

**FACULDADE DOCTUM DE JOÃO MONLEVADE  
INSTITUTO ENSINAR BRASIL – REDE DOCTUM DE ENSINO**

**GERENCIAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO: Fator determinante entre  
Manutenção e Produção na empresa Alpha**

**Marcos do Carmo Souza\***

**Renato Luiz Carvalho\*\***

**RESUMO**

Esse artigo propõe mostrar os conceitos, ferramentas e técnicas relacionadas ao Gerenciamento e Controle da Manutenção, fator determinante entre manutenção e produtividade. Na empresa Alpha, o Gerenciamento e Controle da Manutenção é aplicado de forma correta? Diante desse questionamento foi verificado em uma empresa de atuação na área de logística rodoviária, a existência do tema apresentado como prática viável para o bom funcionamento. Objetiva-se apresentar de forma sucinta os conceitos de manutenção e também os de capacidade de produção dos equipamentos e a importância dos acompanhamentos diários dos indicadores, possibilitando assim decisões assertivas com a garantia de pleno desenvolvimento. Essa abordagem vem demonstrar que as organizações parecem ainda não conhecerem totalmente quando o assunto é manutenção e da sua aplicabilidade para a melhoria contínua dos resultados. Foram utilizados dois métodos para realização desse artigo. O primeiro, de forma quantitativa, com a contabilização do tempo de indisponibilidade dos equipamentos para a produção. Quanto a segunda abordagem, se trata do método qualitativo, onde foram realizadas entrevistas para compreender o quanto os colaboradores estavam engajados no

---

\* Graduando em Administração da Faculdade Doctum de João Monlevade - MG; mar.262@bol.com.br

\*\* Graduado em Pedagogia com ênfase em Administração do IES/Funcec de João Monlevade - MG, Pós graduado em Logística na ESAB de Vila Velha - ES e MBA em Gerenciamento de Projetos da Faculdade Doctum de João Monlevade - MG; renato@eproin.com.br

desenvolvimento da empresa. Foi elaborada uma coleta de dados que demonstrou o índice de eficiência da empresa de 88,16% da sua capacidade de produção. Os fatos que preocupam é a empresa não ter uma meta pré-estabelecida e indicadores de controle, e os seus funcionários não compreendem muito bem qual a visão de negócio no qual estão inseridos.

**PALAVRAS-CHAVES:** Manutenção. Produção. Estratégia.

## **1 INTRODUÇÃO**

Diante de um cenário econômico e social com frequentes mudanças, percebeu-se que muitas organizações têm dificuldades de se manterem competitivas no mercado e darem continuidade no oferecimento dos seus produtos e serviços com qualidades. Um dos motivos que justificou o cenário acima é a falta de conhecimentos em determinados setores, em especial o da manutenção. Verificou-se que há poucos profissionais capacitados na área e que existiram dificuldades no entendimento de determinadas situações dentro do departamento. Houve também uma ineficiência na apuração das falhas e como elas foram tratadas. Além disso, os métodos aplicados não corresponderam com a real necessidade, visto que os planos de manutenções foram mal elaborados e todos esses somados com poucos investimento de melhoria. Além desses fatores, existiu a falta de reconhecimento por parte da gestão estratégica organizacional, o que motivou um olhar diferenciado por parte do departamento de manutenção. Pôde-se notar a precariedade dos equipamentos e da sua indisponibilidade, gerando impactos diretamente com o setor de produção. Desse modo, não conseguiram diluir seus custos de forma gradativa, onde acarretaram assim sua elevação e dificultaram ainda mais a sua sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo.

Quanto ao objeto desse artigo, verifica se na empresa Alpha, o Gerenciamento e Controle da Manutenção foram aplicados de forma correta? Esse trabalho demonstra a importância do gerenciamento e controle da manutenção dentro de uma empresa com atuação na área de logística rodoviária. Foram coletados dados primordiais sobre a real disponibilidade dos equipamentos para a produção. O resultado foi a percepção real dos impactos causados. Também foram

verificados, por meio de entrevistas qualitativas, como a empresa atuou sobre seus indicadores e metas pertinentes do departamento.

Assim, foram abordados os colaboradores envolvidos diretamente no que diz respeito a atividade principal, com ênfase na capacidade técnica de cada indivíduo e como eles se interagem com o objetivo de agregar valores aos serviços prestados perante aos seus parceiros comerciais.

Os objetivos específicos que tornou possível o levantamento do referencial teórico são:

- a) Apontar os conceitos de manutenção e suas ferramentas.
- b) Apresentar os conceitos de capacidade de produção dos equipamentos.
- c) Demonstrar a importância de indicadores e o acompanhamento diário.

Todos esses melhorando nas tomadas de decisões e no desenvolvimento de novos projetos.

Após a introdução, esse artigo apresenta o referencial teórico, a caracterização da empresa, os métodos utilizados que justificaram a pesquisa e análise dos dados, e por fim as considerações finais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Ao longo dos tempos, as organizações e seus colaboradores viam o Departamento de manutenção como um mal necessário. Hoje, essa situação demonstra ser diferente, pois a manutenção é responsável por gerar um dos maiores custos, sendo assim obrigatório incluir esse departamento dentro dos planejamentos estratégicos. Vários fatores contribuíram para que isso acontecesse. Os principais foram a preocupação em oferecer maior disponibilidade para produção, fazer aumentar a competitividade, maior preocupação com o imobilizado garantido uma melhor operação e uso adequados dos mesmos, além da redução de custos desnecessários entre outros (XENOS, 1998).

### **2.1 Conceitos de manutenção e suas ferramentas**

O conceito de manutenção é fazer diminuir ou retardar o desgaste de equipamentos, seja pela degradação ao longo do tempo ou pelas condições de uso,

que podem ser manifestadas através de falhas ou interrupção da produção. As organizações deixam de produzir mais e com qualidades pelo fato dos equipamentos não estarem produzindo de forma adequada, pois sofrem impactos negativos comprometendo até mesmo a sobrevivência das organizações no mercado (XENOS, 1998).

Esse conceito pode ser verificado na Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 5462/1994, que define manutenção como procedimentos adotados por vários departamentos em deixar em condições de uso os equipamentos e instalações.

## **2.2 Tipos de manutenção**

A manutenção existe vários conceitos e classificações a seu respeito. Serão demonstrados os mais utilizados, que são:

### **2.2.1 Manutenção corretiva**

Xenos (1998) define a manutenção corretiva como a realização da tarefa de liberação do equipamento como uma forma inesperada, ou seja, depois que a falha aconteceu. Para as empresas em relação ao custo, a princípio seria o mais barato, pois não são elaborados nenhum procedimento mais criterioso. Também não há mobilização de mais pessoas. No entanto, é preciso tomar cuidado. Pois, essa ação pode gerar uma improdutividade que o departamento de produção não esperava. Existem fatores que devem ser observados quanto à manutenção corretiva:

- a) Existem procedimentos que poderiam ser adotados antes que as falhas acontecessem?
- b) Como não se pode prever quebras, desse modo, também não podemos prever as interrupções de produção nem prestação de serviços, caso as organizações pretendem utilizar da manutenção corretiva, deverá levar isso em consideração.
- c) A manutenção corretiva pode ser utilizada somente em partes do equipamento, mas se faz necessária disponibilidade e agilidade de pessoas,

necessário também peças de reposição e montadas aptas para instalação e liberação para continuidade da produção.

Mesmo as organizações optarem pela manutenção corretiva como ideal, não se pode deixar de apurar as causas que estejam causando as falhas, tornando possível a redução dessas paradas inesperadas.

