dos tempos das atividades de manutenção, trimestralmente, visando alcançar aderência máxima ao tempo padrão.

No caso da Oficina 1, em particular, aconteceu que nos primeiros meses de medição a performance está abaixo da meta de 100%, isso porque os tempos não estavam de acordo com as atividades desempenhadas pelos colaboradores. Desse modo foi aprovado um processo de cronoanálise nas atividades da oficina, e em Junho de 2016 houve uma revisão de tempo que permitiu com que a oficina obtivesse melhores resultados a partir de então.

Tabela 2 - Indicador de Performance na Oficina 1

Indicador de Performance - OFICINA 1												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**65,75%**	**69,35%**	**51,80%**	**76,70%**	**63,45%**	**79,86%**	**90,00%**	**99,55%**	**96,94%**	**103,61%**	**99,41%**	**93,78%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**96,94%**	**101,80%**	**103,15%**	**99,95%**	**120,78%**	**151,91%**	**102,80%**	**113,39%**	**104,49%**	**100,99%**	**96,10%**	**102,46%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%									
Real %	**103,19%**	**100,53%**	**104,00%**									

Fonte: Adaptado da empresa

O Indicador de Eficiência responde diretamente às ocorrências dos Indicadores de Utilização e Performance, pois trata-se da multiplicação dos mesmos. Conforme histórico apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Indicador de Eficiência na Oficina 1

Indicador de Eficiência - OFICINA 1												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	44,36%	50,57%	48,69%	38,56%	33,70%	52,06%	47,12%	34,76%	37,19%	39,51%	42,44%	32,22%
Real %	**30,17%**	**29,50%**	**26,37%**	**36,23%**	**28,65%**	**44,10%**	**38,23%**	**55,18%**	**52,90%**	**54,72%**	**49,44%**	**47,75%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	37,47%	58,21%	55,02%	55,28%	63,85%	64,07%	64,05%	63,47%	68,50%	65,07%	63,12%	63,58%
Real %	**56,58%**	**46,41%**	**59,64%**	**57,84%**	**77,77%**	**113,95%**	**71,19%**	**63,18%**	**69,44%**	**70,84%**	**65,18%**	**61,52%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	64,93%	60,76%	60,62%									
Real %	**67,55%**	**63,36%**	**63,50%**									

Fonte: Adaptado da empresa

Na Oficina 2, a recuperação corresponde à parte mecânica da locomotiva, como por exemplo o motor diesel, que transforma a energia do combustível em energia mecânica. São partes essenciais que devem permanecer em condições de segurança ideais, assim, necessita-se de um amplo número de colaboradores, dado que são manutenções mais demoradas e de grande importância.

A partir da Tabela 4 têm-se os resultados do Indicador de Utilização da Oficina 2. Esta oficina apresentou uma característica atípica em relação as outras, sua produção melhorou a partir da redução do número de colaboradores. Ao visualizar esse potencial crescimento, em Abril de 2017, foi feito um projeto de produtividade com o objetivo de expandir a produção da oficina, a partir da alteração do layout e implantação da gestão visual. Desta data em diante, os resultados de utilização cresceram, além de tornarem-se mais aderente à necessidade de plano. Apenas em Janeiro de 2018, não atingiram a meta devido à falta de material no mês.

Tabela 4 - Indicador de Utilização da Oficina 2

Indicador de Utilização - OFICINA 2												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Nº Colaboradores	32	32	32	32	32	31	30	30	30	30	30	30
Meta %	37,08%	40,04%	30,82%	20,04%	23,07%	30,83%	36,66%	33,92%	38,02%	39,21%	33,31%	28,15%
Real %	**30,44%**	**41,74%**	**47,91%**	**31,80%**	**30,06%**	**33,74%**	**38,30%**	**44,50%**	**41,74%**	**44,52%**	**49,80%**	**40,10%**
Aderência %	82,11%	104,23%	155,48%	158,70%	130,29%	109,45%	104,45%	131,20%	109,79%	113,54%	149,50%	142,49%
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Nº Colaboradores	30	30	30	30	30	30	30	29	30	30	28	29
Meta %	40,75%	51,98%	53,50%	47,89%	51,69%	63,91%	66,71%	60,23%	68,59%	59,79%	67,05%	58,45%
Real %	**47,12%**	**52,24%**	**47,66%**	**61,00%**	**62,08%**	**60,61%**	**67,50%**	**67,97%**	**67,79%**	**60,01%**	**69,09%**	**63,10%**
Aderência %	115,64%	100,50%	89,09%	127,37%	120,11%	94,84%	101,18%	112,84%	98,83%	100,37%	103,05%	107,96%
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Nº Colaboradores	29	27	27									
Meta %	62,85%	59,05%	62,80%									
Real %	**57,56%**	**63,05%**	**64,11%**									
Aderência %	91,58%	106,78%	102,08%									

Fonte: Adaptado da empresa

Na Tabela 5 pode-se verificar o histórico do Indicador de Performance na Oficina 2. Percebe-se a grande aderência ao tempo padrão, as atividades realizadas mensalmente na oficina não aparecem com menos de 90% de Performance, evidenciando um bom desempenho quanto às atividades executadas.

Tabela 5 - Indicador de Performance da Oficina 2

Indicador de Performance - OFICINA 2												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**98,31%**	**109,30%**	**106,84%**	**100,70%**	**99,22%**	**92,60%**	**98,97%**	**99,31%**	**95,06%**	**97,32%**	**98,89%**	**99,22%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**108,45%**	**101,67%**	**97,61%**	**98,59%**	**102,57%**	**100,41%**	**100,22%**	**100,52%**	**97,85%**	**100,75%**	**98,35%**	**97,32%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%									
Real %	**99,97%**	**101,65%**	**103,51%**									

Fonte: Adaptado da empresa

Conforme mostra a Tabela 6, segue o histórico do Indicador de Eficiência de acordo com os Indicadores de Utilização e Performance.

Tabela 6 - Indicador de Eficiência da Oficina 2

Indicador de Eficiência - OFICINA 2												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	37,08%	40,04%	30,82%	20,04%	23,07%	30,83%	36,66%	33,92%	38,02%	39,21%	33,31%	28,15%
Real %	**29,93%**	**45,62%**	**51,19%**	**32,02%**	**29,83%**	**31,25%**	**37,90%**	**44,19%**	**39,68%**	**43,33%**	**49,25%**	**39,79%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	40,75%	51,98%	53,50%	47,89%	51,69%	63,91%	66,71%	60,23%	68,59%	59,79%	67,05%	58,45%
Real %	**29,93%**	**45,62%**	**51,19%**	**32,02%**	**29,83%**	**31,25%**	**37,90%**	**44,19%**	**39,68%**	**43,33%**	**49,25%**	**39,79%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	62,85%	59,05%	62,80%									
Real %	**57,54%**	**64,10%**	**66,36%**									

Fonte: Adaptado da empresa

A Oficina 3, trata-se da recuperação de itens de eletroeletrônica, correspondem a itens pequenos que não apresentam necessidade frequente de manutenção, como exemplo painéis eletrônicos das locomotivas.

Na Tabela 7 é apresentado o histórico do Indicador de Utilização da Oficina 3. Verifica-se que a meta proposta para a mesma sempre foi menor que sua Utilização real até Junho de 2017, quando se viu a necessidade de explorar mais estes itens para estoque. Apesar de pequenos e com pouco histórico de manutenções repentinas, eles são essenciais para a máquina o que justificou esta mudança. Além disso, pode-se notar uma queda no percentual de entregas no mês de Fevereiro de 2018, deve-se ao afastamento de um colaborador por conta de um acidente.

