

Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba

**IMPACTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
NO SETOR DE MANUTENÇÃO**

Jackeline Imamura Santos

**Pindamonhangaba - SP
2020**

Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba

**IMPACTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
NO SETOR DE MANUTENÇÃO**

Jackeline Imamura Santos

Monografia apresentada à Faculdade de
Tecnologia de Pindamonhangaba para
graduação, no Curso Superior de
Tecnologia em Manutenção Industrial.

Área de Concentração: Manutenção.

Orientador(a): Professora Mestra Lúcia de
Almeida Ribeiro.

Pindamonhangaba - SP

2020

Sa596i Santos, Jackeline Imamura.
Impacto da Educação profissional no setor de manutenção /
Jackeline Imamura Santos / FATEC Pindamonhangaba, 2020.
80f.; il.

Orientadora: Professora Mestre Lúcia de Almeida Ribeiro
Monografia (Graduação) – FATEC – Faculdade de Tecnologia de
Pindamonhangaba. 2020

1. Manutenção industrial. 2. Impacto. 3. Educação Profissional.
4. Resultados. 5. Indicadores. I. Santos, Jackeline Imamura.
II. Ribeiro, Lúcia de Almeida. III. Título.

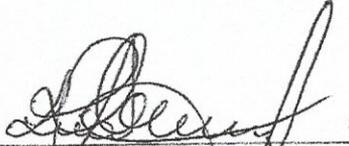
CDD 658

Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba

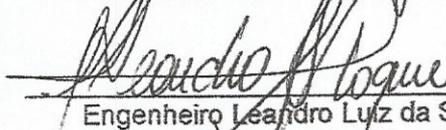
**A RELAÇÃO ENTRE FORMAÇÃO
ACADÊMICA E RESULTADOS DE
DESEMPENHO NA MANUTENÇÃO
INDUSTRIAL**

Jackeline Imamura Santos

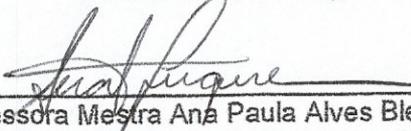
Monografia apresentada à Faculdade de
Tecnologia de Pindamonhangaba para
graduação, no Curso Superior de
Tecnologia em Manutenção Industrial.



Professora Mestra. Lúcia de Almeida Ribeiro
Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba



Engenheiro Leandro Luiz da Silva Roque
Coordenador de Projetos



Professora Mestra Ana Paula Alves Bleck Duque
Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba

Pindamonhangaba, 30 de Junho de 2020.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiro a Deus, porque até o Senhor me guiou.

À minha amada família pelo apoio durante todo o curso, por ensinar que a educação é a melhor forma de mudar o futuro e me ajudar a ser quem eu sou.

E ao meu querido Gilberto Alves dos Santos Junior, por todo apoio nos dias mais difíceis, pela paciência em todos os momentos e, principalmente, pelo amor dedicado todo esse tempo.

AGRADECIMENTO

À Deus em todos os momentos.

Aos professores do curso por todo aprendizado e experiência.

Agradecimento especial para a Professora Mestre Lúcia de Almeida Ribeiro, que cumpriu perfeitamente seu papel como Mestre, o de educar e orientar para a vida.

À minha família e ao meu eterno namorado.

E aos amigos que fiz durante o curso, que me ajudaram a chegar ao fim do curso.

Até aqui o Senhor nos ajudou.

1 Samuel 7:12

Tudo o que você precisa é de amor. Mas um
pouco de chocolate agora e depois não faz
mal.

Charles M. Schulz

SANTOS, J. I. **IMPACTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO SETOR DE MANUTENÇÃO.** 2020. 80p. Trabalho de Graduação (Curso de Manutenção Industrial). Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba. 2020.

RESUMO

Hoje a manutenção tem um grau de importância bem maior se comparado ao passado e muitas organizações já observam na manutenção uma forma de se obter bons resultados. No passado muitas dessas empresas aceitavam que seus mantenedores tivessem apenas experiência, porém, com o passar do tempo e a forma de se gerenciar se transformando, várias empresas começaram a dar ênfase em seus resultados como uma forma de se obter lucro e com a manutenção não foi diferente. Com o foco das empresas voltado para os resultados, passou-se a considerar a educação profissional formal uma necessidade e cursos foram criados para suprir a necessidade desses indivíduos, como por exemplo, o curso de Tecnologia em Manutenção Industrial. Este trabalho tem como objetivo analisar o impacto da educação profissional formal ou sua falta nos resultados de produtividade e financeiros das atividades do setor de manutenção. Para que esse estudo pudesse ser desenvolvido utilizou-se o método dedutivo e através de uma pesquisa de natureza básica foi realizada uma pesquisa exploratória e qualitativa. Em relação a coleta de dados utilizou-se um questionário eletrônico com o foco em pessoas com atuação direta ou indireta no setor de manutenção. Com essa metodologia foi possível traçar o perfil do gestor e mantenedor, realizar a análise que a educação tem sobre os resultados deste setor, saber qual o tipo de manutenção mais realizada e os principais indicadores utilizados. Através desse estudo foi possível aprender sobre o funcionamento do setor de manutenção, sua importância para as empresas e em como a educação profissional formal traz benefícios para ela.

Palavras-chave: Manutenção industrial. Impacto. Educação profissional. Resultados. Indicadores.

SANTOS, J. I. IMPACT OF PROFESSIONAL EDUCATION ON THE MAINTENANCE SECTOR. 2020. 80p. Graduation Project (Industrial Maintenance Course). Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba. 2020.

ABSTRACT

Today maintenance has a much higher degree of importance compared to the past and many organizations already see maintenance to obtain good results. In the past, many of these companies accepted that their maintainers had only experience, however, as time went by and the way they managed to transform themselves, several companies started to emphasize their results as a way to make a profit and with maintenance not it was different. With the focus of companies focused on results, formal professional education was considered a necessity and courses were created to meet the needs of these individuals, such as the Industrial Maintenance Technology course. This work aims to analyze the impact of formal professional education or its lack on the productivity and finance results of the activities of the maintenance sector. For this study to be developed, the deductive method was used and through a basic research, an exploratory and qualitative research was carried out. Regarding data collection, an electronic questionnaire was used with a focus on people with direct or indirect performance in the maintenance sector. With this methodology, it was possible to trace the profile of the manager and maintainer, to carry out the analysis that education has on the results of this sector, to know which type of maintenance was most performed and the main indicators used. Through this study it was possible to learn about the operation of the maintenance sector, its importance for companies and how formal professional education brings benefits to it.

Keywords: Industrial maintenance. Impact. Professional education. Results. Indicators.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Página inicial do Formulário Google®.....	40
Figura 2: Acesso a ferramenta.....	40
Figura 3: Modelos de formulários.....	41
Figura 4: Modelo em branco.....	41
Figura 5: Opções de resposta.....	43
Figura 6: Resposta obrigatória.....	43
Figura 7: Símbolos.....	44
Figura 8: Configuração.....	44
Figura 9: Apresentação.....	45
Figura 10: Testes.....	45
Figura 11: Enviar formulário.....	46
Figura 12: Opção <i>e-mail</i>	46
Figura 13: <i>Link</i> compartilhado.....	47
Figura 14: Respostas.....	47
Figura 15: Opções para resposta.....	48
Figura 16: Planilha <i>Google Sheets</i> ®.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Primeira geração.....	17
Quadro 2: Segunda geração.....	18
Quadro 3: Terceira geração.....	18
Quadro 4: Quarta geração.....	19
Quadro 5: Quinta geração.....	19
Quadro 6: Evolução da Manutenção Preventiva.....	23
Quadro 7: Perdas.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação das empresas.	52
Tabela 2: Atividades dos colaboradores.....	55
Tabela 3: Atividades do gestor.....	56
Tabela 4: Indicadores utilizados.....	60
Tabela 5: Fatores para o erro humano.	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1 Objetivo geral.....	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 História da manutenção.....	17
2.2 Manutenção industrial.....	20
2.2.1 Manutenção corretiva.....	21
2.2.2 Manutenção preventiva.....	21
2.2.3 Manutenção preditiva.....	21
2.2.4 Manutenção detectiva.....	21
2.3 Gestão da manutenção.....	21
2.3.1 Manutenção Produtiva Total – TPM.....	23
2.3.2 Manutenção centrada em confiabilidade – MCC.....	25
2.3.3 Estrutura organizacional da manutenção.....	26
2.3.4 Gestão estratégica da manutenção.....	27
2.3.5 Indicadores da manutenção.....	28
2.5 Gestão de pessoas.....	29
2.5.1 Pessoas.....	31
2.5.2 Erro humano.....	31
2.5.2.1 Antropométrico.....	32
2.5.2.2 Sensorial.....	32
2.5.2.3 Fisiológicos.....	32
2.5.2.4 Psicológico.....	32
2.5.3 Treinamento.....	33
2.5.4 Gestão por resultados.....	35
2.6 Educação.....	35
2.6.1 Educação no brasil.....	36
2.6.2 Gestão do conhecimento.....	37
3 METODOLOGIA E COLETA DE DADOS.....	39
3.1 Formulário <i>Google</i> ®.....	40
3.2 Questionário.....	49
3.3 Análise dos dados.....	49
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	52
4.1 Empresa.....	52
4.2 Perfil do gestor.....	53
4.3 Perfil do colaborador.....	54
4.4 Gestão da manutenção.....	54

4.5 Indicadores da manutenção	59
4.6 Resultados	61
4.7 Recrutamento	63
5 CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS	65
Apêndices	71
Apêndice A	71

1 INTRODUÇÃO

No passado, a manutenção era lembrada apenas quando se precisava reparar uma máquina para que logo ela voltasse a produzir. Porém, esse conceito tem mudado, atualmente, muitas empresas acreditam que a manutenção é uma parte valiosa e que pode ser ligada a estratégia da empresa. Para Kardec e Nascif (2009) a mudança estratégica da manutenção reflete diretamente nos resultados das organizações e um exemplo é a redução de custos.

Para que fossem obtidos bons resultados da manutenção, as empresas começaram a considerar a necessidade da educação profissional formal de seus mantenedores e não apenas sua formação empírica na área. Conforme Centeno e Timóteo (2013), a educação profissional transformou-se para que as necessidades econômicas fossem atendidas. Hoje as pessoas buscam ter uma profissão. A partir dessa necessidade, passou-se a se construir uma formação acadêmica voltada para as atividades da manutenção, como exemplo disso, tem-se no catálogo de cursos superiores do Ministério da Educação o curso superior de Tecnologia em Manutenção Industrial (BRASIL, 2010).

O gestor de manutenção tem a sua disposição mantenedores com diferentes níveis de educação profissional formal e outros com apenas a formação empírica. Seu principal objetivo é garantir que as atividades do setor sejam realizadas em tempo hábil, com custo baixo e de modo eficiente, porém o perfil do profissional que atua com ele pode impactar nos resultados dessas atividades e posteriormente refletirá nos resultados da empresa (CORREIA, 2015).

A proposta principal deste trabalho é analisar o impacto da educação profissional formal ou sua falta nos resultados das atividades do setor de manutenção. O método utilizado neste estudo é o dedutivo, será feito através de uma pesquisa de natureza básica com a aplicação de uma pesquisa exploratória e qualitativa. A coleta de dados foi realizada através de um questionário aplicado a pessoas que atuam de forma direta ou indireta na área da manutenção.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: justificativa; objetivos; referencial teórico, onde é apresentado todo o conceito que envolve a manutenção, sua gestão e as pessoas que nela atuam; metodologia; análise e discussão dos resultados, neste item, todos os dados coletados com o questionários são argumentados e então a conclusão do trabalho.

1.1 JUSTIFICATIVA

Conforme Tachizawa, Ferreira e Fortuna (2006), as grandes organizações acreditam que o desenvolvimento de pessoal é um fator importante para o seu futuro, por essa razão a evolução das pessoas está ligado de maneira direta ao interesse estratégico do negócio.

Portanto as organizações investem em programas que proporcionam um bom clima organizacional e garanta retorno financeiro.

O setor de manutenção e as pessoas que trabalham nele são responsáveis por garantir que os equipamentos de uma empresa estejam sempre disponíveis onde eles são necessários ou em caso de uma parada, que esse tempo seja breve.

Os profissionais da manutenção precisam ter formação e conhecimento para assegurar esse funcionamento da empresa, e o gestor precisa saber administrar todas essas pessoas. Dentre esses indivíduos tem-se por exemplo técnicos, auxiliares, tecnólogos e engenheiros (VIANA, 2002).

A relevância do tema abordado nesta pesquisa é mostrar como esses profissionais e suas formações ou experiências influenciam no resultado das atividades executadas.

Outro aspecto levantado por esta pesquisa é o de saber qual o perfil do profissional que atua no mercado e qual a formação que as empresas buscam para atender suas necessidades em relação ao seu pessoal.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo principal deste trabalho é analisar o impacto da educação profissional formal ou da falta dela nos resultados das atividades do setor de manutenção.

1.2.2 Objetivos específicos

Verificar o nível de formação de gestores e seus colaboradores.

Identificar os tipos de manutenções e atividades que são mais realizadas.

Identificar os requisitos profissionais para vagas na área de manutenção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História da manutenção

Para Silva e Sacomano (2018) a evolução da manutenção acontece a partir do século XIX, conforme a humanidade se desenvolve, mas principalmente através das revoluções industriais e com o avanço do conhecimento.

Conforme Kardec e Nascif (2009) a manutenção tem sofrido muitas mudanças ao longo do tempo, como por exemplo, o aumento das atividades, a variedades de itens, projetos com alto grau de complexidade e diferentes técnicas de manutenção. Apesar da manutenção estar presente desde o século XVI, os autores, inicialmente dividem sua evolução em quatro gerações a partir de 1930.

A primeira geração da manutenção (Quadro 1), acontece na Segunda Guerra Mundial, época em que a indústria tinha poucos equipamentos sendo eles simples e superdimensionados. As principais atividades atribuídas a manutenção era, por exemplo, serviços de limpeza, lubrificação e o reparo quando um equipamento se quebrava, ou seja, de um modo geral a manutenção realizada era a corretiva sem qualquer tipo de planejamento, a principal competência que o funcionário deveria ter era a habilidade de fazer o reparo necessário para o equipamento voltar a trabalhar (KARDEC E NASCIF, 2009).

Quadro 1: Primeira geração.

Aumento das expectativas em relação à manutenção	Conserto após a falha.
Visão quanto à falha.	Equipamentos se desgastam, por isso falham.
Mudança de técnicas.	Habilidades voltadas para o reparo.

Fonte: Souza (2018), adaptado.

Na segunda geração (Quadro 2), entre as décadas de 50 e 70 do século XX, devido a Segunda Guerra Mundial, houve uma queda muito grande na quantidade de mão de obra disponível e um aumento na demanda de todos os tipos de produtos fabricados a época, em razão disso as indústrias começaram a se mecanizar e suas instalações ficaram mais complexas. Neste momento verificou-se a necessidade de se ter mais disponibilidade e confiabilidade, para assim se melhorar a produtividade, com isso surgiu a ideia de que a falha de equipamentos deveria ser evitada, assim surgiu o conceito da manutenção preventiva. A partir da década de 60, já com as manutenções preventivas realizadas a intervalos fixos, começou a se considerar a questão do custo, já que o custo da manutenção passou a ser maior que o custo operacional, desta forma o planejamento e controle da manutenção passou

a ter mais importância e as pessoas passaram a buscar formas para se obter uma vida útil mais longa para os equipamentos (KARDEC E NASCIF, 2009).

Quadro 2: Segunda geração.

Aumento das expectativas em relação à Manutenção	Disponibilidade crescente, vida útil maior.
Visão quanto à falha.	Equipamentos se comportam como a curva da banheira.
Mudança de técnicas.	Planejamento manual da manutenção, computadores grandes e lentos, manutenção preventiva.

Fonte: Souza (2018), adaptado.

As mudanças nas indústrias a partir da década de 70 se intensificaram cada vez mais, na terceira geração (Quadro 3), o conceito e a utilização da manutenção preventiva aumentam, a informática passa a permitir o uso de computadores e *softwares* no planejamento e controle de serviços da manutenção, a confiabilidade passa a ser um conceito amplamente utilizado e a Manutenção Centrada em Confiabilidade se inicia na indústria aeronáutica (KARDEC E NASCIF, 2009).

Quadro 3: Terceira geração.

Aumento das expectativas em relação à Manutenção	Maior confiabilidade e disponibilidade, melhor custo-benefício e preservação do meio ambiente.
Visão quanto à falha.	Existem seis padrões de falha.
Mudança de técnicas.	Monitoramento da condição, manutenção preditiva, análise de risco, computadores menores e rápidos, softwares, projetos voltados para a confiabilidade.

Fonte: Souza (2018), adaptado.

Na quarta geração (Quadro 4), muitos dos conceitos utilizados na terceira ainda estão presentes, a questão da disponibilidade e da confiabilidade dos equipamentos é de extrema importância para as indústrias. A manutenção passa a objetivar a redução de falhas e uma das metodologias utilizadas é a análise de falhas. Para que a manutenção interfira cada vez menos dentro da planta, começou a aplicar a manutenção preditiva e a monitorar a condição de equipamentos (KARDEC E NASCIF, 2009).

Quadro 4: Quarta geração.

Aumento das expectativas em relação à Manutenção	Maior confiabilidade e disponibilidade, melhor custo-benefício e preservação do meio ambiente, segurança, gerenciamento de ativos, influir nos resultados da empresa.
Visão quanto à falha.	Reduzir drasticamente falhas prematuras.
Mudança de técnicas.	Aumento da manutenção preditiva e monitoramento, redução de manutenções preventivas e corretivas, análise de falhas, técnicas e projetos voltados para confiabilidade, manutenabilidade e disponibilidade, contrato por resultados.

Fonte: Souza (2018), adaptado.

Para Kardec e Nascif (2012), citado por Souza (2018), existe ainda a quinta geração da manutenção (Quadro 5), que se trata do somatório da quarta geração com a sistemática da gestão de ativos.