### 2.2.2 Manutenção preventiva

A manutenção preventiva visa antecipar as falhas dos equipamentos e instalações das organizações, que pode ser considerado o item principal do departamento. Desse modo, seria garantir plena disponibilidade e maior satisfação do departamento de produção. No ponto de vista somente da manutenção, seria maior esse custo da manutenção preventiva se comparado com a corretiva, pois se deriva do cumprimento de procedimentos internos estabelecidos mais elaborados, treinamento e capacitação de equipes e peças de reposição para trocas mesmo antes de chegarem ao fim de vida (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

No entanto, Xenos (1998), afirma que quase em todas as empresas, o que se é observado no campo operacional, a situação é bem diferente do que eles imaginam. Na maioria dos casos estão atuando mais nas falhas que acontecem no dia a dia do que cumprindo os procedimentos adotados e estabelecidos.

### 2.2.3 Manutenção Preditiva

Na visão da manutenção, esse tipo é o mais caro adotado. No primeiro instante, visa estender os intervalos de paradas de manutenção, possibilitando assim máxima produção por mais tempo, porém nas paradas programadas já estabelecidas é necessário a substituição de peças ou reparos antes mesmo do fim da vida, também possibilita maior histórico de condição de vida dos equipamentos e instalações das organizações (SLACK, et al 1997).

No entanto, Xenos (1998), acredita que é uma técnica bem mais elaborada e que várias organizações já estão adotando, e é vista quase que uma ciência avançada, tendo que ficar sob responsabilidade de pessoas qualificadas devido ao uso de tecnologias. A manutenção preditiva pode se dizer que está dentro da

preventiva, pois se trata da realização através do segmento de normas e procedimentos estabelecidos.

#### 2.2.4 Melhoria dos equipamentos

Esse tipo de melhoria está associado a palavra “kaizen” de origem japonesa, buscar melhorias. Xenos (1998) fala que além de fazer a devida manutenção, que seja providenciado um melhoramento no equipamento tornando-o mais produtivo por mais tempo que vão além das suas características originais, através das análises das falhas com atuação, por exemplo, na mudança de seu projeto, padrões de funcionamento ou até mesmo no modo que se opera o equipamento. Porém, se trata de um enorme e complexo procedimento, que as maiorias das organizações não estão preparadas para tal, pois engloba a utilização de ferramentas e métodos gerencias avançados.

#### 2.2.5 Prevenção de manutenção

Esse procedimento de manutenção visa a parceria entre o fabricante e o usuário do equipamento, onde o usuário fica responsável pelo registro de inúmeras informações que foi solicitado pelo fabricante quanto ao funcionamento do equipamento, possibilitando um feedback ao fabricante, para que possa ser melhorado projetos futuros de fabricação de novos equipamentos, evitando assim manutenções indevidas, reduzindo e prevendo até mesmo nos projetos de fabricação.

Esse método é importante tanto para o departamento de manutenção quanto o departamento de produção que envolve os operadores, pois as informações coletadas serão de grande importância, o que ajudará a organização até mesmo no planejamento de investimentos para compras de novos equipamentos (XENOS, 1998).

#### 2.2.6 Manutenção produtiva

A manutenção produtiva (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009), visa viabilizar não somente o departamento em si, e sim quase toda a organização

perante a fabricação de produtos ou na prestação de seus serviços. A manutenção produtiva é um conjunto de métodos, uma evolução da corretiva para a gestão da manutenção, que busca a confiabilidade e eficiência dos padrões adotados e na economia e reduções dos custos, onde cada indivíduo se vê contribuindo. Resumindo, a produtiva visa competitividade, melhor aproveitamento de recursos e combinações de métodos, onde a produção, segundo Xenos (1998), não seria muito afetada e daria como ideal para as organizações.

### **2.3 Conceitos de produtividade correlacionados a indisponibilidade de equipamentos causados pela manutenção**

Esse tópico visa abordar como a manutenção pode causar impacto diretamente na produção utilizando de métodos adequados ou inadequados, visto que os responsáveis por esse departamento não podem ficar engajados somente na realização de suas tarefas e procedimentos rotineiros, estabelecidos ou não como padrões. O propósito é demonstrar os conceitos de produção e como esse depende diretamente do departamento de manutenção.

Verifica-se também conforme o Apêndice A, o método utilizado como pesquisa para levantamento de informações do impacto causado em tempo (horas) pelo departamento da manutenção, e como isso pode afetar o conceito de produtividade adotados pelas organizações (XENOS, 1998).

#### 2.3.1 Conceito de capacidade de produção

Campos (1992), fala que produtividade de uma organização pode ser medida através de seus *inputs* e *outputs*, ou seja, recursos que são transformados em saída de produtos e ou serviços, seu custo de produção e o faturamento. Ou seja, é a capacidade que a organização tem de agregar valor, reduzir custos e manter-se competitiva. Uma das fórmulas citadas pelo autor é:

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{\text{qualidade}}{\text{custos}} = \frac{\text{faturamento}}{\text{custos}} \quad (1)$$

Se as organizações conseguirem produzir grandes quantidades com qualidades, e conseguirem reduzir seus custos as mesmas não terão competitividade, pois estariam agregando maior rentabilidade do dinheiro de seus clientes em satisfações deles. Para isso acontecer, as empresas precisam continuamente agregar melhor seus recursos, um deles seria o gerenciamento e o controle da manutenção (CAMPOS, 1992).

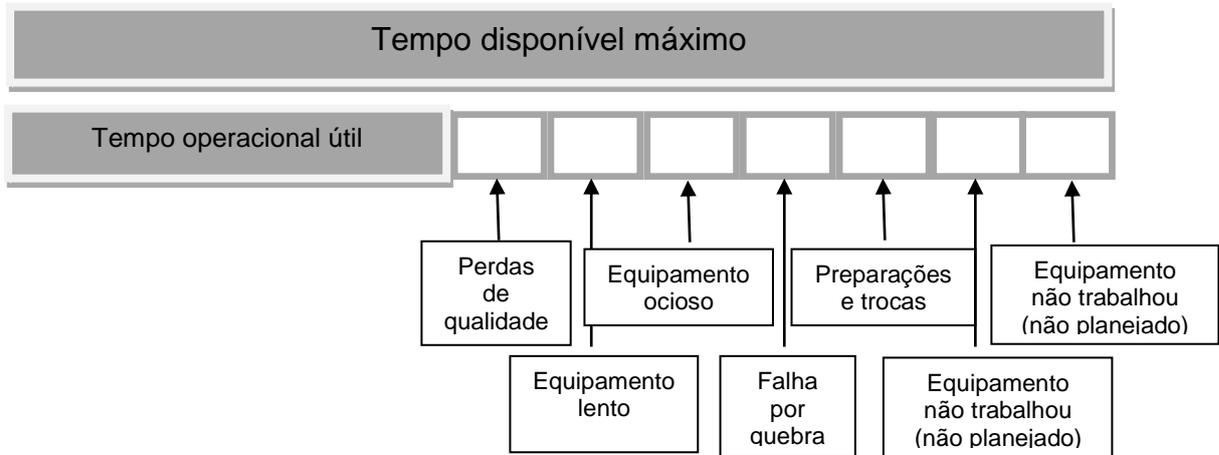
Slack, Chambers e Johnston (2009), define que a capacidade de produção é o máximo que se pode produzir diante de seus recursos e ativos, aplicados a um determinado tempo sobre condições normais de operação de seus equipamentos, instalações e mão de obra.