Tabela 7 - Indicador de Utilização da Oficina 3

Indicador de Utilização - OFICINA 3												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Nº Colaboradores	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Meta %	35,81%	32,19%	44,44%	32,67%	23,34%	37,59%	38,40%	33,69%	35,83%	39,26%	45,25%	36,29%
Real %	**35,14%**	**49,39%**	**53,91%**	**55,07%**	**49,69%**	**53,00%**	**46,37%**	**60,06%**	**56,54%**	**58,94%**	**57,95%**	**59,99%**
Aderência %	98,12%	153,40%	121,31%	168,54%	212,92%	141,00%	120,76%	178,27%	157,79%	150,15%	128,05%	165,29%
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Nº Colaboradores	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Meta %	33,96%	49,73%	29,54%	37,50%	47,38%	65,25%	62,49%	63,29%	60,52%	64,86%	61,44%	51,62%
Real %	**47,58%**	**58,35%**	**59,23%**	**60,28%**	**68,18%**	**68,06%**	**65,79%**	**64,14%**	**63,57%**	**66,60%**	**66,16%**	**52,85%**
Aderência %	140,11%	117,35%	200,54%	160,76%	143,89%	104,31%	105,29%	101,35%	105,05%	102,69%	107,69%	102,37%
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Nº Colaboradores	16	15	16									
Meta %	55,28%	60,38%	50,77%									
Real %	**58,44%**	**52,69%**	**58,03%**									
Aderência %	105,71%	87,27%	114,30%									

Fonte: Adaptado da empresa

A Oficina 3 apresenta um ótimo histórico do Indicador de Performance, apresentado na Tabela 8. Consegue-se afirmar que o tempo realizado para execução das atividades da oficina se aproxima muito do tempo padrão, medido através de cronoanálise. Alguns desvios podem ser observados, contudo, na maioria das vezes é um desvio positivo, mostrando melhorias constantes no processo.

Tabela 8 - Indicador de Performance da Oficina 3

Indicador de Performance - OFICINA 3												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**98,45%**	**81,38%**	**95,04%**	**102,56%**	**103,86%**	**105,15%**	**105,27%**	**105,95%**	**100,31%**	**97,85%**	**102,37%**	**103,31%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**102,19%**	**103,92%**	**108,12%**	**101,90%**	**103,25%**	**102,96%**	**101,58%**	**101,19%**	**100,85%**	**99,02%**	**100,07%**	**101,66%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%									
Real %	**100,64%**	**107,63%**	**103,85%**									

Fonte: Adaptado da empresa

Na Oficina 3, assim como nas demais, os Indicadores de Utilização e Performance impactam diretamente no Indicador de Eficiência, de acordo com a Tabela 9.

Tabela 9 - Indicador de Eficiência da Oficina 3

Indicador de Eficiência - OFICINA 3												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	35,81%	32,19%	44,44%	32,67%	23,34%	37,59%	38,40%	33,69%	35,83%	39,26%	45,25%	36,29%
Real %	**34,60%**	**40,19%**	**51,23%**	**56,47%**	**51,61%**	**55,73%**	**48,81%**	**63,63%**	**56,72%**	**57,68%**	**59,32%**	**61,97%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	33,96%	49,73%	29,54%	37,50%	47,38%	65,25%	62,49%	63,29%	60,52%	64,86%	61,44%	51,62%
Real %	**48,62%**	**60,64%**	**64,04%**	**61,43%**	**70,39%**	**70,07%**	**66,84%**	**64,90%**	**64,11%**	**65,95%**	**66,20%**	**53,73%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	55,28%	60,38%	50,77%									
Real %	**58,81%**	**56,71%**	**60,26%**									

Fonte: Adaptado da empresa

A Oficina 4 cuida da parte da malha ferroviária, através da recuperação de trilhos, sua capacidade de recuperação é alta devido ao maquinário existente na oficina, demandando mão de obra humana para acompanhamento e não desempenho na atividade.

Diferente das demais oficinas, o Indicador de Utilização da Oficina 4, evidenciado na Tabela 10, representa um histórico de metas e entregas (realizado) inferior comparado às demais oficinas, isso porque esta oficina, em particular, apresenta várias manobras e descarregamentos, manutenções que não agregam valor por não fazerem parte da recuperação do item, pois o trilho é um item grande.

Outro ponto interessante, é que inicialmente, os colaboradores da Oficina 4 foram resistentes ao sistema de apontamento. De Janeiro de 2016 até Abril de 2016, os funcionários não aderiram à nova cultura e faziam apontamentos errados, prejudicando a oficina. Só depois de algumas reuniões e demonstrações, que os funcionários entenderam o objetivo da medição e passaram a colaborar.

Em Outubro de 2017, um funcionário precisou afastar por motivos de saúde, porém sua ausência foi planejada, e portanto, a oficina conseguiu alcançar a meta.

Tabela 10 - Indicador de Utilização da Oficina 4

Indicador de Utilização - OFICINA 4												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Nº Colaboradores	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	18
Meta %	37,24%	32,08%	45,54%	41,29%	15,66%	32,44%	39,95%	33,93%	29,12%	29,84%	25,88%	38,16%
Real %	**23,87%**	**22,57%**	**34,43%**	**30,52%**	**26,29%**	**36,48%**	**34,73%**	**32,82%**	**34,47%**	**37,61%**	**34,28%**	**39,38%**
Aderência %	64,10%	70,37%	75,60%	73,91%	167,93%	112,45%	86,94%	96,73%	118,39%	126,04%	132,43%	103,18%
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Nº Colaboradores	17	18	17	17	17	17	17	17	17	16	17	17
Meta %	39,63%	54,29%	32,94%	47,50%	36,18%	50,35%	49,01%	59,40%	47,05%	39,59%	34,75%	42,27%
Real %	**36,82%**	**41,12%**	**32,33%**	**36,04%**	**40,91%**	**44,86%**	**40,64%**	**50,89%**	**51,10%**	**40,05%**	**51,95%**	**46,01%**
Aderência %	92,91%	75,73%	98,15%	75,89%	113,08%	89,10%	82,91%	85,66%	108,62%	101,17%	149,51%	108,85%
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Nº Colaboradores	17	17	17									
Meta %	40,56%	41,95%	40,48%									
Real %	**40,63%**	**44,32%**	**41,15%**									
Aderência %	100,17%	105,65%	101,65%									

Fonte: Adaptado da empresa

A Oficina 4 apresentou em seu histórico do Indicador de Performance, indicado na Tabela 11, os três primeiros meses do ano de 2016 um elevado percentual de performance para as atividades executadas. Em Abril de 2016, com a reavaliação dos tempos, pode-se perceber uma melhora significativa quanto a aderência ao tempo padrão, tornando-se mais próximo do tempo que se foi planejado para execução de cada tarefa.

É importante frisar que a Performance irá variar de acordo com os tempos realizados nas atividades a serem executadas em relação aos tempos padrões firmados pela empresa. Por isto, é essencial acompanhar este indicador, de modo a reduzir ou aumentar os tempos nas atividades de manutenção de acordo com o histórico apresentado, ou seja, com a necessidade da oficina. O objetivo não é punir ou ajudar as oficinas, mas ser justo, de modo que os processos sejam realmente realizados no tempo ideal.

Tabela 11 - Indicador de Performance da Oficina 4

Indicador de Performance - OFICINA 4												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**121,11%**	**155,17%**	**128,26%**	**99,11%**	**100,17%**	**104,68%**	**99,04%**	**97,50%**	**104,77%**	**100,10%**	**98,52%**	**101,64%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**109,49%**	**97,41%**	**120,04%**	**99,63%**	**107,63%**	**111,99%**	**99,09%**	**98,55%**	**98,81%**	**108,40%**	**112,05%**	**99,65%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%									
Real %	**102,60%**	**100,94%**	**101,64%**									

Fonte: Adaptado da empresa

De acordo com a Tabela 12, segue o histórico do Indicador de Eficiência da Oficina 4 de acordo com os resultados dos Indicadores de Utilização e Performance.

Tabela 12 - Indicador de Eficiência da Oficina 4

Indicador de Eficiência - OFICINA 4												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	37,24%	32,08%	45,54%	41,29%	15,66%	32,44%	39,95%	33,93%	29,12%	29,84%	25,88%	38,16%
Real %	**28,91%**	**35,02%**	**44,16%**	**30,25%**	**26,34%**	**38,18%**	**34,39%**	**32,00%**	**36,12%**	**37,65%**	**33,77%**	**40,02%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	39,63%	54,29%	32,94%	47,50%	36,18%	50,35%	49,01%	59,40%	47,05%	39,59%	34,75%	42,27%
Real %	**40,31%**	**40,05%**	**38,81%**	**35,91%**	**44,03%**	**50,24%**	**40,27%**	**50,15%**	**50,50%**	**43,41%**	**58,21%**	**45,85%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	40,56%	41,95%	40,48%									
Real %	**37,78%**	**41,50%**	**32,86%**									

Fonte: Adaptado da empresa

Na Oficina 5, a recuperação é destinada aos conjuntos de truque e choque tração dos vagões. São itens grandes, que necessitam de espaço e capacidade humana para atuar na atividade, com manutenções frequentes que demandam tempo dos colaboradores.