Quadro 5: Quinta geração.

Aumento das expectativas em relação à Manutenção	Gerenciar os ativos, otimizar os ciclos de vida dos ativos, influir nos resultados do negócio
Visão quanto à falha.	Planejamento desde o projeto para reduzir falhas.
Mudança de técnicas.	Aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição <i>on</i> e <i>off-line</i> , participação no projeto, aquisição, instalação, comissionamento, operação e manutenção dos ativos, garantir que os ativos operem com máxima eficiência, implementar melhorias para reduzir falhas, excelência em engenharia de manutenção, consolidação da contratação por resultados.

Fonte: Souza (2018), adaptado.

2.2 Manutenção industrial

Para Almeida (2017) uma definição que pode ser utilizada para a manutenção é como sendo um composto de cuidados e procedimentos técnicos realizados para garantir o funcionamento e conserto de máquinas e equipamentos. Apesar de órgãos certificadores definirem a manutenção de diversas formas, ela sempre irá convergir para a necessidade de garantir o melhor desempenho de máquinas e equipamentos (ALMEIDA, 2014). Para Paoleschi (2009) a manutenção pode ser definida como o ato de manter máquinas e equipamentos em funcionamento e com máxima confiabilidade.

Segundo Mobley (2008) a manutenção não é apenas uma prevenção ou lubrificação de itens, nem tão pouco uma corrida para se reparar o que está quebrado, a manutenção é uma ciência, devido a sua execução estar ligada a várias outras ciências. Também é uma forma de arte porque problemas similares requerem diferentes abordagens, tanto de análise quanto ação e uma mão de obra capacitada conforme a atividade. E é uma filosofia, uma vez que pode ser aplicada com intensidades diferentes e ajusta-se a organização.

A manutenção industrial deve assegurar que exista confiabilidade e disponibilidade da função e de equipamentos e instalações para assim, atender as necessidades da produção ou de um serviço, de uma forma segura, sem comprometer o meio ambiente e que tenha custos condizentes (KARDEC E NASCIF, 2009).

De acordo com Paoleschi (2009) a manutenção industrial deve ser planejada na empresa afim de evitar falhas e quebra de máquinas e equipamentos. A sua importância vem da necessidade de se ter confiança, melhorar a qualidade e elevar a eficácia dos equipamentos. O mais importante é compreender que a máquina ou equipamento tem uma vida útil e que a empresa precisa decidir até quando irá se estender essa vida, por isso a necessidade de se fazer a gestão da manutenção de forma correta.

A fim de atender as necessidades da indústria surgiram quatro tipos de Manutenção: Corretiva, Preventiva, Preditiva e Detectiva (KARDEC E NASCIF, 2009).

O tipo de manutenção a ser utilizada dependerá de cada empresa e sua relação com as ações de manutenção, grau de conhecimento e experiência dos indivíduos. A efetivação do tipo de manutenção será feita através de planos de ações que considerará conhecimentos técnico, capacidade de administração de pessoas e equipamentos, além de se analisar requisitos do sistema, tempo de funcionamento e reparo, profissionais necessários, custos e perdas de produção (FUENTES, 2006).

2.2.1 Manutenção corretiva

Para Kardec e Nascif (2009) a manutenção corretiva pode ser conceituada como sendo o ato de corrigir a falha ou o baixo desempenho de um equipamento, de um modo geral, a manutenção corretiva objetiva corrigir ou restabelecer o desempenho equipamento ou sistema. A manutenção corretiva pode ser planejada, quando é feita uma correção em relação a um desempenho abaixo do normal ou quando há a necessidade de se realizar uma correção de uma falha conforme decisão dos gestores, e a manutenção corretiva não planejada, mais comum em relação a outra, acontece sem que ela seja esperada.

2.2.2 Manutenção preventiva

A manutenção preventiva é uma ação realizada num equipamento, onde se tem uma periodicidade determinada conforme a necessidade do equipamento ou orientação do fabricante. Esse tipo de manutenção tem como objetivo realizar uma intervenção rápida e programada, a fim de se evitar que ocorram paradas inesperadas e reparos demorados (VERRI, 2012).

2.2.3 Manutenção preditiva

Segundo ABNT (1994), a manutenção preditiva se baseia na aplicação de técnicas de análise, para tal utiliza-se meios de supervisão, reduzindo assim a manutenção preventiva e preditiva. As técnicas aplicadas visam monitorar variáveis, como por exemplo, temperatura e vibração, de acordo com critérios estabelecidos previamente, reduzindo quebras e intervenções demoradas que não estavam planejadas, gerando assim uma disponibilidade maior e custos mais baixos de manutenção (VERRI, 2012).

2.2.4 Manutenção detectiva

Kardec e Nascif (2009) definem a manutenção detectiva como sendo uma atuação realizada em sistemas de proteção, comando e controle, de modo a detectar falhas que estejam ocultas ou que não estejam evidentes. A identificação de falhas ocultas é importante para assegurar a confiabilidade dos equipamentos e sistemas.

2.3 Gestão da manutenção

Conforme Gonçalves e Machado (2015), citado por Oliveira (2018) a gestão de manutenção, dentro de suas atribuições está a garantia de que equipamentos e sistemas irão

funcionar corretamente, assim é possível alcançar boas condições, custos reduzidos e disponibilidades de equipamentos.

Almeida (2017) considera a correta administração da manutenção e tudo que a compõe, como recursos humanos na quantidade correta, insumos e planejamento estratégico que garanta o funcionamento de equipamentos fazem parte da gestão de manutenção. Segundo Linnéusson, Ng e Aslam (2016), consiste em estruturar processos que determinam as prioridades das atividades a serem executadas, os conhecimentos e habilidades necessárias.

A BSI (*British Standards Institution*) (2010) define a gestão de manutenção como sendo todas as atividades relacionadas ao gerenciamento da manutenção em que se determinam objetivos, estratégias e responsabilidades. Essa gestão pode ser feita através do planejamento e controle da manutenção além de melhorias das atividades e economia na manutenção.

Na atualidade a manutenção auxilia a atingir objetivos do negócio ao dar enfoque à gestão e consciência de sua contribuição para se ter uma alta eficiência, deste modo a manutenção age de uma forma positiva na redução de custos, na melhoria de equipamentos, na segurança das pessoas e também em projeto de novos produtos ou serviços. Para que isso seja possível há a necessidade de se ter uma equipe de manutenção de alta eficiência e capacidade (FUENTES, 2006).

O principal objetivo da gestão de manutenção é tornar mais eficiente as técnicas utilizadas, de modo a causar um impacto positivo não só no processo produtivo, mas também na qualidade, na segurança de todos os envolvidos e nos custos, para isso é importante que a manutenção seja bem planejada (HAILEMARIAM, 2009, citado por RAZENTE, 2017).

Para Fabro (2003), com um planejamento da manutenção bem elaborado é possível se obter bons resultados em relação a disponibilidade de equipamento. A manutenção tem um importante papel como apoio para o setor produtivo, ou seja, ele deve atuar de modo a garantir que as necessidades da manufatura sejam atingidas.

Dentre as práticas utilizadas na manutenção, Kardec e Nascif (2009) afirmam que a gestão deve ser feita a partir de itens de controle empresariais, como disponibilidade, confiabilidade e custos, por exemplo. Outra prática importante é ter em à disposição pessoas que possuam qualificação, além de adotar metodologias como TPM (*Total Productive Maintenance*, em português Manutenção Produtiva Total) e MCC (Manutenção Centrada em Confiabilidade). Para o planejamento da manutenção é preciso ainda considerar a questão dos custos com mão de obra e material, a estrutura organizacional, o sistema de controle da manutenção (permite ter um controle sobre os serviços, como por exemplo, quando serão realizados, quais os recursos necessários e o custo, ou seja, a partir das informações contidas neste sistema será possível se realizar o planejamento da manutenção).

As principais vantagens de se ter um planejamento bem elaborado conforme Fabro (2003), é poder programar os recursos humanos necessários aos serviços, evitar ou diminuir trabalhos que não sejam importantes e reduzir custos.

2.3.1 Manutenção Produtiva Total – TPM

A Manutenção Produtiva Total (TPM – *Total Productive Maintenance*), considerada como uma derivação da Manutenção Preventiva criada nos Estados Unidos, iniciou no Japão em 1971, na empresa Nippon Denso KK, organização que fazia parte do Grupo Toyota. Já no Brasil, a TPM iniciou em 1986 (KARDEC E NASCIF, 2009).

Para se chegar no conceito de TPM utilizado atualmente, foi necessário que existisse uma evolução no conceito da manutenção preventiva. Essa evolução pode ser dividida em três partes (Quadro 6):

Quadro 6: Evolução da Manutenção Preventiva.

Intervenções realizadas de maneira correta		
Manutenção Preventiva	1950	evitariam falhas, aumentariam o desempenho e vida útil de máquinas e equipamentos.
Manutenção com introdução de melhorias	1957	Através da criação de facilidades em máquinas e equipamentos, as intervenções da manutenção se tornaram mais fáceis e confiáveis.
Prevenção da manutenção	1960	A partir deste momento, máquinas e equipamentos começaram a ter projetos em que a ação da manutenção seria cada vez menor.

Fonte: Kardec e Nascif, 2009 - Adaptado.

Conforme Fogliatto e Ribeiro (2009) a TPM aumentou os conceitos já existentes da manutenção, adicionou conceitos para a redução de defeitos de qualidade relacionados ao desgaste mau funcionamento de máquinas e equipamentos e os operadores se tornaram uma parte importante do processo, pois são os que mais conhecem os equipamentos e podem contribuir para melhorar a qualidade e produtividade.

O principal objetivo da TPM é melhorar de forma continua a disponibilidade e reduzir a degradação de máquinas e equipamentos, para que assim seja possível se obter uma alta eficiência. Para a TPM a manutenção agora é uma parte importante para gerar lucro, tornar o ambiente fabril mais competitivo e eficiente e buscar reduzir as perdas, conforme observado no Quadro 7 (MOBLEY, 2008).

Um conceito muito importante para a TPM é a busca pela quebra zero, ou seja, equipamentos que funcionem sem falhas ou qualquer tipo de intervenção (FOGLIATTO e RIBEIRO, 2009). Para se alcançar a quebra zero, Kardec e Nascif (2009) afirmam que é necessário se seguir algumas medidas, como por exemplo, aumentar a capacidade técnica e respeitar as condições e limites de utilização.

Quadro 7: Perdas.

Perdas	Conceito	Causa da Perda	Influência
Quebra	Redução de desempenho, pode ser falha de equipamento ou degeneração gradativa.	Paralisação	Tempo de operação
Mudança de Linha	Parâmetros devem ser ajustados.	Paralisação	Tempo de operação
Operação em Vazio e Pequenas Paradas	Paradas por problemas na produção ou equipamentos onde há a necessidade de o operador intervir.	Queda de Velocidade	Tempo efetivo de operação
Velocidade Reduzida em Relação a Nominal	Condições onde se trabalha com velocidade reduzida devido a desgastes, superaquecimentos ou vibração.	Queda de Velocidade	Tempo efetivo de operação
Defeitos de Produção	Retrabalho ou descarte de produtos defeituosos.	Defeitos	Tempo efetivo de produção
Queda de rendimento	Perda causada geralmente por não aproveitar a capacidade nominal do equipamento.	Defeitos	Tempo efetivo de produção

Fonte: Kardec e Nascif, 2009 - Adaptado.

Para Pereira (2009), a TPM possui oito pilares que são fundamentais para seu sucesso, são eles: Manutenção autônoma (operadores capacitados para atuarem como mantenedores de primeiro nível), Manutenção planejada, Controle inicial (estudos e ações para a Prevenção da Manutenção), Melhoria específica (melhoria contínua), Educação e Treinamento, Segurança e Meio Ambiente, TPM *Office* (melhorias na área administrativa) e Qualidade (aplicada a manutenção).

O principal indicador utilizado na TPM é o OEE (*Overall Equipment Effectiveness – Eficiência Global do Equipamento*), ele utiliza três parâmetros, a disponibilidade do equipamento, a taxa de produção e a qualidade do produto. Ao se analisar este indicador é possível observar qual das seis grandes perdas precisam ser melhoradas em relação ao equipamento (KARDEC E NASCIF, 2009).

2.3.2 Manutenção centrada em confiabilidade – MCC

A Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC do inglês *Reliability-Centered Maintenance – RCM*) originou-se a partir de tecnologias desenvolvidas na Segunda Guerra Mundial, pesquisas do setor bélico dos Estados Unidos da América e indústria aeronáutica. O primeiro registro relacionado ao MCC é sobre a certificação de uma linha de aeronaves *Boeing 747* pela *Federal Aviation Authority*, onde o modelo em questão teve como marca a introdução de um nível de automação diferente do então utilizado na aviação comercial e as ferramentas utilizadas a época para gerenciar a manutenção acabaram se tornando inviáveis diante de todas as condições impostas pelas autoridades aeronáuticas americanas. A partir dessas exigências, a *United Airlines*, em 1968, iniciou um estudo sobre a aplicabilidade dos métodos que até então eram empregados nessas aeronaves. Esses estudos culminaram nos conceitos de uma nova metodologia, a MCC, que fora descrita em um livro por Nowlan e Heap, em 1978, para atender uma solicitação do departamento de defesa americano. Com a aplicação da MCC a certificação do *Boeing 747* foi garantida (ALMEIDA, 2014).

Segundo Pereira (2009), a MCC é uma metodologia que quando adotada garante que quaisquer componentes de um ativo ou um sistema operacional assegurem suas funções, sua condição de uso em relação a segurança, qualidade e economia, e que suas ações não afetem o meio ambiente. A MCC não muda o sentido da manutenção, mas é uma importante ferramenta que ajuda sua gestão.

Para Rausand (1998), citado por Fuentes (2006), o objetivo fundamental da MCC é diminuir o custo da manutenção, focando em funções importantes do sistema, desta forma ações na manutenção que são consideradas desnecessárias ou irrelevantes podem ser retiradas. No caso de já existir um programa voltado para a manutenção, a análise da MCC realizada excluirá ações desnecessárias da manutenção preventiva.

A MCC sugere que através de ações mais eficazes a manutenção preventiva seja reduzida, fazer a análise de falhas com o intuito de diminuir a possibilidade de suas ocorrências, redução da taxa de falhas através da manutenção preventiva, os equipamentos devem ter as funções garantidas e com custo reduzido, a utilização do FMEA voltada para a manutenção e a diminuição dos custos de manutenção (PEREIRA, 2009).

2.3.3 Estrutura organizacional da manutenção

Para Kardec e Nascif (2009), a estrutura organizacional da manutenção está presente em todas as empresas e são parecidas, no entanto, é possível encontrar algumas diferenças devida ao porte ou atividades que a empresa realiza. A forma de atuação da manutenção pode ser centralizada, descentralizada, mista e times multifuncionais.

Segundo Souza (2008) citado por Almeida (2017), a manutenção centralizada é formada por um único elemento, onde todas as partes possuem o mesmo nível e quando necessário atuam onde haja demanda, independente do setor. As principais vantagens desta forma de atuação são: o número de colaboradores é menor, se comparado a outras formas e a estrutura de supervisão é mais simples. E as principais desvantagens são: uma maior dificuldade para se supervisionar as ações, a assistência entre operador e mantenedor é menor e em caso de plantas grandes, há uma utilização maior de facilidades o que acaba por aumentar os custos de manutenção (KARDEC E NASCIF, 2009).

A manutenção descentralizada possui equipes menores, cada uma delas atua em áreas diferentes, assim são responsáveis pelas atividades, controle e planejamento. É mais utilizada onde existem grandes distâncias entre um processo e outro, como por exemplo, as siderúrgicas (KARDEC E NASCIF, 2009). Para Monchy (1989) citado por Almeida (2017), as principais vantagens da manutenção descentralizada são: uma cooperação melhor entre mantenedor e operador e equipes com número reduzido de pessoas e multidisciplinares.

Na manutenção mista há uma combinação das duas formas de atuações citadas anteriormente, nesta estrutura existe autonomia entre as equipes de manutenção e onde elas atuam, apesar desta independência, a gestão dessas equipes é realizada de forma centralizada (ALMEIDA, 2017).

A última forma de atuação é formada por equipes multifuncionais, que são destinadas para realizar atendimento em plantas mais complexas, esta forma é mais aplicada em empresas com alta competitividade e que obtém bons resultados. Suas principais vantagens são: crescimento da produtividade e qualidade, um conhecimento maior da unidade e melhor conciliação das várias especialidades presentes na equipe (KARDEC E NASCIF, 2009).

As equipes de manutenção são compostas por técnicos de formações diversas, líderes, engenheiros, gestores e gerentes, no entanto, para que o setor e a empresa obtenham bons resultados é importante que o trabalho em equipe seja bem feito. Para isso é importante considerar a educação, com a realização constante de treinamentos, e a organização, com a criação de meios que permitam a criação de equipes mistas de manutenção, de forma que elas possam atuar juntas (KARDEC E NASCIF, 2009).

O treinamento desses colaboradores da manutenção é um dos fatores para o sucesso dessas equipes, porque através dele é possível se obter uma qualidade maior do serviço

realizado, diminuição do tempo para realização da atividade e um importante meio para se observar oportunidades de melhoria. O colaborador conhecerá de maneira detalhada os equipamentos e como eles funcionam, como ele é operado, quais instrumentos devem ser utilizados e será capaz de difundir seu conhecimento aos demais colegas (KARDEC E NASCIF, 2009).

2.3.4 Gestão estratégica da manutenção

Sousa (2018) afirma que a gestão de manutenção e suas atividades devem estar integradas as estratégias do negócio sob o aspecto de seus impactos e desempenho em relação ao mercado.

O objetivo da gestão estratégica da manutenção é unir de uma forma estratégica o conceito da manutenção com as demais áreas de uma empresa, baseando-se em modelos para que seja possível se tomar uma decisão (MURTHY *et al.*, 2002 citado por FUENTES 2006).