O departamento de manutenção, tem que ter uma política de estratégica bem formulada, e fazer com que as estratégicas adotadas cheguem à área operacional para que não vire uma restrição no departamento de produção. Caso isso ocorra, esse área em específico estaria gerando insuficiência de demanda para preencher a capacidade de se produzir produtos ou serviços (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

### 2.3.2 A importância de se medir a capacidade de produção

O método de medir a capacidade de se produzir algo ou oferecer serviço é bastante complexo, pois se trata de um mix muito grande e de diferentes ramos de atividades no mercado. Cabe a cada organização buscar ferramentas adequadas e realizar suas próprias medições da capacidade de agregar demanda no que se propõe a oferecer a seus clientes. Um dos métodos utilizados para medição é chamado de Carregamento, que é considerado a disponibilização de trabalho em um determinado setor ou equipamento. Vejamos a seguir modelo que demonstra um equipamento com capacidade máxima de se produzir e fatores subdivididos que reduzem a produção. Podemos verificar que as perdas de produção por motivo de manutenção também estão citados, mas como já falado, cabe aos departamentos dentro de uma organização computar esses tempos e somados aos demais verificarem a real utilização dos equipamentos e instalações, esse modelo é proposto pelos autores (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Figura 1: Redução do tempo disponível para tempo operacional útil



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 291)

### 2.3.3 Capacidade de projeto e capacidade efetiva

A capacidade de projeto é aquela que os diretores e gerentes esperam atingir de acordo com seus planejamentos estratégicos. Seria a produção com uma visão de teoria. Vale salientar que a verdadeira capacidade efetiva de se produzir algo, sejam produtos ou serviços é aquela que é demonstrada com a dedução de todas as perdas da produção, seja pelos tempos causados pelas manutenções programadas ou não, falta de mão de obra, falta de matérias primas por não ter uma gestão de estoque eficiente, falta de energia elétrica para produção entre outras infinidades de problemas que possam ser computados como impactos negativos (SLACK, et al 1997).

No Anexo A, está demonstrado por Xenos (1998), como se deve calcular a capacidade real de uma operação, que leva em conta a subtração dos tempos como, por exemplo, o tempo planejado de não funcionamento, tempo de reparo de falhas dos equipamentos e tempos de manutenções preventivas. Abaixo as fórmulas propostas pelo autor.

$$\text{Taxa de utilização} = \frac{\text{Tempo real de operação}}{\text{Tempo total de operação}} \quad (2)$$

$$\text{Taxa de falhas} = \frac{\text{Tempo de reparo de falhas nos equipamentos}}{\text{Tempo planejado para operação}} \quad (3)$$

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo disponível para operação}}{\text{Tempo total de operação (-) tempo planejado de não funcionamento}} \quad (4)$$

#### 2.3.4 A capacidade determinada pelo tempo do ciclo no transporte

A modo de se calcular a capacidade de se produzir no transporte pode ser determinado como um ciclo, pois no final da prestação do serviço se volta ao estado inicial levando em considerações alguns aspectos como a frequência dos ciclos e o tempo gasto de duração do ciclo (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2010), onde se faz necessário o apontamento de tempos gastos em determinados setores que a soma levam ao cálculo final.

Figura 2: Medidas relacionadas ao tempo nos serviços de transportes

Atributo	Exemplo de medida
Velocidade	Km/hora, milha/hora
Acessibilidade temporal	Tempo de resposta à solicitação Horários de atendimento
Confiabilidade	Viagens programadas/realizadas Desvio padrão do tempo de entrega
Frequência	Veículos/hora
Regularidade	Entregas programadas/entregas totais
Pontualidade	Desvio entre horários previstos e realizados

Fonte: Caixeta Filho e Martins (2010, p. 136)

#### 2.4 O uso de indicadores, metas e ferramentas como fatores indispensáveis na tomada de decisões

Gerenciar, segundo Xenos (1998), é atingir metas, ou seja, é resolver problemas evitando que os tornem rotineiros para garantir a satisfação de clientes e manter produtividade das empresas. Essas metas ou indicadores podem ser criados

pela diretoria, ou até mesmo pelos supervisores diretamente ligados na produção e de seu controle.

Já Lu (2015), vê a medição e o monitoramento como ferramentas indispensáveis, sem esses critérios quantitativos a organização não saberia em qual rumo estaria seguindo, pois servem como tomadas de decisões perante informações com critérios relevantes sobre correção, prevenção e de melhorias contínuas.

As organizações precisam primeiramente definir critérios para serem medidos e dar início de sua análise, caso os resultados não sejam alcançados, são necessários de utilização como Ferramentas da Qualidade Total para solução de problemas e definição de procedimentos internos (LU, 2015).

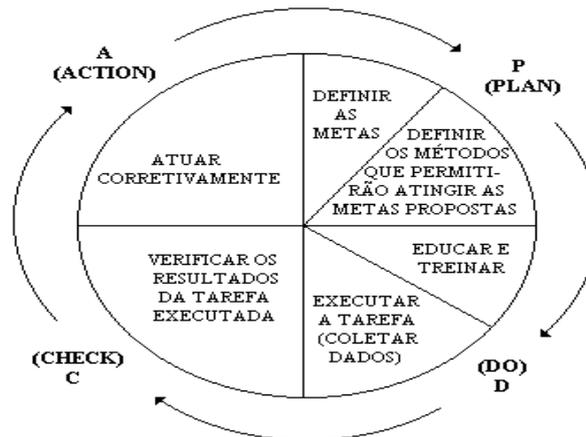
Slack et al (1997), analisam os indicadores e metas das organizações como uma forma de reduzir falhas e melhorar a eficácia dos equipamentos, onde são abordados cinco metas da manutenção produtiva total:

- a) Melhorar a eficácia dos equipamentos: são examinadas todas as perdas dos equipamentos e das instalações com o propósito de verificar a contribuição desses itens para a produção.
- b) Realizar manutenção autônoma: permitir que os próprios operadores dos equipamentos realizem procedimentos de manutenções aumentando assim a eficiência prestada pelo departamento.
- c) Planejar a manutenção: garantir totalmente as atividades conformes pertinentes do departamento de manutenção conforme planejado, incluindo a preventiva como a melhor opção.
- d) Treinar todo pessoal em habilidades de manutenção relevantes: deixar de forma clara quanto a operação dos equipamentos em relação à determinação do fabricante para quem for operar os equipamentos. Já o pessoal da manutenção tem que estar sempre atualizados em relação a novos treinamentos.
- e) Conseguir gerir o equipamento logo no início: essa meta busca solucionar problemas mesmo antes da fabricação do equipamento, onde é verificado possíveis falhas nos projetos e corrigindo-as.

Existem várias ferramentas da Qualidade Total que são utilizadas como forma de atingir os indicadores e metas (XENOS, 1998). Será demonstrado abaixo uma delas, o PDCA, que é utilizada no controle de processos para solução de problemas,

onde o P significa planejamento, o D representa o fazer, a implantação do plano, já o C vem de checar, analisar os dados, e por fim, o A, é a ação, caso tenha sucesso o processo é mantido como padrão ou o ciclo é girado novamente na busca da melhoria contínua.

Figura 3: PDCA



Fonte: TQC – Controle da qualidade total. No estilo japonês (Campos, 1992)

Ainda conforme Xenos (1998), as organizações que pretendem melhorar suas produções necessitam controlar três indicadores indispensáveis que são:

- a) Número de falhas por período de tempo.
- b) Tempo de interrupção da produção por período de tempo.
- c) Custo de manutenção por período de tempo.