A Oficina 5 apresentou um processo contrário das demais. Ao iniciar com o sistema de apontamento, obteve um ótimo desempenho inicial, alcançava e até superava as metas impostas. Porém, a partir de Maio de 2017, passou a não atingir as metas. Uma das tomadas de decisão foi aumentar o número de colaboradores para suprir essa possível falta de capacidade, então em Agosto de 2017, um colaborador foi emprestado para verificar se era realmente o problema, contudo, ainda não atingiram o resultado proposto, e então aumentaram novamente. Visto que essa tentativa não estava dando certo durante Agosto de 2017 até Março de 2018, foi solicitado um projeto de produtividade na oficina, visando estudar qual a falha no processo. O projeto se resume em uma consultoria na oficina, onde serão feitos alguns diagnósticos na oficina visando alcançar melhorias nos seus processos. O mesmo ainda está sendo implementando, por este motivo, não se obteve uma resposta final. O histórico descrito pode ser visualizado na Tabela 13.

Tabela 13 - Indicador de Utilização da Oficina 5

Indicador de Utilização - OFICINA 5												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Nº Colaboradores	36	36	36	36	36	36	35	35	35	35	35	35
Meta %	54,73%	51,02%	44,75%	40,19%	46,06%	48,32%	42,78%	43,46%	37,02%	40,32%	39,79%	38,19%
Real %	**56,02%**	**55,89%**	**61,35%**	**51,34%**	**51,80%**	**56,35%**	**53,65%**	**45,94%**	**44,36%**	**52,50%**	**45,84%**	**42,50%**
Aderência %	102,36%	109,53%	137,08%	127,76%	112,47%	116,64%	125,43%	105,70%	119,83%	130,20%	115,19%	111,31%
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Nº Colaboradores	35	35	35	35	35	35	35	36	37	40	40	39
Meta %	44,07%	39,62%	34,89%	38,37%	50,57%	53,15%	49,20%	45,55%	47,54%	56,61%	47,95%	48,44%
Real %	**48,80%**	**56,55%**	**49,95%**	**44,68%**	**44,59%**	**50,49%**	**47,32%**	**43,33%**	**47,54%**	**42,05%**	**47,76%**	**45,39%**
Aderência %	110,74%	142,73%	143,16%	116,45%	88,18%	94,99%	96,19%	95,13%	100,00%	74,27%	99,59%	93,72%
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Nº Colaboradores	35	35	36									
Meta %	40,66%	46,68%	47,42%									
Real %	**36,49%**	**40,90%**	**40,33%**									
Aderência %	89,76%	87,61%	85,04%									

Fonte: Adaptado da empresa

A Oficina 5 apresenta resultados no Indicador de Performance que acompanham o Indicador de Utilização, conforme mostra a Tabela 14. Isso significa que o processo como um todo está sendo executado de maneira inadequada, impedindo que a oficina avance tanto em entregas quanto em desempenho. Essa situação pode-se remeter a tomadas de decisões equivocadas no passado que trouxeram como consequência resultados ruins no presente.

Tabela 14 - Indicador de Performance da Oficina 5

Indicador de Performance - OFICINA 5												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**98,76%**	**98,67%**	**99,20%**	**97,13%**	**100,08%**	**106,04%**	**100,09%**	**99,54%**	**103,71%**	**103,81%**	**97,73%**	**98,10%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**100,57%**	**100,61%**	**98,59%**	**93,81%**	**72,30%**	**80,00%**	**75,44%**	**79,63%**	**81,00%**	**84,36%**	**81,84%**	**75,89%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%									
Real %	**78,71%**	**80,49%**	**89,63%**									

Fonte: Adaptado da empresa

Na Tabela 15 pode-se visualizar o histórico do Indicador de Eficiência da Oficina 5, conforme resultados apresentados dos Indicadores de Utilização e Performance.

Tabela 15 - Indicador de Eficiência da Oficina 5

Indicador de Eficiência - OFICINA 5												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	54,73%	51,02%	44,75%	40,19%	46,06%	48,32%	42,78%	43,46%	37,02%	40,32%	39,79%	38,19%
Real %	**55,33%**	**55,14%**	**60,86%**	**49,87%**	**51,85%**	**59,76%**	**53,70%**	**45,73%**	**46,01%**	**54,50%**	**44,79%**	**41,70%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	44,07%	39,62%	34,89%	38,37%	50,57%	53,15%	49,20%	45,55%	47,54%	56,61%	47,95%	48,44%
Real %	**49,08%**	**56,90%**	**49,24%**	**41,92%**	**32,24%**	**40,39%**	**35,70%**	**34,51%**	**38,51%**	**35,47%**	**39,08%**	**34,45%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	40,66%	46,68%	47,42%									
Real %	**28,72%**	**32,92%**	**36,15%**									

Fonte: Adaptado da empresa

A Oficina 6 destina-se à recuperação de rodeiros na região de Belo Horizonte, são componentes grandes de muito desgaste, pois estão em contato com o trilho, causando atrito e maiores chances de fadiga.

Encontra-se na Tabela 16 os resultados do Indicador de Utilização da Oficina 6. Inicialmente podem-se verificar metas abaixo da capacidade entregue pela oficina, isso aconteceu, porque a capacidade efetiva que a oficina disponibilizava para *input* do plano mantinha-se baixa. De acordo com seu histórico, viu-se que não havia necessidade de manter esse percentual, portanto, em Junho de 2017 foi feita uma análise do quanto a oficina entregava desde Janeiro de 2016, e provou-se a oportunidade em melhorar a meta solicitada. Este caso mostra o receio do gestor em não alcançar a meta e por isso mantendo-a baixa, o que impede futuramente novos desafios para oficina, visando lucros para empresa.

Em Junho de 2016 a meta não foi atingida devido às restrições de infraestrutura, a Oficina 6 permaneceu alagada durante 1 dia devido a um forte temporal, impedindo que os colaboradores exercessem suas atividades.

Em Julho de 2016, houve redução do número de colaboradores por verificar ociosidade nas atividades desempenhadas, nota-se a queda nas entregas deste mês. Contudo, com a proposta de rodízio de atividades entre os mecânicos, a utilização da oficina em Agosto de 2016 se reestabeleceu superando a meta.

Tabela 16 - Indicador de Utilização da Oficina 6

Indicador de Utilização - OFICINA 6												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Nº Colaboradores	40	40	40	40	40	40	38	38	38	38	37	37
Meta %	30,58%	51,66%	33,27%	30,08%	48,87%	35,77%	43,24%	47,29%	35,34%	39,00%	33,83%	33,56%
Real %	**54,08%**	**49,23%**	**52,38%**	**54,66%**	**54,63%**	**32,54%**	**34,57%**	**48,70%**	**47,78%**	**54,32%**	**46,50%**	**47,95%**
Aderência %	176,84%	95,30%	157,42%	181,68%	111,78%	90,99%	79,94%	102,97%	135,20%	139,28%	137,44%	142,88%
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Nº Colaboradores	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Meta %	32,45%	37,33%	34,55%	33,79%	39,86%	53,54%	58,63%	60,26%	62,65%	52,00%	55,27%	54,89%
Real %	**52,03%**	**53,77%**	**57,64%**	**47,33%**	**47,48%**	**61,86%**	**59,44%**	**61,02%**	**63,28%**	**54,85%**	**58,27%**	**56,04%**
Aderência %	160,30%	144,03%	166,82%	140,07%	119,11%	115,54%	101,38%	101,27%	100,99%	105,50%	105,43%	102,10%
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Nº Colaboradores	37	37	37									
Meta %	57,85%	50,73%	51,38%									
Real %	**58,77%**	**53,92%**	**55,38%**									
Aderência %	101,58%	106,27%	107,78%									

Fonte: Adaptado da empresa

O histórico da Oficina 6, apresentado na Tabela 17, nos permite avaliar que os três primeiros meses de 2016 estavam com elevado percentual de performance em relação a meta. O que não quer dizer resultado positivo, pois o ideal é acompanhar o tempo padrão e por este motivo, estar sempre próximo de 100% de realização. Em Abril de 2016 com a avaliação de tempos, foram feitas adequações nos tempos planejadas para cada atividade, permitindo que os próximos meses se aproximassem dos 100% de Performance com poucos desvios.