Segundo Kardec e Nascif (2009) para a manutenção ser considerada como sendo estratégica é necessário que ela esteja direcionada para os resultados da organização. Os equipamentos ou instalações precisam que suas funções sejam garantidas e estejam disponíveis de um modo que paradas não previstas sejam reduzidas.

As ações relacionadas ao nível estratégico são propostas através de objetivos estratégicos da empresa e se tornem os objetivos da manutenção. Para isso, a estratégia traçada deve ser feita para médio e longo prazo, com consistência e coesa com os demais setores da empresa. O nível tático fica responsável por garantir o cumprimento do plano de manutenção, com a definição das políticas relacionadas a manutenção, suas prioridades, especificação de atividades, requisitos, destinação de recursos, planejamento e programação da manutenção. Em relação ao operacional, busca-se garantir que as atividades relacionadas a manutenção sejam realizadas através de procedimentos corretos, no tempo que foi previsto e com ferramentas apropriadas (FUENTES, 2006).

Ao se elaborar as estratégias da manutenção é preciso considerar vários elementos, dentre eles pode-se destacar a questão econômica, a quantidade e disponibilidade de recursos, integração entre os níveis da organização e recrutamento e qualificação dos colaboradores (FUENTES, 2006)

Organizações que buscam a excelência estão continuamente buscando inovações e estar à frente na aplicação de novas tecnologias em seus processos produtivos, e sobretudo, buscam fazer uma boa gestão de seus colaboradores (GONÇALVES, 2015 citado por XAVIER, 2015).

2.3.5 Indicadores da manutenção

Para Francischini e Francischini (2017) indicadores são medidas qualitativas ou quantitativas que demonstram como está um processo ou sistema. Os autores definem que indicadores de desempenho são medidas que comparam o que foi realizado com o que era esperado. Sozinhos, os indicadores não podem solucionar nenhum problema, é importante que o gestor saiba como analisá-los para então tomar uma decisão, caso contrário, um indicador não utilizado é apenas mais um custo para a empresa. Os benefícios na aplicação dos indicadores são, por exemplo, o controle da empresa, a motivação de colaboradores e a orientação para melhorias.

A quantidade de indicadores a ser utilizados deve ser suficiente para buscar bons resultados para a manutenção (VERRI, 2012). Os indicadores devem ser elaborados ou escolhidos de modo a responder as expectativas do gestor, mostrar quais as variáveis mais importantes e o auxilie a manter o foco, ou seja, o gestor precisa de indicadores chave de desempenho, mais conhecidos como KPIs (*Key Performance Indicator*) (FRANCISCHINI e FRANCISCHINI, 2017).

Conforme Silveira (2019) os principais indicadores da manutenção são:

- OEE – *Overall Equipment Effectiveness* (Eficiência Geral do Equipamento): calcula a eficiência geral do equipamento.
- MTBF – *Mean Time Between Failures* (Tempo Médio Entre Falhas): mede o tempo total do bom funcionamento em um determinado período em relação ao número de falhas.
- MTTR – *Mean Time Between Repair* (Tempo Médio Entre Reparos): mede o total de horas paradas causadas por falha em relação ao número de falhas.
- A – *Availability* – Fator disponibilidade: relação entre o tempo disponível e o tempo indisponível.
- MP – Cumprimento dos planos de Manutenção Preventiva: relação entre as tarefas realizadas em relação as programadas.
- MPd – Cumprimento dos planos de Manutenção Preditiva: relação entre as tarefas realizadas e as programadas.
- GE – Giro do estoque: mede de forma financeira o estoque.
- FM – Falta de materiais que afetam os serviços da manutenção: mede a relação entre o total de ordens de serviços paradas por falta de material pelo total de ordens de serviços emitidas.
- IMF – Custo total de manutenção por faturamento bruto: relação entre o custo total de manutenção e o faturamento bruto.

- IMBA – Custo total de manutenção por ativos imobilizados: relação entre o custo total da manutenção e o valor da base do ativo fixo sem depreciação.
- MO – Custo de mão-de-obra: estima o custo da manutenção em relação ao custo total da manutenção.
- CM – Custo de materiais: estima o custo total de materiais utilizados pela manutenção em relação ao custo total da manutenção.
- *Backlog* – Carga futura de trabalho: É a relação entre o tempo total estimado para a realização dos serviços de manutenção em carteira e o tempo total disponível na manutenção, por período. Ele pode ser calculado como um todo ou subdividido por especialidades. O valor ideal do *backlog* seria que ele fosse sempre igual a 1, assim o quadro da empresa estaria exatamente dimensionado para atender as necessidades de manutenção em carteira. Um *backlog* menor que 1 indica que o quadro está superdimensionado. Por outro lado, um *backlog* maior do que 1 indica que existem mais serviços para serem executados do que a mão-de-obra em carteira consegue executar. O ideal é que o *backlog* seja calculado diariamente e avaliado mensalmente, pois com o passar dos dias ele sofre variações.
- HHCorretiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Corretiva: Cálculo da alocação da mão de obra na manutenção corretiva.
- HHPreventiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Preventiva: Cálculo da alocação da mão de obra na manutenção preventiva.
- HHPreditiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Preditiva: Cálculo da alocação da mão de obra na manutenção preditiva.
- CP – Cumprimento da Programação: Relação entre homem hora em serviços planejados e homem hora em serviços executados.
- AP – Acerto da Programação: Demonstra os desvios entre os tempos programados e os tempos de execução. É importante que os desvios mais acentuados sejam justificados de modo que os parâmetros sejam mantidos ou corrigidos nas programações futuras.

2.5 Gestão de pessoas

Para Chiavenato (2010) gestão de pessoas é um conjunto integrado de atividades de especialistas e gestores no sentido de adequar as competências e tornar mais competitiva a organização. É a área que desenvolve talentos através de um conjunto integrado de processos e cuida do capital humano das organizações, a parte mais importante de seu capital intelectual e a base para seu sucesso.

Os principais aspectos da gestão de pessoas são que as pessoas passam a ser vistas como seres humanos, como estimuladores de recursos organizacionais, tornam-se parceiras da organização, tem competências essenciais para o sucesso da organização e são o principal ativo de uma empresa. Os objetivos da gestão de pessoas podem ser muitos, mas todos partem do princípio que devem contribuir para o crescimento da empresa. Os principais objetivos são: auxiliar a organização a alcançar metas, desenvolver habilidades que proporcionem uma maior competitividade à empresa, ter pessoas motivadas e treinadas e gerenciar e impulsionar mudanças (CHIAVENATO, 2010).

De acordo com Silva (2009) é importante que o gestor saiba realizar uma boa gestão de pessoas, desta forma ele será capaz de agregar eficiência e eficácia ao seu pessoal, além de ter colaboradores satisfeitos e que realizam um bom trabalho.

Para que uma gestão de pessoas seja sólida é necessário que ela seja sustentada por cinco pilares: motivação, comunicação, trabalho em equipe, conhecimentos e competências e por fim treinamento e desenvolvimento (SILVA, 2018).

- **Motivação:** é a parte principal para tornar o colaborador satisfeito com o que faz, quando ele está motivado acaba por se destacar dos demais, assim ganha reconhecimento, o que por sua vez faz com que esse colaborador busque crescer profissionalmente.
- **Comunicação:** é fundamental que dentro de uma organização exista uma comunicação de qualidade entre líderes e colaboradores. As informações necessárias para o trabalho devem ser transmitidas de maneira clara e objetiva à todos.
- **Trabalho em equipe:** o colaborador deve se sentir parte da equipe e que suas ações são importantes para a organização.
- **Conhecimentos e competências:** para que a empresa obtenha bons resultados é necessário que os colaboradores tenham conhecimentos e competências para atuarem. É necessário que os perfis deles estejam alinhados com o da empresa.
- **Treinamento e desenvolvimento:** para que o colaborador tenha uma boa performance é importante que ele esteja sempre atualizado em relação aos conhecimentos necessários para desempenhar sua função. O treinamento e desenvolvimento de pessoas devem ser constantes, internamente, quando oferecido pela empresa e externamente, quando o colaborador busca a qualificação de forma individual.

Através de uma boa gestão de pessoas é possível obter um ganho de produtividade devido a colaboradores motivados, capacitados e alinhados a organização.

2.5.1 Pessoas

Em uma organização as pessoas são vistas como um diferencial competitivo que auxilia a promover e a manter seu sucesso, elas são a base da empresa e em um mundo tão competitivo passam a ser vistas como uma vantagem (CHIAVENATO, 2014).

De acordo com Chiavenato (2014) para que as pessoas sintam que são importantes, as organizações têm mudado conceitos e práticas gerenciais, elas passaram a investir em pessoas que tem conhecimento em relação a produtos ou serviços e saibam utilizá-lo para melhoria destes. O autor afirma que as pessoas devem ser vistas como:

- Seres humanos: possuem personalidade, história, conhecimento, habilidades que são úteis e apropriados para a organização.
- Parceiras da organização: quando vistas como parceiras, as pessoas têm maior comprometimento e responsabilidade, por exemplo, com a expectativa de obter algum retorno, seja financeiro ou pessoal.
- Capital humano: principal ativo da organização, dará inteligência ao negócio.

2.5.2 Erro humano

O resultado de uma atividade está ligado à como os recursos são utilizados, bons recursos nem sempre geram bons resultados. É importante que, na escolha de pessoas que formaram uma equipe de trabalho, tenha-se pessoas participativas e com habilidades para executar o trabalho, assim poderá se ter um grupo de pessoas que auxiliará a organização a alcançar o sucesso. Considerando o recurso humano como um dos mais importantes, muitos gerentes acreditam que o sucesso da organização é devido aos seu grupo de trabalho bem estruturado. Ao se observar os resultados de trabalhos que acabaram com grandes perdas, como incêndios e explosões, é possível verificar que houve interferência humana, que de alguma forma foi imprópria. Dentro da indústria, principalmente na manutenção, é necessário que as pessoas sejam capacitadas para executarem seus trabalhos de forma confiável, desta forma, os mantenedores estão conscientes que sempre que é realizado um treinamento, este tornará seu trabalho mais ágil, fácil e seguro (FOGLIATTO e RIBEIRO, 2009).

Para Moubrey (2000) os erros humanos podem ser classificados como sendo fatores antropométricos, sensoriais humanos, fisiológicos e psicológicos. Erros acontecem, mas não necessariamente o ser humano é sempre responsável. É preciso que a organização envolva as pessoas para identificar e encontrar meios para solucionar os erros. Para o autor, cada erro pode ser enquadrado como antropométrico, sensorial, fisiológico e psicológico.

2.5.2.1 Antropométrico

Fator relacionado ao tamanho da pessoa, como por exemplo, o colaborador não caber no local onde será realizado a atividade ou não possuir força suficiente para carregar ou mudar algum objeto de lugar, no entanto, um erro gerado por esse fator não é considerado como causa primária e sim um efeito da falha (MOUBRAY, 2000).

2.5.2.2 Sensorial

Estes erros estão relacionados a como a pessoa enxerga, escuta, sente e cheira. Para os colaboradores esse fator está ligado a como ele consegue ver um instrumento ou frestas de sistemas complexos. O volume e o nível do ruído também estão ligados a este fator. Erros derivados deste fator, assim como o antropométrico, não é considerado como causa primária e sim um efeito da falha. Para a correção destes dois fatores é preciso fazer uma análise do projeto e adaptá-lo conforme a necessidade (MOUBRAY, 2000).

2.5.2.3 Fisiológicos

Fator relacionado a tensões ambientais que afetam a performance humana. Essas tensões podem ser temperaturas altas ou baixas, ruídos irritantes, um alto nível de umidade, alta vibração, exposição à radiação, produtos químicos tóxicos e excesso de trabalho (atividades que exigem um esforço grande físico ou mental, e se necessita de descanso apropriado). O colaborador quando exposto em demasia a essas tensões pode ter a capacidade sensorial diminuída e respostas motoras ou mentais mais demoradas. Um agente importante a se considerar em relação as tensões ambientais é o clima organizacional continuamente hostil ou competitivo, que pode levar a erros psicológicos intencionais (pode ser um engano em relação a uma regra ou conhecimento, ou uma violação de rotina ou sabotagem) ou não intencional (equivoco de atenção ou memória) (MOUBRAY, 2000).

2.5.2.4 Psicológico

Conforme Reason (1991) citado por Moubray (2000) os erros psicológicos podem ser divididos em não intencionais (quando uma pessoa realiza uma tarefa, mas de forma errada) e intencional (quando a pessoa faz errado de forma deliberada). Erros não intencionais podem ser deslizes e lapsos e erros intencionais podem ser enganar ou violações.

Deslizes e lapsos acontecem quando um indivíduo, que tem qualificação para realizar a tarefa ou já a fez várias vezes, faz de forma errada. Os deslizes acontecem quando uma pessoa faz algo da forma errada, já o lapso acontece quando o indivíduo esquece alguma

parte na sequencia das atividades. Estes tipos de erros, frequentemente acontecem porque o indivíduo estava distraído ou mentalmente distante. De certa forma esse resultado é imprevisível, no entanto, ele tende a aumentar caso o ambiente de trabalho seja agressivo ou a tarefa seja muito difícil. Porém, se o ambiente de trabalho é relativamente tranquilo e a tarefa seja simples, esse tipo de erro pode ser o único que pode ser descrito como sendo uma causa principal de falha (MOUBRAY, 2000).

Erros intencionais do tipo engano podem ser subdivididos em erros com base em regras e em conhecimento. Erros com base em regras acontece quando um indivíduo acredita seguir o curso de ação certa ao realizar uma tarefa, porém esta ação não é a adequada. Esse erro pode ser dividido em aplicações incorretas de uma regra e aplicação de uma regra ruim. No caso da aplicação incorreta, com a união de condições específicas, o indivíduo escolhe um curso de ação que sob um dado conjunto específico de condições, a pessoa seleciona um curso de ação que parece adequado, normalmente porque obteve resultados positivos em procedimentos similares no passado, no entanto, na situação atual há uma leve variação e a escolha feita está errada. Já no caso da aplicação de uma regra ruim o andamento da ação selecionado ou determinado é errado (MOUBRAY, 2000).

Erros com base no conhecimento acontecem quando o indivíduo se vê diante de uma circunstância que nunca ocorreu e não foi prevista, nestes casos é preciso tomar uma decisão sobre a continuidade da ação da maneira mais adequada e um erro ocorre se a decisão for errônea (MOUBRAY, 2000).

Ainda é possível que haja erro intencional na forma de violação. Ele acontece quando, de forma consciente e decidida o indivíduo erra. Este erro pode ser dividido em violação rotineira (por exemplo, o hábito de não usar equipamento de proteção individual), violação excepcional (como por exemplo, quando o indivíduo, de forma consciente, não utiliza um EPI – Equipamento de Proteção Individual, por não encontrá-lo ou por não ter tempo para procurar) e violação por sabotagem (quando um indivíduo de forma maldosa causa uma falha) (MOUBRAY, 2000).

2.5.3 Treinamento

Para Chivenato (2010) o treinamento pode ser conceituado como uma forma de alavancar o desempenho na função exercida. Recentemente o treinamento começou a ser visto como um meio para se desenvolver competências nas pessoas de modo que elas melhorem, por exemplo, sua produtividade e criatividade, desta forma elas passam a auxiliar a empresa no alcance de suas metas e objetivos. O treinamento acaba agregando valor para todos os envolvidos, colaboradores, clientes e organização.

O treinamento é voltado para o presente, tem o foco na função que a pessoa atua e procura aprimorar habilidades e competências relativos a esta função. No entanto, é importante citar o desenvolvimento de pessoas, que, ao contrário do treinamento, procura desenvolver novas habilidades e competências para funções futuras que a pessoa possa vir a desempenhar dentro da empresa (CHIAVENATO, 2010).

Tanto o treinamento quanto o desenvolvimento são feitos através do processo de aprendizagem, que consiste em transformar o comportamento dos indivíduos com a adição de novos hábitos, conhecimentos e atitudes. Com esse treinamento, é possível agregar novas informações, desenvolver e aprender habilidades e atitudes, comportamentos (CHIAVENATO, 2010).

Há treinamentos que estão voltados para a divulgação de informações aos indivíduos, relacionadas a políticas, regras, procedimentos, missão ou o que a organização julgar que seja pertinente ofertar em seu treinamento. Essas informações servem como nortes para o comportamento dos indivíduos. Existem treinamentos que focam no desenvolvimento de habilidade, desta forma, as pessoas estariam mais capacitadas para exercer suas funções. Outro exemplo de treinamento é o que é focado no desenvolvimento das pessoas, de modo a permitir que elas pensem ou tomem decisões de uma forma mais ampla. Os treinamentos visam mudar ações reativas e mais conservadores dos indivíduos para ações proativas e inovadoras, a fim de aperfeiçoar o trabalho em equipe (CHIAVENATO, 2010).

De acordo com Chiavenato (2010) o processo de treinamento contém quatro etapas:

- Diagnóstico: é verificado quais as necessidades precisam ser atendidas;
- Desenho: criação do programa de treinamento, conforme as necessidades anteriormente levantadas;
- Implementação: etapa em que o treinamento é efetivado;
- Avaliação: nesta etapa é verificada a resposta, ou seja, o resultado do treinamento.

Para Dabbs (2008) há muitos métodos para o treinamento do pessoal da manutenção, no entanto, os fatores que influenciam em como realizá-los são, por exemplo, o tamanho da planta, a equipe de trabalho, a disponibilidade de pessoas capacitadas e como é feita a gestão da manutenção. A quantidade de treinamentos que devem ser realizados devem estar ligados a qualidade dos resultados a serem alcançados.

Um treinamento quando realizado de forma adequada irá resultar em um bom desempenho da equipe de manutenção e colaboradores devidamente capacitados. Estes treinamentos podem ser realizados internamente, através da educação formal ou a capacitação oferecida por fabricantes ou fornecedores de equipamentos (DABBS, 2008).