Se os responsáveis pelo departamento de manutenção conseguirem controlar esses indicadores, facilmente garantiriam os resultados esperados pela organização.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A empresa Alpha está integrada no ramo de transporte e logística rodoviária, no escoamento de materiais acabados industriais. A filial citada nesse artigo está situada na cidade de João Monlevade - MG, rodovia BR 381, km 348, bairro Santo Hipólito.

Foi constituída no ano de 2012 sob nova razão social em substituição da antiga empresa por motivo de adaptações de novas legislações. Sua capacidade instalada é composta por 49 cavalos mecânicos, 47 carretas bi trens com capacidade de 37 toneladas, sendo que 5 são consideradas ativos reservas, 7 carretas bi trens com capacidade de 54 toneladas, também fazem parte do quadro de equipamentos três vanderléias, com capacidade de 33 toneladas. A média de peso transportado mensalmente é de 19 mil toneladas, com faturamento mensal de R\$ 2.150.000,00. O quadro de funcionários da filial Alpha é composto por um supervisor de logística, um supervisor de manutenção, cinco faturistas, um programador de carga, um controlador de jornada, um controlador de pneu e combustível, um motorista instrutor, um soldador, um borracheiro, dois assistentes de manutenção, um técnico de segurança, noventa e quatro motoristas e nove motoristas manobristas. A empresa Alpha é certificada ISO 9001. A filial é composta basicamente pelos departamentos administrativo e manutenção, onde toda sua estratégica de negócio é realizada na matriz situada em Piracicaba – SP.

Figura 4: Equipamento utilizado na empresa Alpha



Fonte: Pesquisa Aplicada (2016)

## **4 METODOLOGIA**

A metodologia e o levantamento das informações utilizados nesse artigo serão demonstrados a seguir.

### **4.1 Quanto a classificação da pesquisa**

O levantamento das informações contidas nesse artigo foi apurado na empresa Alpha, com o intuito de correlacionar o marco teórico com a pesquisa realizada. Também foram realizadas entrevistas abertas e a quantificação de dados através de uma planilha conforme demonstrado nos Apêndices A, B e C.

Para Gil (2006) define-se uma pesquisa como uma forma de buscar respostas aos problemas apresentados, através de estudos e métodos aplicados de forma correta, e se faz necessário quando existe a falta de informações ou até mesmo quando elas estão apresentadas de forma desordenadas em relação a problemática.

Quanto a natureza da pesquisa, segundo Vergara (2000), existem critérios a serem observados, e o que define a pesquisa que foi usada nesse artigo são os critérios meios e fins. Pois, baseou-se em dar soluções viáveis a problemas específicos e já definidos.

### **4.2 Abordagem da pesquisa**

O que tornou essa pesquisa quali-quantitativa é a forma que foi conduzida. A parte qualitativa foi através da realização de entrevistas, que se traduziram em um encontro de duas pessoas que buscavam entendimento de um determinado assunto por meio de um diálogo profissional. Na parte quantitativa foram realizadas coletas de dados através de pesquisa de campo, onde foram quantificados os dados com a finalidade de descrever as características dos fatos (MARCONI E LAKATOS, 2010). Ambas as abordagens buscaram respostas para soluções dos problemas, evitando-se assim as causas que geraram as falhas, que foram abordadas nesse artigo como a indisponibilidade de equipamentos pela manutenção com o departamento de produção da empresa Alpha.

O modelo da entrevista utilizado na empresa Alpha foi a despadronizada ou não estruturada, que abordou duas hierarquias dentro do departamento de

manutenção, onde foi verificado se o planejamento adotado pela gestão estratégica conseguiam chegar na área operacional, onde Marconi e Lakatos (2010) fala que o entrevistador pode conduzir o diálogo em qualquer direção que achar necessário, que torne a facilitação da abrangência do tema abordado. Durante a entrevista na empresa Alpha, foram tomadas algumas medidas, que de acordo com Marconi e Lakatos (2010), existem vantagens e limitações, que são:

#### Vantagens:

- a) Serem utilizados com todos os segmentos populacionais: analfabetos ou alfabetizados.
- b) Amostragem mais qualificada: não necessita o entrevistado saber ler ou escrever.
- c) Pode ser avaliado condutas, atitudes, reações, gestos etc.
- d) Possibilidade de conseguir informações mais valiosas, que poder ser comprovadas de imediata e até mesmo verificar discordâncias.

#### Limitações:

- a) Dificuldades de comunicação entre as partes.
- b) Não entendimento do informante perante a pergunta, gerando falsa interpretação.
- c) Possibilidade do entrevistado ser influenciado.
- d) Retenção de dados importantes.

A entrevista como método de pesquisa qualitativa foi submetida a dois critérios, conforme Yin (2010). A primeira seguiu sua própria linha de investigação e a segunda foi ser imparcial, ou seja, formulou-se questões necessárias para a linha de investigação. Para Gil (2006), foi necessário que o pesquisador obtivesse qualidades pessoais, que foram: conhecimento do assunto abordado, curiosidade, criatividade, imaginação disciplinada, perseverança, paciência, confiança na experiência entre outras. Yin (2010) completa com mais uma habilidade: que o pesquisador não se deixe atrapalhar por sua própria ideologia.

Já a quantificação dos dados utilizados, Marconi e Lakatos (2010), descreveu como quantitativo-descritivos. Tratou-se do isolamento de variáveis chaves como

procedimento de solucionar problemas como método formal, que foram caracterizados pela precisão e do controle estatístico, e baseado nesse controle, foi verificado qual seria a indisponibilidade de equipamentos pelo departamento de manutenção com o departamento de produção.

### **4.3 Objetivos da pesquisa**

O artigo apresentado baseou-se nos objetivos da pesquisa exploratória, onde Gil (2006) descreveu como flexível quanto aos objetivos abordados, que buscou familiarizar os problemas e construir hipóteses para suas soluções.

A entrevista e a tabulação de dados desse artigo demonstrou as práticas utilizadas pela empresa Alpha em seus procedimentos internos e que foram alcançados através de fenômenos que os antecederam. A pesquisa explicativa demonstrou que os resultados obtidos perante a prática desses métodos, na realidade, nada mais são do que métodos científicos (GIL, 2006).

### **4.4 Procedimento técnico**

Um dos procedimentos técnicos utilizados foi a pesquisa bibliográfica, onde a resolução desse artigo baseou-se em estudos de livros, revistas, artigos e na internet.

Já na pesquisa de campo, Gil (2006) argumentou que desse modo, poderão entender de forma mais clara o tema abordado, pois o pesquisador dedicou tempo ao estudo da problemática, demonstrou conhecimento sobre o assunto e também apresentou dados quantitativos como proposta de solução dos problemas.

## 5 PESQUISA E ANÁLISE DE DADOS

De acordo com o referencial teórico e a metodologia apresentado nesse artigo, se fez necessário o levantamento de informações que pudessem justificar ou questionar os autores. Dessa forma, foram realizados dentro de uma empresa com atuação na área de logística rodoviária, entrevistas com colaboradores, e de forma inédita, devido a empresa não computar o tempo de manutenção, foram coletados dados contendo a quantidade de tempo que os equipamentos ficaram indisponíveis para a produção no período de um mês, também desenvolveu-se indicadores e verificados como a manutenção e a programação se interagem. Assim, foi possível verificar o índice de eficiência atingido pela empresa na prestação dos seus serviços e como o departamento de manutenção se tornou indispensável no seu planejamento estratégico.