Outra observação importante corresponde ao mês de Dezembro de 2016, neste mês o resultado da Performance caiu de forma drástica devido ao atraso de materiais, deixando a ordem de produção aberta até que os materiais chegassem. Portanto, não havia realização de atividades e o tempo real estava sendo contabilizado naquela ordem de produção a partir de um cenário normal, pois a oficina não sinalizou a demora do material.

Tabela 17 - Indicador de Performance da Oficina 6

Indicador de Performance - OFICINA 6												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**251,55%**	**303,86%**	**242,29%**	**96,60%**	**100,27%**	**101,91%**	**98,26%**	**99,55%**	**94,36%**	**95,74%**	**98,50%**	**83,00%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**98,06%**	**96,94%**	**98,79%**	**101,03%**	**100,02%**	**97,91%**	**98,57%**	**100,91%**	**102,49%**	**104,86%**	**103,51%**	**99,52%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%									
Real %	**108,61%**	**98,72%**	**99,70%**									

Fonte: Adaptado da empresa

O Indicador de Eficiência condiz com os resultados vistos anteriormente, na Tabela 18 segue o histórico.

Tabela 18 - Indicador de Eficiência da Oficina 6

Indicador de Eficiência - OFICINA 6												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	30,58%	51,66%	33,27%	30,08%	48,87%	35,77%	43,24%	47,29%	35,34%	39,00%	33,83%	33,56%
Real %	**136,04%**	**149,58%**	**126,90%**	**52,80%**	**54,78%**	**33,16%**	**33,97%**	**48,48%**	**45,08%**	**52,01%**	**45,80%**	**39,80%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	32,45%	37,33%	34,55%	33,79%	39,86%	53,54%	58,63%	60,26%	62,65%	52,00%	55,27%	54,89%
Real %	**51,02%**	**52,12%**	**56,95%**	**47,82%**	**47,49%**	**60,57%**	**58,59%**	**61,57%**	**64,85%**	**57,52%**	**60,32%**	**55,77%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	57,85%	50,73%	51,38%									
Real %	**63,83%**	**53,22%**	**55,22%**									

Fonte: Adaptado da empresa

A Oficina 7, também corresponde à recuperação de rodeiros, porém na região de Lafaiete. Ambas apresentam características dos componentes e processos semelhantes, porém, por motivos de logística, esta oficina recebe menos componentes, consequentemente, menor número de colaboradores desempenhando a função em relação a Oficina6.

A partir da Tabela 19, pode-se observar o histórico de Utilização da Oficina 7, apesar da variabilidade no número de colaboradores devido à afastamentos e demissões no período de Dezembro de 2016 até Novembro de 2017, a oficina atingiu todas as metas impostas. Pode-se notar que uma boa gestão faz a diferença quando se fala em resultados, é importante estabelecer aonde se quer chegar, mesmo com alguns obstáculos. A Oficina 7 apresenta um programa de guardiões da produtividade, são colaboradores selecionados para orientarem quanto aos conceitos e metodologias da produtividade na oficina, com o objetivo de motivar toda equipe em prol de um resultado satisfatório para empresa.

Tabela 19 - Indicador de Utilização da Oficina 7

Indicador de Utilização - OFICINA 7												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Nº Colaboradores	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19
Meta %	23,59%	24,19%	17,66%	23,55%	32,27%	36,32%	34,39%	36,34%	31,02%	28,71%	31,39%	26,01%
Real %	**30,31%**	**38,41%**	**47,93%**	**50,20%**	**39,75%**	**43,13%**	**37,57%**	**41,22%**	**39,92%**	**40,46%**	**44,07%**	**38,54%**
Aderência %	128,50%	158,79%	271,44%	213,19%	123,16%	118,75%	109,26%	113,43%	128,69%	140,92%	140,42%	148,22%
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Nº Colaboradores	19	19	19	20	19	19	19	17	19	19	20	20
Meta %	32,05%	42,28%	37,78%	40,01%	34,83%	44,27%	40,59%	35,00%	52,64%	45,38%	43,81%	50,79%
Real %	**41,55%**	**46,43%**	**39,79%**	**47,04%**	**39,83%**	**46,32%**	**47,72%**	**41,36%**	**53,92%**	**48,52%**	**43,56%**	**52,96%**
Aderência %	129,65%	109,81%	105,32%	117,60%	114,36%	104,62%	117,58%	118,16%	102,44%	106,91%	99,43%	104,28%
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Nº Colaboradores	20	20	20									
Meta %	44,41%	34,97%	39,56%									
Real %	**45,15%**	**43,85%**	**46,51%**									
Aderência %	101,66%	125,38%	117,57%									

Fonte: Adaptado da empresa

Na Oficina 7 o histórico do Indicador de Performance apresenta incoerência no mês de Janeiro de 2017 devido a elevada performance apresentada, conforme mostra a Tabela 20.

Isso se deve ao aumento do número de colaboradores atuando numa determinada atividade, superando o que foi planejado no Simulador de Capacidade. O que implica numa maior agilidade do processo, não por rapidez dos colaboradores e sim por meio de incremento de mão de obra.

Quanto aos outros meses, consta tempo de realização próximo ao tempo padrão, atuando conforme o Indicador de Performance sugere, aderindo ao máximo o tempo planejado pela empresa.

Tabela 20 - Indicador de Performance da Oficina 7

Indicador de Performance - OFICINA 7												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**97,69%**	**98,20%**	**96,41%**	**100,34%**	**101,54%**	**100,89%**	**100,38%**	**102,10%**	**104,07%**	**95,74%**	**101,82%**	**106,99%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Real %	**149,02%**	**102,00%**	**100,73%**	**99,94%**	**100,80%**	**115,73%**	**99,00%**	**100,41%**	**104,79%**	**101,19%**	**100,11%**	**101,62%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	100,00%	100,00%	100,00%									
Real %	**100,36%**	**99,60%**	**100,23%**									

Fonte: Adaptado da empresa

Em seguida, encontra-se na Tabela 21 o histórico do Indicador de Eficiência, com resultados correspondentes aos Indicadores de Utilização e Performance.

Tabela 21 - Indicador de Eficiência da Oficina 7

Indicador de Eficiência - OFICINA 7												
Período	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
Meta %	23,59%	24,19%	17,66%	23,55%	32,27%	36,32%	34,39%	36,34%	31,02%	28,71%	31,39%	26,01%
Real %	**29,61%**	**37,71%**	**46,21%**	**50,37%**	**40,36%**	**43,51%**	**37,72%**	**42,08%**	**41,54%**	**38,74%**	**44,88%**	**41,24%**
Período	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17
Meta %	32,05%	42,28%	37,78%	40,01%	34,83%	44,27%	40,59%	35,00%	52,64%	45,38%	43,81%	50,79%
Real %	**61,92%**	**47,36%**	**40,08%**	**47,02%**	**40,15%**	**53,60%**	**47,25%**	**41,53%**	**56,51%**	**49,10%**	**43,61%**	**53,82%**
Período	jan/18	fev/18	mar/18									
Meta %	44,41%	34,97%	39,56%									
Real %	**45,31%**	**43,67%**	**46,62%**									

Fonte: Adaptado da empresa

4.2 BENEFÍCIOS DA GESTÃO DE DESEMPENHO

Visando facilitar a análise e compreensão dos dados, as informações de todas as oficinas foram condensadas por ano. O ano de 2018 não foi incluído na análise pois este estudo se encerra antes da conclusão deste ano.

Conforme mostra a Tabela 22, pode-se observar a quantidade de ordens de produção liberadas anualmente para cada oficina no período de 2014 a 2017. Nos anos de 2014 e 2015 os indicadores de desempenho ainda não haviam sido implementados, a partir de 2016, o sistema de apontamento foi incorporado na empresa, o que possibilitou o início da utilização dos indicadores.

