

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS MEDIANEIRA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

LEANDRO BORDON  
RAFAEL KELLER

**DIAGNÓSTICO ATUAL DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL DE  
EMPRESAS, LOCALIZADAS EM MUNICÍPIOS DO OESTE DO  
PARANÁ.**

TRABALHO CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA  
2017

LEANDRO BORDON  
RAFAEL KELLER

**DIAGNÓSTICO ATUAL DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL DE OITO  
EMPRESAS, LOCALIZADAS NO OESTE DO PARANÁ.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Manutenção Industrial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Msc. Edilar Antonioli  
Co-Orientador: Prof. Msc. Paulo Job Brenneisen

MEDIANEIRA  
2017



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### DIAGNÓSTICO ATUAL DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL DE EMPRESAS, LOCALIZADAS EM MUNICÍPIOS DO OESTE DO PARANÁ.

LEANDRO BORDON  
RAFAEL KELLER

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 14h50 do dia 23 de Novembro de 2017, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Manutenção Industrial, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. Os acadêmicos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho. Aprovado

---

Prof. Msc. Edilar Antonioli  
UTFPR – *Câmpus* Medianeira  
(Orientador)

---

Prof. Msc. Paulo Job Brenneisen  
UTFPR – *Câmpus* Medianeira  
(Co-Orientador)

---

Prof. Anderson Miguel Lenz  
UTFPR – *Câmpus* Medianeira  
(Convidado)

---

Prof.. Alencar Servat  
UTFPR – *Câmpus* Medianeira  
(Convidado)

A cópia assinada se encontra na coordenação do curso

## **DEDICATÓRIA**

Os autores dedicam a realização desse trabalho a seus familiares e amigos, que durante toda essa jornada de estudo e pesquisa, estiveram presente, dando apoio de forma, lúdica, moral e cognitiva.

## **AGRADECIMENTO**

Agradecemos primeiramente a Deus, e a todos que contribuíram com esse trabalho diretamente e indiretamente como:

As empresas pela colaboração;

Aos professores pelo auxílio e orientação;

A instituição de ensino UTFPR;

E aos profissionais que lutam pela evolução e valorização da carreira Técnica e Tecnóloga em Manutenção Industrial.

**“Sem a manutenção, o caos é inevitável!”**

Bordon, Keller, Valadão, 2017.

## RESUMO

O setor de Manutenção é um dos principais pilares para que uma indústria possa se permanecer competitiva no atual mercado. Nesse contexto a realidade contemporânea na área industrial de seis municípios da região oeste do Paraná foi analisada, tendo como principal ferramenta de diagnóstico um questionário avaliativo, norteador da pesquisa de campo utilizada neste projeto. O questionário utilizado foi baseado no “Documento Nacional 2013 – A Situação da Manutenção no Brasil”, bem como a tese para título de mestrado de Rodrigues, Marcelo. 2003. ao qual relata a situação da “Manutenção Industrial em Curitiba e cidades circunvizinhas”. Assim o trabalho foi elaborado de tal forma que é capaz de extrair várias informações aplicadas a manutenção industrial, bem como a capacitação dos funcionários na área, tipos de manutenção utilizada, periodicidade adotada e conceitos em gestão da qualidade empregada. Embora este trabalho represente apenas um momento da situação, correspondente ao intervalo da pesquisa, seus resultados podem ser utilizados como referencial para a comunidade de manutentores.

**Palavras chave:** Manutenção, Oeste do Paraná, Questionário Avaliativo, Área Industrial, Tipos de Manutenção.

## ABSTRACT

The Maintenance sector is one of the main pillars for an industry to remain competitive in the current market. In this context the contemporary reality in the industrial area of six municipalities of the western region of Paraná was analyzed, having as main diagnostic tool an evaluation questionnaire, guiding the field research used in this project. The questionnaire used was based on the "National Document 2013 - The Maintenance Situation in Brazil", as well as the thesis for a Masters degree from Rodrigues, Marcelo. 2003. to which he reports the situation of "Industrial Maintenance in Curitiba and surrounding cities". Thus the work was elaborated in such a way that it is able to extract several information applied to industrial maintenance, as well as the qualification of the employees in the area, types of maintenance used, periodicity adopted and concepts in quality management employed. Although this work represents only one moment of the situation, corresponding to the research interval, its results can be used as a reference for the maintenance community.

**Keywords:** Maintenance, Municipalities of the West of Paraná, Evaluation Questionnaire, Industrial Area, Types of Maintenance.



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Questão 1 .....	28
Gráfico 2 – Questão 2. ....	29
Gráfico 3- Questão 3. ....	30
Gráfico 4 – Questão 4 .....	30
Gráfico 5 – Questão 5 .....	31
Gráfico 6 - Questão 6 .....	32
Gráfico 7 – Questão 7 .....	32
Gráfico 8 – Questão 8 .....	33
Gráfico 9 – Questão 9 .....	34
Gráfico 10 – Questão 10 .....	35
Gráfico 11 – Questão 11 (A).....	37
Gráfico 12 – Questão 11 (B).....	37
Gráfico 13 – Questão 11 (C) .....	37
Gráfico 14 – Questão 11 (D) .....	38
Gráfico 15 – Questão 12 .....	39
Gráfico 16 – Questão 13 .....	40
Gráfico 17 – Questão 14 .....	41
Gráfico 18 – Questão 14.1 .....	42
Gráfico 19 – Questão 15 .....	43
Gráfico 20 – Questão 15.1 .....	44
Gráfico 21 – Questão 16 .....	44
Gráfico 22 – Questão 16.1 .....	46
Gráfico 23 – Questão 16.2 .....	47
Gráfico 24 – Questão 17 .....	48
Gráfico 25 – Questão 18 .....	49
Gráfico 26 – Questão 19 .....	50
Gráfico 27 – Questão 20 .....	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O 5S como um sistema.....	24
Figura 2 - Forma de Atuação da Manutenção .....	33
Figura 3 - Aplicação dos Recursos de Manutenção (%) .....	35
Figura 4 - "Tornover" Anual do Pessoal da Manutenção.....	36
Figura 5 - Critérios Utilizados na Contratação de Serviços Pelas Empresas .....	39
Figura 6 - Indicadores de Disponibilidade (%).....	41
Figura 7 - Tipo de software utilizado .....	42
Figura 8 - Abrangência do sistema de qualidade. ....	45
Figura 9 - Conceito de qualidade .....	47
Figura 10 - Faixa de Idade dos Equipamentos.....	48

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1. JUSTIFICATIVA .....	13
1.2. OBJETIVO .....	14
1.2.1. Objetivo Geral.....	14
1.2.2. Objetivos Específicos .....	14
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>15</b>
2.1. HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO .....	15
2.1.1. Primeira Geração.....	16
2.1.2. Segunda Geração.....	17
2.1.3. Terceira Geração.....	17
2.1.4. Quarta Geração .....	18
2.1.5. Quinta Geração .....	19
2.2. CLASSIFICAÇÃO DA MANUTENÇÃO .....	19
2.2.1. Corretiva .....	19
2.2.2. Preventiva.....	20
2.2.3. Preditiva.....	20
2.3. MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA .....	21
2.3.1. Planejamento da manutenção .....	21
2.3.2. Sistema de Controle da Manutenção.....	22
2.3.3. Sistema de Qualidade .....	23
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>25</b>
3.1. PLANEJAMENTO DA PESQUISA .....	25
3.2. AÇÕES PRINCIPAIS, REFERENTE À CRONOLOGIA. ....	26
3.3. QUESTIONÁRIO, ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO. ....	26
<b>4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS</b> .....	<b>28</b>
4.1. QUESTIONÁRIO.....	28
<b>5. CONSIDERAÇÕES</b> .....	<b>52</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>53</b>
<b>7. REFERÊNCIA</b> .....	<b>54</b>
<b>1 APÊNDICE A</b> .....	<b>56</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Até o ano de 1950 as indústrias não se preocupavam com concorrência e demanda. O ritmo de mudanças na sociedade era relativamente lento e uniforme (TAVARES, 2007, pg. 26). Entretanto após a Segunda Guerra Mundial iniciou-se um processo de mudança com o relativo aumento da demanda por diversos tipos de produtos. Estimulando uma forte mecanização da indústria e aumento a complexidade das instalações.

Para aumentar a competitividade surgem as grandes corporações multinacionais, ou seja, o mercado local dá lugar ao mercado global, isso faz com que as organizações busquem novas formas de se adaptar a essa nova realidade, de modo a investir em sistemas internos de apoio à estratégia e juntamente com novos métodos de planejamento. As organizações buscam cada vez mais um desempenho de excelência (TAVARES, 2007, p. 27).

Nesse contexto a manutenção que tinha uma imagem de gerador de custos para a empresa, passa a ter papel importante na competitividade que exige mudanças rápidas, redução de custos, qualidade dos produtos e alto desempenho na produção de bens.

Cabe ressaltar que o propósito do setor de manutenção não é deixar de realizar a manutenção, mas sim de atuar de modo pró-ativo, evitando a ocorrência de falhas não previstas e diminuindo a possibilidade de ocorrência de falhas previstas.

O foco não é mais a preservação dos equipamentos, mas a manutenção da função dos sistemas integrantes da planta (KARDEC; NASCIF, 2009, p. 7). Nesse contexto a equipe de manutenção passa a atuar de modo a evitar que falha aconteça.

Dentro deste contexto as fontes de informações confiáveis se apresentam como uma ferramenta forte para o desenvolvimento competitivo do setor industrial. Com isso, este trabalho apresenta e discute os resultados obtidos numa pesquisa realizada no oeste do Paraná onde a industrialização teve grande avanço nos últimos 20 anos, fazendo assim um estudo voltado ao mapeamento do tipo de gerenciamento de manutenção empregado por estas, bem como o tipo de manutenção utilizada, pois existe pouco material voltado e este tema.

## 1.1.JUSTIFICATIVA

Com a filosofia utilizada pelas indústrias de sempre produzir mais e com maior qualidade juntamente a ideia de modernização, se fez necessário à utilização de máquinas cada vez mais complexas que realizam trabalhos antes realizados por uma grande massa de mão de obra. Isso se refletiu dentro da indústria de modo que novas tecnologias foram implementadas, como a automação, bem como a utilização de equipamentos que visam minimizar falhas e custos para indústria.

Com essa metodologia utilizada pelas corporações, investimentos no setor de manutenção foram cruciais, no sentido que ao aumentar o nível de complexidade de um equipamento, o conhecimento requerido para resolução de qualquer avaria que possa ocorrer é maior e mais específico, necessitando assim de uma maior capacitação dos trabalhadores que realizaram a manutenção.

Dentro da indústria, isso é implementado com a elaboração de planos de manutenção, através do estudo e aplicação dos tipos de manutenção mais coerentes com a situação do equipamento, sabendo-se que dispõem de três grandes grupos, corretiva, preventiva e preditiva, bem como outras “vertentes filosóficas” aplicadas no gerenciamento da manutenção, tais como, Total Productive Maintenance (TPM), Manutenção Produtiva Total (MPT), Reliability Centered Maintenance (RCM), Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC), que buscam não somente consertar um equipamento com uma falha, mas sim, evitar que o mesmo entre em estado falho.<sup>6</sup>

A pesquisa pretende buscar informações sobre os tipos de manutenção utilizados em seis municípios da região oeste do Paraná, bem como é feito o gerenciamento da mesma, para que assim gerar um banco de dados concreto, com números que quantificam e qualificam essa situação com o objetivo de que essa análise seja repassada aos professores da UTFPR - Campus Medianeira, para auxiliar no conteúdo ministrado do curso de manutenção industrial.

Também visa à aproximação da realidade da manutenção industrial observada durante o curso pelo corpo docente e discente, demonstrando através dos estudos possibilidades de práticas, norteada por uma teoria embasada totalmente em ciência comprovada.

Com a pesquisa de campo aplicada pelos acadêmicos Leandro Bordon e Rafael Keller, sob Orientação de Edilar Antonioli e Paulo Job Brenneisen, de modo a contribuir com maiores percepções na realidade observada nas empresas pesquisadas. A pesquisa também é caracterizada por ser quesito obrigatório na conclusão do Curso de Tecnologia em Manutenção Industrial pertencente à UTFPR – Medianeira.

Contribuindo de forma direta para o desempenho profissional de todos os envolvidos, enriquecendo a literatura pertinente as temáticas em seus contextos técnicos e humanos.

## 1.2. OBJETIVO

### 1.2.1. Objetivo Geral

A monografia tem por objetivo geral realizar uma pesquisa analisando oito unidades industriais de médio e grande porte, localizadas em seis municípios da região oeste do Paraná, de forma a levantar os tipos de manutenção utilizada nas empresas pesquisadas, quantificando e qualificando a realização das manutenções utilizadas bem como os conceitos de qualidade envolvidos.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Fornecer um material de consulta confiável sobre indicadores de manutenção nos seis municípios da região oeste do Paraná, pesquisados;
- Apresentar dados em relação da capacitação de pessoal em manutenção;
- Fortalecer as pesquisas na área de manutenção industrial na UTFPR;
- Demonstrar a realidade contemporânea do setor da manutenção industrial nas empresas pesquisadas na região oeste do Paraná.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO

A partir do surgimento dos primeiros instrumentos e equipamentos utilizado pelo homem fez-se necessário a conservação e manutenção destes, de modo que a evolução dessas técnicas fosse aprimorada juntamente com a evolução tecnológica. Isso é notório com a Revolução Industrial do século XVIII, em que a manutenção elevou-se a proporções indústrias, de modo a garantir a continuidade do trabalho. Assim, o operador da máquina era responsável pela sua manutenção, sendo treinado para realizar reparos (WIREBSK, 2007).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 5462, 1994) define manutenção como “combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em estado no qual possa desempenhar uma função requerida”.