O modelo da tabela criada e utilizada para computar os tempos indisponíveis dos equipamentos pode ser observado no Apêndice A, onde demonstra os 49 equipamentos, uma legenda informando os códigos dos tipos de manutenções utilizadas e seus respectivos locais de execução. A medição do tempo de manutenção dos equipamentos foi contabilizado a partir do momento que o equipamento entrava na manutenção e seu termino era registrado assim que saia, seja interna ou externa.

Desse modo, conforme Xenos (1998) que pode ser observado no Anexo A, foi usado o mesmo critério para a empresa Alpha, onde foi possível encontrar o índice de eficiência que está representado na Tabela 1 logo abaixo. Temos, a capacidade total de produção/instalada, onde foi subtraído o tempo de manutenção preventiva, resultando assim o grau de utilização dos equipamentos, em seguida, é subtraído o tempo de manutenção corretiva, apurando o índice de eficiência baseado no resultado anterior. Devido a empresa não ter estipulado como metas um tempo planejado de não funcionamento, considerando tempos livres de operadores ou interrupções afins, foi utilizado como base o tempo total de operação. Caso contrário, a tabela 1 pode ser adaptada facilmente conforme o Anexo A.

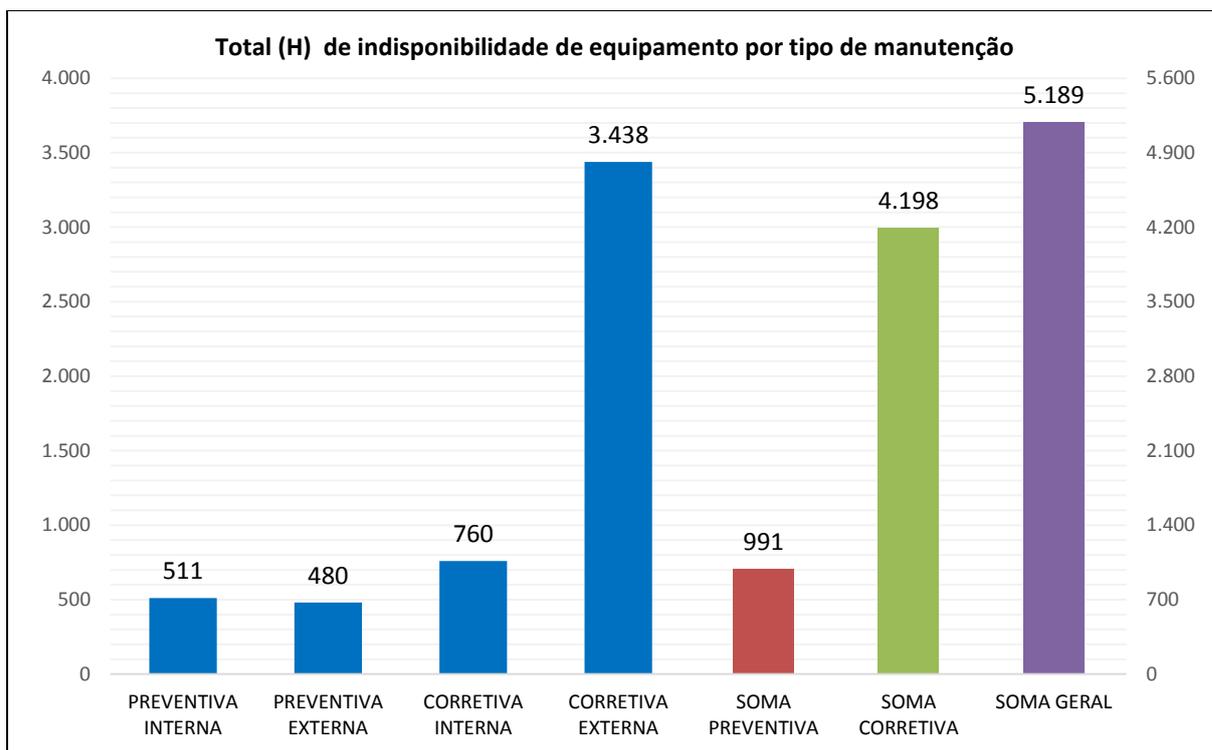
Tabela 1: Índice de Eficiência da empresa Alpha

<b>Capacidade de produção da Empresa</b>	
Capacidade Instalada (H)	36.456
(-) Manutenção Preventiva (H)	991
= Capacidade Disponível (H)	35.465
(-) Manutenção Corretiva (H)	4.198
= Capacidade Realizada (H)	31.267
<b>Grau de Utilização</b>	<b>97,28%</b>
<b>Índice de Eficiência</b>	<b>88,16%</b>

Fonte: Pesquisa documental (2016)

No gráfico a seguir está demonstrado o resultado obtido de forma macro os tempos registrados pelo Apêndice A, fica claro que a empresa Alpha trabalha com a maior parte da sua manutenção na forma corretiva, confirmando o que o autor Xenos (1998) disse: o que se é observado no campo operacional, as organizações estão atuando mais nas falhas que acontecem no dia a dia do que cumprindo procedimentos adotados e estabelecidos, e que de fato foi percebido claramente nas entrevistas com os colaboradores. Pode-se verificar que a maior parte da manutenção corretiva está concentrado com terceiros/serviços externos, que corresponde a 80,90%. Já a manutenção preventiva, corresponde apenas 19,10% do total aplicada, onde os autores (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009) falam que a manutenção preventiva visa antecipar as falhas dos equipamentos e instalações das organizações, que pode ser considerado o item principal do departamento, desse modo, seria garantir plena disponibilidade e maior satisfação do departamento de produção.

Gráfico 1: Apontamento de tempos da Empresa Alpha



Fonte: Dados apurados na coleta de dados empresa Alpha 2016

Na tabela abaixo está demonstrado de forma decrescente a quantidade que cada equipamento ficou indisponível para produção em horas e quantas dias ele retornou ou se manteve na manutenção no período de um mês.

Tabela 2: Resultados das horas dos equipamentos da empresa Alpha

Cód. Equip.	Preventiva Interna	Preventiva Externa	Corretiva Interna	Corretiva Externa	Horas indisponível	Capacidade de produzir (H)	Dias que participou de algum tipo de manutenção
915	6	2	13	568	589	744	27
960	5	0	0	350	355	744	17
990	56	0	39	220	315	744	17
945	18	2	0	270	290	744	15
939	14	196	0	56	266	744	14
912	31	2	19	180	232	744	15
996	4	2	0	195	201	744	11
936	4	2	11	184	201	744	12
588	0	25	0	165	190	744	11
969	0	0	0	185	185	744	11
999	129	24	15	0	168	744	11
1002	0	0	96	68	164	744	11
975	1	0	65	96	162	744	10
927	5	0	30	115	150	744	11
1272	2	0	4	143	149	744	9
1263	69	6	8	45	128	744	10
627	10	0	73	41	124	744	10
948	1	0	1	103	105	744	10
1494	0	36	0	67	103	744	8
984	5	0	45	49	99	744	7
1860	3	0	42	46	91	744	8
576	0	19	21	36	76	744	7
963	5	0	4	65	74	744	4
1836	0	53	0	20	73	744	4
1275	2	1	48	21	72	744	6
1260	30	0	21	4	55	744	5
978	1	0	12	40	53	744	5
1449	0	50	0	0	50	744	3
1704	49	0	0	0	49	744	3
924	0	19	30	0	49	744	5
1266	7	0	41	0	48	744	6
618	8	14	19	0	41	744	4
600	0	9	27	0	36	744	3
918	4	0	25	0	29	744	2
972	1	0	0	26	27	744	4
987	0	0	3	21	24	744	3
951	12	2	0	8	22	744	2
1557	0	5	15	0	20	744	2
1839	6	0	13	0	19	744	3
1269	11	2	0	6	19	744	2
981	3	6	4	4	17	744	4
1863	0	0	2	15	17	744	4
993	2	0	8	7	17	744	4
933	3	2	4	7	16	744	3
942	1	0	0	12	13	744	2
921	0	1	2	0	3	744	2
966	2	0	0	0	2	744	1
930	1	0	0	0	1	744	1
957	0	0	0	0	0	744	0
Total	511	480	760	3.438	5.189	36.456	

Fonte: Dados apurados na coleta de dados empresa Alpha 2016

A tabela 2, demonstrou de forma mais detalhada as informações contidas no gráfico 1, onde verificou-se que a soma da indisponibilidade dos equipamentos em relação a corretiva externa e interna são de 4.198 horas, e a preventiva externa e interna somam 991 horas.