2.5.4 Gestão por resultados

Para Ribeiro *et al* (2011), a gestão por resultados é utilizada para alinhar planejamento, avaliação e controle das organizações, para assim melhorar sua eficiência e eficácia. A gestão por resultados foca em práticas que levem ao alcance das metas e objetivos da organização e tem como base o alto comprometimento dos colaboradores (HOLSTEIN, 2017).

Este tipo de gestão enxerga no colaborador a ligação entre alta eficiência e bons resultados, ela avalia o indivíduo conforme sua disposição e comprometimento para realizar o máximo de atividades no menor tempo possível (HOLSTEIN, 2017).

A gestão por resultados visa desenvolver a cultura organizacional de um modo diferente, onde o foco deixa de ser no tempo trabalhado e passa a ser nos resultados. Uma vez que a preocupação é o resultado, os procedimentos podem ser mudados com uma certa frequência que geralmente não é observado em outros tipos de gestão. Esse método permite a descoberta ou o desenvolvimento de líderes dentro da organização, já que o foco deixa de ser a hora e passa a ser o resultado (HOLSTEIN, 2017).

As principais características da gestão por resultados são: determinação da estratégia da organização a partir do planejamento; adaptação da estrutura organizacional; envolvimento das pessoas; acompanhamento dos resultados; correção de atividades que não atinjam os resultados desejados (CARVALHO, 2016).

Para Holstein (2017) as principais vantagens observadas nesse tipo de gestão são: a motivação dos colaboradores devido ao envolvimento maior para a obtenção dos resultados; melhora da comunicação; maior comprometimento das equipes.

A medição do desempenho dos colaboradores é feita através dos indicadores. Eles são empregados para operacionalizar o modelo ou admitir a avaliação do alcance das metas definidas. Esses indicadores podem ser quantitativos ou qualitativos e devem estar conectados aos objetivos da organização. Eles são utilizados para detectar causas e efeitos de uma determinada ação e não somente seus resultados (RIBEIRO *et al*, 2017).

2.6 Educação

Para Spiel e Schwartzman (2018), a educação é um processo onde o indivíduo aprende e aumenta sua cultura, além de melhorar sua condição humana com conhecimento, saúde e produtividade. Através da educação espera-se que as pessoas adquiram habilidades intelectuais e práticas, tornando-os assim mais produtivos e melhorando sua qualidade de vida. A conexão entre educação e produtividade pode acontecer quando o indivíduo adquire habilidades e competências para se ter uma profissão.

De acordo com Reis e Aguas (2019) a educação profissional oferece conhecimentos específicos a respeito de uma determinada função, tais cursos podem ser uma forma alternada de aumentar a qualificação e produtividade dos trabalhadores. Indivíduos que não tenham cursos completos de educação profissional acabam tendo um *déficit* de qualificação o que pode vir a limitar o desempenho no mercado de trabalho. No Brasil tem-se programas de educação profissional como cursos de qualificação profissional, que são cursos de baixa carga horária e pouca exigência em relação a educação formal, cursos técnicos de nível médio, neste caso os cursos possuem regras específicas e programas bem definidos, a principal proposta é oferecer treinamento para que a pessoa possa desempenhar determinadas atividades, e pôr fim a graduação tecnológica, que possuem uma carga horária maior e são oferecidos por instituições de ensino superior.

2.6.1 Educação no brasil

Para De Carvalho *et al* (2018) a educação no Brasil pode ser dividida em três períodos:

- Educação no período colonial: 1530 a 1822, esse período foi marcado pela chegada dos portugueses e a catequização dos povos nativos através dos jesuítas;
- Educação no império: 1822-1889, esta época foi marcada pela divisão do ensino, reforma educacional para anteder as pessoas mais pobres;
- Educação na república: 1889 até os dias atuais. Neste último período, pode-se destacar que o estado passou a ser laico, houve a criação de grupos escolares, Conselho Nacional da Educação, a educação passou a ser direito de todos, os sistemas educacionais passaram a ser avaliados e a capacitação das pessoas para o mercado de trabalho.

A partir de 1990, com a aceleração do desenvolvimento da tecnologia, reestruturação produtiva, os efeitos da globalização, houve uma mudança em relação ao modo produtivo e em relação a qualificação profissional (MACHADO, 2012).

Para Machado (1994) citado por Barone e Aprile (2005), atualmente é importante que os colaboradores saibam mais que fazer alguma coisa, eles precisam interagir com máquinas e equipamentos, transformar instruções em ações, interpretar sinais emitidos por elas para controlar operações e realizar pequenas intervenções quando for necessário.

Pesquisas realizadas em empresas automobilísticas de São Paulo, mostram que passou-se a se exigir mais do colaborador, há a necessidade de que ele tenha escolaridade e tenha um maior conhecimento e habilidade em relação a comunicação e para se realizar um cálculo (CARVALHO, 1987, citado por MACHADO, 2012).

Para Machado (2012), com as mudanças observadas na economia mundial, há uma demanda maior em relação a qualificação do trabalhador independente de área ou nível. Para trabalhadores que atuam na indústria, é necessário cada vez mais uma maior qualificação.

2.6.2 Gestão do conhecimento

Para Humantech (2018), a gestão do conhecimento pode ser definida como sendo a gestão dos ativos de conhecimento de uma organização. É um processo metódico de identificação, concepção, renovação e aplicação dos conhecimentos estratégicos na vida de uma empresa. O conceito compreende um conjunto de metodologias e tecnologias que objetivam criar condições para identificar, integrar, capturar, recuperar e compartilhar o conhecimento que existe nas empresas.

De acordo com Fernandes (2019) a principal finalidade da gestão do conhecimento é unir as fontes de geração com as necessidades de emprego do conhecimento. Para que essa finalidade seja atendida, é necessário que a gestão do conhecimento precisa efetivar os seguintes objetivos: deter o conhecimento, aprimorar o acesso ao conhecimento, aperfeiçoar o ambiente organizacional e valorizar o conhecimento disponível.

Para Lara (2004) o objetivo básico da gestão do conhecimento dentro das empresas é o de ofertar ou melhorar a capacidade intelectual da companhia para os indivíduos que tomam diariamente as decisões que, em conjunto, determinam o sucesso ou o fracasso de um negócio. Para Allee (1999) citada por Lara (2004) as principais ferramentas empregadas na prática da gestão do conhecimento são: a dinâmica organizacional, a engenharia de processo e a tecnologia da informação. Essas três ferramentas atuam em conjunto para facilitar e aperfeiçoar a captura e o envio de dados, informações e conhecimento de uma empresa, e disponibilizá-los aos indivíduos ou profissionais do conhecimento.

Conforme Sardagna (2020) existem três pontos importantes na gestão do conhecimento, a gestão do capital intelectual, a gestão das competências e a aprendizagem empresarial. Na gestão do capital intelectual o principal objetivo é identificar quais são os conhecimentos que os colaboradores já têm, através disso, é possível determinar precisamente quais conhecimentos são necessários desenvolver. Outro objetivo é saber o que colaboradores já conhecem, mas ainda não empregam em sua totalidade, assim, alguns processos de trabalho podem ser mais bem elaborados.

A gestão de competências é outro aspecto importante na gestão de conhecimentos, através dela é possível identificar as competências fundamentais para o desenvolvimento da organização. Com essa gestão é possível identificar quais treinamentos são mandatórios para os colaboradores a fim de melhorar o fluxo da organização. É importante não confundir

qualquer tipo de treinamento com a gestão de competências, que é a identificação das competências necessárias para a melhoria da organização (SARDAGNA, 2020).

O último ponto da gestão de conhecimento é a aprendizagem empresarial, que é o desenvolvimento do ambiente para que exista uma constante pesquisa sobre as práticas do dia a dia da empresa, sobre processos da concorrência e como eles podem ser agregados para tornar a empresa melhor. É necessário criar uma forma de incluir os colaboradores nesta aprendizagem, estimular a inovação e possibilitar que todos colaborem para acrescentar valor aos produtos e serviços da empresa (SARDAGNA, 2020).

3 METODOLOGIA E COLETA DE DADOS

O método científico que será utilizado neste trabalho será o dedutivo, a fim de aplicar os conceitos existentes sobre o assunto para analisar os impactos da formação nos resultados da empresa. Para Matéria (2020) o método científico dedutivo considera o assunto como um todo para então ser direcionado para alguma parte menor que seja o objeto de estudo.

Esta pesquisa tem natureza básica e tem por objetivo gerar conhecimento para os gestores de manutenção no que diz respeito ao perfil do profissional da manutenção. A pesquisa de natureza básica tem como principal objetivo gerar um novo conhecimento sem que seja aplicado (NASCIMENTO, 2016).

Em relação aos objetivos, será aplicada a pesquisa exploratória, para se poder analisar e interpretar os dados gerados. A pesquisa terá uma abordagem qualitativa para que seja possível compreender melhor a experiência do indivíduo. Para Gil (2007) citado por Gerhardt e Silveira (2009) este tipo de pesquisa visa proporcionar uma maior familiaridade com o que está sendo questionado. É, de um modo geral, realizado através de revisão bibliográfica, entrevistas e análise de exemplos que permitem a melhor compreensão.

As principais características da pesquisa qualitativa são: procura por resultados mais autênticos possíveis, tornar um acontecimento em objeto de estudo e nivelar de diferentes formas as ações de descrever, compreender e explicar (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Este trabalho está voltado para pessoas que atuem ou já atuaram de forma direta ou indireta na área de manutenção de diversos segmentos de mercado.

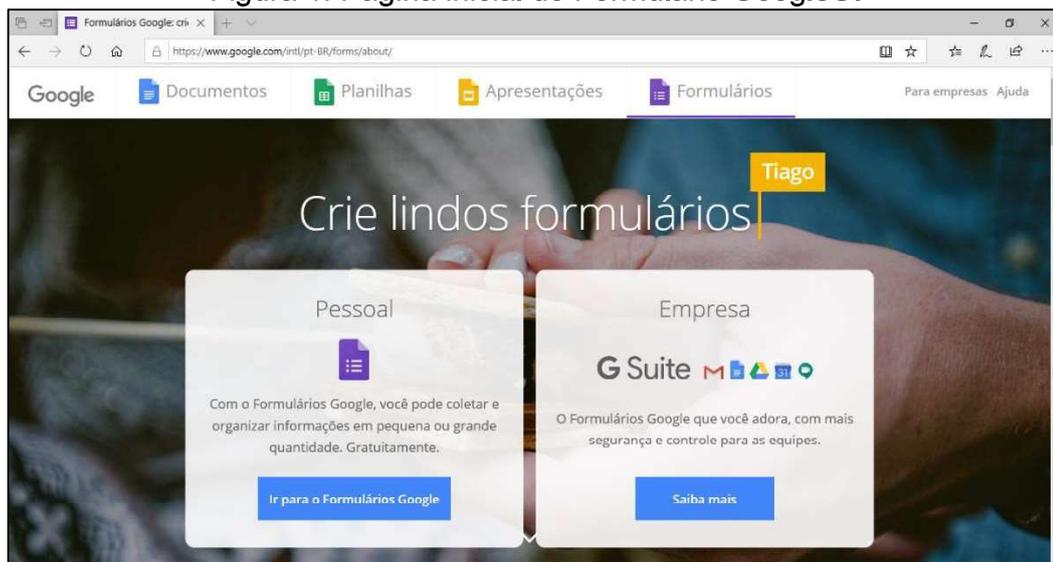
A coleta de dados foi realizada através de um questionário misto, com perguntas abertas e fechadas, enviado por *e-mail* e aplicativos de mensagens. Este questionário foi elaborado através da ferramenta Formulários *Google*®. Esta ferramenta é um serviço gratuito oferecido pela empresa Google para a elaboração de formulários online, através desse formulário é possível realizar pesquisas qualitativas ou quantitativas. Esta ferramenta pode ser acessada por qualquer navegador ou sistema operacional (BIJORA, 2018).

Para se utilizar o Formulário *Google*® é necessário que a pessoa possua uma conta de *e-mail* com o domínio do *Google*, neste caso o domínio utilizado foi o *@gmail.com*. A partir desta conta é que o usuário tem acesso a ferramenta.

3.1 Formulário Google®

O primeiro passo para se ter acesso ao Formulário Google® é conectar-se a página: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>, ao entrar neste endereço irá aparecer a página inicial do Formulário Google® (Figura 1).

Figura 1: Página inicial do Formulário Google®.



Fonte: próprio autor.

Ao acessar a página inicial, deve-se clicar em: Ir para Formulários Google. Em seguida será solicitado que seja realizado o acesso a ferramenta (Figura 2).

Figura 2: Acesso a ferramenta.

A imagem mostra a tela de login do Formulário Google. No topo, há o logotipo do Google e o texto 'Fazer login'. Abaixo, há o texto 'Prosseguir para Formulários Google'. Um campo de entrada para 'E-mail ou telefone' está presente, com um link 'Esqueceu seu e-mail?'. Abaixo, há o texto 'Não está no seu computador? Use janelas InPrivate para fazer login. Saiba mais'. No rodapé, há links para 'Criar conta' e 'Próxima'. Na base da página, há links para 'Português (Brasil)', 'Ajuda', 'Privacidade' e 'Termos'.

Fonte: próprio autor.

Para pessoas que já possuem uma conta com domínio do *Google* basta digitar o *e-mail* no local indicado e clicar em: Próxima. Pessoas que não possuem e-mails com o domínio do *Google* será necessário a criação de uma conta, neste caso deve-se clicar em: Criar conta e seguir os passos indicados. Após clicar em próximo, será solicitado a senha do usuário, depois de digitá-la clicar em: Próximo.

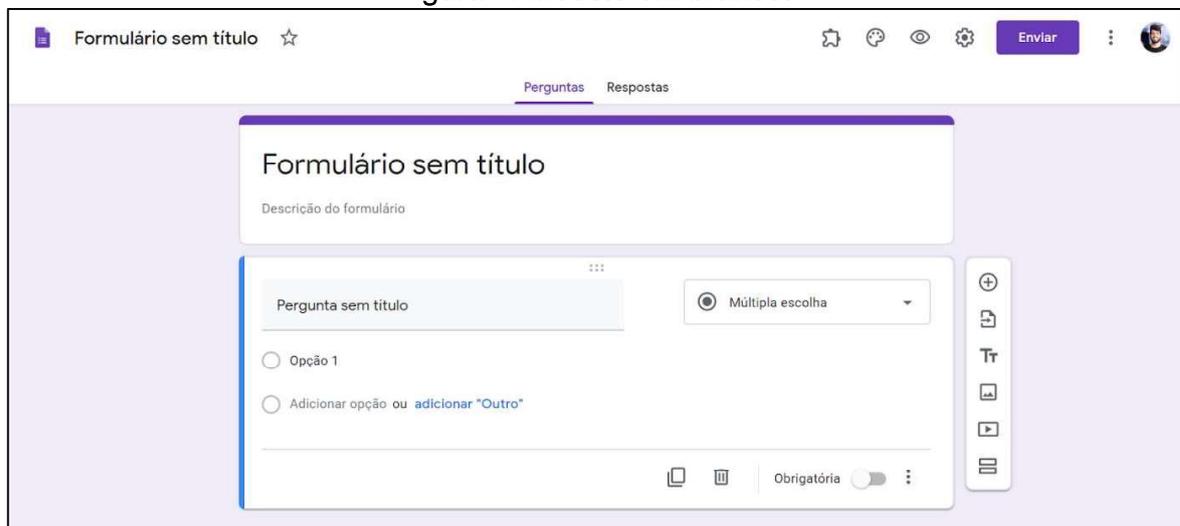
A próxima página a ser exibida é a que contém vários modelos de formulários (Figura 3), pode-se escolher entre utilizar um formulário em branco (Figura 4) ou um modelo elaborado pelo Google, para tal basta clicar no modelo escolhido. Para este trabalho, o modelo utilizado foi o em branco (FERREIRA, 2020).

Figura 3: Modelos de formulários.



Fonte: FERREIRA (2020).

Figura 4: Modelo em branco.



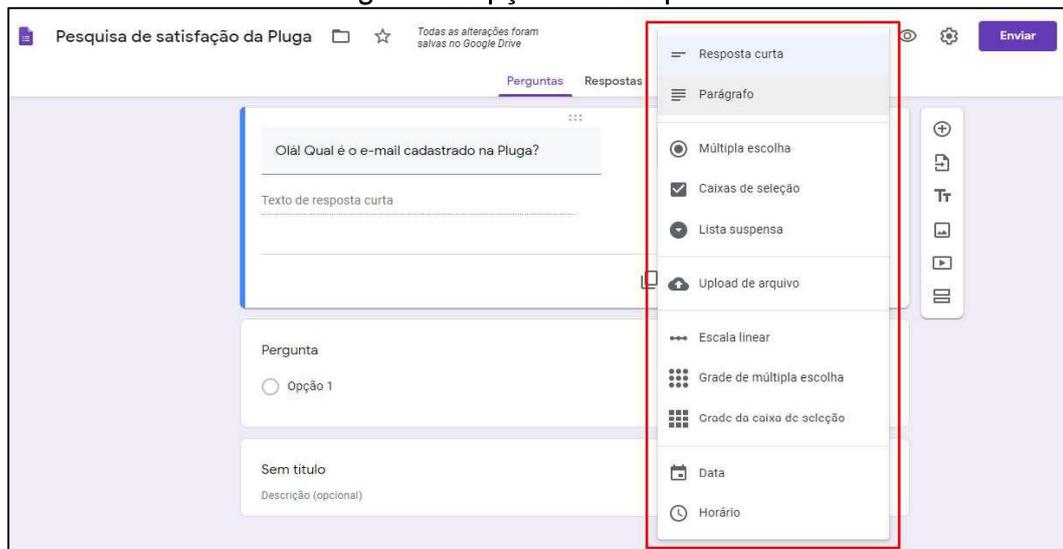
Fonte: FERREIRA (2020).