Para Xenos (1998) a manutenção existe para evitar a degradação dos equipamentos devido a desgastes naturais e de uso. O desempenho dos equipamentos poderá ser afetado ocasionando a interrupção do funcionamento do mesmo, afetando, a produção da empresa e, conseqüentemente, os índices de lucratividade.

A evolução da manutenção pode ser dividida em cinco gerações distintas, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Evolução da Manutenção

EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO												
Geração	Primeira Geração		Segunda Geração		Terceira Geração		Quarta Geração		Quinta Geração			
Ano	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2015		
Aumento das expectativas em relação à Manutenção	Conserto após a falha		* Disponibilidade crescente * Maior vida útil do equipamento		* Maior confiabilidade * Maior disponibilidade * Melhor relação custo benefício * Preservação do meio ambiente		* Maior confiabilidade * Maior disponibilidade * Preservação do meio Ambiente * Segurança * Gerenciar ativos * Influir nos resultados do negócio		* Gerenciar os ativos * Otimizar os ciclos de vida dos ativos * Influir nos resultados do negócio			
Visão quanto à falha do ativo	* Todos os equipamentos se desgastam com a idade e por isso falham		* Todos os equipamentos se comportam de acordo com a curva de banheira		* Existência de 6 padrões de falhas (Nowlan & Heap e Moubray)		* Reduzir drasticamente falhas prematuras dos padrões A e F (Nowlan & Heap Moubray)		* Planejamento do ciclo de vida desde o projeto para reduzir falhas.			
Mudança nas técnicas de manutenção	* Habilidades voltadas para o reparo		* Planejamento manual da manutenção * Computadores grandes e lentos * Manutenção preventiva (por tempo)		* Monitoramento da condição. * Manutenção preditiva * Análise de risco * Computadores pequenos e rápidos * Softwares potentes * Grupos de trabalho disciplinares		* Aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição. * Redução nas manutenções preventiva e corretiva não planejada. * Análise de falhas * Técnicas de confiabilidade * Manutenibilidade * Projetos voltados para confiabilidade, manutenibilidade. * Contratação por resultados		* Aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição <i>on e off-line</i> . * Participação efetiva no projeto, aquisição, instalação, comissionamento, operação e manutenção dos ativos * Garantir que os ativos operem dentro de sua máxima eficiência. * Implementar melhorias objetivando redução de falhas * Excelência em engenharia de manutenção * Consolidação da contratação por resultados			

Fonte: Pinto e Xavier (2012)

### 2.1.1. Primeira Geração

A primeira geração da manutenção se deu pelo início da mecanização da indústria, antes da Segunda Guerra Mundial, prevalecendo até a década 1950, onde não existia preocupação com o desempenho das máquinas nem com a produtividade, os projetos eram superdimensionados evitando a ocorrência de muitas falhas (PINTO; XAVIER, 2009).

Medidas como a lubrificação e limpeza bastavam, no entanto quando ocorriam falhas esta era corrigida e reiniciava-se a produção. Nesta geração predominou a manutenção corretiva não programada (SIQUEIRA, 2009).

A visão em relação às falhas era de que “todos os equipamentos se desgastam com o passar do tempo e vem a sofrer falhas ou quebras” Pinto e Xavier (2009, p. 2). Ou seja, o que se buscava então era a habilidade do mantenedor em realizar o reparo necessário.



### **2.1.2. Segunda Geração**

É uma geração que se inicia durante a Segunda Guerra Mundial e se estende até os anos 1960. Em consequência da guerra, aumentou a demanda por todo tipo de produto forçando uma maior mecanização e complexidades nas instalações industriais.

Pinto e Xavier (2007, p. 4), descrevem:

“Começa a evidenciar-se a necessidade de maior disponibilidade, bem como maior confiabilidade, tudo isto na busca da maior produtividade; a indústria estava bastante dependente do bom funcionamento das máquinas”.

Evidenciando a ideia de que os equipamentos não podiam falhar, surgindo o conceito de manutenção preventiva.

Nesse momento o custo da manutenção se eleva, aumentando o sistema de planejamento e controle da manutenção para aumentar a vida útil dos equipamentos.

### **2.1.3. Terceira Geração**

Nos anos 70 houve grande mudança nas indústrias. Com as paralisações, que ocorria diminuía a produção aumentando os custos e afetou a qualidade dos produtos. Um novo termo foi implementado e devia ser executado “just-in-time”.

Segundo Kardec e Nascif (2007, p.5)

“O crescimento da automação e a mecanização passou a indicar que a confiabilidade e disponibilidade tornaram-se pontos chave em setores tão distintos quanto saúde, processamento de dados, telecomunicações gerenciamento de edificações.”

Aumentam-se também os padrões de qualidade estabelecidos tanto para o serviço quanto para produtos.

Com a produção cada vez mais acelerada, o tempo para a parada dos equipamentos diminui assim o conceito de preventiva perde espaço para um novo conceito que não é necessário tantas interrupções, onde há troca de componentes é menos frequente, esse termo que é conhecido como preditiva.

Para sobreviver a esta nova realidade, a manutenção deixa de ser um setor com a função de apenas consertar o que quebrou, ou substituir partes desgastadas antes de sua quebra. A manutenção começa a fazer parte do processo produtivo, desempenhando novas funções e sendo estratégica para as empresas (PINTO; XAVIER; BARONI, 2007, p.17).

#### **2.1.4. Quarta Geração**

A quarta geração iniciou-se a partir do ano de 1999, mantém algumas das características existentes na terceira, como a disponibilidade, confiabilidade, engenharia de manutenção. Considera o envolvimento de toda a organização na eliminação de perdas, redução da manutenção preventiva, redução dos custos (PINTO; XAVIER, 2009).

Nesse contexto aspectos como aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição, redução nas manutenções preventiva e corretiva não planejada, análise de falhas, técnicas e projetos voltados para confiabilidade e manutenibilidade bem como a contratação por resultados, fazem parte desta fase da manutenção.

Nesta geração a manutenção corretiva é vista como um indicador de ineficiência da manutenção, sendo os novos projetos projetados na base da confiabilidade e disponibilidade. Essa geração tem um aprimoramento na contratação ou da terceirização em longo prazo em uma relação de parceria com indicadores de desempenho (PINTO; XAVIER. 2009).

Assim é correto afirmar que a manutenção afeta diretamente o resultado da organização. Os custos envolvidos na manutenção são analisados desde a concepção do projeto da planta, de modo que sejam cada vez menores e causem menos impactos na produtividade. As áreas de manutenção, operação e engenharia estão mais integradas na busca pela excelência (PINTO; XAVIER. 2009).

O Meio ambiente e segurança das pessoas ganham destaque nesse momento, sendo ligadas à imagem das corporações frente ao mercado.

### **2.1.5 Quinta Geração**

A quinta geração da manutenção mantém as boas práticas da quarta geração, todavia existe um foco maior nos resultados empresariais e uma grande melhoria na relação entre os departamentos, para garantir a gestão dos ativos. Nessa fase fica visível o conceito de gestão dos ativos, no qual estes devem produzir na sua capacidade máxima para obter o melhor retorno sobre os ativos (ROA) ou retorno sobre o investimento (ROI).

A manutenção preditiva ganha um foco maior nessa geração, com um monitoramento de condições on-line e off-line. A manutenção começa cada vez mais a participar nas decisões do projeto, aquisição, instalação, comissionamento e operação dos ativos.

A administração está focada na incessante inserção de melhorias com intuito de reduzir falhas, foco direto no desempenho dos ativos, bem como a excelência da engenharia da manutenção e contratação de serviços de terceiros por resultados, para assim garantir boas práticas gerenciais (PINTO; XAVIER, 2012).

## **2.2. CLASSIFICAÇÃO DA MANUTENÇÃO**

A caracterização por intervenções nos equipamentos se dá pela forma de manutenção que pode ser realizada por mais de um tipo.

Xenos (1998, p. 22) cita “podem existir diferentes maneiras de classificar os vários métodos da manutenção”. Sendo que as principais manutenções: são as corretivas, preditivas e preventivas.

### **2.2.1. Corretiva**

Pinto e Xavier (2007. p.36) “Ao atuar em um equipamento que apresenta um defeito ou um desempenho diferente do esperado estamos fazendo manutenção corretiva”.

A ação principal da manutenção corretiva é corrigir ou restaurar, defeitos ou falhas que ocorreram no equipamento. Sendo que se essa manutenção não for planejada gera altos custos para a empresa, já que quebras inesperadas nos

equipamentos podem acarretar em diversos defeitos ocasionando em paradas indesejadas na linha de produção.

Xenos (1998, p 23) “Do ponto de vista do custo de manutenção, a manutenção corretiva é mais barata do que prevenir as falhas nos equipamentos”. Em compensação, também pode causar grandes perdas por interrupção da produção.

### **2.2.2. Preventiva**

A ABNT (1994, p. 7), define manutenção preventiva como: “É a manutenção realizada em intervalos pré-determinados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item”.

Segundo Xenos (1998, p 24.). A manutenção preventiva envolve atividades sistemáticas como inspeções, reformas e troca de peças. Se comparada a manutenção corretiva à manutenção preventiva é mais cara, pois os componentes devem ser trocados antes do seu limite de vida. No entanto a frequência de falhas diminui, a disponibilidade aumenta juntamente com as interrupções inesperadas.

### **2.2.3. Preditiva**

Pinto e Xavier (2007 p.41) definem manutenção preditiva como “ a atuação realizada com base em modificações de parâmetros de CONDIÇÃO ou DESEMPENHO, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática”.

Xenos (1998) cita que a manutenção preditiva permite otimizar a troca de peças ou reformas dos componentes estendendo o intervalo entre as manutenções já que permite prever quando as peças ou componentes estarão próximo de seu limite de vida.

Ou seja, este tipo de manutenção, é a adaptação da manutenção preventiva baseada na condição do equipamento. Esta manutenção tempo por objetivo principal permitir a operação contínua do equipamento pelo maior tempo possível, de modo a prever as condições do equipamento.

No entanto Pinto, Xavier (2007 p. 42, 43) cita que para implementação desse sistema de manutenção é necessário saber as condições para se adotar o sistema, bem como os fatores indicados para adoção dessa política, e os custos envolvidos.

### 2.3. MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA

Sabendo da importância da manutenção de gerar lucro para a empresa de modo a evitar perdas por paradas na produção. Surge a necessidade de possuir um sistema que realiza todo o planejamento voltado para esse setor ao qual se dá o nome de PCM (Planejamento e controle da Manutenção).

Segundo Pinto, Xavier (2007 p 10) “A manutenção existe para que não haja manutenção, considerando a manutenção corretiva não planejada”. Dentro desta visão estratégica, surgem contratos que visam confiabilidade e disponibilidade refletindo diretamente nos resultados esperados pela empresa.

Nesse contexto ferramentas como CCQ (Círculo de controle de qualidade), TPM (Manutenção Produtiva Total), GQT (Gestão para a Qualidade Total), Terceirização, Reengenharia bem como as sub ferramentas como 5“S”, ISO (Organização Internacional de Normalização) são importantes para a administração quando utilizadas corretamente.

#### 2.3.1. Planejamento da manutenção

Segundo Pinto, Xavier (2007) A organização da Manutenção é a administração dos recursos (pessoal, sobressalentes e equipamentos) para a adequação a carga de trabalho. De modo que a empresa deve estar voltada para a gerência e solução dos problemas na produção, maximizando os resultados.

Segundo Pinto e Xavier (2007). A estruturação de qualquer organização se dá através de uma filosofia básica de hierarquia, semelhante de empresa para empresa. Nesse contexto a subordinação existe em empresas de grande porte onde a atividade Superintendência e Diretoria da planta industrial está sob a atividade de Gerência da Manutenção. Diferentemente em empresas de médio e pequeno porte onde funções técnicas e de gerência se concentram em uma única figura.

Pinto e Xavier (2007) cita as diversas formas de atuação da manutenção, se centralizada (onde a atividade de manutenção encontra-se em um único espaço devido ao layout da planta) descentralizada (quando a manutenção não se concentra em um único ponto) e a mista (sendo esta a combinação das duas anteriores, bastante utilizada em empresas de grande porte).

Devido aos diversos custos voltados para a manutenção como o (Pessoal, Material, Serviço de terceiros e Outros) surge à necessidade de um sistema de controle de gastos. Este sistema é citado por Pinto e Xavier (2007) ao qual atenua que deve ser capaz de mostrar: a Previsão de custo mês a mês, a realização de efetivo de gasto de cada mês, Custos anteriores e Benchmark (referências mundiais).

### **2.3.2. Sistema de Controle da Manutenção**

Pinto e Xavier (2007) descrevem que para realizar todos os procedimentos que envolvem a Manutenção é necessário possuir um Sistema de Controle de Manutenção que deve realizar diversas funções como:

- 1 - Que serviços serão feitos;
- 2 - Quando os serviços serão feitos;
- 3 - Quais os recursos necessários;
- 4 - Qual o tempo necessário para execução;
- 5 - Quais os custos envolvidos para a execução;
- 6 - Quais os materiais aplicados;
- 7 - Que máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessárias;
- 8 - Como os serviços serão feitos.

Sabendo das diversas funções que o Sistema de Controle de Manutenção deve exercer e da competitividade contemporânea das empresas, é imprescindível que estes sistemas sejam informatizados de modo a facilitar a execução das atividades.

Pinto e Xavier (2007) situam que a tendência das empresas é que estas estejam totalmente interligadas, onde os dados da empresa possam ser acessados de qualquer ponto, através de software de fácil utilização com recursos de multimídia, utilização de imagens, sons, dados gráficos entre outros.

### 2.3.3. Sistema de Qualidade

O conceito de qualidade sugerido por Xenus (1998) propõem que os produtos são julgados pelos usuários através de três pontos básicos, que são a qualidade intrínseca, custo e entrega. E em algumas situações a segurança também se situa como uma importante grandeza para ser dimensionada.