Em relação as entrevistas, conforme Apêndices B e C, verificou principalmente os três indicadores indispensáveis conforme mencionado por Xenos (1998) se eles eram aplicados, que são número de falhas, tempo de interrupção da produção e custo de manutenção, todos esses dentro de um período de tempo, essa entrevista foi realizado no nível tático.

As entrevistas de nível operacional buscou identificar conforme os autores (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009), se existe uma política de estratégica bem formulada, e se essas estratégias adotadas conseguem chegar até a área operacional, e também para que não vire uma restrição para o departamento de produção.

No nível tático foi compreendido que a empresa Alpha possui planos de manutenções, porém executados com a contribuição de terceiros para efeito de cumprimento de garantia de equipamentos e cláusulas contratuais. Já em relação aos indicadores, o controle de números de falhas e tempo de interrupção da produção não são controlados pela empresa, apenas o custo de manutenção, que são apontados de acordo com as saídas e pagamentos no fluxo de caixa financeiro.

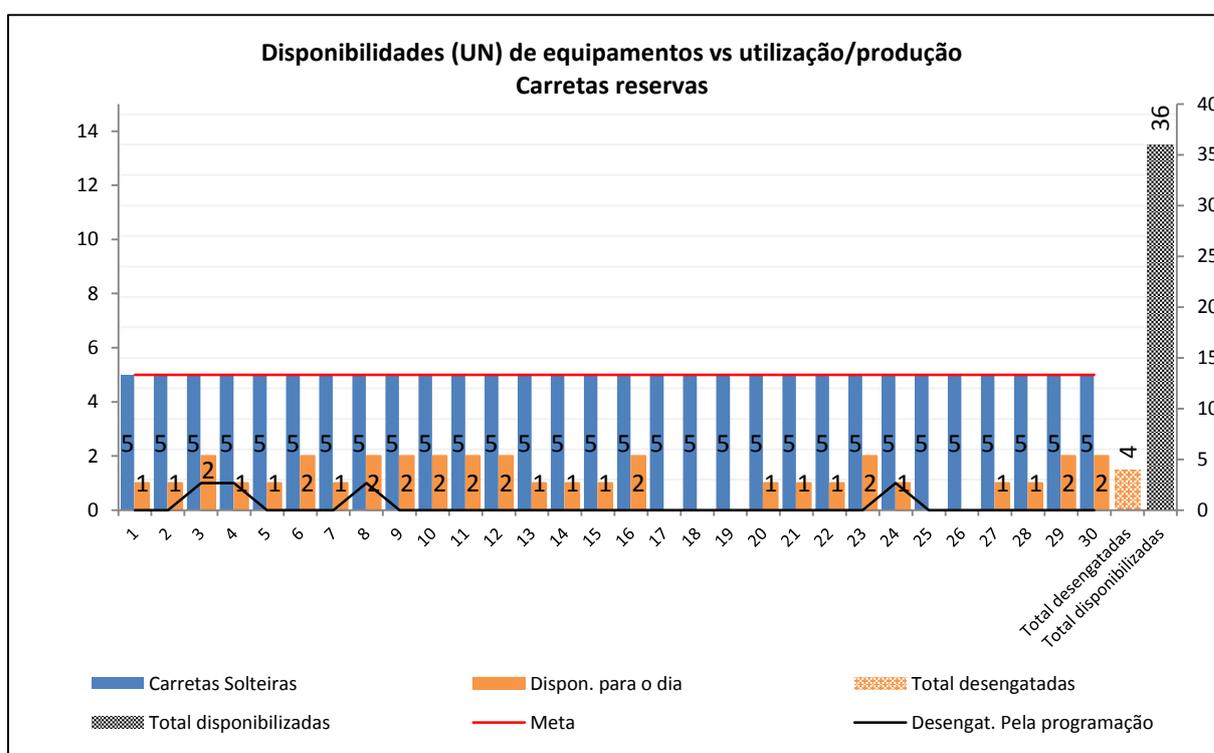
No nível operacional, percebeu-se através da entrevista, que no dia a dia dos colaboradores da manutenção, os serviços executados são de acordo com a demanda dos operadores dos equipamentos, ou seja, tratando as falhas sem um programa de procedimentos como rotina, apenas executam as tarefas para dar continuidade à produção. Ficou argumentado que faltam metas e indicadores, mas que os colaboradores se veem engajados principalmente no que diz respeito a itens de segurança a serem verificados além do solicitado pelos operadores. E por unanimidade ficou claro que faltam condições ideais de estruturas e feedback em relação aos serviços prestados.

Após a realização das entrevistas na área operacional, foram desenvolvidos indicadores para o departamento de manutenção e produção, e que resolveria a questão do feedback. Os resultados obtidos estão demonstrados em dois gráficos. O primeiro gráfico que representa o departamento de manutenção, mostra uma parte do equipamento que a empresa descreve como reserva, que serve de estepe caso

haja manutenção nos equipamentos ativos, evitando assim a improdutividade total. No primeiro instante parece não ser muito bom o resultado, pois dentre os 5 equipamentos reservas, eram deixados em condições de uso em torno de 1 e no máximo 2, e em determinados dias o departamento de manutenção não deixou nenhum disponível. Vale ressaltar que outros setores afetam diretamente nos resultados, como por exemplo suprimentos.

No fechamento do mês, conseguiram totalizar 36 equipamentos disponíveis, porém só foram utilizados 4 pelo departamento de produção, fazendo assim com que a empresa deixasse de melhorar o seu índice de eficiência.

Gráfico 2: Indicador do departamento de manutenção



Fonte: Dados apurados pelo departamento de manutenção da empresa Alpha em 2016

Já o gráfico 3, mostra onde o departamento de manutenção está concentrando sua mão de obra, ou seja, ao invés de trabalharem nos equipamentos reservas com o intuito de não deixarem a produção parar conforme demonstrado no gráfico anterior, estão atuando nos equipamentos ativos/completos e já agendados com horários para produção, porém ainda com manutenções a serem realizadas.