A partir desta página (Figura 4) que o formulário será elaborado. Inicialmente é necessário fornecer um título para a pesquisa, para isto basta clicar em: Formulário sem título, na parte superior esquerda de digitar o título da pesquisa. Este título será o que os entrevistados podem ver. Para dar nome ao formulário é necessário clicar em: Formulário sem título no centro da página e editá-lo (FERREIRA, 2020).

Depois de dar nome ao formulário, a próxima etapa é começar a elaborar as perguntas. Para digitar a pergunta é necessário clicar em: Pergunta sem título e editar. E para editar a resposta, basta clicar em: Opção 1. A primeira questão já vem no formato de múltipla escolha, no entanto, é possível alterar essa opção de resposta ao clicar em: Múltipla escolha, depois de clicar irá aparecer uma lista com todas as opções de resposta (Figura 5) que são possíveis ser utilizadas no formulário (COELHO, 2020):

- Resposta curta: espaço para a resposta é limitado, permite apenas um texto simples.
- Parágrafo: espaço para a resposta é maior, permite um texto longo.
- Múltipla escolha: lista em que apenas uma resposta pode ser marcada.
- Caixas de seleção: lista em que se pode selecionar quantas respostas quiser.
- Lista suspensa: lista que permite a escolha de apenas uma resposta.
- *Upload* de arquivo: possibilita que o entrevistado envie arquivos.
- Escala linear: escala numérica, geralmente utilizado para atribuir nota.
- Grade de múltipla escolha: é como uma tabela, permite o entrevistado relacionar os itens e então selecionar a resposta, permite apenas uma resposta.
- Grade da caixa de seleção: similar a grade de múltipla escolha, no entanto, permite selecionar várias respostas.
- Data: solicita que seja inserido uma data.
- Horário: solicita que seja inserido um horário.

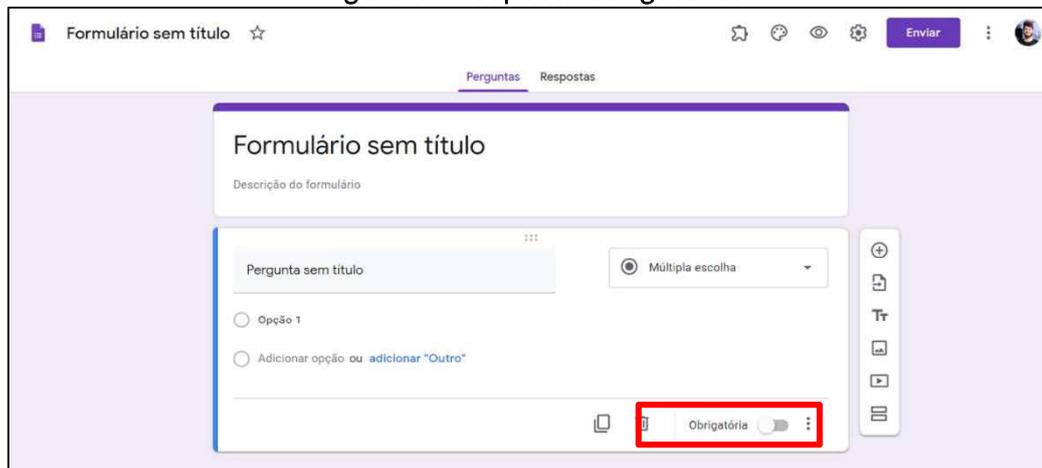
Figura 5: Opções de resposta.



Fonte: FERREIRA (2020).

As perguntas podem ser classificadas como obrigatórias ou não. Para torná-las obrigatórias (Figura 6), precisa se clicar em: Obrigatória. Ao lado de onde se seleciona se a questão é ou não obrigatória, existem três pontos. Quando selecionados eles permitem descrever uma questão, ir para uma próxima questão dependendo da resposta do entrevistado e deixar a ordem das questões aleatórias (COELHO, 2020).

Figura 6: Resposta obrigatória.



Fonte: FERREIRA (2020) – Adaptado.

Os símbolos (Figura 7) que aparecem na lateral da pergunta são utilizados, respectivamente, para adicionar uma nova questão, importar perguntas de outro formulário, adicionar um novo campo para título e descrição no formulário, inserção de figura, inserção de vídeos e por fim, adicionar uma nova sessão (FERREIRA, 2020). A nova sessão é como uma

nova categoria de questões, permite agrupar perguntas conforme o assunto, por exemplo (COELHO, 2020).

Figura 7: Símbolos.

Pesquisa de satisfação da Pluga

Queremos saber: como tem sido a sua experiência com a gente?

Olá! Qual é o e-mail cadastrado na Pluga?

Resposta curta

Texto de resposta curta

Obrigatória

Fonte: FERREIRA (2020).

Antes de enviar o questionário para os entrevistados é preciso configurá-lo. A configuração pode ser acessada através da engrenagem que fica no canto direito superior. O Formulário *Google*® permite, na aba geral da configuração (Figura 8), que o usuário colete *e-mails*, limite a quantidade de vezes que uma pessoa pode responder o questionário, e se os entrevistados podem mudar as repostas depois de enviá-las ou ver gráficos e respostas (FERREIRA, 2020).

Figura 8: Configuração.

Configurações

Geral Apresentação Testes

Coletar endereços de e-mail

Recibos de respostas ?

É necessário fazer login:

Limitar a 1 resposta

Os participantes podem:

Editar após o envio

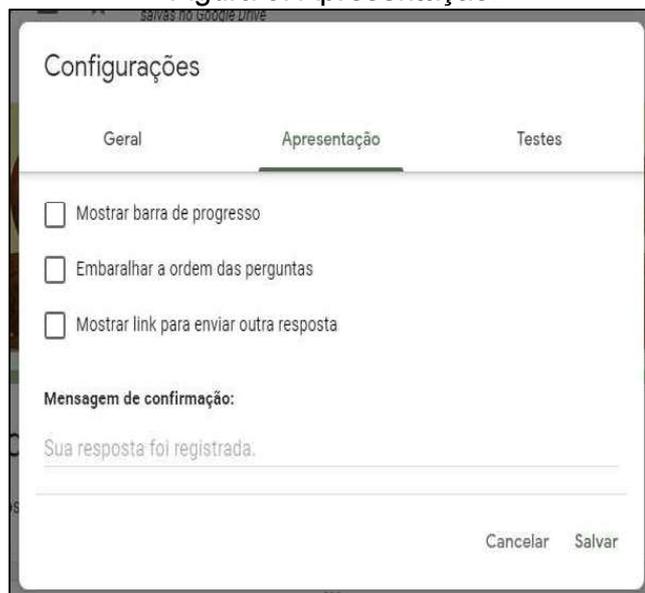
Ver gráficos de sumário e respostas de texto

Cancelar Salvar

Fonte: FERREIRA (2020).

No item Apresentação (Figura 9), pode-se selecionar para mostrar a barra de progresso ao entrevistado, permitir que as questões sejam aleatórias, mostrar o endereço do questionário para se enviar para outra pessoa e adicionar uma mensagem para confirmar que as respostas foram registradas (FERREIRA, 2020).

Figura 9: Apresentação.



A imagem mostra a interface de configuração de um questionário, especificamente a aba 'Apresentação'. O título da tela é 'Configurações'. Há três abas: 'Geral', 'Apresentação' (ativa) e 'Testes'. Na aba 'Apresentação', há três opções de configuração desativadas: 'Mostrar barra de progresso', 'Embaralhar a ordem das perguntas' e 'Mostrar link para enviar outra resposta'. Abaixo, há um campo de texto rotulado 'Mensagem de confirmação:' com o conteúdo 'Sua resposta foi registrada.' e dois botões: 'Cancelar' e 'Salvar'.

Fonte: FERREIRA (2020).

Para questionários elaborados como avaliação, em que há resposta certa ou errada e é possível atribuir nota, é utilizada a aba de testes (Figura 10). Nesta aba é permitido, por exemplo, atribuir pontos ou mostrar uma nota (FERREIRA, 2020).

Figura 10: Testes.

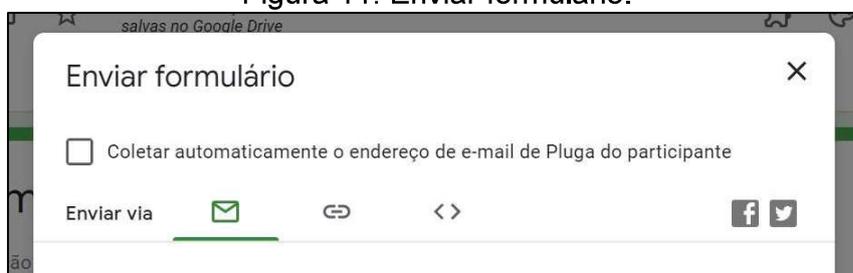


A imagem mostra a interface de configuração de um questionário, especificamente a aba 'Testes'. O título da tela é 'Configurações'. Há três abas: 'Geral', 'Apresentação' e 'Testes' (ativa). Na aba 'Testes', há uma opção 'Criar teste' desativada com o subtítulo 'Atribua pontuações a questões e permita a correção automática.'. Abaixo, há a seção 'Opções de teste' com 'Liberar nota:' e duas opções de radio button: 'Imediatamente após o envio' (selecionada) e 'Posteriormente, depois da revisão manual' (com subtítulo 'Ativa a coleta de e-mails'). Na seção 'As pessoas que responderem podem ver:', há duas opções de checkbox selecionadas: 'Perguntas erradas' e 'Respostas corretas'. Há dois botões: 'Cancelar' e 'Salvar'.

Fonte: FERREIRA (2020).

Para enviar o formulário (Figura 11) aos entrevistados é necessário clicar no botão ENVIAR que fica no canto superior direito. Após o clique irá aparecer uma figura mostrando as três formas de envio, por *e-mail*, *link* compartilhado e incluir em uma página da *internet*.

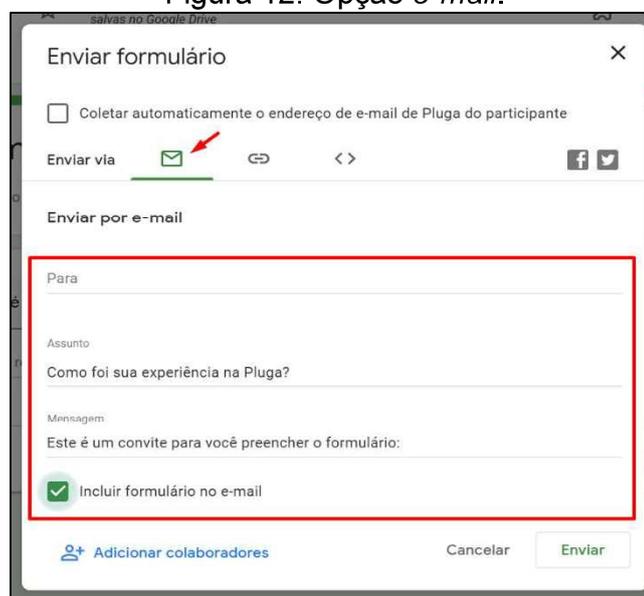
Figura 11: Enviar formulário.



Fonte: FERREIRA (2020).

Enviar por *e-mail* pode ser uma forma mais rápida e simples de se enviar. Neste caso o formulário pode ser incluído no corpo do *e-mail*, assim o entrevistado não precisará abrir uma nova página de *internet* para respondê-lo. Para enviar assim é necessário clicar na opção *e-mail* (Figura 12), em seguida digitar o endereço de *e-mail* do entrevistado, o assunto e a mensagem que se deseja enviar junto, após basta selecionar a opção: Incluir formulário no *e-mail* (FERREIRA, 2020).

Figura 12: Opção *e-mail*.

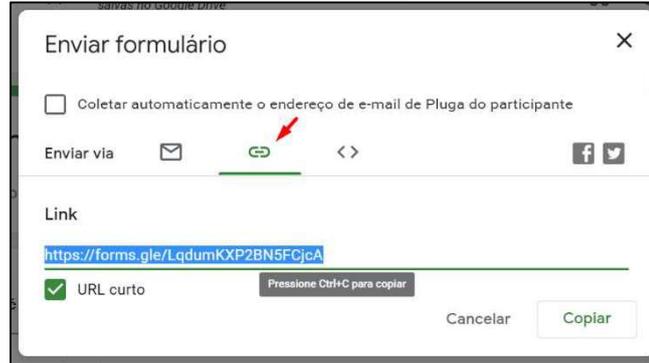


Fonte: FERREIRA (2020).

Outra opção de envio oferecida pelo Formulário *Google*® é de compartilhamento de *link*. Neste caso é necessário clicar em: *link* compartilhado (Figura 13), em seguida será mostrada uma figura com o *link* do questionário. Nesta janela, tem-se a opção de copiar o

endereço e enviar para os entrevistados através de aplicativos de mensagens (*WhatsApp*®, por exemplo) ou compartilhar em redes sociais (*Facebook*® e *Twitter*®) (FERREIRA, 2020).

Figura 13: *Link* compartilhado.



Fonte: FERREIRA (2020).

A última opção de envio do formulário é através da inclusão do endereço em páginas da *internet*. Neste caso é preciso clicar no símbolo < >, que fica ao lado do símbolo do *link* compartilhado. Depois de clicar irá aparecer a opção de: Incorporar HTML (*HyperText Markup Language*, em português, Linguagem de Marcação de Hipertexto), esse código gerado deve ser colocado em um espaço da página em que seja permitido colocar este tipo de código, e então será disponibilizado o endereço do formulário para ser respondido. Este tipo de divulgação de formulário de pesquisa é bastante utilizado em páginas de pesquisa *online* (FERREIRA, 2020).

Para ter acesso as respostas do questionário é necessário clicar na aba escrito: RESPOSTAS (Figura 14), ao lado da aba de perguntas. Nesta aba é possível verificar as respostas de forma individual, ou seja, ler a resposta de cada entrevistado, ou verificar um resumo das repostas. Também permiti ou não aceitar mais respostas, isto é, nesta aba o pesquisador irá determinar se o formulário ainda está aberto ou foi fechado para novas respostas (FERREIRA, 2020).

Figura 14: Respostas.



Fonte: FERREIRA (2020).

O Formulário *Google*® ainda oferece diferentes opções para: receber notificação por *e-mail* a cada resposta, selecionar o destino da resposta, fazer *download* das respostas em formato *.csv*, imprimir todas as respostas e ainda excluir todas as respostas (Figura 15), para acessar essas opções é necessário clicar nos três pontos que estão localizados acima da opção: Aceitando respostas (COELHO e FERREIRA, 2020). Outro formato de respostas oferecido pela ferramenta é em forma de planilha, muito similar as planilhas do *Excel*® da *Microsoft*, para ter acesso é necessário clicar no ícone verde, acima da opção: Aceitando respostas, depois de clicar, o formulário irá gerar uma planilha do *Google Sheets*® (Figura 16) em uma nova aba do navegador, é possível trabalhar os dados de forma parecida ao *Excel*® (FERREIRA, 2020).

Figura 15: Opções para resposta.



Fonte: COELHO, 2020.

Figura 16: Planilha *Google Sheets*®.

Pesquisa de satisfação da Pluga (respostas)			
Arquivo Editar Ver Inserir Formatar Dados Ferramentas			
100% R\$ % .0 .00 123 Padrão (Ari...)			
fx			
	A	B	C
1	Carimbo de data/hora	Olá! Qual é o seu e-mail cadastrado na Pluga?	
2	18/02/2020 18:36:50	nath.ferreira@pluga.co	
3			
4			

Fonte: FERREIRA (2020).

3.2 Questionário

Conforme Oliveira *et al* (2020) um questionário é um mecanismo utilizado para coleta de dados. É composto de várias questões que são respondidas de forma escrita e sem que haja a presença de um entrevistador ou pesquisador.

Para Manzato e Santos (2020), o questionário precisa ter uma lógica interna que represente de forma precisa os objetivos e na estrutura de aplicação, tabulação e entendimento. Para se criar as perguntas do questionário é importante considerar que o entrevistado não receberá explicações do pesquisador, portanto, as questões devem ser objetivas e muito claras, para se impedir que seja feita uma interpretação errada.

As perguntas podem ser abertas, onde permite-se que o entrevistado forneça respostas longas, ou fechadas, onde já há um número determinado de opções de resposta (MANZATO E SANTOS, 2020).

No questionário deve-se ter uma explicação da razão pela qual ele está sendo aplicado, de modo simples e clara; deve ser muito bem escrito e quando necessário conter explicações; as questões devem ser analisadas quanto a capacidade de responder a pesquisa; evitar perguntas que podem tendenciar o entrevistado a um certo tipo de resposta (MANZATO E SANTOS, 2020).

As principais vantagens de se utilizar o questionário são: a economia de tempo já que não há a necessidade do pesquisador se deslocar; alcança um número grande de pessoas ao mesmo tempo; há uma maior liberdade e segurança em relação as respostas devido ao anonimato. Já as principais desvantagens são: pode existir dificuldade de interpretação por parte do entrevistado; as repostas podem chegar fora do prazo de coleta; é necessário que o universo pesquisado seja mais homogêneo (OLIVEIRA *et al*, 2020).

3.3 Análise dos dados

Segundo Creswell (2007, p. 194) citado por Mozzato e Grzybovski (2011), técnicas de análise de dados, de uma forma simples, são metodologias de interpretação, para isso precisam que os dados sejam trabalhados e então analisados, ou seja, através da análise é que será dado sentido ao texto.

Para Gibbs (2020) a análise qualitativa está relacionada ao desenvolvimento da compreensão de quais os tipos de dados podem ser analisados e como eles podem ser explicados, e ao desenvolvimento de ações que sejam adequadas aos dados e ao grande volume deles que devem ser analisados.

Em uma pesquisa qualitativa os dados coletados devem ser trabalhados conforme um dos três métodos: análise de conteúdo, do discurso ou dialética/hermenêutica (MINAYO, 2008 citado por GUERRA, 2014).