Xenus (1998. p 43) define GQT (Gestão da Qualidade Total) como:

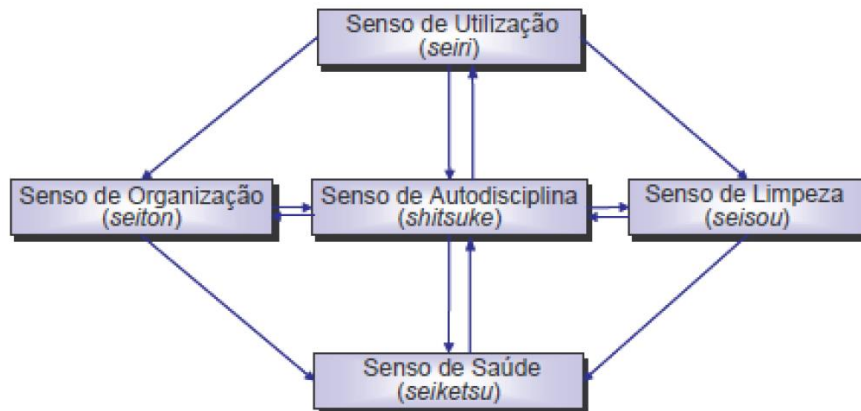
“um método de gestão para garantir a sobrevivência das empresas através da produção de bens e serviços de boa qualidade que satisfaçam às necessidades das pessoas”.

Com isso, o desafio seria agregar valor aos produtos e serviços (inserindo qualidade) a custos mais baixos.

Dentro deste contexto ferramentas da qualidade destacadas por Xenus (1998 p. 61) como PDCA (Planejamento, Execução, Verificação e Atuação), 5 “S”, Padronização de métodos e equipamentos, são de extrema importância para o bom funcionamento da indústria.

O 5S é visto como uma ferramenta metodológica participativa e propulsora da qualidade. Oferece o conhecimento a todos os participantes, para o desempenho e manutenção adequados de suas funções. Com isso, por ser um programa integrado, onde seus sensores agem interligados, proporcionando resultados surpreendentes no ambiente organizacional.

Essa ferramenta consolidou-se no Japão na década de 50, período pós Segunda Guerra Mundial, e sua definição tem origem em cinco palavras japonesas que são: seiri (utilização), seiton (organização), seisou (limpeza), seiketsu (saúde) e shitsuke (autodisciplina). O 5S estão dispostos na Figura 2 de Silva (1994).



**Figura 1 - O 5S como um sistema**  
Fonte: SILVA, 1994 (Adaptado).

Normas como ISO 9000 são citadas por Pinto, Xavier (2007) como essenciais para garantia do nível de qualidade dentro das empresas, bem como a utilização do RCM (Manutenção Centrada na Confiabilidade) sendo a forma mais eficaz de atuação na busca por dados voltados para gerência do sistema.



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho é uma pesquisa de campo e revisão bibliográfica, contendo fundamentos teóricos. Foram consultados diversos livros, artigos e trabalhos acadêmicos envolvendo o tema manutenção. Informações disponíveis em sites como ABRAMAN, servindo de base para elaboração de um questionário avaliativo, sendo o mesmo norteador central da pesquisa aplicada.

As referências bibliográficas possuem diversos conceitos atuais sobre os tipos de manutenção, desde a própria descrição do que é até conceito de Planejamento e Controle da Manutenção.

Com base nestes conceitos, entende-se que o foco atual da Manutenção é o Planejamento Estratégico (PINTO; XAVIER; BARONI, 2007, p. 6).

Dentro da visão e missão da empresa de obter lucro, não agredir o meio ambiente, melhorar a qualidade dos produtos, diminuir prazos, obter segurança em todos os processos (com base na NR 12), e de se produzir sempre mais com o mínimo de recurso possível, a manutenção se encaixa como uma engrenagem fundamental dentro de um sistema complexo que é a administração de uma organização.

Com base na organização atual das empresas os manutentores devem se encaixar dentro dessa nova realidade, atuando de forma efetiva e tendo conhecimento global a respeito dos procedimentos e processos utilizados pela indústria.

De posse dessas informações e conhecimentos a tentativa de dez empresas pesquisadas em municípios do oeste Paranaense, teve que sofrer uma adaptação para oito empresas pesquisadas em seis municípios, tendo como principal motivo a não participação de empresas procuradas.

#### 3.1. PLANEJAMENTO DA PESQUISA

As primeiras discussões relacionadas ao TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) aconteceram em outubro de 2016, o estudo do tema Manutenção foi sugerido pelo acadêmico Rafael Keller e aceito pelo acadêmico Leandro Bordon, com isso os trabalhos organizacionais iniciaram-se imediatamente. Tendo como

primeira ação efetiva a escolha do tema: Diagnóstico Atual da Manutenção no setor industrial do oeste do Paraná, utilizado no pré-projeto, que foi entregue no mês de Novembro de 2016, e que posteriormente foi modificado para: Diagnóstico atual da manutenção industrial de empresas, localizadas em municípios do oeste do Paraná, em outubro de 2017.

Desde o início ficou acordado pelos acadêmicos, compromissos que deveriam seguir uma periodicidade que contribuiria diretamente para o sucesso do trabalho.

### 3.2. AÇÕES PRINCIPAIS, REFERENTE À CRONOLOGIA.

A princípio as reuniões para as discussões aconteceram em média a cada 15 dias, com duração aproximada de 3 horas, e com 6 reuniões efetivas, no primeiro semestre do ano de 2017.

Devido ao calendário acadêmico no período de março a julho, foram realizados os trabalhos conforme a disponibilidade pessoal e institucional dos acadêmicos. Com a conclusão do semestre e término das aulas presenciais, houve uma maior disponibilidade dos acadêmicos para realização do trabalho.

Seguindo o cronograma estipulado, mas flexível, o trabalho desenvolveu-se em toda sua logística, com maior efetividade a partir do segundo semestre do ano de 2017.

### 3.3. QUESTIONÁRIO, ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO.

A elaboração do questionário e sua aplicação foi a principal metodologia utilizada, proporcionando aos orientandos a ferramenta mais importante do TCC, o questionário foi elaborado de forma autônoma baseando-se em materiais científicos existentes e supervisionados pelos devidos orientadores. Sua estrutura é composta de 20 questões principais, com 4 questões complementares. Conforme Apêndice A

A realização da aplicação do questionário se deu inicialmente pela listagem das possíveis empresas participantes, após houve um contato telefônico, para as interessadas foi enviado um e-mail com o questionário, posteriormente o

agendamento para um contato pessoal com o representante do setor de manutenção da empresa foi realizado para a coleta dos questionários bem como o esclarecimento de possíveis dúvidas

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Como foi visto em matérias e métodos após, a escolha de um tema foi concebido um questionário, que através deste foi capaz de transcrever em gráficos seus resultados, simplificando a leitura dos dados recolhidos em 8 empresas de alguns municípios da região oeste do Paraná.

### 4.1.QUESTIONÁRIO

O questionário utilizado pelos acadêmicos, teve como base o questionário ABRAMAN (Associação brasileira de manutenção e gestão de ativos) 2013, e metodologia de criação, organização e aplicação de percepções acadêmicas inerentes aos orientandos. A estrutura do questionário é constituída por 20 questões, com alternativas de múltiplas análises, como pode ser visto no Apêndice A, que tem como objetivo respostas práticas e objetivas demonstrando real situação do setor de manutenção de cada empresa entrevistada.

Quanto à questão 1: Quantos funcionários há no setor de manutenção?

O Gráfico 1 demonstra que:

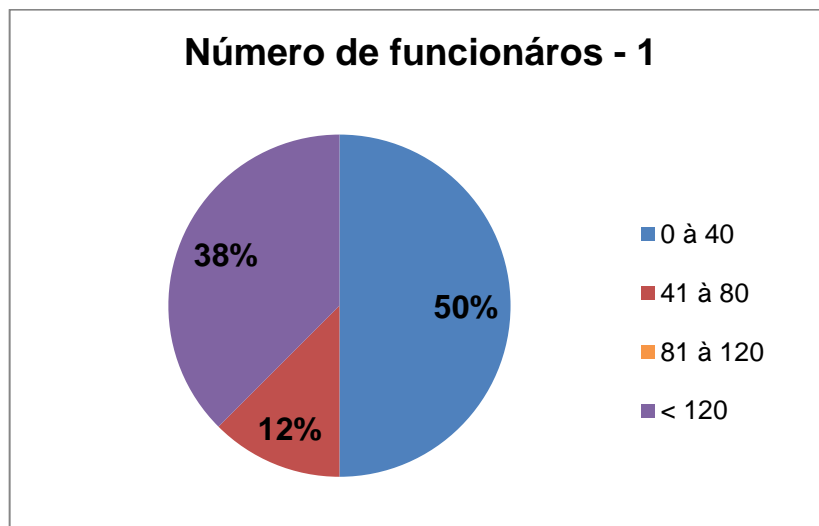


Gráfico 1 –Questão 1

No gráfico 1, grande parte das empresas possui um número menor que 80 funcionários no quadro de manutenção, o que é justificável para região, já que esta não se caracteriza como um grande polo industrial.

Quanto à questão 2: Capacitação mínima exigida para exercer cargo de funcionário inicial?

O Gráfico 2 demonstra que:

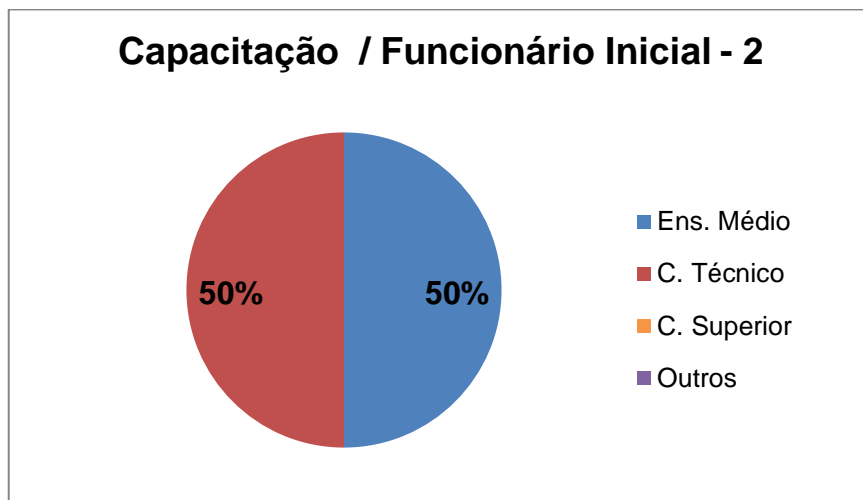
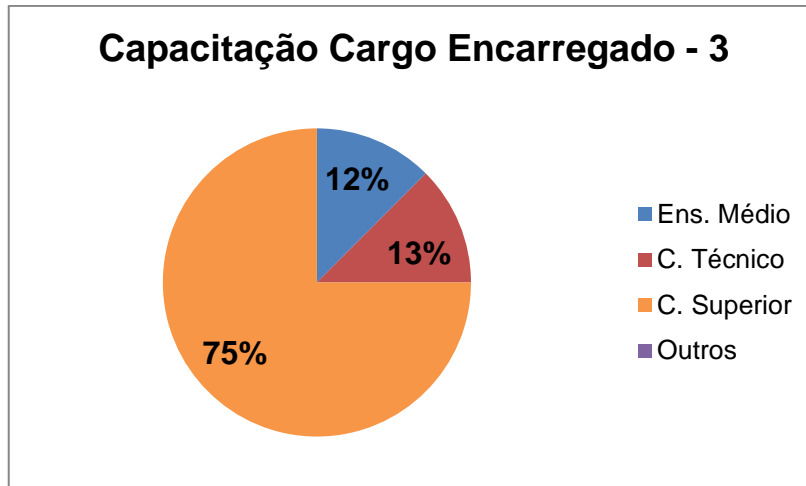


Gráfico 2 –Questão 2.

No gráfico 2 demonstra que com o avanço tecnológico dentro das indústrias, é necessária uma maior capacitação dos colaboradores da empresa na área de manutenção, atualmente a qualificação mínima exigida pelas empresas está passando por um processo de transição de Nível médio para Técnico.

Quanto à questão 3: Capacitação mínima exigida para exercer cargo de encarregado de setor?

O Gráfico 3 demonstra que:

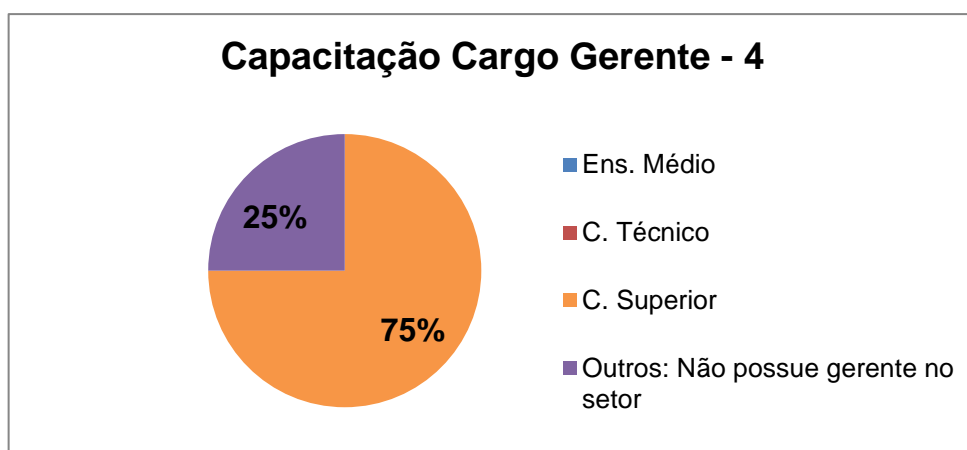


**Gráfico 3- Questão 3.**

No gráfico 3 demonstra que dentro da cadeia hierárquica encontrada nas organizações empresariais, é imprescindível que um cargo de Encarregado de setor seja ocupado por funcionários que disponham de grande aparato de conhecimento técnico e superior para assim alavancar os resultados esperados pela empresa.