Tabela 22 - Liberação anual de ordens de produção

Liberação Anual de Ordens de Produção				
	2014	2015	2016	2017
Oficina 1	3521	3157	3387	3792
Oficina 2	2556	2606	3967	4152
Oficina 3	4725	3201	3578	3910
Oficina 4	305	373	460	589
Oficina 5	6488	7729	4661	2873
Oficina 6	6998	4210	9910	11565
Oficina 7	2140	2455	2794	2803
Total Anual	26733	23731	28757	29684
TOTAL	50464		58441	

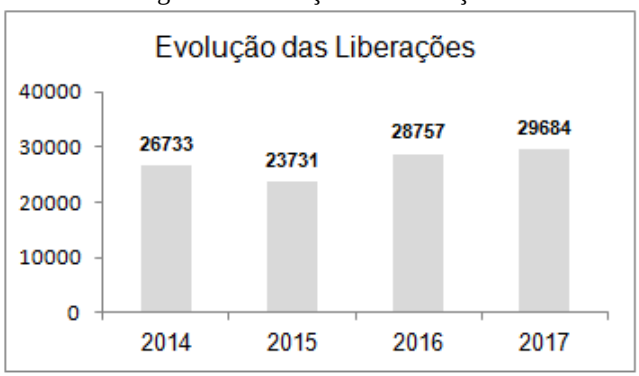
Fonte: Adaptado da empresa

As ordens de produção se configuram em atividades de manutenção que os colaboradores registraram hora produtiva, e como consequência o resultado do Indicador de Utilização cresce, conforme visto anteriormente. Pode-se analisar que as oficinas 1,2,3,4,6 e 7 evoluíram positivamente de 2016 para 2017, mostrando que a gestão de desempenho possibilitou maior entendimento da capacidade das oficinas. A oficina 5, conforme já apresentada na Tabela 13, decaiu em relação às entregas de manutenção e por este motivo apresentou como necessidade um projeto de produtividade para auxiliá-la, já que nenhuma justificativa foi encontrada para devida situação.

Deve-se ressaltar ainda, conforme mostra a Tabela 22, que nos anos de 2014 e 2015, houve uma desestabilidade em relação ao número de ordens de produção liberadas. Os números de ordens de produção liberadas em 2015 caíram subitamente em relação ao ano de 2014 sem apresentar justificativa, o que evidencia a necessidade de se obter um sistema de controle que pudesse acompanhar onde estavam os problemas e solucioná-los.

Já nos anos de 2016 para 2017, a produção foi crescente, mostrando o impacto positivo quando se controla. Na Figura 5 pode-se observar o cenário de evolução de liberações anuais totais das ordens de produção.

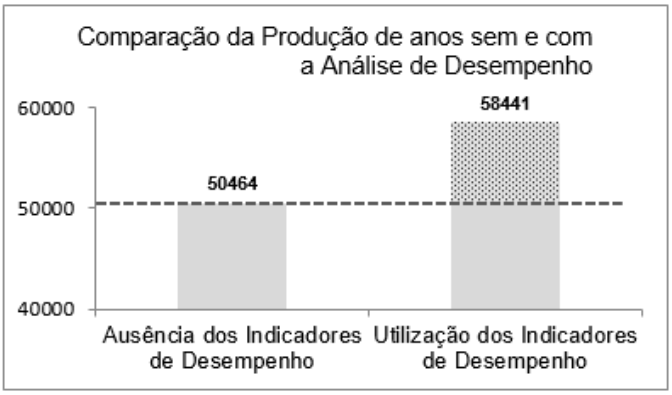
Figura 5 - Evolução das liberações



Fonte: Adaptado da empresa

Na Figura 6 pode-se analisar a comparação dos dois anos sem a utilização dos indicadores de desempenho (2014 e 2015) em relação aos dois anos utilizando estes indicadores (2016 e 2017). O aumento das ordens de produção liberadas corresponde a parte hachurada do gráfico, equivalente à 7977 itens, um total de 15,81% no aumento da recuperação de componentes.

Figura 6 - Comparação da produção de anos sem e com a Análise de Desempenho



Fonte: Adaptado da empresa

Visando detalhar as análises de liberação de ordens de produção, a Tabela 23 informa o número de colaboradores em cada oficina no decorrer dos anos.

Tabela 23 - Número de colaboradores

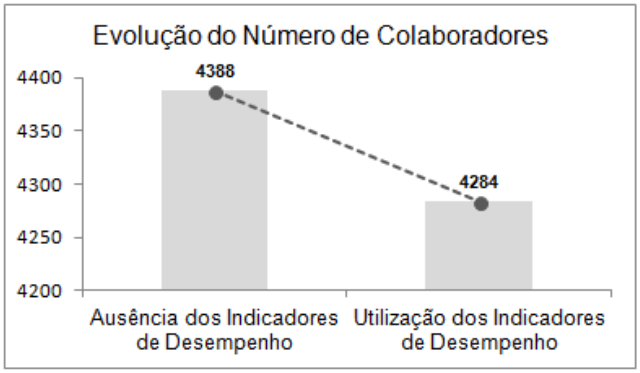
Número de Colaboradores				
	2014	2015	2016	2017
Oficina 1	265	262	262	241
Oficina 2	369	373	371	356
Oficina 3	194	192	192	192
Oficina 4	225	228	225	204
Oficina 5	428	429	426	437
Oficina 6	468	467	466	444
Oficina 7	247	241	239	229
Total Anual	2196	2192	2181	2103
TOTAL	4388		4284	

Fonte: Adaptado da empresa

Conforme mostra a Figura 7, é possível comprovar que nos anos de 2014 e 2015, quando os indicadores de desempenho ainda não haviam sido implementados, as liberações de ordens de produção eram em quantidades menores, porém a necessidade de mão de obra era maior.

Fazer uso de indicadores de produtividade a partir do conceito da análise de desempenho permitiu a redução em 104 colaboradores. Reduzir o número de funcionários implica diretamente na redução dos custos da empresa.

Figura 7 - Evolução do número de colaboradores



Fonte: Adaptado da empresa

A partir das informações de liberações de ordens de produção e do número de colaboradores de cada oficina em cada ano, consegue-se mostrar o número de liberações feitas por funcionário.

Percebe-se, de acordo com a Tabela 24, que este número acompanha as flutuações de liberações, mencionadas nas análises feitas para cada oficina em função dos indicadores de desempenho.

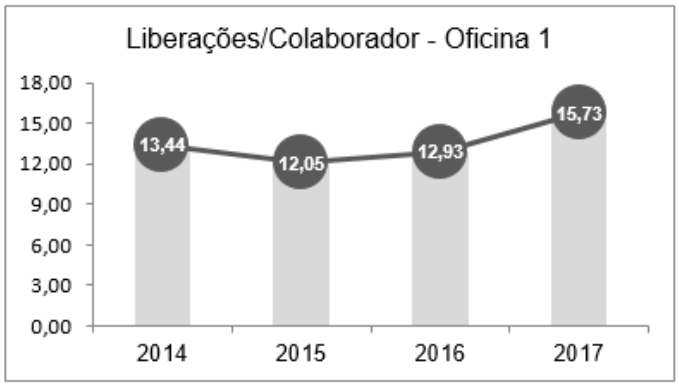
Tabela 24 - Liberações de Ordem de Produção por colaborador

Liberações de Ordem de Produção/Colaborador				
	2014	2015	2016	2017
Oficina 1	13,29	12,05	12,93	15,73
Oficina 2	6,93	6,99	10,69	11,66
Oficina 3	24,36	16,67	18,64	20,36
Oficina 4	1,36	1,64	2,04	2,89
Oficina 5	15,16	18,02	10,94	6,57
Oficina 6	14,95	9,01	21,27	26,05
Oficina 7	8,66	10,19	11,69	12,24
Total Anual	12,17	10,83	13,19	14,12
TOTAL	23,00		27,30	

Fonte: Adaptado da empresa

Conforme mostra a Figura 8, a Oficina 1 apresentou em 2014 número de liberações de ordens de produção maiores que em 2015, evidenciando instabilidade e falta de monitoramento. Já em 2016, este número aumentou, confirmando um melhor controle da mão de obra. Em 2017, o cenário melhora nitidamente, uma vez que o número de colaboradores é bruscamente reduzido e as liberações foram crescentes, implicando numa melhor utilização com menores custos de mão de obra.