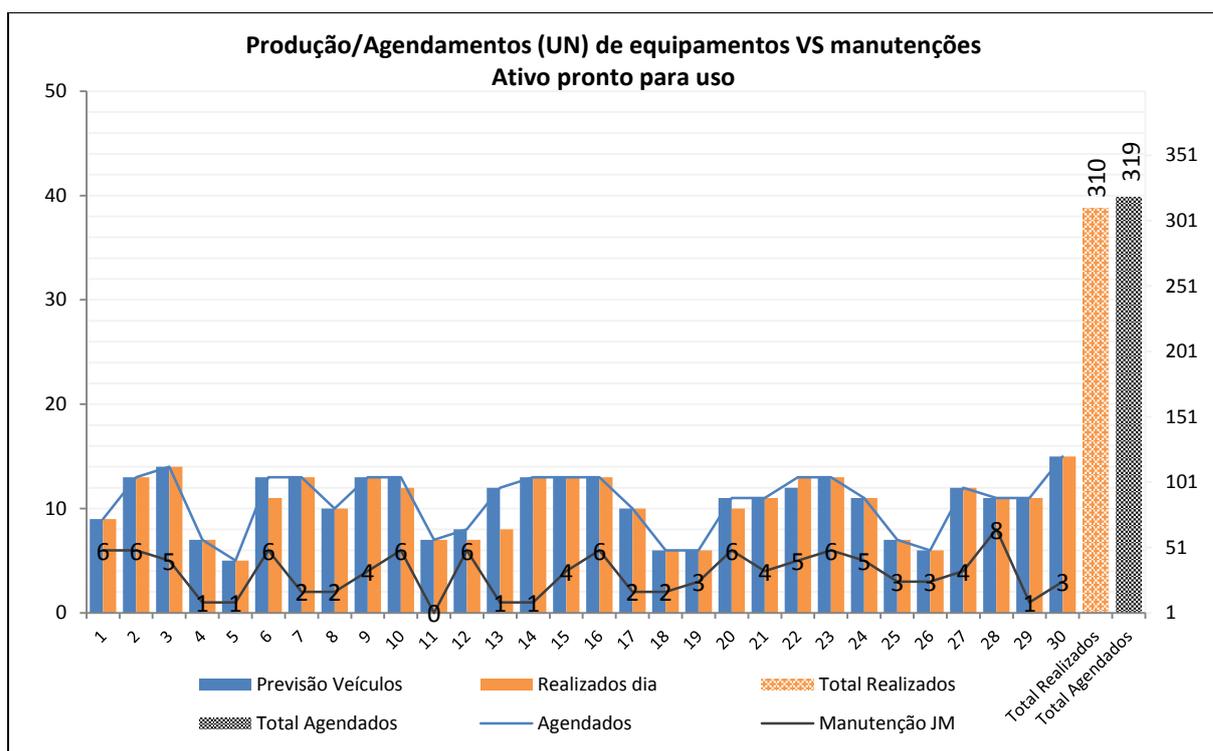
Onde que, através da computação dos tempos de manutenções e das entrevistas realizadas, ficou claro que existe a falta de condições, principalmente no que diz respeito a estrutura. E que a maior parte das manutenções realizadas pelos

terceiros ou pelos mecânicos, são devidos aos equipamentos do tipo carreta, onde a empresa detém de 49 mais 5 reservas. Já o equipamento do tipo cavalo mecânico, as manutenções são de responsabilidades de terceiros, onde ficam autorizados de efetuarem as devidas manutenções de acordo com cláusulas contratuais, e esses tempos de manutenções estão demonstrados no gráfico 1 e na tabela 2 como preventivas externas e corretivas externas.

Desse modo, o departamento de manutenção da empresa realiza ou terceiriza as manutenções, fazendo com que o departamento de produção honre com seus compromissos diários de agendamentos com seus parceiros comerciais.

Pode ser observado no gráfico 3, que diariamente chegam equipamentos com manutenções, mas mesmo assim no final do mês, dos 319 agendamentos, 310 foram cumpridos.

Gráfico 3: Indicador do departamento de produção



Fonte: Dados apurados pelo departamento de produção da empresa Alpha em 2016

Com esses gráficos, indicadores, as entrevistas realizadas e o tempo apurado de indisponibilidade dos equipamentos, foi possível ver de forma geral o mapa da manutenção da empresa, possibilitando a leitura de como estão sendo utilizados os ativos e verificado a interação entre manutenção e produção através dos gráficos 2 e

3, motivo que os veículos completos que chegam com manutenção conforme demonstrado no gráfico 3, estão passando por reparos nas carretas e liberados para a produção, e os equipamentos reservas estão sendo poucos utilizados. E onde esses dois departamentos bem sincronizados são os que fazem aumentar o índice de eficiência aumentando lucratividade e redução de custos.

Diante dos resultados, foi proposto para a empresa a necessidade de mudança em relação a mão de obra aplicada pela manutenção, onde o ideal seria atuar nos equipamentos reservas deixando-os pronto para uso, fazendo com que a produção antecipe seus horários de agendamentos de carregamentos para o turno C, e automaticamente aumentaria a produtividade dos operadores e equipamentos.

Foi sugerido criar um plano de manutenção interna onde seria possível de forma estatística calcular os números de falhas, os custos e o tempo de manutenção que são indispensáveis para o crescimento e melhoria contínua, também a empresa ter como fonte um tempo planejado para operação, ou seja, quanto tempo os equipamentos podem ficar parados para manutenções preventivas e corretivas, dando assim continuidade do trabalho que foi executado para a elaboração desse artigo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se por mais que detenhamos conhecimentos de diversos assuntos, é indispensável o uso das bibliografias disponíveis para a contribuição de pesquisas e resoluções de problemas pertinentes da sociedade, como foi o caso desse artigo, onde que de forma inquestionável esclareceu dúvidas aumentando a compreensão e demonstrando novos horizontes em relação ao Gerenciamento e controle da manutenção.

Percebe-se que os objetivos foram alcançados, na forma que foram esclarecidos os principais conceitos de manutenção, os conceitos básicos da capacidade de produção e na análise de indicadores que retratasse o cenário da empresa, todos esses através de pesquisas bibliográficas, entrevistas com pessoas que fazem parte do processo e a contabilização de dados estatísticos. O artigo científico é de grande importância para a sociedade, e não diferente, esse buscou dar soluções e respostas para problemas já definidos.

Mesmo que não seja de forma inédita, conseguiu contribuir com uma visão diferente, tanto para a empresa quanto a seus colaboradores, e principalmente na vida acadêmica e social do estudante e daqueles que participaram para realização desse trabalho. Soma-se a esses fatores, como um complemento e contribuição para a ciência social aplicada e das academias de ensino.

No instante da pesquisa, tanto bibliográfica como a aplicação no campo, limitou-se apenas nas questões dos objetivos específicos, sem abordar outros tópicos que poderiam contribuir e enriquecer o estudo, como por exemplo o cálculo da real capacidade de produção da empresa. Diante dessas limitações, orienta-se a busca de novas pesquisas, como por exemplo medir o índice de eficiência de uma organização não somente no âmbito da gestão da manutenção, também através da disponibilidade de seus parceiros comerciais quanto a seus horários de funcionamentos, na mão de obra aplicada e disponível dentro da empresa como fator de produção, na estrutura oferecida pelas empresas e nos comportamentos humanos, e também de como implantar um sistema de gerenciamento e controle da manutenção, onde todos esses influenciam no resultado final do índice de eficiência organizacional.

## **Management and control of maintenance, determinative factor between maintenance and productivity**

### ***ABSTRACT***

In this article we propose to show the concepts, tools and techniques related to the management and control of maintenance, determinative factor between maintenance and productivity. Within organizations, the management and control of maintenance is applied correctly? Faced with this question was found in a company that operates in the area of roadlogistics, the existence of the theme presented as a viable practice for the proper functioning. We are to present succinctly maintenance concepts and also the equipment production capacity and the importance of daily accompaniments of indicators, allowing assertive decisions to guarantee full development. This approach has shown r organizations seem not yet know fully when it comes to maintenance and its applicability to the continuous improvement of results. Two methods for realization this article were used. The first, quantitative method, with the accounting for the downtime of equipment for production. As for the second approach, it is the qualitative method, where interviews were conducted to understand how employees were engaged in the development of the company. We made a collection of data that showed the company's efficiency ratio at 88.16% of the production capacity was developed. The facts it bother is that the company doesn't have a goal previously established and control indicators, and its employees don't understand which business vision they are in.