Quanto à questão 4: Capacitação mínima exigida para exercer cargo de gerente de setor?

O Gráfico 4 demonstra que:



**Gráfico 4 – Questão 4**

No gráfico acima, fica demonstrado que para ocupar o cargo de gerente de manutenção em uma indústria, as empresas optam por funcionários com formação superior voltado para a área de manutenção. Com exceção de algumas empresas que ainda não possuem esse cargo, de modo que não puderam opinar devido ao fato da não existência do mesmo, isso mostra novamente que as empresas vêm buscando cada vez mais a qualificação de seus funcionários.

Quanto à questão 5: Níveis de hierarquia no setor de manutenção?

O Gráfico 5 demonstra que:

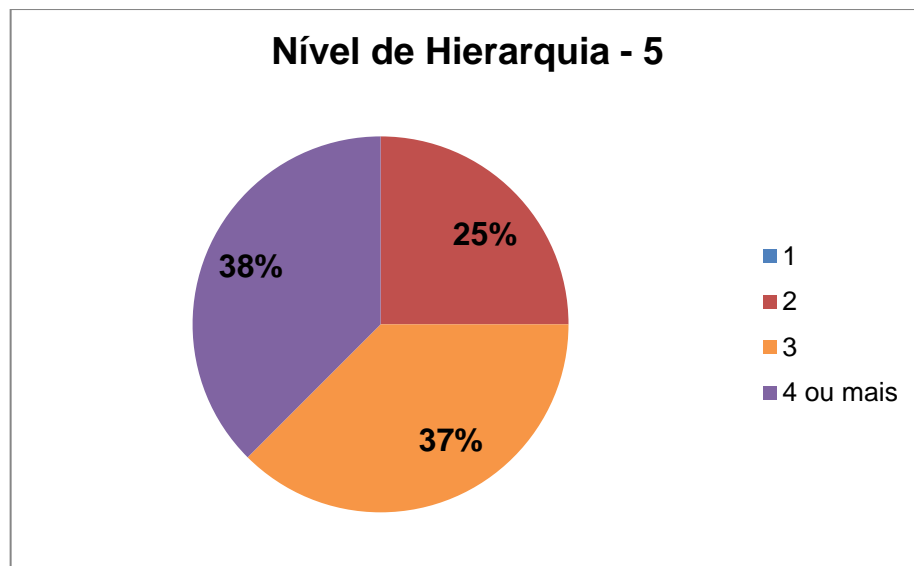
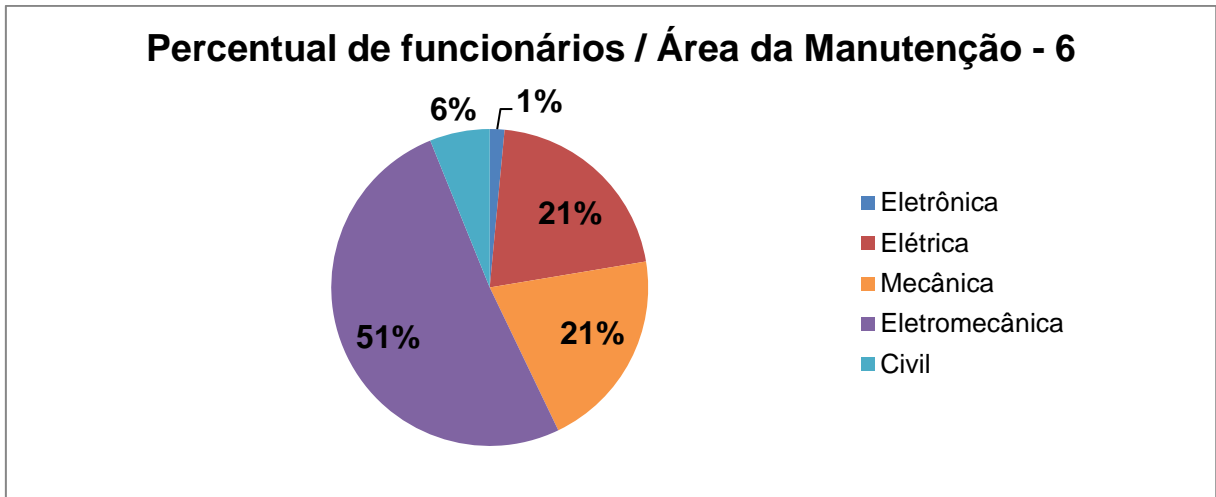


Gráfico 5 – Questão 5

No gráfico 5 apresenta os níveis de hierarquia no setor de manutenção tende a aumentar nas empresas, devido a: Exigências burocráticas, Tamanho da empresa, Subsetores, Número de funcionários e outros, de modo a facilitar o controle das atividades desenvolvidas na empresa.

Quanto à questão 6: Percentual de funcionários em cada área da manutenção?

O Gráfico 6 demonstra que:

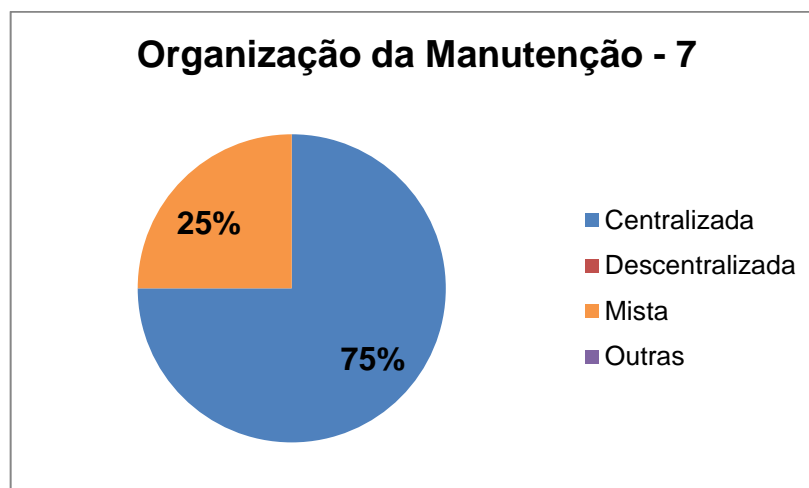


**Gráfico 6 - Questão 6**

No gráfico 6, a divisão dos funcionários no setor de manutenção é basicamente composta por esses 5 grupos, onde a função eletromecânica apresenta significativo número de colaboradores, sendo uma tendência para o setor, por englobar toda uma área de conhecimento voltada para elétrica, mecânica e eletrônica.

Quanto à questão 7: Forma de organização da manutenção na indústria?

O Gráfico 7 demonstra que:



**Gráfico 7 – Questão 7**

O Gráfico 7 demonstra o tipo de organização do setor de manutenção, em sua grande maioria é centralizada, o que em alguns casos facilita a troca de



informações e a logística voltada à organização da indústria. Para empresas que possuem um espaço físico de grande proporção a descentralização deste setor acontece de forma sutil, caracterizando-a como mista, e facilitando a execução das atividades.

Forma de Atuação da Manutenção	%									
	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Centralizada	46,20	42,50	40,52	36,62	42,52	36,14	26,28	32,59	31,72	47,30
Descentralizada	13,70	15,83	21,55	21,13	21,26	27,20	33,97	26,67	27,59	23,65
Mista	33,50	41,67	37,93	42,25	36,22	35,96	39,75	40,74	40,69	29,05
Unid. de Negócio	6,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 2 - Forma de Atuação da Manutenção  
Fonte: ABRAMAN, 2013

Quando comparada a Figura 1, observa-se que há uma predominância da manutenção centralizada, seguindo as preferências regionais e nacionais, caracterizando também uma padronização deste sistema nas organizações pesquisadas.

Quanto à questão 8: Tipo de manutenção realizada?

O Gráfico 8 demonstra que:



Gráfico 8 – Questão 8

No gráfico 8, as empresas pesquisadas estão aptas para realizar todos os tipos de manutenção para assim haver um melhor funcionamento e disponibilidade de seus ativos.

Quanto à questão 9: Aplicação percentual de recursos para cada tipo de manutenção?

O Gráfico 9 demonstra que:

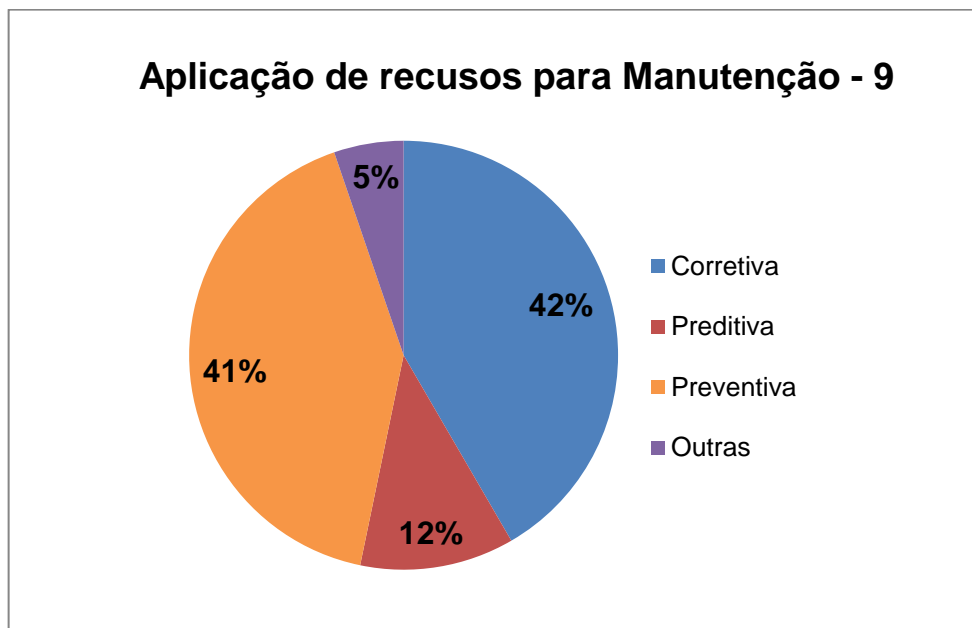


Gráfico 9 – Questão 9

No gráfico 9, observa-se que nas empresas pesquisadas, a manutenção corretiva juntamente com a preventiva destacam-se na região. Isso se dá, pois, estas manutenções necessitam de um valor inicial menor quando comparada a manutenção preditiva. Porém com o advento de máquinas cada vez mais complexas a manutenção preditiva tende a ganhar espaço nesse cenário. Com relação aos outros tipos de manutenção citados no gráfico tratam-se de recursos destinados a equipe civil bem como a inovações no layout da empresa.

Aplicação dos Recursos na Manutenção (%)				
Ano	Manutenção Corretiva	Manutenção Preventiva	Manutenção Preditiva	Outros
2013	30,86	36,55	18,82	13,77
2011	27,40	37,17	18,51	16,92
2009	26,69	40,41	17,81	15,09
2007	25,61	38,78	17,09	18,51
2005	32,11	39,03	16,48	12,38
2003	29,98	35,49	17,76	16,77
2001	28,05	35,67	18,87	17,41
1999	27,85	35,84	17,17	19,14
1997	25,53	28,75	18,54	27,18
1995	32,80	35,00	18,64	13,56

Hh (serviços de manutenção) / Hh (total de trabalho)

Fonte: ABRAMAN, 2013

Figura 3 - Aplicação dos Recursos de Manutenção (%)

Observando a comparação do Gráfico 9 com a Figura 2, nota-se a ocorrência das Manutenções Preventiva e Corretiva em âmbito nacional e regional estando moderadamente diferentes entre si, sendo realizadas em menor percentual a nível nacional.

Quanto à questão 10: Rotatividade percentual dos funcionários do setor da manutenção?

O Gráfico 10 demonstra que:

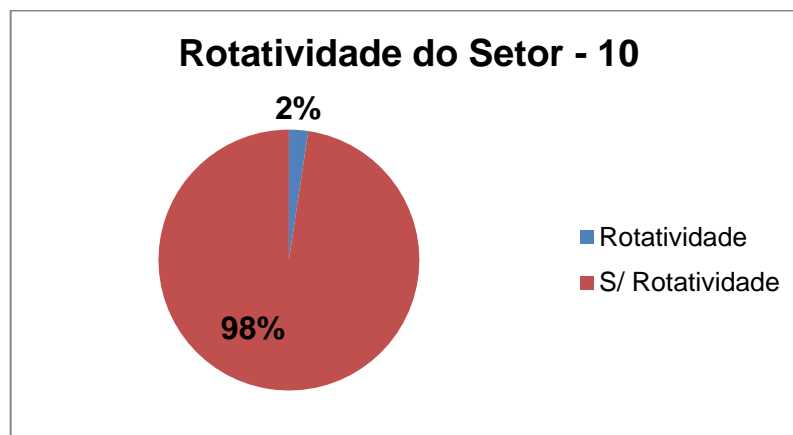


Gráfico 10 – Questão 10

O Gráfico 10 demonstra que, a rotatividade no setor de manutenção é extremamente baixa, por ser um setor que valoriza a experiência do profissional, além de ser uma área que dispõem de salários mais elevados quando comparado a outras, como linha de produção. Outro fator a ser considerado é a alta probabilidade de crescimento profissional, dentro da organização.

<b>"Turnover" Anual do Pessoal da Manutenção</b>	
<b>Ano</b>	<b>Rotatividade Anual (% Médio)</b>
<b>2013</b>	<b>3,83</b>
<b>2011</b>	<b>3,26</b>
<b>2009</b>	<b>3,70</b>
<b>2007</b>	<b>2,39</b>
<b>2005</b>	<b>1,98</b>
<b>2003</b>	<b>2,32</b>
<b>2001</b>	<b>2,46</b>
<b>1999</b>	<b>2,45</b>
<b>1997</b>	<b>2,22</b>
<b>1995</b>	<b>2,75</b>

**Figura 4 - "Turnover" Anual do Pessoal da Manutenção**  
**Fonte: ABRAMAN, 2013.**

A rotatividade no setor de manutenção é um fator negativo para as empresas. Quando observado o Gráfico 10, nota-se que o percentual é inferior quando comparado aos números nacionais, tendo neste caso uma diferença considerável de 2% nas empresas pesquisadas para 3,83% na Figura 3 referente aos dados nacionais.