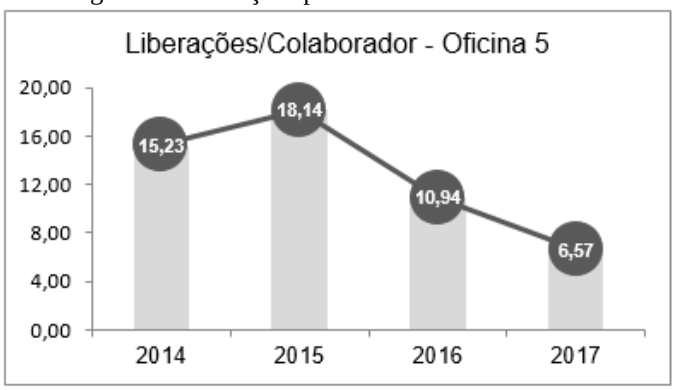
Figura 8 - Liberações por colaborador na Oficina 1



Fonte: Adaptado da empresa

Na Figura 9 é possível avaliar a situação da Oficina 5, cujo cenário é divergente comparado às demais oficinas. Seus números de liberações eram maiores em 2015, cerca de 18,14 liberações de ordens de produção por funcionário, este resultado caiu no decorrer dos anos, chegando ao valor de 6,57 liberações por colaborador em 2017.

Figura 9 - Liberações por colaborador na Oficina 5

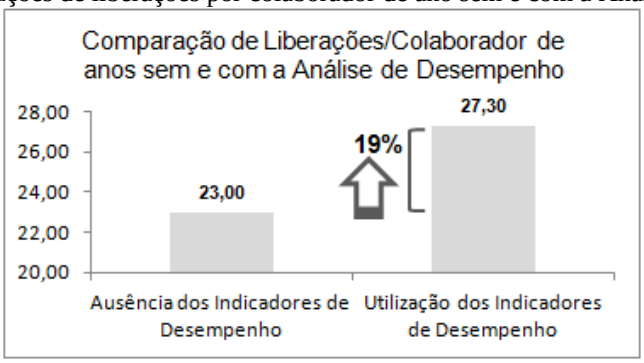


Fonte: Adaptado da empresa

Apenas a Oficina 5 apresentou aumento no número de colaboradores, conforme mostrado Tabela 23. Ao fazer sua análise, é evidenciado que muitas vezes o problema em não produzir não está na quantidade de colaboradores e sim na gestão aplicada na organização, por este motivo é importante medir, uma vez que gerenciar é cabível quando se controla, revelando oportunidades de melhoria no processo como um todo.

A Figura 10 exibe a comparação das liberações das ordens de produção por colaborador no período em que não existia o controle dos indicadores, e no período em que este controle foi introduzido. Nos anos de 2014 e 2015, a taxa de liberação por colaborador correspondia a 23, já em 2016 e 2017, este número cresceu para 27,30, apresentando crescimento de 19% nas liberações por colaborador.

Figura 10 - Comparações de liberações por colaborador de ano sem e com a Análise de Desempenho



Fonte: Adaptado da empresa

Através dos resultados mostrados acima, nota-se a importância em fazer o controle nas organizações. Com o histórico dos resultados é possível atuar imediatamente nos problemas, visto que, qualquer oscilação corresponde a um desvio que poderá ter impacto negativo futuramente. Além disso, tem-se a possibilidade de desafiar cada oficina através de avanços em seus processos, buscando melhorias contínuas sem descuidar das particularidades de cada

oficina. Observa-se uma cultura mais voltada para produtividade, onde controlando a mão de obra humana, as atividades são realizadas no tempo certo, na hora certa e com o menor custo possível.

O programa de avaliação de desempenho permite colaboradores mais empenhados e motivados em alcançar os resultados estabelecidos, uma vez que desempenhando bem suas funções algumas bonificações são oferecidas, como aumento de salário, participação nos lucros da empresa, decisões de carreira, treinamentos e capacitações, implicando cada vez mais em buscar por melhores resultados.

5. MELHORIAS FUTURAS

A busca por produtividade nas organizações consiste em diminuir os tempos e esforços na geração dos resultados, além de aumentar as oportunidades e visões estratégicas. Alinhando este conceito com a gestão de desempenho, busca-se a otimização dos processos e procedimentos através da redução contínua dos desperdícios.

É através dos processos de melhoria contínua que se pode garantir que a gestão de desempenho continue auxiliando nos processos das áreas de manutenção da empresa em estudo. Desta maneira, tem-se como próximos passos o desenvolvimento da automatização dos cálculos dos indicadores de produtividade, visando à redução de esforços dos colaboradores para calculá-los e aumento no tempo de análises, assim consegue-se ofertar para as oficinas maior tempo para buscar melhorias no processo e alcançar dos resultados esperados.

Atualmente os cálculos são feitos a partir de um arquivo no Excel. São exportadas 11 bases de dados que devem ser utilizadas neste mesmo arquivo.

No total 23 abas devem ser atualizadas. O processo na área de controle contempla 3 atualizações dos indicadores no mês, necessitando de uma parcial quinzenal, uma prévia de fechamento para que as oficinas comparem os resultados e o fechamento dos indicadores. Já as oficinas, fazem parciais diárias para manter o monitoramento dos resultados, no entanto, isso impede que atuem na melhoria de processos das oficinas, pois priorizam seu tempo para calcularem os indicadores.

O tempo aproximado ao se dedicar à geração do indicador são de 3 Hxh, contudo, o fechamento exige mais tempo, uma vez que mais conferências serão aplicadas.

A automatização deste processo implica em mais eficiência e produtividade, dado que os custos com a mão de obra destinada aos cálculos serão reduzidos e há um melhor aproveitamento do tempo dos colaboradores, uma vez que as atividades humanas são substituídas por sistemas automáticos.

Visando alcançar todos estes benefícios, a empresa comprou a ferramenta *Qlik*, correspondente à um sistema de análise de dados que reúne todas as bases necessárias para atualização dos indicadores através de uma programação na linguagem SQL. A partir dessa ferramenta, os resultados analisados serão destinados a um *software* auxiliar, chamado *nPrinting*, cuja função é gerar relatórios e enviar para as oficinas de manutenção diariamente via e-mail.

Vale ressaltar que com esta periodicidade definida, os resultados das oficinas aparecerão com maior nível de detalhe, uma vez que os resultados deixarão de ser divulgados quinzenalmente e passarão a ser divulgados diariamente. Isso permitirá que os colaboradores, até então responsáveis pelos cálculos, atuem nos processos da oficina buscando melhorias constantes.

No Quadro 6 segue a estrutura contemplando o cenário atual e o futuro com os resultados que se espera alcançar com o novo método.

Quadro 6 - Resultados esperados com a automatização dos Indicadores

INDICADORES DE PRODUTIVIDADE

HOJE	PROPOSTA
Processo Área de Controle:	Processo Área de Controle:
• Uma pacial quinzenal no mês • Prévia de fechamento 3º dia útil de M+1 • Fechamento 5º dia útil de M+1	• Automatização do Indicador através da ferramenta Qlik
Processo Oficinas:	Processo Oficinas:
• Parciais diárias com processamento manual	• Parciais diárias sem processamento manual
Problemas:	Soluções ao aplicar a ferramenta Qlik:
• Necessidade de verificações manuais dos resultados • Complexidade ao gerar o indicador (cálculo não trivial) • Alto Hxh destinado ao cálculo • Baixo Hxh destinado para análises dos resultados das oficinas • Dificuldade de atuação imediata no mês corrente • Baixa atuação em melhorias	• Resultados automatizados e precisos • Sem necessidade do cálculo manual • Redução de Hxh destinado ao cálculo • Aumento de Hxh para realizar análises dos resultados • Atuação imediatamente nos desvios do mês corrente • Maior atuação em melhorias
	Ganhos adicionais:
	• Comunicação mais rápida e acertiva • Aprimoramento do controle • Conhecimento • Gestão Visual dos resultados dos Indicadores de Utilização, Performance e Eficiência • Aumento da produtividade

Fonte: Autor

A análise apresentada no Quadro 5 resultaria em cerca de 430 Hxh, por mês, destinados à oportunidade de melhoria nos processos das oficinas e desvinculados do tempo que hoje é consumido para o cálculo dos indicadores. Deste modo mais análises e ações voltadas para crescimento das oficinas seriam possíveis, dado que o cálculo seria automatizado e não haveria necessidade da mão de obra dos funcionários, conforme mostra a Tabela 25.