A análise de dados é um tipo de metodologia de pesquisa empregada na descrição e interpretação de documentos e textos. Ao se realizar esse tipo de análise é possível reinterpretar mensagens e dar sentido de uma forma que ultrapassa a leitura normal (MORAES, 1999). A análise de conteúdo realiza essencialmente a análise de mensagens de forma sistemática e confiável (FONSECA JUNIOR, 2005).

Este tipo de análise tem três características principais, tendência sobretudo empírica ligada a acontecimentos reais com propósito preditivo; excede as noções normais de conteúdo, abrange as ideias da mensagem; metodologia própria, que possibilita ao pesquisador programar, comunicar e avaliar de forma criteriosa o objeto de pesquisa com autonomia em relação aos resultados (KRIPPENDORFF, 1990, citado por FONSECA JUNIOR, 2005).

O método para a análise de conteúdo pode ser dividida em cinco partes: organização da análise, codificação, categorização, inferência e tratamento informático (LAURENCE BARDIN, 1988, citado por FONSECA JUNIOR, 2005):

- Organização da análise: esta organização está dividida em pré-análise, quando é realizado o planejamento do trabalho, buscando sistematizar as primeiras ideias com o elaboração de operações consecutivas, apreciadas num plano de análise; exploração do material, compreende ações de codificação em função de regras anteriormente estabelecidas, se a pré-análise for bem executada, esta etapa passa a ser a administração sistemática das decisões previamente determinadas; tratamento dos resultados obtidos e interpretação, nesta etapa as informações obtidas são tratadas de modo a terem significado e serem válidos.
- Codificação: etapa em que os dados são traduzidos de acordo com regras de enumeração, agregação e classificação, com o objetivo de elucidar ao pesquisador sobre as características do material escolhido. É essencial que exista uma ligação entre o material escolhido para a análise e a teoria do pesquisador, pois ainda que os documentos estejam disponíveis para muitas questões, a análise de conteúdo os interpreta somente a luz do referencial codificado.
- Categorização: classifica e reagrupa os registros em algumas categorias. Os critérios utilizados para categorizar os dados podem ser semântico, sintático, léxico e expressivo.

- Inferência: as inferências podem ser específicas, quando estão relacionadas a situação do problema que está sendo investigado e geral, quando vai além do problema investigado.

As técnicas utilizadas para a análise de conteúdo são: análise categorial, avaliação, enunciação, expressão, contingência, estrutural e discurso (BARDIN, 1988; BARROS e TARGINO, 2000 citado por FONSECA JUNIOR, 2005):

- Análise categorial: divide o texto em categorias conforme agrupamentos analógicos.
- Análise de avaliação: mede as atitudes do entrevistado quanto aos objetivos do que ele fala. O conceito desta análise é de que a linguagem representa e reflete de forma direta aquele que dela utiliza.
- Análise de enunciação: tem como principal característica utilizar-se da concepção de discurso como palavra em ato.
- Análise de expressão: parte do princípio de que existe uma relação entre o tipo do discurso e as particularidades do locutor e seu meio. Considera traços pessoais, estado ou a reação do locutor em uma situação que transforma seu discurso na forma como em seu teor.
- Análise e contingência: considera a organização das palavras, em como estão associadas.
- Análise estrutural: é fundamentada na linguística estrutural, está técnica parte da hipótese de que todo texto é uma realidade estruturada, que não se mostra de forma clara, está subentendida. A estrutura é entendida como uma realidade escondida do funcionamento da mensagem a ser revelada.
- Análise de discurso: estabelece uma relação entre as condições de produção do discurso e sua estrutura. Sua teoria geral considera que um discurso é definido pelas suas circunstâncias de produção e por ser um sistema linguístico. Desde que os dois sejam conhecidos, pode-se encontrar a estrutura organizadora ou o processo de produção, por meio da análise da superfície semântica e sintática deste discurso.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O questionário (Apêndice A) foi enviado para pessoas da área da manutenção que atuam em empresas localizadas na região do Vale do Paraíba, interior de São Paulo e que estão próximas a Fatec Pindamonhangaba (Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba).

Em fevereiro de 2020 os questionários começaram a ser disponibilizados por *e-mail* e aplicativos de mensagens, ao todo, ele foi enviado para 55 pessoas, sendo que desse total foram obtidas 20 (36,4%) respostas até o período final de coleta de dados em maio de 2020. Conforme a *SurveyMonkey* (2020) taxas de respostas podem ter uma grande variação. Para questionários disponibilizados de forma online, onde não se tem uma ligação com as pessoas que irão responder a pesquisa, uma taxa de resposta de cerca de 20% a 30% pode ser considerada excelente.

As perguntas do questionário foram divididas em categorias: empresa, perfil do gestor, perfil dos colaboradores, gestão da manutenção, indicadores da manutenção, resultados e recrutamento.

4.1 Empresa

De início buscou-se conhecer o perfil das empresas em que essas pessoas atuam ou já atuaram. Foi questionado o segmento da empresa, onde está localizada, porte conforme a classificação do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), número de funcionários e nacionalidade.

Das 20 repostas coletadas, 50% delas são de empresas do segmento de metalurgia, 35% de outros segmentos de mercado, como prestadoras de serviços e comércio e 15% do segmento de siderurgia. Em relação a localização, 70% das empresas estão em Pindamonhangaba, 15% em Taubaté, 10% em Lorena e 5% em Cruzeiro.

Conforme o BNDES (2020) as empresas pode ser classificadas (Tabela 1) como:

Tabela 1: Classificação das empresas.

Classificação	Receita operacional bruta anual ou renda anual
Microempresa	Menor ou igual a R\$360 mil
Pequena empresa	Maior que R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões
Média empresa	Maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
Grande empresa	Maior que R\$ 300 milhões

Fonte: BNDES (2020).

De acordo com essa classificação do BNDES, 40% das empresas são classificadas como grande, 15% média, 10% microempresa e 35% das pessoas não sabiam informar o porte da empresa. Em relação ao número de funcionários 35% possui mais de 501 funcionários, 25% até 50 funcionários, 20% de 201 a 500 funcionários, 15% de 51 a 100 funcionários e 5% de 101 a 200 funcionários.

Em sua maioria, 70% das empresas tem nacionalidade brasileira, seguido por 10% mexicana, 5% alemã, 5% ítalo-argentina, 5% americana e 5% não identificado. Para Reis *et al* (2015) a cultura nacional influencia a cultura da empresa, leva para ela um tipo de herança da cultura do país de origem. Assim, a maneira como é feita a gestão da empresa acaba sendo influenciada pela cultura de seu país de origem. Ao longo da trajetória de uma empresa, todos seus integrantes dividem valores e visões comuns sobre como gerir os negócios de uma organização da melhor forma possível. Portanto a nacionalidade da empresa acaba influenciando a maneira como ela será administrada e as decisões serão tomadas.

4.2 Perfil do gestor

Em relação ao perfil das pessoas que responderam ao questionário 75% delas tem experiência na área de manutenção, 20% possui apenas cursos relacionados a área e 5% atuou de forma indireta na área da manutenção. A média de idade dessas pessoas é de 35,4 anos e é um público 100% masculino. Os cargos desses homens variam desde aprendiz até gerente e consultor, e quanto a formação ela varia entre ensino médio completo até mestrado e cursos de especialização.

Dessas pessoas, apenas 35% possui curso ou treinamento para liderança (oferecido pela empresa ou não) e 45% possui treinamento ou curso para a gestão de pessoas (fornecido pela empresa ou não).

Dessas 20 respostas que foram recebidas, 50% exercem ou exerceram cargos de liderança em alguma empresa, 40% deles possuem no mínimo o curso superior incompleto na área de manutenção.

Portanto, a partir dos dados coletados, pode-se definir o perfil do gestor de manutenção que respondeu ao questionário: Homem, com média de idade de aproximadamente 42 anos, possui no mínimo ensino superior incompleto, tem em média cerca de 13,6 anos de experiência na área da manutenção e ele pode possuir ou não curso de liderança ou gestão de pessoas, no entanto, observa-se que 50% das pessoas que exercem ou exerceram cargos de liderança na manutenção possui cursos relacionados a liderança e gestão de pessoas, seja porque a empresa ofereceu ou porque o profissional buscou o curso para se capacitar.

Dentre as 20 respostas recebidas, uma delas foi de uma pessoa que não atua diretamente na área da manutenção, mas exerce cargo de liderança e possui curso de

liderança e gestão de pessoas. Portanto, para gestores, observa-se que há a necessidade de o profissional possuir algum curso relacionado a uma dessas áreas, de preferências as duas, desta forma ele poderá administrar melhor seu pessoal.

4.3 Perfil do colaborador

O perfil do colaborador da manutenção que atua dentro dessas empresas é um profissional que tem de 30 a 35 anos, homem e possui formação técnica. Este nível técnico é o que se espera de um colaborador para compor uma equipe de manutenção (KARDEC E NASCIF, 2009). Para Viana (2002), o mantenedor precisa ter uma educação formal técnica e ter um certo conhecimento em alguma formação técnica industrial, como por exemplo, mecânica e eletricidade.

Para o mantenedor que atua nessas empresas é necessário que possua uma educação formal técnica, ou seja, é preciso que ele adquira conhecimento teórico e prático para atuar dentro da organização. Desta forma, este mantenedor poderá exercer suas funções com maior qualidade, agilidade e confiança, pois ele saberá o que fazer quando exposto a uma situação.

4.4 Gestão da manutenção

Nas empresas onde essas pessoas atuam, 80% possui um setor próprio da manutenção e 5% não há um departamento próprio da manutenção, a responsabilidade da manutenção é do colaborador, 10% das empresas não possuem relação com a área da manutenção e 5% é de uma empresa especializada em manutenção.

Essas organizações que possuem o próprio setor de manutenção compreenderam a importância dele em garantir que os demais departamentos funcionem de forma correta, sem que haja paradas muito longas e máquinas e equipamentos tenham disponibilidade e confiabilidade nos processos em que estão envolvidas.

Em relação ao número de funcionários da manutenção, nas empresas onde foi indicado que tem o próprio setor de manutenção, 41% possui acima de 41 funcionários, 29% possui até 10 funcionários e 29% possui entre 11 a 40 funcionários.

O tipo de manutenção que as empresas mais realizam é a corretiva, 80%, seguida da preventiva. As atividades que os colaboradores mais realizam são listada na Tabela 2. Conforme se observa nesta tabela, essas atividades se concentram em reparos no geral e montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos, seguido de controle e reparo de ferramentas. A partir desses dados, verifica-se que devido ao alto número de manutenções corretivas, justificam-se as atividades concentradas em algum tipo de reparo. Atividades que

também pertencem a manutenção acabam ficando em segundo lugar, como o caso do monitoramento de máquinas e equipamentos, tão importante para os outros tipos de manutenção, como a preventiva e a preditiva.

A atividade “Outros”, foi citada por um entrevistado como sendo complementar as demais, ou seja, além de todas que foram listadas, nesta empresa em questão a manutenção realiza ainda mais atividades. Já para outros 3 entrevistados, a manutenção realiza outros tipos de manutenção que não são as que foram listadas.

Tabela 2: Atividades dos colaboradores.

Atividade	Total (%)
Reparos no geral.	75
Montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos.	45
Acompanhamento de abastecimento de gás e óleo.	20
Limpeza e organização de máquinas e equipamentos.	25
Movimentação de máquinas e equipamentos.	15
Monitoramento de máquinas e equipamentos.	25
Controle e reparo de ferramentas.	35
Outros.	20

Fonte: Autora, 2020.

As atividades do gestor de manutenção nessas empresas se concentram na coordenação e avaliação das equipes e no planejamento das manutenções. Em cerca de 25% das empresas o gestor de manutenção apenas coordena e avalia suas equipes. Para 35% dos gestores as atividades vão além da coordenação, eles também realizam outras atividades como planejamento, gerenciamento e solicitação de serviços e compras de itens (Tabela 3).

Tabela 3: Atividades do gestor.

Atividade	Total (%)
Coordenar e avaliar as equipes de manutenção.	60
Planejamento das manutenções.	40
Emissão de relatórios.	25
Gerenciamento de ordens de serviços.	40
Atendimento de normas vigentes.	15
Solicitação de serviços e compras de itens.	30
Outras.	15

Fonte: Autora, 2020.

A estratégia é importante para que a organização saiba o que fazer a curto, médio e longo prazo. Em 80% das respostas, é afirmado que a manutenção faz parte da estratégia da empresa. Os argumentos para manutenção fazer parte da estratégia da empresa estão relacionados a melhoria de processo, bom funcionamento dos equipamentos da organização para que desta forma haja uma lucratividade maior, disponibilidade e processo de produção. Desses 80%, em apenas 25% é observado que realmente a manutenção é vista como parte integrante da estratégia da empresa, ou seja, para essa parcela, a manutenção é um setor que é visto como uma oportunidade de se obter resultados positivos em relação a parte financeira.

Uma das partes consideradas mais importantes dentro da organização é o planejamento financeiro e cerca de 67% dessas empresas destinam uma parte de seu orçamento para a manutenção, porém, esse orçamento é destinado apenas para aquisições de material (ferramentas e peças) e serviços terceirizados. Dessas organizações, 50% garante um orçamento para a manutenção conforme planejamento (*budget*), ou seja, para essas empresas, os custos de manutenção vão além de apenas aquisições como as citadas anteriormente, mas são considerados custos diretos (custos da manutenção propriamente dita, contratação de serviços terceirizados, mão de obra e aquisições), indiretos (estão relacionados a custos administrativos, mão de obra relacionada com a engenharia, por exemplo e análises ou estudos) e os custos da produção, neste caso, estão voltados para a perda de produção com equipamentos que possuem baixa confiabilidade ou disponibilidade. Para essas organizações, a manutenção passa a ser um setor que faz parte de sua estratégia e pode gerar um retorno financeiro positivo.

As atividades da manutenção devem seguir um planejamento e em 83% das empresas ele é feito para a execução das atividades da manutenção, seja para a manutenção preventiva, preditiva ou para adequar as atividades para a disponibilidade da produção. No entanto, apesar de se realizar um planejamento, 80% delas afirmaram que o principal tipo de manutenção

empregado é a corretiva, ou seja, esse planejamento pode não ser eficiente suficiente para as atividades que a manutenção precisa realizar.

Uma das questões levantadas foi se para o planejamento das ordens de serviços da manutenção é considerada a educação formal dos colaboradores para a definição das atividades, ou seja, se é considerada a educação formal dos mantenedores na hora de se executar uma atividade, para cerca de 39%, as atividades que precisam de um conhecimento técnico melhor são atribuídas aos mantenedores que possuem uma educação formal melhor, cerca de 28% considera educação formal e experiência, para cerca de 17% os mantenedores são escalados conforme a necessidade da empresa independente da educação formal e cerca de 17% consideram apenas a experiência do mantenedor. Apesar da maior parte afirmar que atribui as atividades conforme a educação formal de cada um, ainda há uma parte relevante das empresas que não consideram a formação do mantenedor, a questão da necessidade e a experiência ainda prevalecem.

Quando uma atividade é realizada e ela não sai como o planejado é importante que se faça um registro. Essa informação ficará disponível para consultas futuras, seja no histórico do equipamento ou para alterações no planejamento ou procedimentos. Em cerca de 89% das empresas é realizado o registro de ocorrências, ele feito através de sistemas de gestão, relatórios, quando necessário é inserido no histórico de manutenção do equipamento.

Assim como na produção, na manutenção também existe um problema em relação ao retrabalho, sendo este considerado um grande desperdício para as empresas, devido a perdas com pessoal, material e tempo. Para a maior parte das pessoas que responderam ao questionário, cerca de 44%, a principal causa do retrabalho não foi listada, foi considerada como sendo outra além das que foram mencionadas, para elas o retrabalho não está relacionado com o planejamento. No entanto, para cerca de 38,5% a principal razão para o retrabalho está ligada de alguma forma ao planejamento, seja das atividades, mão de obra ou tempo.

Todo equipamento tem um tempo de vida útil, o que irá determinar se esse tempo será curto ou longo está relacionado ao tipo de manutenção e a falha do equipamento. Como falado anteriormente, a manutenção pode ser corretiva, preventiva ou preditiva, a escolha do tipo está sujeito a necessidade da empresa e de como ela consegue se planejar para isso. No entanto, independentemente do tipo o equipamento irá apresentar falhas e elas irão evoluir de uma forma bem simples até a quebra de fato. Para Cyrino (2017) os estágios da falha são:

- Oculta: antecede a detecção da falha, ela está ligada a mudanças gradativas que irão evoluir até que seja possível sua detecção com o uso de técnicas preditivas ou inspeções, por exemplo. Neste ponto, a falha pode não ser detectada nem pelo operador nem pelo mantenedor, no entanto, ela pode ou não ter impacto nas funções da máquina ou equipamento.

- **Potencial:** neste estágio já é possível se detectar a falha, seja pelo uso de técnicas preditivas, inspeções do operador ou da manutenção. Aqui já existe um certo nível de degradação em algum componente do equipamento e é necessário que seja realizado um monitoramento. Esta falha é passível de identificação e indica que a falha funcional está por vir. Neste estágio já é possível verificar que há uma diminuição de desempenho de alguma função.
- **Funcional:** se a falha potencial não for detectada a tempo ela irá evoluir para a falha funcional, que é quando não há mais um bom desempenho dos itens ou componentes do equipamento, tornando-o inviável para continuar a produzir. Esta falha é definida como uma incapacidade de um ativo em exercer suas atividades operacionais determinadas de acordo com parâmetros de projeto ou limites admissíveis depois de um determinado período de operação.
- **Total:** este é o último estágio da falha. Se mesmo após todos esses estágios a falha não for resolvida ela irá evoluir para a total, ou seja, o equipamento ou máquina irá quebrar e apenas com a intervenção da manutenção corretiva o problema será resolvido.