Quanto à questão 11: Terceirização dos serviços da manutenção e seu percentual?

Os Gráfico 11, 12, 13 e 14 demonstram que:

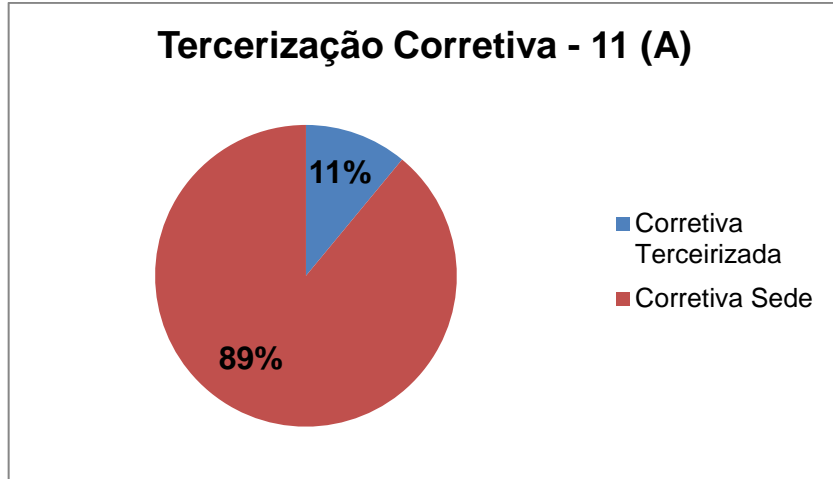


Gráfico 11 – Questão 11 (A)

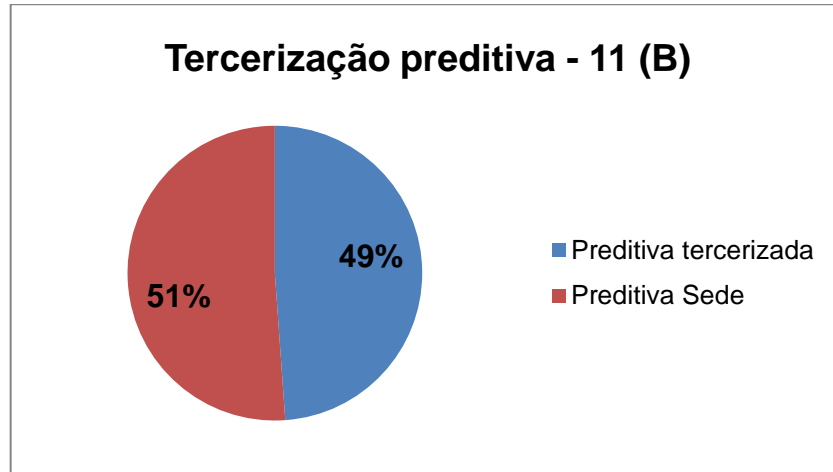


Gráfico 12 – Questão 11 (B)

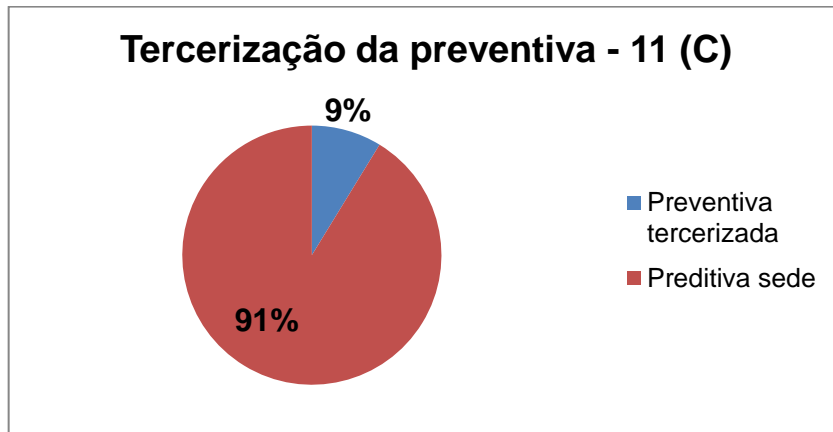
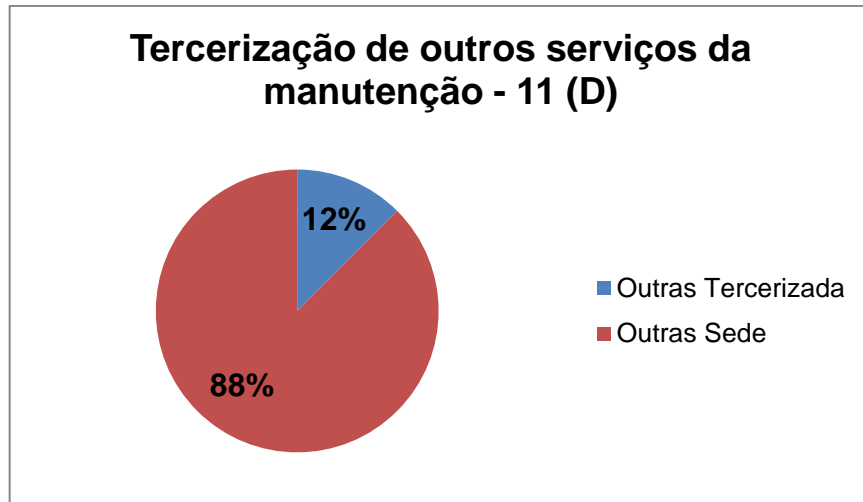


Gráfico 13 – Questão 11 (C)



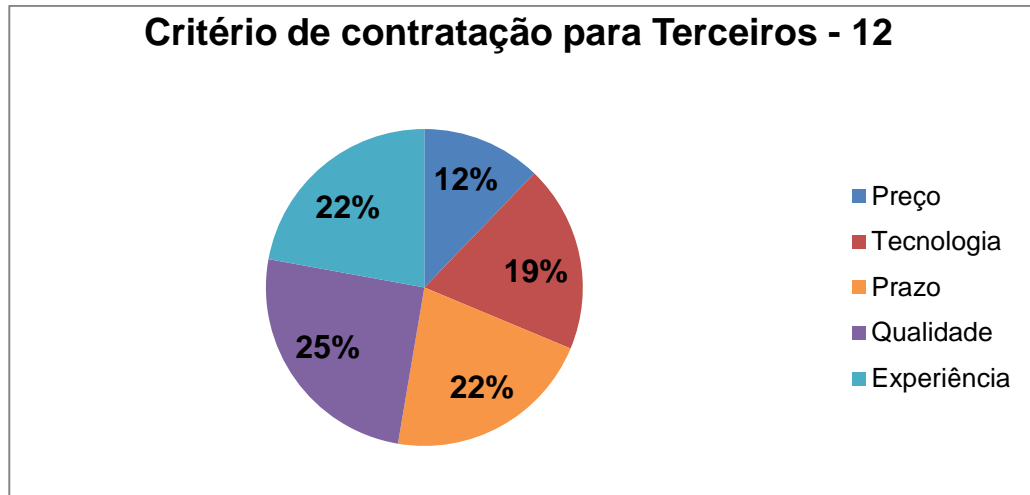
**Gráfico 14 – Questão 11 (D)**

Os gráficos 9; 11 e 13 confirmam que as atividades de manutenção corretiva e preventiva, predominantes na indústria são em sua maior parte executadas de forma interna, de modo que as terceirizações destes serviços correspondem a cerca de 10% do total. O mesmo acontece com os outros serviços de manutenção (Serviços de Logística, Layout e Civil) gráfico 14 onde 12% das atividades são terceirizadas.

Para manutenções Preditivas, onde existe a necessidade de maquinário específico, medições constantes e mão de obra qualificada para análise de dados, a terceirização de parte desses serviços de manutenção torna-se viável para as indústrias, como demonstrado no gráfico 12.

Quanto à questão 12: Critério de contratação de serviço terceirizados?

O Gráfico 15 demonstra que:



**Gráfico 15 – Questão 12**

No gráfico 15 apresenta contratação de terceiros, as empresas dão maior importância para alguns pontos, como a qualidade no serviço sendo a mais valorizada, prazo para entregas e experiência (tempo de atuação no mercado) são 2 itens relevantes. As tecnologias das empresas terceirizadas também tem sua importância, já o preço pra contratação de terceiros é um item pouco considerado.

Ano	Critérios Utilizados na Contratação de Serviços Pelas Empresas				
	Preço	Tecnologia	Prazo	Qualidade	Experiência
2013	I	V	III	II	IV
2011	I	V	III	II	IV
2009	II	V	IV	I	III
2007	II	V	IV	I	III
2005	II	V	IV	I	III
2003	III	IV	V	I	II

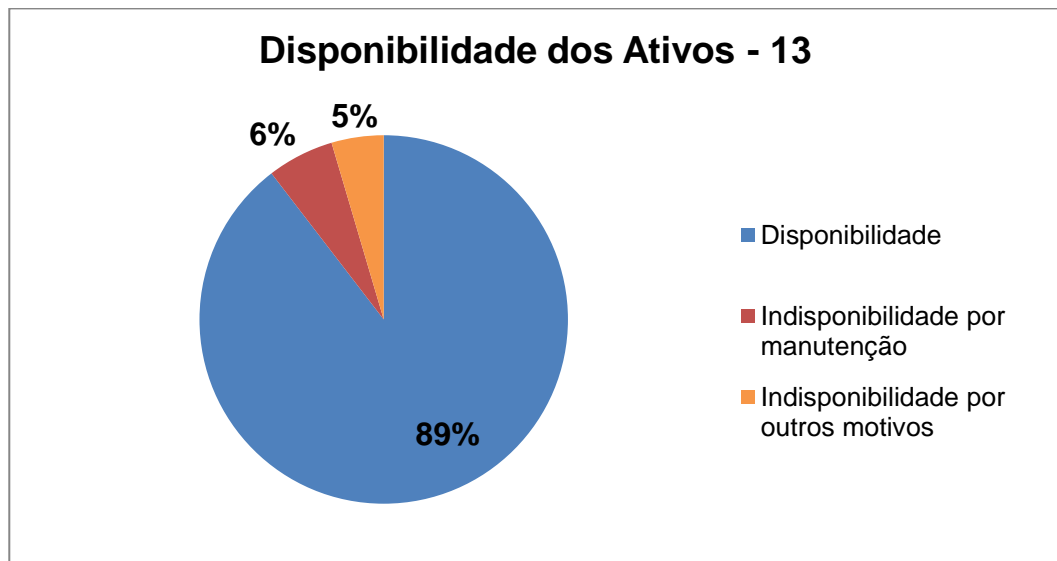
**Figura 5 - Critérios Utilizados na Contratação de Serviços Pelas Empresas**  
Fonte: ABRAMAN, 2013.

Relacionando o Gráfico 15 com a Figura 4, nota-se uma significativa discrepância entre os números nacionais e regionais, predominando no padrão nacional, Preço e Qualidade, e no regional houve grande equilíbrio entre Qualidade,

Prazo e Experiência, o que demonstra uma preferência na escolha do critério de contratação de serviços e pessoas, inerentes ao perfil de cada empresa.

Quanto à questão 13: Disponibilidade operacional de ativos em percentual de tempo.

O Gráfico 16 demonstra que:



**Gráfico 16 – Questão 13**

O gráfico 16 apresenta que a disponibilidade de maquinários e ferramentas da produção, é de suma importância para obtenção de lucros pelas empresas. A função do setor de manutenção é atingir o maior índice de disponibilidade de seus ativos. O ideal é 100%, mas como são necessárias manutenções para melhoria nos equipamentos, além da existência de ocorrências de falhas, como falta de energia elétrica, ausência de funcionários e indisponibilidade de estoque, esta capacidade máxima dificilmente é atingida. As empresas entrevistadas atingem aproximadamente 90% de disponibilidade de seus ativos.



Indicadores de Disponibilidade (%)									
Tipo	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Disponibilidade Operacional	85,82	89,30	91,36	89,48	88,20	90,82	90,27	91,30	89,29
Indisponibilidade devido a Manutenção	4,74	5,63	5,15	5,82	5,80	5,30	5,43	5,44	6,15

Figura 6 - Indicadores de Disponibilidade (%)  
Fonte: ABRAMAN, 2013.

Conforme Gráfico 16 e Figura 5, observa-se um padrão coerente entre as empresas nacionais e as regionais, que se preocupam em manter seus ativos, o mais disponível possível, potencializando assim os resultados esperados.

Quanto à questão 14: Sistema operacional de controle utilizado?