**KEYWORDS:** Maintenance. Production. Strategy.

## REFERÊNCIAS

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

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da qualidade total**. No estilo japonês. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1992.

CAIXETA-FILHO, José Vicente (org.). MARTINS, Ricardo Silveira (org.). **Gestão Logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LU, Liu Shin (Org.). **Prevenção e tratamento de não conformidades**. São Paulo: Pearson, 2015. Disponível em: <único.facinter.br>. Acesso em: 15 maio 2016.

SLACK, Nigel; et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

XENOS, Harilaus Georgius D'Philippus. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. Belo Horizonte: Editora de desenvolvimento gerencial, 1998.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

**APÊNDICE A: Modelo resumido da tabulação de improdutividade em horas devido a manutenção utilizada na Organização Alpha**

CAPACIDADE INSTALADA DOS VEÍCULOS EM HORAS					
QUANTIDADE DE VEÍCULOS	49				
HORAS TRABALHADAS MÊS DOS VEÍCULOS	36.456				
<b>ÍNDICE DE PERDA EM HORAS</b>	<b>0,00%</b>				
TIPO MANUTENÇÃO	COD.	TOTAL DE HORAS			
MANUTENÇÃO EXTERNA PREVENTIVA	1	0	--		
MANUTENÇÃO EXTERNA CORRETIVA	2	0	--		
MANUTENÇÃO INTERNA PREVENTIVA	3	0	--		
MANUTENÇÃO INTERNA CORRETIVA	4	0	--		
<b>TOTAL DE HORAS IMPRODUTIVO</b>		<b>0</b>	<b>--</b>		
<b>CAPACIDADE DISPONÍVEL</b>	<b>36.456</b>	<b>GRAU DE UTILIZAÇÃO</b>	<b>100,00%</b>		
<b>CAPACIDADE REALIZADA</b>	<b>36.456</b>	<b>ÍNDICE DE EFICIÊNCIA</b>	<b>100,00%</b>		
TABULAÇÃO DOS TEMPOS DE MANUTENÇÕES - EXTERNA/INTERNA					
CÓD.	VEÍCULOS	DATA	01:00	02:00	CONTINUA ATÉ AS 00:00
1	576				
2	588				
3	600				
4	618				
5	627				
6	912				
7	915				
8	918				
9	921				
10	924				
11	927				
12	930				
13	933				
14	936				
15	939				
16	942				
17	945				
18	948				
19	951				
20	957				
21	960				
22	963				
23	966				
24	969				
25	972				
26	975				
28	981				
27	978				
29	984				
30	987				
31	990				
32	993				
33	996				
34	999				
35	1449				
36	1704				
37	1002				
38	1260				
39	1263				
40	1266				
41	1269				
42	1272				
43	1275				
44	1494				
45	1557				
46	1836				
47	1839				
48	1860				
49	1863				

## **APÊNDICE B: Entrevista utilizada na Organização Alpha em relação aos conhecimentos e procedimentos adotados**

### **Perguntas direcionadas aos responsáveis pela manutenção**

Nome:

Cargo:

Formação:

- 1) A Organização ALPHA possui planos de manutenções? Interno ou externo?
- 2) A Organização ALPHA possui item de controle como Número de falhas por período de tempo por equipamento?
- 3) A Organização ALPHA possui item de controle como Tempo de interrupção da produção por período?
- 4) A Organização ALPHA possui item de controle como custo de manutenção por período de tempo?
- 5) A Organização ALPHA no que diz respeito ao departamento de manutenção, possui indicadores ou metas a serem buscados? Como se dá o controle e de que forma é tratado o não atingimento das metas caso isso ocorra.
- 6) Com qual visão a Organização Alpha vê seus procedimentos de manutenções como fatores indispensáveis perante a concorrência em um mercado cada vez mais competitivo?
- 7) Na sua concepção, a Organização Alpha possui estrutura para atender adequadamente o departamento de manutenção?
- 8) A Organização Alpha possui sistema (SOFTWARE) e equipamentos de gerenciamento de manutenção?
- 9) A Organização Alpha pratica um planejamento estratégico em relação à manutenção e em qual grau de efetividade você participa desse planejamento e qual meio utilizado para que esse planejamento chegue até a área operacional?

## **APÊNDICE C: Entrevista utilizada na Organização Alpha em relação aos conhecimentos e procedimentos adotados**

### **Perguntas direcionadas aos mecânicos da manutenção**

Nome:

Cargo:

Formação:

- 1) A Organização ALPHA disponibiliza treinamentos periodicamente em relação ao departamento de manutenção?
- 2) No dia a dia, suas tarefas realizadas são através de uma programação de parada como preventiva ou são através de relatos das necessidades diárias?
- 3) Existe conhecimento sobre metas ou indicadores a serem cumpridos?
- 4) Existe procedimento interno criado para que possa ser seguido em relação aos equipamentos que estão na manutenção ou dos que estão na produção?
- 5) De acordo com a pergunta anterior, caso exista um procedimento, quando um equipamento está pra ser liberado pela manutenção, existem itens a serem verificados? Quais?
- 6) Você participa de reuniões, tem feedback das metas e resultados atingidos pela Organização, saberia dizer qual a visão da Organização perante ao departamento de manutenção ou até mesmo onde a Organização pretende chegar e de que modo você se vê contribuindo para essa situação?

## ANEXO A – Taxa de utilização, taxa de falhas e disponibilidade dos equipamentos

A	Tempo total de operação (1)		
B	Tempo útil de operação		Tempo planejado de não funcionamento (2)
C	Tempo planejado de operação (3)	Tempo de manutenção preventiva (4)	
D	Tempo disponível para operação (5)	Tempo de reparos de falhas nos equipamentos (6)	E
F	Tempo Real de operação (7)	Atrasos de processo (8)	

1 - Tempo total de operação: Consideramos o tempo de turno durante o qual a empresa se propõe a operar.

2 - Tempo planejado de não funcionamento: Consideramos quaisquer tempos livres ou de interrupção planejada da produção devido a: horários de pico de energia (hora sazonal), redução de produção, etc.

3 - Tempo planejado para operação: Tempo que o equipamento pode ser utilizado para operação, descontando o tempo gasto com a manutenção preventiva. Considerando que não há falhas.

4 - Tempo de manutenção preventiva: Este tempo se refere as paradas para manutenção preventiva que exigem a parada do equipamento, incluindo inspeções, testes, monitoramento, lubrificação, limpeza etc.

5 - Tempo disponível para operação: Tempo em que o equipamento se encontra disponível para operar quando solicitado, descontando os tempos gastos com manutenção preventiva e reparos de falhas nos equipamentos (6).

6 - Tempo de reparo de falhas nos equipamentos: Tempo gasto para reparar falhas inesperadas ou decorrentes de manutenção corretiva nos equipamentos. Inclui as falhas decorrentes de operação indevida.

7 - Tempo real de operação: Tempo realmente utilizado para produção, descontados todos os atrasos e perdas anteriores. Equivale ao tempo efetivo de produção do equipamento.

8 - Atrasos de processo: Tempo perdido por *set up*, espera por materiais, atrasos por interrupção de processos anteriores ou posteriores (incluindo os atrasos causados por falhas nos equipamentos, produção de produtos defeituosos, queda de ritmo).