Tabela 25 - Hxh destinado ao cálculo dos Indicadores de Desempenho

PROCESSO ÁREA DE CONTROLE	TEMPO CONSUMIDO	PROCESSO OFICINAS DE MANUTENÇÃO	TEMPO CONSUMIDO
Parcial Quinzenal	3 Hxh	Parciais Diárias	3Hxh
Prévia de Fechamento	3 Hxh	Número Oficinas	7
Fechamento	4 Hxh	Dias no Mês	20
TOTAL	10 Hxh	TOTAL	420 Hxh

TOTAL DESTINADO AO CÁLCULO: 10 Hxh + 420 Hxh= 430 Hxh

Fonte: Autor

6. CONCLUSÃO

Conforme afirma Chiavenato (2004), os indivíduos são influenciados pelo ambiente em que se encontram. Numa empresa não seria diferente, a forma de conduzi-los diz respeito à cultura da empresa, a qual tem por finalidade construir hábitos, políticas e valores que serão compartilhados com os colaboradores inseridos neste meio. Buscando alcançar um aumento da produtividade, a organização estudada decidiu implantar um sistema de gestão de desempenho com o propósito de aumentar a qualificação e potencial de seus funcionários, além de propor maiores desafios e obter melhores resultados.

A inserção do sistema de gestão de desempenho no setor de manutenção da companhia em estudo visa auxiliar o desempenho humano através correções de fraquezas e inadequações de colaborados em suas atividades, objetivando melhorias contínuas na organização. O mesmo foi desenvolvido e implantado a partir da ferramenta de acompanhamento da mão de obra, com o registro e controle dos apontamentos das atividades de manutenção realizadas.

Dentro do que foi estudado, pode-se notar a importância da gestão de desempenho dentro da área de manutenção, foram feitas avaliações claras, objetivas e contínuas, o que permitiu assimilar o processo ao mais próximo da realidade, analisando quais as competências necessárias para realização das atividades, aumentando a aderência do desempenho executado em função do planejado. Uma vez que a força de trabalho está direcionada para os objetivos estratégicos da organização. Portanto, é fundamental que o comportamento humano esteja de acordo com os objetivos da empresa, assim fazer seu acompanhamento, avaliação e ajuste de desempenho são tarefas cruciais para a sobrevivência da organização.

A aplicação da gestão de desempenho na empresa estudada propôs melhorar o desempenho das oficinas de manutenção da Produção Industrial através da melhoria da execução das tarefas por seus colaboradores. A partir dos resultados vistos anteriormente, pode-se perceber que medir está diretamente vinculado a resolver problemas, e portanto, melhorar o desempenho. Definir de metas, utilizar indicadores, avaliar prioridades, manter o monitoramento após aplicação do método, foram ferramentas usadas para implantar e gerir a gestão de desempenho na empresa, mostrando um resultado satisfatório.

Ao utilizar a metodologia mencionada para as oficinas de Produção Industrial, os objetivos propostos foram alcançados, dado que foi possível:

- Conhecer a relação entre demanda e capacidade nas oficinas;
- Buscar e medir efeitos de produtividade no consumo de mão de obra;

- Atingir maior aderência planejado-realizado;
- Identificar deficiências de execução individuais e das oficinas;
- Permitir aos gestores atuarem mais rápido na correção de desvios nas manutenções em andamento;
- Calibrar o tempo por atividade.

Através do crescente número de liberações de ordens de produção e redução do número de colaboradores, pode-se concluir que o objetivo do trabalho em evidenciar os impactos positivos com a introdução da gestão de desempenho na empresa estudada foi alcançado, dado que estas vantagens permitiram: melhor gerenciamento, menores custos, investimento em conhecimento e crescentes oportunidades de aperfeiçoamento.

Uma das principais características ao introduzir a gestão de desempenho em uma empresa concentra-se na melhoria contínua, de modo a corrigir os desvios salientados para dar continuidade a melhores decisões para empresa. Pautado neste fato, foi observado um importante progresso, a possibilidade de aplicar a automatização no processo de cálculo dos indicadores de desempenho, priorizando na organização conhecimentos de uma cultura que visa melhores desempenhos e como consequência, melhoria nos processos de manutenção, admitindo que a mão de obra seja substituída por sistemas, com o intuito de buscar melhores resultados para a empresa.

Automatizar estes indicadores contemplam na redução dos três custos básicos: pessoal, material e serviços. O custo tende a ser minimizado quando a velocidade das operações tende a ser maximizada em decorrência de melhorias no processo. Por este motivo, busca-se a melhoria contínua nos processos de manutenção, buscando eliminar pontos não geradores de valor no processo.

O estudo realizado constatou que uma empresa alinhada com os processos de gestão, desenvolvendo em conjunto as competências individuais e organizacionais, buscando o desenvolvimento profissional e satisfação de seus colaboradores sempre alcançam melhores resultados.

7. REFERÊNCIAS

ALKAIM, J. L. **Metodologia para incorporar conhecimento intensivo às tarefas de Manutenção centrada na Confiabilidade aplicada em ativos de sistemas elétricos.** Tese (doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

ALMEIDA, M. T. **Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade**. 2000. Disponível em: <http://www.mtaev.com.br/download/mnt1.pdf> Acesso em 03 set. 2017.

ALSYOUF, I. **Cost effective maintenance for competitive advantages**, Tese (doutorado em Industrial Engineering) - Växjö University, Växjö, Suécia, 2004.

ALVES, L. M.; OLIVEIRA, F. P. Estudo de Implementação do Sistema TPM na Indústria de Alimentos e seus Ganhos. **Gestão e Conhecimento**: Revista do Curso de Administração PUC Minas. Poços de Caldas, ed. 2014, dez. 2014.

ARAUJO, A. O. **Contribuição ao estudo de indicadores de Desempenho de Empreendimento Hoteleiros, sob o enfoque de Gestão Estratégia**. Tese (doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BOHMERWALD, P. **Gerenciando o sistema de avaliação do desempenho**. 1. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

BRANCO FILHO, G. **Indicadores e Índices de Manutenção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

_____. **Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2004.

BRANDÃO, H.; GUIMARÃES, T. A. Gestão de Competências e Gestão de Desempenho: tecnologias distintas ou instrumentos de um mesmo constructo? **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 08-15, jan./mar. 2001.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-Dia**. 9. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CARIJO, J. S; LIMA; C. R. C. Disseminação TPM – manutenção produtiva total nas indústrias brasileiras e no mundo: uma abordagem construtiva. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2008, Rio de Janeiro. **Anais do XXVII ENEGEP**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008.

CASELLI, F. T. R.; ALMEIDA JUNIOR, J. Planejamento e controle da produção-PCP: proposta de melhoria no setor de manutenção em uma empresa concessionária de energia elétrica. In: VII CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 2012, Palmas. **Anais...**, Palmas, CONNEPI, 2012.

CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Administração da Produção para Vantagem Competitiva**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CORRÊA, H. L., CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010

CUNHA, V. J. F. C. **Produtividade na indústria de construção**. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2011.

ERDMAN, R. H**. Administração da produção: planejamento, programação e controle**. 1. ed. Florianópolis: Papa Livro, 2000.

FERREIRA, V. C. P; FORTUNA, A. A. M.; TACHIZAWA, E. T. **Gestão com pessoas: uma abordagem aplicada às estratégias de negócios**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

FISCHER, A. Um resgate conceitual e histórico dos modelos de gestão de pessoas. In: Fleury, Maria (org.). **As pessoas na organização**. 1. ed. São Paulo: Editora Gente, 2002.

FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e Manutenção Industrial**. 1. ed. São Paulo: Campus-Elsevier, 2009.

FULLMANN, C. **O trabalho: mais resultado com menos esforço, custo: passos para a produtividade.** 1. ed. São Paulo: Educator, 2010.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F. C. F. Paradigmas Estratégicos de Gestão da Manufatura (PEGEMs): elementos chave e modelo conceitual. **Gestão & Produção**, v. 12, n.3, p. 333-345, set-dez. 2005.