O Gráfico 17 demonstra que:

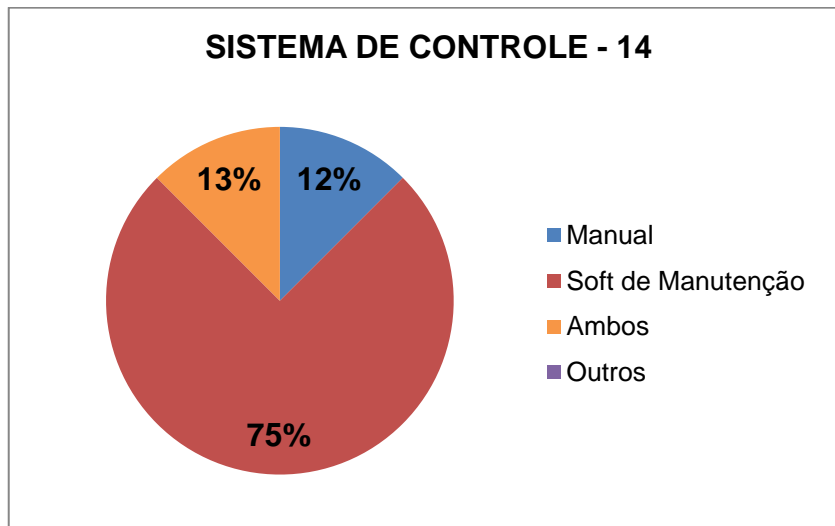


Gráfico 17 – Questão 14

No Gráfico 17, demonstra que a tecnologia é um fator cada vez mais necessário nos dias de hoje, no setor industrial não é diferente. O Soft de Manutenção é o mais utilizado, pela precisão de processamento das informações oriundas dos dados, destacando-se tempo e realização. A realização de Controle de manutenção manual e mista, correspondem, respectivamente 12% e 13%, demonstrando a transição na forma de controle.

Quanto à questão 14.1: Se existente o soft de manutenção, qual é o sistema utilizado pela empresa?

O Gráfico 18 demonstra que:

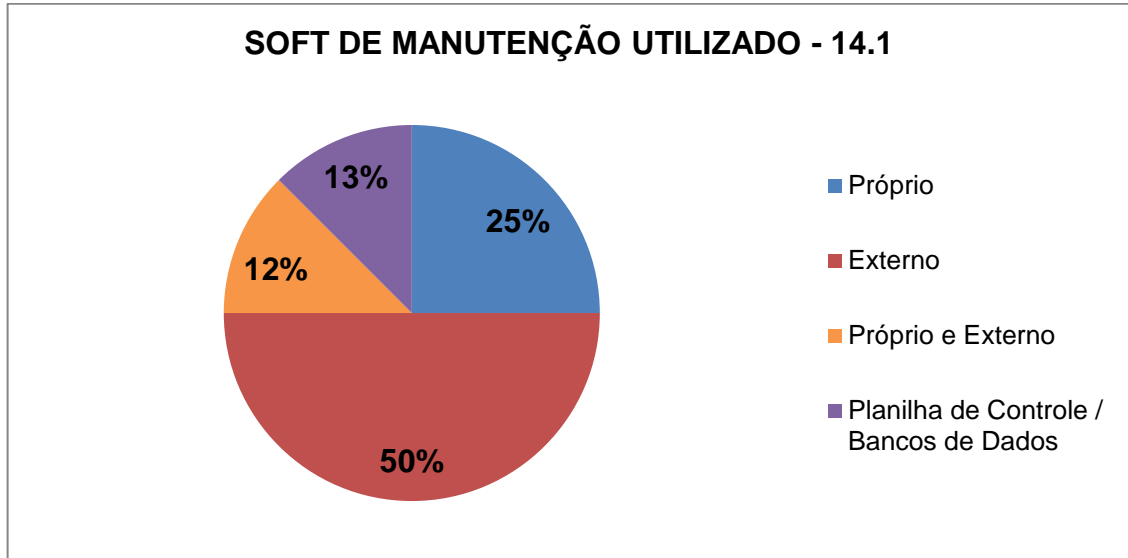


Gráfico 18 – Questão 14.1

O gráfico 18 apresenta a preferência pela adesão de um sistema de soft externo corresponde à 50% das empresas pesquisadas, sendo que a utilização de soft's próprios representam 25%, e a utilização de planilhas, soft's próprios e externos correspondem a respectivamente 13% e 12%. O que revela a escolha e aceitação bem como a adaptação das empresas aos soft's já existentes no mercado, de acordo com seu perfil industrial.

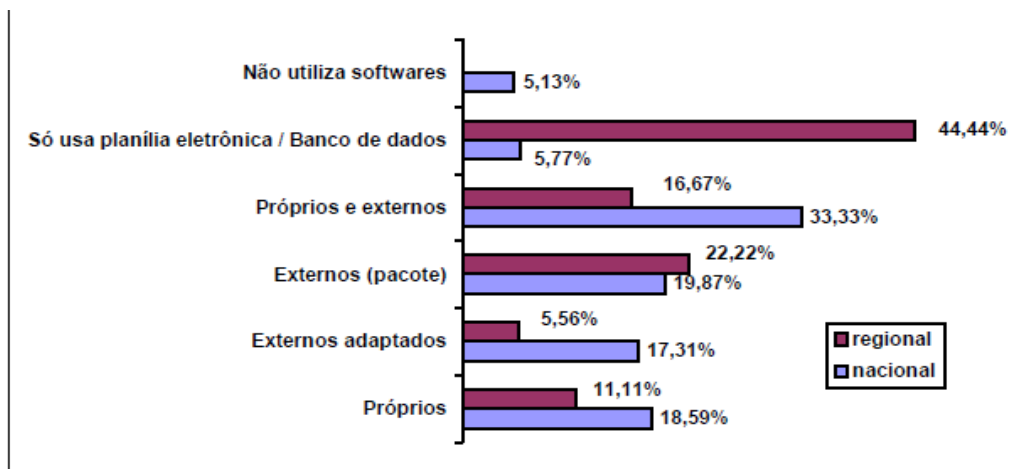


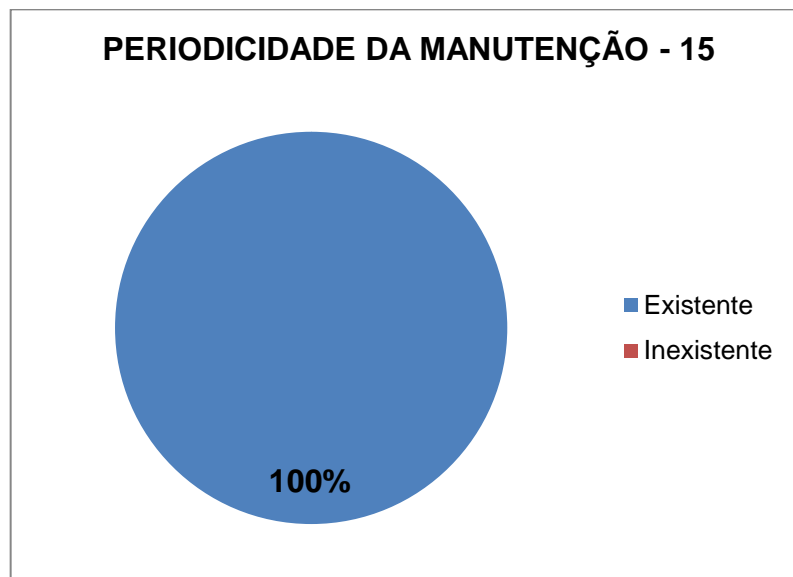
Figura 7 - Tipo de software utilizado  
 Fonte: RODRIGUES, 2003

Comparando o Gráfico 18 com a Figura 6, é notória a diferença em relação à predominância da utilização nos tipos de software nas empresas pesquisadas, como Externos, correspondendo a 50%, 27,78% a nível regional e 37,18% a nível nacional. Destacando-se assim na região oeste do Paraná a utilização preferencial devido às características geralmente apresentadas na região, especialmente relativas à competição de mercado.

Um ponto a ser destacado é o 44,44% que só usam Planilha Eletrônica / Banco de Dados, na capital paranaense, enquanto que no Oeste do Paraná apresenta-se 13%, um dos fatores dessa diferença pode estar associado a região metropolitana de maior potencial fabril da capital e a diferença entre pesquisas de 14 anos.(2003 e 2017)

Quanto à questão 15: Periodicidade de manutenção de acordo com normativas e relativas.

O Gráfico 19 demonstra que:



**Gráfico 19 – Questão 15**

No gráfico 19, todas as empresas adotam um tipo de periodicidade para realizações de manutenção em equipamentos e componentes industriais.

Quanto à questão 15.1: Se existente, qual é o grau de eficácia do sistema aplicado.

O Gráfico 20 demonstra que:

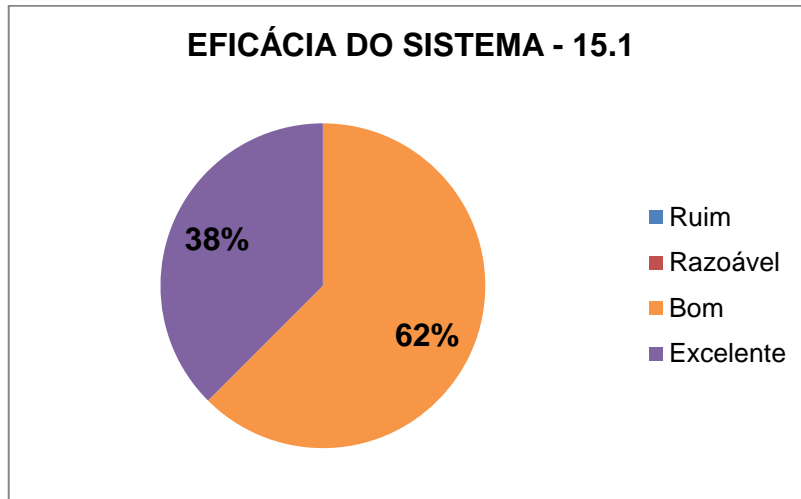


Gráfico 20 – Questão 15.1

No gráfico 20, as empresas entrevistadas avaliaram que o sistema de periodicidade utilizado é relativamente bom, sendo que 38% considera sua eficácia, excelente. Aumentando a disponibilidades de seus ativos.

Quanto à questão 16: Sistema de qualidade abrange quais serviços?

O Gráfico 21 demonstra que:

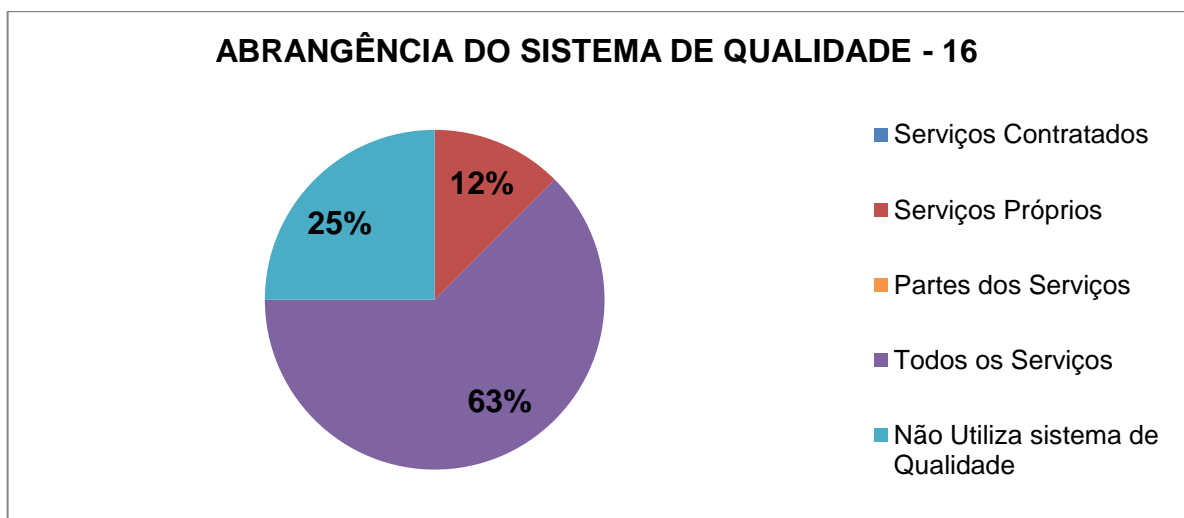
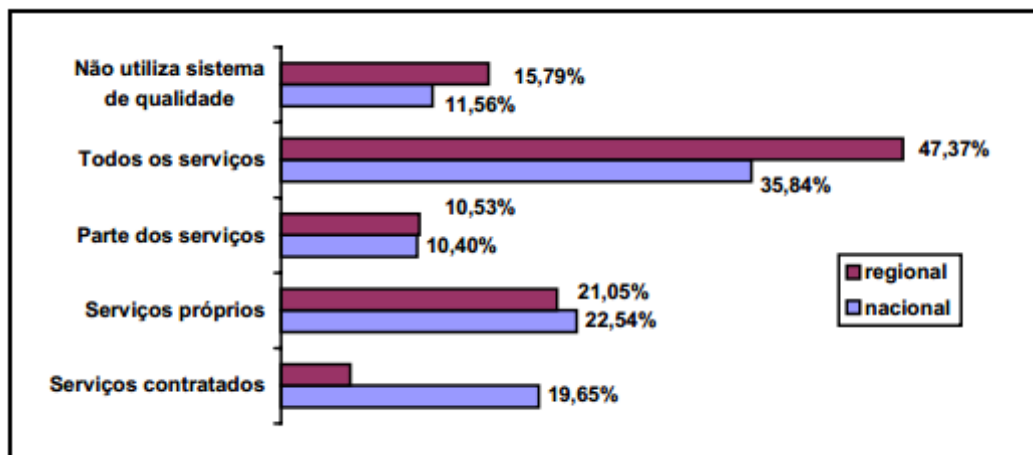


Gráfico 21 – Questão 16

No Gráfico 21, existe a predominância de todos os serviços no sistema de qualidade, em 63%, sendo esta uma adaptação frequente no setor industrial. 25% não utilizam oficialmente um sistema de qualidade (como por exemplo, o “5S”), esta postura não é predominantemente negativa, mas pode gerar um descrédito na qualidade de serviços e produtos oferecidos. A especificidade nos 12% dos serviços próprios limitam a qualidade do produto final.