Cerca de 67% das empresas afirma que a falha que a manutenção mais detecta já está no estágio da falha funcional, ou seja, o equipamento ou máquina já não apresenta um bom desempenho e acaba prejudicando o processo produtivo. De todas as empresas, 11% afirma detectar a falha em seu segundo estágio, o potencial, apesar de neste ponto a falha não parar o equipamento é identificada uma diminuição no desempenho do equipamento, neste caso é necessário que seja feito um monitoramento do item para que ele não evolua para os demais estágios de falha. Outros 11% afirmaram que conseguem detectar a falha em seu estágio oculto, onde se faz necessárias técnicas preditivas e inspeções, no entanto, ao se observar as respostas de questões anteriores é possível verificar que, neste caso, não há o correto entendimento do que significa a falha oculta, uma vez que na empresa o tipo de manutenção mais utilizado é a corretiva.

Quando perguntado se há funções em que a experiência seja considerada mais importante que a educação formal cerca de 78% afirmaram que sim, a experiência acaba prevalecendo sobre a educação formal. Uma das razões identificadas para isso é a necessidade de o mantenedor ter experiência suficiente para executar a manutenção corretiva, onde geralmente o equipamento está parado e se precisa de agilidade para que ele volte a funcionar. Como observado no texto retirado de umas das respostas, é preciso que na corretiva o mantenedor saiba exatamente o que fazer.

“Vejo que o mantenedor atendente de corretiva, principalmente, precisa ter uma bagagem de experiência embarcada para deixar a máquina rodando e ele deve conhecer bem o processo também”.

Já quando questionado o contrário, quando a educação formal prevalece sobre a experiência, 50% afirmam que existem algumas funções que sim e em sua maioria, essas funções estão ligadas ao planejamento, administração e melhoria. Verifica-se que a educação formal irá prevalecer quando há a necessidade de se tomar decisões ou exista a necessidade de se realizar algum tipo de estudo, que é o caso relacionado a melhoria. Neste sentido, no setor de manutenção para os mantenedores a experiência tem um peso maior, já para aqueles que atuam na parte administrativa, a educação formal é um pouco mais relevante.

Uma das formas de se suprir a necessidade de conhecimento de um colaborador é em relação ao treinamento, seja ele prático ou teórico. Nessas empresas a necessidade de treinamento é identificada apenas quando há a falta de conhecimento do colaborador ou algum tipo de falha dele, no entanto, a maior parte delas cita que a necessidade de treinamento vem da avaliação que é feita em relação ao desempenho dos funcionários e para a implantação de novas tecnologias ou procedimentos. Observa-se que nessas organizações os colaboradores tem um papel mais importante do que só reparar, ele passou a contribuir positivamente para os resultados da empresa, portanto, se ele tem um bom desempenho e é capacitado, há um desperdício de recursos menor, as ações passam a ser mais eficientes e há um envolvimento maior das pessoas.

Em relação a identificação da necessidade da educação profissional formal, a maioria afirmou que essa necessidade vem da função que será exercida, seja em razão da dificuldade da atividade ou dos riscos aos quais o colaborador está exposto.

4.5 Indicadores da manutenção

Os indicadores da manutenção são utilizados para avaliar, qualitativamente ou quantitativamente, como está o processo, sistema ou pessoas. Eles auxiliam o gestor a entender se o que foi planejado foi realizado e servem de base para a tomada de decisões.

Nessas organizações, cerca de 61% fazem uso de algum tipo de indicador e através deles elas conseguem ter um acompanhamento melhor de como está o desempenho das manutenções, custos, tempos de parada e podem buscar uma qualidade e eficiência melhor. Os indicadores mais utilizados por ela são (Tabela 4):

Tabela 4: Indicadores utilizados.

Indicador	Total (%)
MTBF – Mean Time Between Failures ou Tempo Médio Entre Falhas.	38,9
MTTR – Mean Time Between Repair ou Tempo Médio Entre Reparos.	38,9
A – Availability – Fator disponibilidade.	16,7
MP – Cumprimento dos planos de Manutenção Preventiva.	38,9
MPd – Cumprimento dos planos de Manutenção Preditiva.	22,2
GE – Giro do estoque.	16,7
FM – Falta de materiais que afetam os serviços da manutenção.	22,2
IMF – Custo total de manutenção por faturamento bruto.	11,1
IMBA – Custo total de manutenção por ativos imobilizados.	11,1
MO – Custo de mão-de-obra.	33,3
CM – Custo de materiais.	27,8
Backlog – Carga futura de trabalho.	27,8
HHCorretiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Corretiva.	33,3
HHPreventiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Preventiva.	38,9
HHPreditiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Preditiva.	11,1
CP – Cumprimento da Programação.	22,2
AP – Acerto da Programação.	16,7
Não Aplicável.	11,1
Outros.	11,1

Fonte: Autora, 2020.

Além dos indicadores listados, ainda foram adicionados pelos entrevistados outros indicadores, o OEE (*Overall Equipment Effectiveness* – Eficiência Geral do Equipamento) e custo de manutenção pelo faturamento líquido.

Cerca de 83% das empresas utiliza ao menos um dos indicadores citados na tabela 4. O número de indicadores utilizados por um gestor deve estar entre 5 e 9, a depender do nível hierárquico dele (FRANCISCHINI e FRANCISCHINI, 2017). Um número muito baixo de indicadores não dará base para o gestor tomar decisões assertivas, porém um número muito alto pode confundi-lo.

4.6 Resultados

Para se tomar uma decisão da forma mais assertiva e inteligente possível e assim se obter bons resultados, é preciso que a base de informações seja sólida e dê uma boa noção do que está acontecendo, assim, a análise de resultados torna-se um elemento essencial neste processo (REDAÇÃO, 2018).

Com o uso dos indicadores é possível se mensurar o que acontece dentro da manutenção e partir de seus resultados o gestor poderá definir quais as melhores decisões a se tomar.

Aos entrevistados foi questionado o que é possível identificar através dos resultados da manutenção e em sua maioria, afirmou-se com esses resultados é possível se identificar melhorias em relação a planejamento e ao próprio setor da manutenção. Observa-se que mais uma vez a questão do planejamento foi levantada, ou seja, um dos principais problemas da manutenção está relacionado a ele.

Quando perguntados se os resultados são analisados de forma separadas, máquinas e colaboradores, os entrevistados afirmaram que em sua maioria que sim, que existe essa diferenciação. Nestes resultados quando há a caracterização de falha do colaborador, cerca de 78% afirmam que é realizado algum tipo de investigação. As ações tomadas estão relacionadas ao tratamento da falha, a capacitação do colaborador, adoção de dispositivos que garantam que a falha não irá acontecer novamente e adoção de um processo similar a MCC.

Para que se possa conhecer as falhas e suas causas, os principais artificios utilizados são reuniões com técnicos e quando necessário a engenharia é envolvida, os equipamentos passam a ser monitorados, procedimentos de trabalho são verificados, aplicação de questionários de análise de causa fundamental, são tomadas ações corretivas junto a qualidade e utilizam-se ferramentas como Diagrama de Ishikawa, 5 porquês, 5W1H e análise de falhas.

Após a análise dos resultados o fator que mais contribui para o erro humano é a falta de atenção, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5: Fatores para o erro humano.

Fator	Total (%)
Falta de atenção.	77,8
Educação formal insuficiente.	22,2
Equipamentos inadequados.	22,2
Procedimentos defasados.	33,3

Fonte: Autora, 2020.

Erros como a falta de atenção podem ocorrer por deslizes ou lapsos, que é quando o indivíduo esquece ou se distrai. Infelizmente o resultado desse erro é difícil mensurar pois não tem como se prever quando vai acontecer. No caso da manutenção, principalmente a manutenção corretiva, o clima organizacional geralmente é muito hostil e isso acaba por contribuir ainda mais para a falta de atenção e na ânsia de se cumprir o planejamento, o mantenedor pode se distrair e errar.

No caso dos procedimentos defasados muitas das vezes acontece devido a alguma mudança do equipamento, um *retrofit* por exemplo, sem que haja a adequação ou atualização do procedimento e quando o mantenedor vai realizar a manutenção ele a faz sem saber ao certo o que foi modificado. Neste caso é importante que se tenha um controle sobre esses procedimentos.

Em muitas organizações não há investimentos, ou quando tem é insuficiente, para se manter os equipamentos adequados. O orçamento geralmente contempla a aquisição de ferramentas e material, mas sabendo que a manutenção mais realizada é a corretiva é muito provável que essas aquisições sejam feitas apenas para repor o que foi utilizado e assim os equipamentos da manutenção ficam inadequados ou quebram e não são repostos.

Para erros advindos da educação formal insuficiente, eles geralmente estão relacionados aos erros por conhecimento. Acontecem quando há a necessidade de se tomar alguma decisão e por faltar de conhecimento teórico essa decisão acaba sendo errônea. Quando identificados a maior parte das organizações oferece treinamento ou capacitação ao colaborador.

Com a evolução da manutenção, houve a necessidade do mantenedor se qualificar cada vez mais para executarem suas atividades com maior qualidade e eficiência. Ao se questionar se a educação formal influencia nos resultados da manutenção a maioria dos entrevistados responderam que sim, a educação influencia. A percepção deles é que a educação dos colaboradores aumenta sua capacidade crítica, ele passa a executar melhor suas atividades, consegue identificar oportunidades de melhoria em processos, as decisões por ele tomadas são mais confiáveis pois ele tem uma base sólida e a compreensão sobre a

tarefa que precisa ser executada é maior e não abre espaço para dúvidas e reduz a chance de erros.

Neste sentido verifica-se que a educação formal do mantenedor irá influenciar em todos os resultados do setor da manutenção, seja em relação ao custo devido as ações serem mais eficazes, os recursos serem utilizados de forma mais eficiente, em relação ao tempo que é menor, pois esse mantenedor compreende e sabe o que tem que fazer e acaba fazendo mais rápido e na identificação de oportunidades de melhorias que ajudam o setor a investir tempo e dinheiro no que trará retorno positivo para ele.

4.7 Recrutamento

Na manutenção, assim como nas demais áreas de uma organização, por vezes é necessário a contratação de um novo colaborador, seja porque a demanda de serviço aumentou ou um colaborador saiu. Nas empresas em que os entrevistados atuam, cerca de 72,2%, o processo seletivo é feito internamente, apenas em uma pequena parcela das empresas esse processo é feito externamente. Para essas empresas a participação do gestor é direta, ou seja, ele fará parte de todo o processo de seleção.

Para 66,7% o gestor determina o perfil, habilidade e qual o tipo de educação formal necessárias e tem o apoio do departamento de recursos humanos durante o processo. Em 16,7% dos casos o gestor participa de forma indireta, ele determina apenas alguns fatores necessários e o departamento de recursos humanos fica totalmente responsável pelo processo seletivo. E para 10% dos casos, o departamento de recursos humanos, após receber a necessidade de um novo colaborador para a manutenção faz todo o processo e o gestor de manutenção recebe o colaborador já contratado.

A participação do gestor de manutenção, principalmente a direta, permite que seja contratado um colaborador que preencha realmente as necessidades do setor e permite que o processo seja rápido e tenha um custo adequado comparado a um processo em que o gestor participa indiretamente ou não participa.

O perfil esperado do profissional da manutenção é que ele possua curso técnicos, um conhecimento bom técnico, seja proativo, tenha experiência, disponibilidade, boa comunicação, perfil de líder, saiba trabalhar em equipe, atue com segurança e o CHA (Competências, habilidades e atitude).

Em relação ao fator determinante durante um processo seletivo, para cerca de 66,7% dos entrevistados a experiência é a mais relevante para um candidato para a área da manutenção. Apesar da importância da educação, numa situação de desempate o candidato que possuir mais experiência ficará com a vaga.

5 CONCLUSÃO

Com a pesquisa realizada através deste trabalho foi possível conhecer como é feita a gestão da manutenção em algumas empresas, qual o perfil das pessoas que atuam como gestores e o perfil de seus colaboradores e compreender qual a importância da manutenção para essas organizações.

A educação profissional formal do colaborador da manutenção causa impacto nos resultados da manutenção. Um mantenedor que a possui realiza seu trabalho de uma maneira assertiva e contribui de forma positiva na empresa. A falta dessa educação profissional formal interfere na tomada de decisão e no planejamento, o que pode gerar retrabalhos e aumentar o custo da manutenção. O nível de formação desses gestores é o ensino superior incompleto e de seus colaboradores é a formação de nível técnico.

Nessas organizações o tipo de manutenção mais realizado é a corretiva e as atividades mais comumente feitas são reparos em geral e a montagem e desmontagem de equipamentos.

O perfil de um profissional que atua na manutenção e participa de um processo seletivo é ter ensino técnico, seja proativo, tenha experiência e saiba se comunicar.

Ao se realizar esta pesquisa foi possível alcançar o objetivo principal do trabalho, verificar a interferência da educação profissional formal para os resultados da empresa e os objetivos secundários, saber o nível de formação de gestores e mantenedores, o tipo de manutenção e as atividades mais realizadas e conhecer os requisitos profissionais na área da manutenção.

Este estudo mostrou como é o funcionamento do departamento da manutenção, quais são as bases utilizadas para a tomada de decisões, suas principais atividades, por exemplo. Evidenciou-se que há uma diferença em relação a educação formal dos colaboradores que atuam no administrativo e os mantenedores, espera-se que quem faz a gestão tenha uma educação formal maior e quem faz a manutenção um conhecimento técnico é suficiente, principalmente se estiver aliado a uma boa experiência.

Ao se entender a importância da manutenção dentro das organizações, que as tecnologias disponíveis estão mudando e nem todas as indústrias estão inseridas na era 4.0, é necessário saber ao certo como está acontecendo essa evolução e como isso impacta o setor de manutenção e seus colaboradores.

A educação profissional formal dos colaboradores influencia nos resultados, ela faz com que esse mantenedor possa administrar melhor seus recursos e isso impacta de forma positiva em todo o setor de manutenção. Esse colaborador compreende o quanto suas ações e sua participação são importantes e refletem nos resultados da organização.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Guilherme Miranda de. Práticas de gestão da qualidade no processo de manutenção, reforma e *retrofit* de edificações. In: _____. **Gestão da qualidade aplicada ao processo de manutenção, reforma e *retrofit* de edificações**: estudo de caso em uma empresa holding de educação básica. estudo de caso em uma empresa holding de educação básica. Cap. 4. p. 57-76. 2017. 106 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10019450.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

ALMEIDA, Paulo Samuel de. **Gestão da Manutenção**: aplicada às áreas industrial, predial e elétrica. São Paulo: Érica, 2017.

_____, Paulo Samuel de. **Manutenção mecânica industrial**: conceitos básicos e tecnologia aplicada. São Paulo: Érica, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462:1993**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 37 p.

BARONE, Rosa Elisa Mirra; APRILE, Maria Rita. **Empresa**: um espaço para a educação formal: um espaço para a educação formal. Revista Brasileira de Gestão de Negócios, São Paulo, v. 7, n. 17, p. 1-8, abr. 2005. Disponível em: <<https://rbgn.fecap.br/RBGN/article/viewFile/29/27>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. **Quem pode ser cliente**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/quem-pode-ser-cliente/>>. Acesso em: 15 jan. 2020.

BIJORA, Helito. **Google Forms**: o que é e como usar o app de formulários *online*. 2018. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2018/07/google-forms-o-que-e-e-como-usar-o-app-de-formularios-online.ghtml>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo nacional de cursos superiores de tecnologia**. Brasília: 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6279-catalogo-cursos-superiores13-0710&category_slug=julho-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS EN 13306:2010**: *Maintenance — Maintenance terminology*. Londres: BSI, 2010. Disponível em: <<http://irma-award.ir/wp-content/uploads/2017/08/BS-EN-13306-2010.pdf>>. Acesso em 02 nov. 2019.

CARVALHO, Allan Rodrigues de. **Gestão para resultados**: diagnóstico da avaliação de desempenho em uma organização do estado brasileiro. 2016. p. 2-3. 2016. 35 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Pública, Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2483/1/Allan%20Rodrigues%20de%20Carvalho.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2020.

CENTENO, Marianna; TIMÓTEO, Maria Stela Alves. **Perspectiva histórica da Educação Profissional**: do Brasil República aos dias atuais. 2013. Disponível em: <<http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos/perspectiva-historica-da-educacao-profissional-do-brasil-republica-aos-dias-atuais>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas**: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. 4. ed. Barueri: Manole, 2014.

_____, Idalberto. **Gestão de Pessoas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

COELHO, Taysa. **Como usar o Google Forms e dominar os formulários**. Disponível em: <<https://www.appgeek.com.br/como-usar-google-forms/>>. Acesso em: 12 maio 2020.

CORREIA, Ildebrondy Barros. Descrição e análise crítica de situação atual. In: _____. **Desenvolvimento de um Plano de Manutenção Preventiva numa empresa de mobiliário**. Cap. 4. p. 39-89. 2015. 194 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Universidade do Minho, Braga, 2015. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/39274/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Ildebrondy%20Correia_2015.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

CYRINO, Luis. **Falhas, evolução até a quebra**. 2017. Disponível em: <<https://www.manutencaoemfoco.com.br/falhas-evolucao-ate-quebra/>>. Acesso em: 25 maio 2020.

DABBS, Tom. *Operating policies of effective maintenance*. In: MOBLEY, R. Keith (org.). **Maintenance engineering handbook**. 7. ed. Nova Iorque: Mcgraw Hill, 2008. Cap. 6. p. 146-147.

DE CARVALHO, Fabio Luiz Oliveira et al. **A busca pela história da educação formal no Brasil**. Revista de Educação ReAGES, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 63-72, jul. 2018. ISSN 2526-6594. Disponível em: <<http://npufaculdadeages.com.br/index.php/revistadeeducacao/article/view/111>>. Acesso em: 12 maio 2020.

FABRO, Elton. O planejamento de manutenção. In: _____. **Modelo para planejamento de manutenção baseado em indicadores de criticidade de processo**. Cap. 2. p. 17-35. 2003. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84910/198455.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

FERNANDES, Gide José. **Gestão do Conhecimento**: o que é, importância e como aplicar. [S. l.], 28 fev. 2019. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/gestao-do-conhecimento/>>. Acesso em: 14 jul. 2020.