KARDEC, A.; NASCIF J. A. **Manutenção: função estratégica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

LONGENECKER, J.; MOORE, C.; PETTY, J. W. **Administração de Pequenas Empresas**. 1 ed. São Paulo: Makron Books, 2004.

MAFRA, A. T. **Proposta de indicadores de desempenho para a indústria de cerâmica vermelha**. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MAROCCO, G. S. **A importância da manutenção produtiva total na melhoria contínua do processo: um estudo de caso.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

MARTINS, P. G; LAUGENIE, F. P. **Administração da Produção**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, R. A.; COSTA NETO, P. L. O. Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 5, n. 3, p. 298-311, dez. 1998.

MILKOVICH, G. T.; BOUDREAU, J. W. **Administração de Recursos Humanos**. Tradução Reynaldo C. Marcondes. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MIRSHAWKA, V. **Manutenção Preditiva: caminho para zero defeitos.** 1. ed. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

MONTANA, P. J.; CHARNOV, B. H. **Administração**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MOUBRAY, J. **Reliability centered Maintenance**. 2. ed, New York: Industrial Press Inc, 1997 .

NASCIF, J.; DORIGO, L. C. **Manutenção orientada para resultados.** Rio de janeiro: Qualitymark, 2009.

NASCIMENTO, R. C. **Manutenção Produtiva Total – Uma abordagem teórica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.

NUNES, E. L.; VALLADARES, A. **Gestão da Manutenção com Estratégia na Instalação de unidades Geradoras de Energia Elétrica**. 2008. Disponível em: <http://docplayer.com.br/7805434-Gestao-da-manutencao-e-do-conhecimento-como-estrategia-na-instalacao-de-unidades-geradoras-de-energia-eletrica.html>. Acesso em: 9 nov. 2017.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico – conceitos, metodologia**. 26. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, J. C. S.; SILVA, A. P. Análise de indicadores de qualidade e produtividade da manutenção nas indústrias brasileiras. **GEPROS:** Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, v. 8, n. 3, p. 53-69, jul./set. 2012.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 4, n. 2, p. 1-16, 2008.

PONTES, B. R. **Avaliação de desempenho: métodos clássicos e contemporâneos, avaliação por objetivos, competências e equipes**. 10. ed. São Paulo: LTr, 2008.

ROSA, E. B. **Indicadores de Desempenho e sistema ABC**: O Uso de Indicadores para uma Gestão Eficaz do Custeio e das Atividades de Manutenção. Tese (doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RUSSOMANO, V. H. **Planejamento e controle da produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SABEEN, Z.; MEHBOOB, S. A. A. Perceived fairness of and satisfaction with employee performance appraisal and its impact on overall job satisfaction. **The Business Review**, Cambridge, vol. 10, n. 2, p. 185-192, 2008.

SANCHES, A. M.; SOUZA, L. J.; MARCAL, R. F. M. O sincronismo entre PCM e PCP: estudo de caso em uma empresa metalomecânica. In: XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2016, João Pessoa. **Anais do XXXVI ENEGEP**. João Pessoa: ABEPRO, 2016.

SARAIVA, L. A. S.; CAMILO, M. C. S. Indicadores de desempenho em uma empresa industrial: concepção, uso e análise. **Revista FACEF Pesquisa**, Franca, v. 13, n. 3, p. 393-411, 2011.

SELLITTO, M. A.; WALTER; C. Avaliação do desempenho de uma manufatura de equipamentos eletrônicos segundo critérios de competição**. Revista Produção**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 34-47, jan./abr. 2006.

SHIRO, L. H. **Implantação de um sistema de indicadores de desempenho para a operação logística de uma empresa de comércio eletrônico.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SINK, D. S. **Productivity Management: Planning, Measurement and Evaluation, Control and Improvement**. 1. ed. Hoboken, New Jersey, EUA: John Wiley & Sons, Inc, 1985.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOARES, H. **Globalização do sistema de manufatura baseado nas estratégias de melhoria contínua em uma empresa do setor automotivo**. Dissertação (mestrado em Engenharia Automotiva) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOUZA, J. B. **Alinhamento das estratégias do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) com as finalidades e função do Planejamento e Controle da Produção (PCP):** Uma abordagem Analítica. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008.

STAUDT, F. H.; COELHO, A. S.; GONCALVES, M. B. Determinação da capacidade real necessária de um processo produtivo utilizando cadeia de Markov. **Revista Produção**, São Paulo, v. 21, n.4, p. 634-644, 2011.

STONER, J. A. F.; FREEMAN, R. E. **Administração**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1994.

TADACHI, N.; FLORES, M. C. X. **Indicadores da Qualidade e do Desempenho**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. **Manutenção Produtiva Total**. 1. ed. São Paulo: Instituto Iman, 1993.

TAVARES, L. A. **Manutenção centrada no negócio**. 1. ed. Rio de Janeiro: NAT, 2005.

TUBINO, D.; F. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas,1997.

VEGGIAN, V. A.; SILVA, T. F. Planejamento e controle da produção. **Revista Científica Eletrônica de Administração**, Garça, 2013.

VIANA, H. R. G. **PCM, Planejamento e controle de Manutenção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2006.

YAMASHINA, H. Challenge to World Class Manufacturing. **International Journal of Quality & Reliability Management**, vol. 17, n. 2, p. 132–143, 2000.

ANEXO A – TERMO DE AUTENTICIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 02 de julho de 2018.

Amanda F. Ferreira e Souza — 201249063
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A) — Matrícula

Amanda Ferreira — 01619539640
ASSINATURA — CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

Repositório Institucional

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Termo de Autorização para publicação de trabalhos acadêmicos em formato eletrônico no Repositório Institucional Digital da Produção Científica e Intelectual da UFJF

1. Identificação da material bibliográfico: ( )Tese ( ) Dissertação (X) TCC graduação ( ) TCC Especialização

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor: Amanda Fátima Ferreira e Sousa

Matrícula: 201249063 CPF: 01619539640 Telefone fixo 32 3331-9390

Telefone celular: 32 98853-2984 E-mail: amanda.ferreira@engenharia.ufjf.br

Nome do orientador: Saulo Custódio de Araujo Ferreira

Título do trabalho: Gestão de desempenho no setor de manutenção de uma empresa ferroviária

Co-orientador:

Membros da Banca: Clarice Bernardini Porto e Roberta Cavalcanti Pereira Nunes

Pós Graduação Stricto Sensu (Mestrado e Doutorado)

Programa: Curso:

Área do Conhecimento: Palavras-chave:

Data da defesa: __/__/__

Pós-graduação Lato Sensu (especialização)

Curso de Pós-Graduação:

Área do Conhecimento: Palavras-chave:

Data da defesa: __/__/__

Graduação

Curso: Engenharia de Produção Data da defesa: 02/07/18

Área do Conhecimento: Engenharia Organizacional

Palavras-chave: Gestão da Manutenção; Gestão de Desempenho e Indicadores

3. Agência (s) de fomento (se houver):

4. Licença de uso

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo o Centro de Difusão do Conhecimento da Universidade Federal de Juiz de Fora a disponibilizar a obra no Repositório Institucional gratuitamente, de acordo com a licença pública ***Creative Commons*** Licença 4.0 Internacional por mim declarada sob as seguintes condições.

Permite uso comercial de sua obra? ( ) Sim (X) não

Permitir alterações em sua obra? ( ) sim ( ) sim, desde que outros compartilhem pela mesma licença (X) não

A obra continua protegida por Direitos Autorais e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

4. Informação de acesso ao documento:

Liberação para publicação: (X) Total ( ) Parcial

A restrição (parcial ou total) poderá der mantida por até um ano a partir da data de autorização da publicação. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à PROPP ou PROGRAD. Em caso de publicação parcial, o embargo será de 12 meses. Especifique o (s) arquivo(s) capítulo(s) restritos:

Declaração de distribuição não-exclusiva

O referido autor:

a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer pessoa ou entidade.

b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Universidade Federal de Juiz de Fora os direitos requeridos por esta licença e que esse material, cujos direitos são de terceiros, está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdos do documento entregue.

c) Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a UFJF, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo contrato ou acordo.

Assinatura do autor Amanda Ferreira **Data** 02/07/2018