**Figura 8 - Abrangência do sistema de qualidade.**  
**Fonte: RODRIGUES, 2003.**

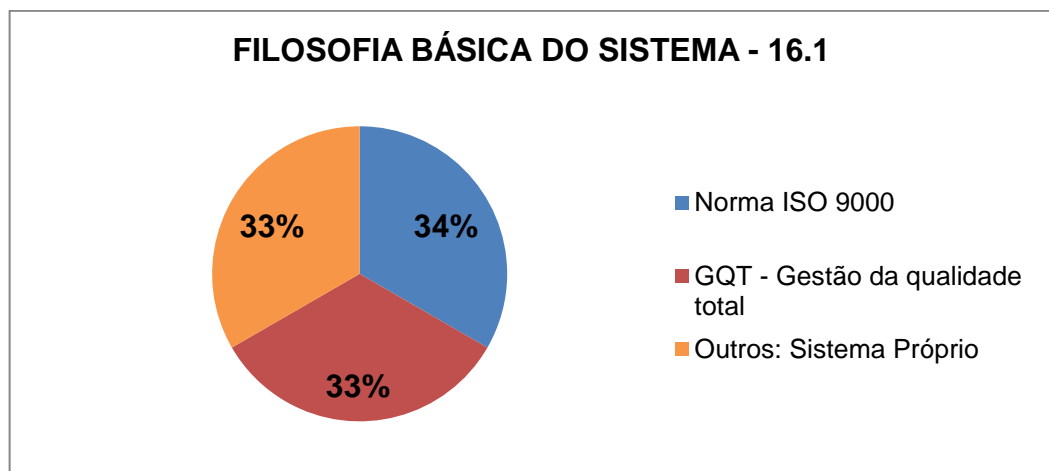
Conforme Gráfico 21 e Figura 7, nota-se a predominância na abrangência de sistemas de qualidade, a utilização em todos os serviços oferecidos pela empresa correspondendo a 63% do total nas empresas pesquisadas. À nível regional esse valor é de 47,37%, e a nível nacional é de 35,84%. As empresas buscam a qualidade como um diferencial competitivo, mas isso só é obtido com a real estrutura da empresa, podendo haver algumas adaptações, mas os resultados não diferem em um número considerável, se as ações não forem corretamente aplicadas nas áreas pertinentes ao sistema de qualidade, como Segurança, Organização, Conservação dos ativos.

Dentro dos valores apresentados pelo Gráfico 7, os 25% das empresas que não utilizam sistema de qualidade padrão, não representam uma inexistência de um sistema de qualidade, ficando inerente à autonomia da empresa, também aplicados em âmbito regional (15,79%) e nacional (11,56%).

Os serviços próprios aparecem em todos os níveis em um percentual superior a 10%, sendo a 12% nas empresas pesquisadas, 21,05% das empresas regionais e 22,54% a nível nacional. Esses números demonstram que as empresas adotam um padrão próprio de qualidade que são considerados satisfatórios.

Quanto à questão 16.1: Em caso afirmativo, qual é programa / filosofia básica do sistema de qualidade utilizado?

O Gráfico 22 demonstra que:



**Gráfico 22 – Questão 16.1**

O gráfico 22 apresenta a filosofia adotada, constata-se a preocupação em atingir um padrão de qualidade notório e prestigiado pelo público em geral, agregando valor a marca e potencializando o poder de concorrência.

Quanto à questão 16.2: Quais as ferramentas usadas para promover a qualidade na sua Empresa?

O Gráfico 23 demonstra que:

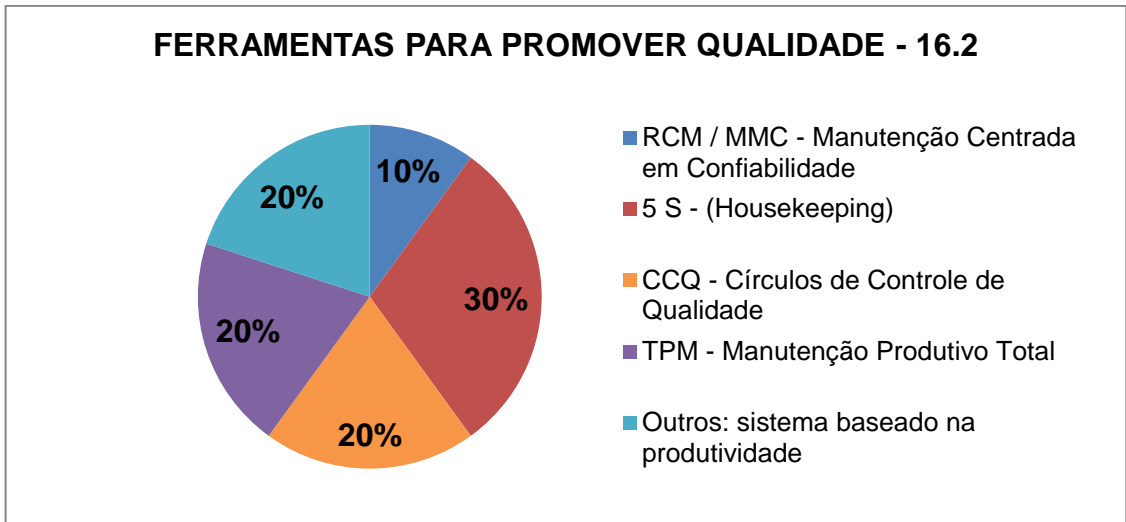


Gráfico 23 – Questão 16.2

No Gráfico 23, as ferramentas para promover qualidade estão ligadas diretamente a real situação da empresa e ao potencial almejado, a variedade na distribuição das porcentagens, demonstra a necessidade de um aporte qualitativo, muitas vezes aparecendo em duas ou mais vertentes de qualidade.

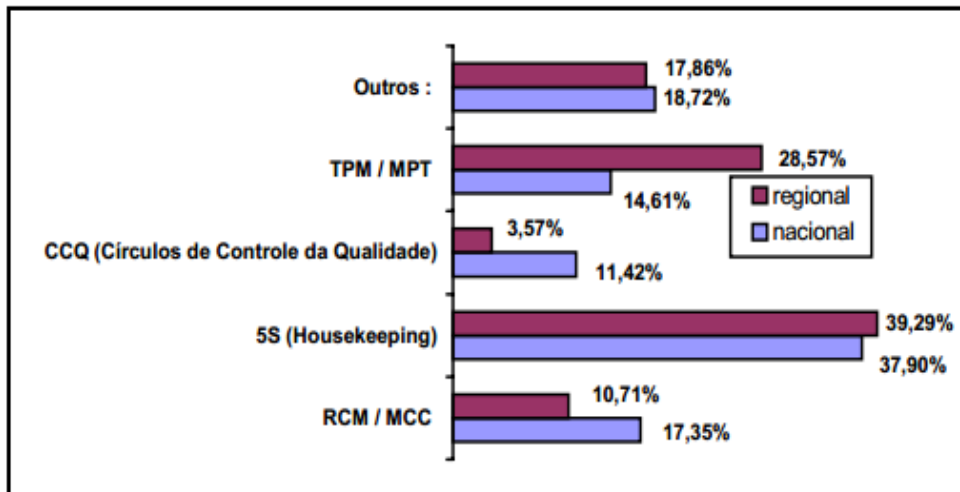
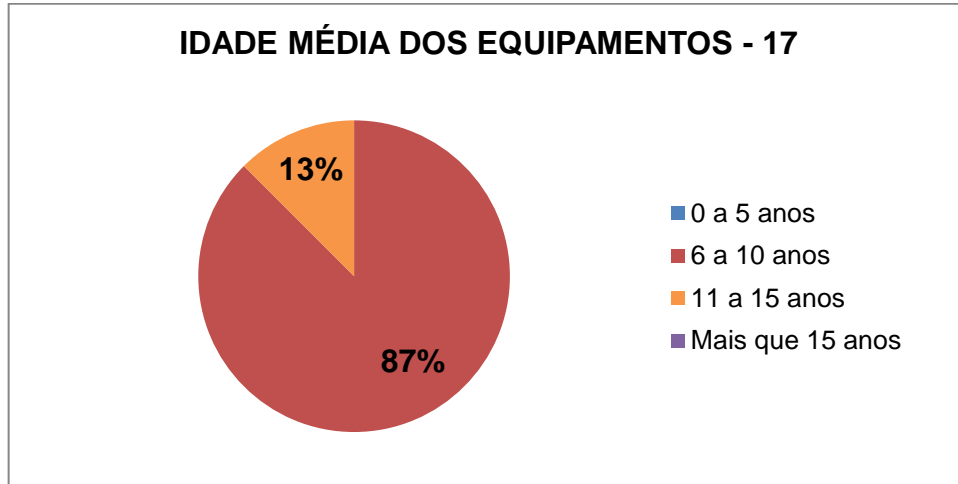


Figura 9 - Conceito de qualidade  
 Fonte: RODRIGUES, 2003.

Quanto ao Gráfico 23 e a Figura 8, a predominância no conceito de qualidade é a do 5S (Housekeeping), em todos os âmbitos, nas empresas pesquisadas 30%, nos dados regionais 39,29%, e nos dados nacionais 37,90% mostrando assim uma sistematização na preferência na escolha desse conceito japonês de qualidade.

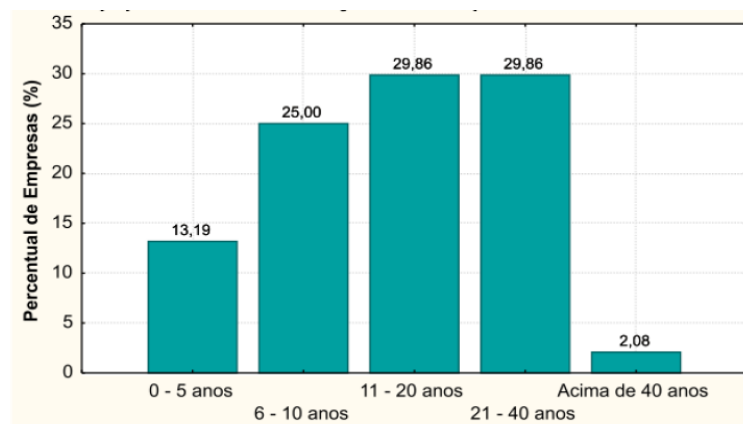
Quanto à questão 17: Idade média dos equipamentos / instalações em operação (em anos):

O Gráfico 24 demonstra que:



**Gráfico 24 – Questão 17**

No Gráfico 24, a idade dos equipamentos é sistematizada pelo seu tempo de vida útil, onde 13% utilizam maquinários com idade entre 11 e 15 anos e 87% de 6 a 10 anos, caracterizando um padrão seguro em suas funções. Considerando que a partir de um determinado tempo, (dependendo do uso, forma de armazenagem e manutenção) as funções desempenhadas podem não ser as almejadas, afetando diretamente no resultado final.



**Figura 10 - Faixa de Idade dos Equipamentos**  
**Fonte: ABRAMAN, 2013.**

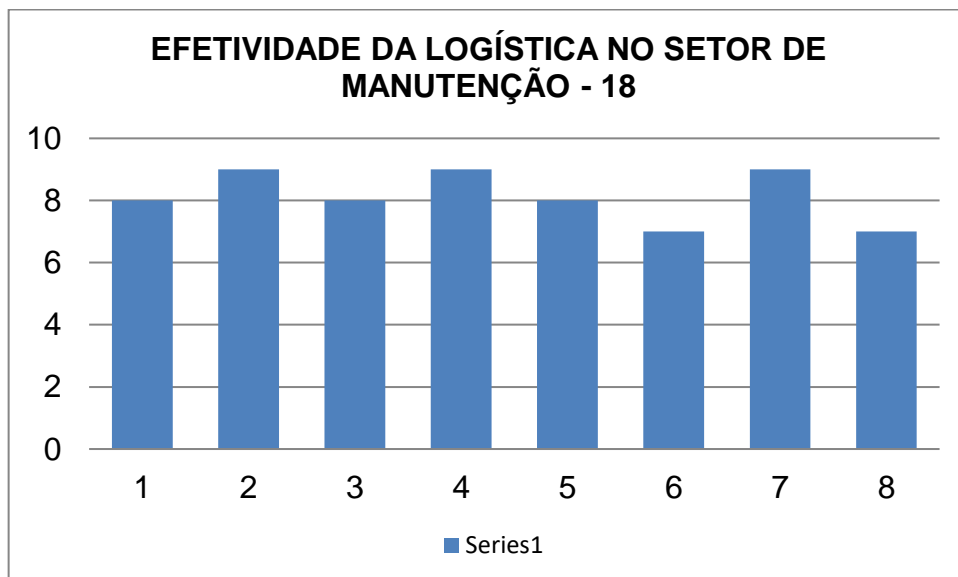


Conforme Gráfico 24 e Figura 9, é notório que nas empresas pesquisadas no oeste Paranaense, com o percentual de 87%, e 13%, nas empresas nacionais, com percentual de 25%, 29,86% e 29,86, respectivamente utilizam seus maquinários com durabilidade média entre 6 anos a 40 anos.

Isso é caracterizado diretamente pelo tamanho da empresa, também associada à administração da empresa, com aquisição dos equipamentos de maior funcionalidade e durabilidade, que são melhor aproveitados de acordo com a manutenção e a tecnologia adquirida.

Quanto à questão 18: Em uma escala de 1 a 10, Avaliação na efetividade da logística global aplicada no setor de manutenção.

O gráfico demonstra que:



**Gráfico 25 – Questão 18**

No Gráfico 18, é apontada uma sistematização na manutenção que gera um fator de risco para qualquer empresa. A manutenção deve ser valorizada em seu extremo. Nenhuma empresa avaliada atingiu 10 pontos. No mercado atual, uma manutenção de excelência reflete na conceituação da empresa.

Quanto à questão 19: Em uma escala de 1 a 10, para empresa qual é a importância da manutenção executada com êxito, para o bom funcionamento da empresa.