FERREIRA, Natália. **Google Forms**: como usar essa ferramenta de formulários online do Google (tutorial completo!). 2020. Disponível em: <<https://pluga.co/blog/tutoriais/google-forms-como-usar/>>. Acesso em: 12 maio 2020.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e Manutenção Industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FONSECA JUNIOR, Wilson Corrêa da. Análise de conteúdo. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005. Cap. 18. p. 280-304.

FRANCISCHINI, Andresa S. N.; FRANCISCHINI, Paulino G. Indicadores custam caro. In: _____. **Indicadores de Desempenho**: dos objetivos à ação - métodos para elaborar kpis e obter resultados. dos objetivos à ação - Métodos para elaborar KPIs e obter resultados. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. Cap. 1. p. 3-14.

FUENTES, Fernando Félix Espinosa. **Metodologia para inovação da gestão de manutenção industrial**. 2006. 208 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/88894/232836.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2020.

GIBBS, Graham. **Natureza da análise qualitativa**. Disponível em: <https://csociais.files.wordpress.com/2014/05/analise_dados_qualitativos.pdf>. Acesso em: 14 maio 2020.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de pesquisa qualitativa**. 2014. Disponível em: <<https://docente.ifsc.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%C3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%BAblicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2020.

HOLSTEIN, Juliana. **O papel da liderança na gestão para os resultados**. FAE, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 138-150, mar. 2017. Semestral. Disponível em: <<https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/124>>. Acesso em: 10 maio 2020.

HUMANTECH, Gestão do conhecimento. **Gestão do Conhecimento: o que é e por que aplicá-la na sua empresa**. 2018. Disponível em: <<https://www.oconhecimento.com.br/gestao-do-conhecimento/>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

KARDEC, Alan; NASCIF, Julio. **Manutenção: função estratégica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. Cap. 1. p. 1-4.

LARA, Consuelo Rocha Dutra de. A gestão do conhecimento e o capital intelectual nas organizações. In: _____. **A atual gestão do conhecimento: a importância de avaliar e identificar o capital humano nas organizações**. São Paulo: Nobel, 2004. cap. 1, p. 21-50. ISBN 85-213-1265-2.

LINNÉUSSON, Gary; NG, Amos; ASLAM, Tehseen. **Investigating Maintenance Performance: A Simulation Study**. 2016. Disponível em: <<http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1044790&dswid=-3711>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

MACHADO, Marilene Salgueiro Berto. **A qualificação profissional no contexto da reestruturação produtiva: impactos no trabalho e nos trabalhadores**. 2012. 195 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4821>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

MANZATO, Antonio José; SANTOS, Adriana Barbosa. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa**. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf>. Acesso em: 13 maio 2020.

MATÉRIA, Toda. **Método Dedutivo**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/metodo-dedutivo/>>. Acesso em: 10 maio 2020.

MOBLEY, R. Keith. *Introduction to the theory and practice of maintenance*. In: MOBLEY, R. Keith; HIGGINS, Lindley R.; WIKOFF, Darrin J. **Maintenance engineering handbook**. 7. ed. Nova Iorque: Mcgraw Hill, 2008. Cap. 2, p. 1.9.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. 1999. Disponível em: <http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html>. Acesso em: 14 maio 2020.

MOUBRAY, John. **Manutenção centrada em confiabilidade**. 2. ed. Lutterworth, Inglaterra: Aladon Ltd, 2000.

MOZZATO, Anelise Rebelato; GRZYBOVSKI, Denize. **Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios: potencial e desafios**. Revista de Administração Contemporânea, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, ago. 2011. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/26126329.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2020.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do. **Classificação da Pesquisa: natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos**. 2016. Disponível em: <<http://franciscopaulo.com.br/arquivos/Classifica%C3%A7%C3%A3o%20da%20Pesquisa.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2020.

OLIVEIRA, José Clovis Pereira de; *et al.* **O questionário, o formulário e a entrevista como instrumentos de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em ciências humanas**. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA13_ID8319_03082016000937.pdf>. Acesso em: 13 maio 2020.

OLIVEIRA, Vania Aparecida Rosário de. **Análise multicritério de indicadores de desempenho utilizados na gestão da manutenção industrial**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/158294/oliveira_var_me_guara_int.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 01 nov. 2019.

PAOLESCHI, Bruno. **Logística Industrial Integrada: do Planejamento, Produção, Custo e Qualidade à Satisfação do Cliente**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2009.

PEREIRA, Mário Jorge. **Engenharia de Manutenção: Teoria e prática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

RAZENTE, Henrique Baroni. Introdução: justificativa: Justificativa. In: _____. **Aplicação do método decisório AHP para auxiliar na tomada de decisão da gestão da manutenção indústria: estudo de caso de uma empresa de alimentícia**. Cap. 1. p. 13. 2017. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, 2017. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8923/1/GP_COEME_2017_2_04.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.

REDAÇÃO. **Como analisar os dados da empresa a fim de obter melhores resultados?** 2018. Disponível em: <<https://administradores.com.br/noticias/como-analisar-os-dados-da-empresa-a-fim-de-obter-melhores-resultados>>. Acesso em: 26 maio 2020.

REIS, G. G. *et al.* **Competências das Multinacionais Brasileiras: impactos de um "Cabo de Guerra" entre Legados Culturais e Mentalidade Global.** Brazilian Business Review, v. 12, n. 1, p. 57-82, 2015. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/34477/competencias-das-multinacionais-brasileiras--impactos-de-um--cabo-de-guerra--entre-legados-culturais-e-mentalidade-global->>>. Acesso em: 20 maio 2020.

REIS, Mauricio Cortez; AGUAS, Marina. **Educação profissional, exigências da ocupação e rendimentos do trabalho no brasil.** 2019. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34580&Itemid=444>. Acesso em: 26 nov. 2019.

RIBEIRO, Andrea Cristina Pires de Azevedo Pinto. *et al.* **Gestão por resultados na administração pública: a implantação no núcleo estadual do ministério da saúde em alagoas:** a implantação no núcleo estadual do ministério da saúde em alagoas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 7., 2011, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2011. p. 1-23. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T11_0419_1595.pdf>. Acesso em: 02 maio 2020.

SARDAGNA, José Carlos. **Gestão do conhecimento: o que é e como aplicar na sua empresa.** 2020. Disponível em: <<https://blog.contaazul.com/gestao-do-conhecimento-o-que-e-como-aplicar/>>. Acesso em: 14 jul. 2020.

SILVA, Edson Pereira da; SACOMANO, José Benedito. Gestão de Manutenção e Ativos na Indústria 4.0. In: SACOMANO, José Benedito; *et al.* **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos.** Conceitos e Fundamentos. São Paulo: Blucher, 2018. Cap. 10, p. 138.

SILVA, Flávio Luiz Santos. **Gestão de pessoas como vantagem competitiva com o intermédio da liderança.** 2009. Disponível em: <https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/FLAVIO_LUIZ_SANTOS_SILVA.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

SILVA, Leonardo Sena Correia da. Gestão de pessoas. In: _____. **Gestão de pessoas em pequenas empresas.** Cap. 2. p. 15-17. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Administração, Fundação Educacional do Município de Assis, Assis, 2018. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1411390936.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **Indicadores de performance da manutenção industrial.** Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/indicadores-performance-manutencao-industrial/>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

SOUSA, Diego Camilo Ferreira. Fundamentação teórica. In: _____. **Framework para decisão em gestão da manutenção em uma indústria de confecção do APL do agreste pernambucano.** Cap. 3. p. 24-40. 2018. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30389>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

SOUZA, Vitor Vidal de. Revisão Bibliográfica: a manutenção e sua história. In: _____. **Gestão da Manutenção**: estudo de caso de uma empresa de pavimentação. Cap. 2. p. 16-43. 2018. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Materiais e Manufatura, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/183500/tce-21082018-170616/?&lang=br>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

SPIEL, Christiane; SCHWARTZMAN, Simon. **A contribuição da educação para o progresso social**. Ciência & Trópico, Recife, v. 42, n. 1, p. 31-106, fev. 2018. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CIC/article/view/1721/0>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

SURVEYMONKEY. **Tamanho da amostra da pesquisa**. Disponível em: <<https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size/>>. Acesso em: 19 maio 2020.

TACHIZAWA, Takeshy; FERREIRA, Victor Cláudio Paradela; FORTUNA, Antônio Alfredo Mello. **Gestão com Pessoas**: Uma abordagem aplicada às estratégias de negócios. 5. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

VERRI, Luiz Alberto. Qualidade total. In: _____. **Gerenciamento pela qualidade total na manutenção industrial**: aplicação prática. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. Cap. 5, p. 78.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **Planejamento e controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

VIEIRA, Alboni Marisa Dudeque Pianovski; SOUZA JUNIOR, Antonio de. **A educação profissional no Brasil**. Interações, Paraná, v. 12, n. 40, p. 152-169, jan. 2017. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/10691>>. Acesso em: 09 abr. 2020.

XAVIER, Francisco José Cavalcante. **Manutenção como atividade de gestão estratégica**: um estudo na empresa alfa do polo industrial de Manaus. 2015. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Processos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015. Disponível em: <<http://ppgep.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/Dissertacao2015-PPGEP-MP-FranciscoJoseCavalcanteXavier.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

Apêndices

Apêndice A

A influência da educação profissional formal nos resultados da manutenção

O setor de manutenção e as pessoas que trabalham nele são responsáveis por garantir que os equipamentos de uma empresa estejam sempre disponíveis onde eles são necessários ou em caso de uma parada, que esse tempo seja breve. Os profissionais da manutenção precisam ter formação e conhecimento para assegurar esse funcionamento da empresa, e o gestor precisa saber administrar todas essas pessoas. Dentre esses indivíduos tem-se por exemplo técnicos, auxiliares, tecnólogos e engenheiros.

A seguir são levantadas questões importantes sobre como esses profissionais e suas formações ou experiências influenciam no resultado das atividades executadas.

* Requerido

1. Qual o segmento da empresa? *

- Metalúrgica.
- Siderúrgica.
- Injeção plástica.
- Química.
- Alimentícia.
- Automobilístico.
- Outro.

2. Qual a cidade onde está localizada? *

3. Qual o porte da empresa de acordo com a classificação utilizada pelo BNDES – Receita bruta anual? *

- Microempresa até R\$360 mil anual.
- Pequena empresa de R\$360 mil a R\$3,6 milhões anual.
- Média empresa de R\$3,6 milhões a R\$300 milhões.
- Grande empresa acima de R\$300 milhões.
- Não sei informar.

4. Qual o número de funcionários da empresa? *

- Até 50 funcionários.
- De 51 a 100 funcionários.
- De 101 a 200 funcionários.
- De 201 a 500 funcionários.
- Acima de 501 funcionários.

5. Qual a nacionalidade da empresa? *

Perfil do Gestor de Manutenção

1. Idade. *

2. Sexo. *

- Feminino.
- Masculino.

3. Qual o cargo exercido atualmente? *

4. Qual o seu nível de escolaridade? Cite qual o curso técnico, graduação e pós-graduação possui. *

5. Qual o tempo de atuação na área da manutenção? *

6. Possui curso ou treinamento para liderança? *

- Curso ou treinamento oferecido pela empresa.
- Curso realizado fora da empresa por interesse próprio.
- Não possui curso ou treinamento de liderança.

7. Possui curso ou treinamento para gestão de pessoas? *

- Curso ou treinamento oferecido pela empresa.
- Curso realizado fora da empresa por interesse próprio.
- Não possuo curso ou treinamento de gestão de pessoas.

Perfil dos Colaboradores

1. Qual a média de idade dos funcionários? *

- De 18 a 23 anos.
- De 24 a 29 anos.
- De 30 a 35 anos.
- De 36 a 41 anos.
- Acima de 42 anos.

2. Em sua maioria são: *

- Homens.
- Mulheres.

3. Em sua maioria, qual o nível de escolaridade dos colaboradores? *

- Fundamental completo.
- Ensino médio.
- Ensino técnico.
- Ensino superior incompleto.
- Ensino superior completo.

Gestão da Manutenção

1. A empresa possui setor próprio da manutenção? Caso a resposta seja não, explique.

*

2. Quantos funcionários há na manutenção? *

- Até 10 funcionários.
- De 11 a 20 funcionários.
- De 21 a 30 funcionários.
- De 31 a 40 funcionários.
- Acima de 41 funcionários.

3. Quais os tipos de manutenção mais realizados? *

- Manutenção corretiva.
- Manutenção preventiva.
- Manutenção preditiva.
- Manutenção proativa.
- TPM.
- MCC.

4. Quais as atividades mais realizadas pelos colaboradores? *

- Reparos no geral.
- Montagem e desmontagem de máquinas e equipamentos.
- Acompanhamento de abastecimento de gás e óleo.
- Limpeza e organização de máquinas e equipamentos. Movimentação de máquinas e equipamentos.
- Monitoramento de máquinas e equipamentos. Controle e reparo de ferramentas.
- Outros.

5. Quais as principais atividades realizadas pelo gestor de manutenção? *

- Coordenar e avaliar as equipes de manutenção. Planejamento das manutenções.
- Emissão de relatórios.
- Gerenciamento de ordens de serviços.
- Atendimento de normas vigentes.
- Solicitação de serviços e compras de itens.
- Outras.

6. A manutenção faz parte da estratégia da empresa? Explique. *

7. Há um orçamento destinado apenas para a manutenção? Explique. *

8. Existe planejamento para executar as manutenções? Explique. *

9. Para o planejamento das ordens de serviços da manutenção é considerada a educação formal dos colaboradores para a definição das atividades? *

- Sim. As atividades que precisam de um conhecimento técnico melhor são atribuídas aos mantenedores que possuem uma educação formal melhor.
- Sim. É considerada a educação formal e a experiência.
- Não. Considera-se apenas a experiência dos mantenedores.
- Não. Os mantenedores são escalados conforme a necessidade da empresa, independente da educação formal de cada um.

10. É feito o registro de ocorrências? Explique. *

11. Quando uma atividade é considerada como retrabalho? *

- Realizada com baixo nível de qualidade.
- Falta de peças ou material de baixa qualidade.
- Tempo planejado para a atividade muito abaixo do que realmente seria necessário.
- Planejamento ineficiente das atividades.
- Planejamento errôneo em relação a mão de obra necessária para a atividade.
- Outros.

12. Qual o tipo de falha mais comum na manutenção? *

- Oculta.
- Potencial.
- Funcional.
- Total.

13. Há funções em que a experiência seja considerada mais importante que uma educação formal? Se sim, descreva as funções. *

14. Há funções em que a educação formal prevaleça em relação a experiência? Se sim, descreva as funções. *

5. Como é identificada a necessidade de treinamento? *

16. Como é identificada a necessidade de educação profissional formal? *

Indicadores da Manutenção

1. A empresa utiliza indicadores na manutenção? Por quê? *

2. Quais dos indicadores abaixo a empresa utiliza? *

- MTBF – Mean Time Between Failures ou Tempo Médio Entre Falhas.
- MTTR – Mean Time Between Repair ou Tempo Médio Entre Reparos.
- A – Availability – Fator disponibilidade.
- MP – Cumprimento dos planos de Manutenção Preventiva.
- MPd – Cumprimento dos planos de Manutenção Preditiva.
- GE – Giro do estoque.
- FM – Falta de materiais que afetam os serviços da manutenção.
- IMF – Custo total de manutenção por faturamento bruto.
- IMBA – Custo total de manutenção por ativos imobilizados.
- MO – Custo de mão-de-obra.
- CM – Custo de materiais.
- BackLog – Carga futura de trabalho.
- HHCorretiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Corretiva.
- HHPreventiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Preventiva.
- HHPreditiva – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção Preditiva.
- CP – Cumprimento da Programação. AP – Acerto da Programação.
- Não Aplicável.
- Outros.

2.1 Caso o indicador utilizado não tenha sido listado acima, utilize esse espaço para descrevê-lo. *

Resultados

1. Com a análise dos resultados da manutenção é possível identificar? *

- Oportunidades de melhoria no setor.
- Melhorias no planejamento das ordens de serviços.
- Adequação do estoque.
- Treinar e capacitar os colaboradores.
- Outros.

2. Na análise de resultados há diferenciação de máquinas e equipamentos em relação ao colaborador? *

3. Quando é comprovado que houve a falha humana, é realizada alguma investigação? Explique. *

4. São utilizadas ferramentas para conhecer essas falhas e suas causas? Quais? *

5. Dos fatores abaixo, qual seria determinante para o erro humano? *

- Falta de atenção.
- Educação formal insuficiente.
- Equipamentos inadequados.
- Procedimentos defasados.

6. A educação formal do colaborador influencia nos resultados da manutenção? Explique.

*

Recrutamento

1. O recrutamento de novos colaboradores é feito internamente ou externamente? *

- Internamente.
- Externamente por empresa especializada.

2. Neste recrutamento existe a participação do gestor da manutenção? *

- Sim. De forma direta.
- Sim. De forma indireta.
- Não. Apenas o pessoal de recursos humanos.

3. Como é definido o perfil para a vaga de manutenção? *

- Quando o gestor de manutenção participa diretamente do processo, ele que determina qual o perfil, habilidades e tipo de educação formal necessárias e possui apoio do departamento de recursos humanos.
- Caso o gestor de manutenção participe de forma indireta do processo, ele determina apenas alguns fatores necessários e o departamento de recursos humanos fica totalmente responsável pelo processo seletivo.
- O departamento de recursos humanos, após receber a necessidade de um novo colaborador para a manutenção faz todo o processo e o gestor de manutenção recebe o colaborador já contratado.

4. Qual perfil ideal do colaborador precisa considerar quais habilidades? *

5. Qual o nível de educação formal mínima é esperado para um colaborador da manutenção? *

- Ensino médio.
- Ensino técnico.
- Ensino superior incompleto.
- Ensino superior completo.
- Cursos profissionalizantes.

6. Durante o processo de seleção o fator determinante é: *

- Educação formal.
- Experiência.