O Gráfico 26 demonstra que:

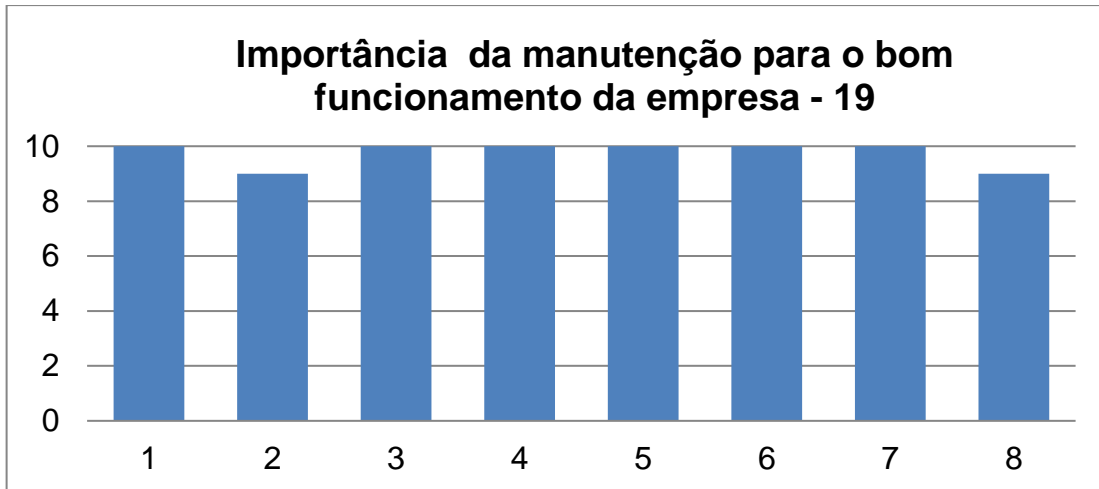


Gráfico 26 – Questão 19

No Gráfico 26, 6 das 8 empresas avaliadas, consideram a manutenção extremamente importante, dando a pontuação máxima. Esse é um fator positivo, mas a prática deve ser a mesma. Com a competitividade contemporânea, boas intenções não bastam, é preciso uma ação efetiva, baseada em fatos científicos. Se isso não ocorre, a competitividade da empresa é prejudicada.

Quanto à questão 20: Em uma escala de 1 a 10, qual é a contribuição dos resultados financeiros positivos, oriundos de uma manutenção industrial de qualidade.

O Gráfico 27 demonstra que:

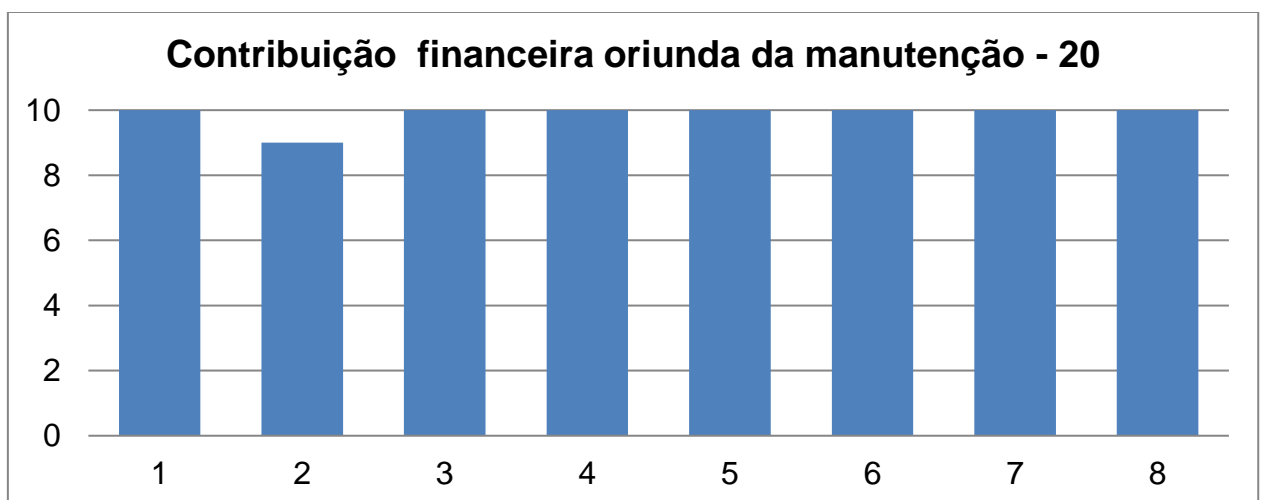


Gráfico 27 – Questão 20

No Gráfico 27, 7 das 8 empresas consideram a contribuição financeira oriunda da manutenção, um elemento resultante satisfatório, totalmente positivo. As práticas para a conformidade entre o entendimento e ação devem ser uniformes com a verdadeira razão da empresa no mercado. Quando isso não acontece, prejuízos financeiros são uma constante.

## 5. CONSIDERAÇÕES

Durante a elaboração e execução do projeto, houve vários pontos positivos, como por exemplo, um aprendizado prático dos acadêmicos, mas dificuldades também ocorreram.

Nos últimos anos o acervo acadêmico vem sendo ampliado de maneira facilitadora para pesquisas, mas ainda não está sendo satisfatório. O material impresso necessário para consultas, não foi totalmente adquirido por sua indisponibilidade, pesquisas infográficas, facilitaram o acesso a informação mas os conteúdos não foram encontrados com facilidade e muitas vezes os assuntos não eram adequados.

Houve grande procura para que as empresas da região oeste do Paraná participassem da pesquisa, mas a aceitação não foi a esperada, por diversos motivos como receio na divulgação dos dados obtidos, espionagem industrial, invasão de privacidade (moral e trabalhista), burocracia e falta de interesse em contribuir com essa modalidade de pesquisa.

Durante os três anos de curso, as disciplinas estudadas contribuíram para o conhecimento dos acadêmicos, acervo cognitivo pessoal, comunicação e socialização profissional, para a realização do TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) algumas foram mais utilizadas principalmente às ligadas à manutenção, assim este trabalho tornou-se a ratificação de todos os processos científicos, teóricos e práticos envolvidos na elaboração do projeto.

Para os acadêmicos foi de grande importância e satisfação o envolvimento na pesquisa, o que foi constatado nas empresas participantes, condiz em muito com a realidade do curso, mas com algumas ressalvas pertinentes a dinâmica dos dias atuais. Com os dados obtidos, a percepção é que as empresas entrevistadas valorizam o setor de manutenção de maneira satisfatória, e que com os devidos preparos e atitudes em melhorias técnicas, os resultados podem chegar a um grau de excelência.

## 6. CONCLUSÃO

A proposta inicial deste trabalho foi buscar compreender de que forma a Manutenção Industrial está estruturada em empresas do oeste do Paraná, nesse contexto a com a aplicação da pesquisa no período de Novembro de 2016 à Novembro de 2017, observou-se que a manutenção é de fundamental importância para um bom funcionamento fabril.

A constatação de mais exigências com relação à formação dos profissionais contratados, bem como a baixa rotatividade de colaboradores no setor de manutenção, juntamente com a adesão de sistemas de qualidade voltados para a excelência da produção são provas de que as empresas estão buscando o aperfeiçoamento constante, na procura de uma filosofia ideal onde a disponibilidade e a qualidade dos produtos sejam prioridade.

Este trabalho procura também contribuir com o desenvolvimento regional, servindo como material de consulta para a comunidade de manutenção no estabelecimento de metas e políticas para o setor, bem como material didático na elaboração de aulas voltadas ao tema.

Os objetivos almejados pela pesquisa foram alcançados em sua totalidade de forma a garantir o resultado esperado, de modo que houve uma comparação de alguns dados com os da ABRAMAN que mostra em sua grande maioria resultados similar aos pesquisados na região oeste do Paraná.

## 7. REFERÊNCIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5462. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ATIVOS. **A situação da manutenção no Brasil.** Disponível em:< <http://www.abraman.org.br/Arquivos/403/403.pdf>>. Acesso em 08 ago. 2017.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. **Manutenção: Função Estratégica.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. **Manutenção: Função Estratégica.** 3 ed. Rio de Janeiro. Qualitymark, 2009.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. **Manutenção: Função Estratégica.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N.; BARONI, T. **Gestão Estratégica e Técnicas Preditivas.** Rio de Janeiro. Qualitymark, 2007.

RODRIGUES M. **Manutenção industrial em Curitiba e cidades circunvizinhas: Um diagnóstico atual,** 2003. 151 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia,) Programa de Pós- Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – Curitiba, 2003.

SILVA, J. M. **5s: o ambiente da qualidade.** 2 ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1994.



SIQUEIRA, I. P. de. **Manutenção Centrada na Confiabilidade:** Manual de implementação. Rio de Janeiro. Qualitymark , 2009.

TAVARES, M. C. **Gestão Estratégica.** 2ª ed. São Paulo. Ed. Atlas S.A, 2007.

XENOS, H. G. D. **Gerenciando a Manutenção Produtiva.** Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1998.

WYREBSK, J. **Manutenção Produtiva Total**. Um Modelo Adaptado. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/158161/108695.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

## 1 APÊNDICE A

	<b>Ministério da Educação</b> <b>Universidade Tecnológica Federal do Paraná</b> <i>Campus Medianeira</i> <b>Curso Superior em Tecnologia de Manutenção</b>	 <small>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</small>
---	---	--

### Questionário para diagnóstico da Manutenção no setor industrial do oeste do Paraná.

1) Quantos funcionários há no setor de manutenção?

- a) (  ) 0 a 40
- b) (  ) 41 a 80
- c) (  ) 81 a 120
- d) (  ) Acima 120

2) Capacitação mínima exigida para exercer cargo de funcionário inicial?

- a) (  ) Ensino Médio
- b) (  ) Curso Técnico
- c) (  ) Curso Superior
- d) (  ) Outros: \_\_\_\_\_

3) Capacitação mínima exigida para exercer cargo de encarregado de setor?

- a) (  ) Ensino Médio
- b) (  ) Curso Técnico
- c) (  ) Curso Superior
- d) (  ) outros: \_\_\_\_\_

4) Capacitação mínima exigida para exercer cargo de gerente de setor?

- a) (  ) Ensino Médio
- b) (  ) Curso Técnico
- c) (  ) Curso Superior
- e) (  ) Outros: \_\_\_\_\_



---

---

5) Níveis de hierarquia no setor de manutenção?

- a)  1
- b)  2
- c)  3
- d)  4 ou mais

6) Percentual de funcionários em cada área da manutenção?

- a) Eletrônica \_\_\_\_\_
  - b) Elétrica \_\_\_\_\_
  - c) Mecânica \_\_\_\_\_
  - d) Outros (especifique) \_\_\_\_\_
- 
- 

7) Forma de organização da manutenção na indústria?

- a)  Centralizada
- b)  Descentralizada
- c)  Mista
- d)  Outras: \_\_\_\_\_

8) Tipo de manutenção realizada?

- a)  Corretiva
- b)  Preditiva
- c)  Preventiva
- d)  Todas

9) Aplicação percentual de recursos para cada tipo de manutenção?

- a) Corretiva \_\_\_\_\_
- b) Preditiva \_\_\_\_\_
- c) Preventiva \_\_\_\_\_
- d) Outros \_\_\_\_\_

10) Rotatividade percentual dos funcionários do setor da manutenção?

---

---

11) Terceirização dos serviços da manutenção e seu percentual?

- a) Corretiva \_\_\_\_\_
- b) Preditiva \_\_\_\_\_
- c) Preventiva \_\_\_\_\_
- d) Outros \_\_\_\_\_

12) Critério de contratação de serviço terceirizados?

- Preço [1] [2] [3] [4] [5]
- Tecnologia [1] [2] [3] [4] [5]
- Prazo [1] [2] [3] [4] [5]
- Qualidade [1] [2] [3] [4] [5]
- Experiência [1] [2] [3] [4] [5]

13) Disponibilidade operacional de ativos em percentual de tempo.

- Disponibilidade \_\_\_\_\_
- Indisponibilidade por manutenção \_\_\_\_\_
- Indisponibilidade por outros motivos \_\_\_\_\_

14) Sistema operacional de controle utilizado?

- a) ( ) Manual
- b) ( ) Soft de manutenção
- c) ( ) Ambos
- d) ( ) Outros \_\_\_\_\_

14.1) Se existente o soft de manutenção, qual é o sistema utilizado pela empresa?

- a) ( ) Próprios
- b) ( ) Externos
- c) ( ) Próprios e Externos
- d) ( ) Planilha de controle/ banco de dados

15) Periodicidade de manutenção de acordo com normativas e relativas.

- a)  Existente
- b)  Inexistente

15.1) Se existente, qual é o grau de eficácia do sistema aplicado.

- a)  Ruim
- b)  Razoável
- c)  Bom
- d)  Excelente

16) Sistema de qualidade abrange quais serviços?

- a)  Serviços contratados
- b)  Serviços próprios
- c)  Partes dos serviços
- d)  Todos os serviços
- e)  Não utiliza sistema de qualidade

16.1) Em caso afirmativo, qual é programa / filosofia básica do sistema de qualidade utilizado?

- a)  Norma ISO 9000
- b)  GQT – gestão da qualidade total
- c)  Outros ( especificar) \_\_\_\_\_

16.2) Quais as ferramentas usadas para promover a qualidade na sua Empresa?

- a)  RCM / MCC – manutenção centrada em confiabilidade
- b)  “5S” (Housekeeping)
- c)  CCQ- círculos de controle de qualidade
- d)  TPM- manutenção produtiva total
- e)  Outros \_\_\_\_\_

17) Idade média dos equipamentos/ instalações em operação (em anos):

- a) 0 a 5 anos
- b) 6 a 10 anos

- c) 11 a 15 anos
- d) Mais que 15 anos

18) Em uma escala de 1 a 10, Avaliação na efetividade da logística global aplicada no setor de manutenção.

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

19) Em uma escala de 1 a 10, para empresa qual é a importância da manutenção executada com êxito, para o bom funcionamento da empresa.

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

20) Em uma escala de 1 a 10, qual é a contribuição dos resultados financeiros positivos, oriundos de uma manutenção industrial de qualidade.

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]