

Metodologia para caracterização da gestão da manutenção: estudo em uma empresa de confecção do APL de Pernambuco

Diego Camilo Ferreira Sousa (UFPE) eng.diegocamilo@gmail.com

José Matheus Barbosa C. da Silva (UFPE) jose.matheus7@live.com

Thalles Vitelli Garcez (UFPE) thalles.garcez@ufpe.br

Resumo:

A manutenção é vista por algumas organizações como um mal necessário para corrigir problemas dos processos. No entanto, a manutenção não é apenas um recurso de correção. Na verdade, a manutenção pode ser uma função estratégica da produção que contribui para o desempenho competitivo da empresa. Portanto, a caracterização da gestão da manutenção é importante para diagnosticar o desempenho atual das atividades de manutenção, identificando oportunidades de melhorias e os possíveis efeitos nos resultados empresariais. Este trabalho desenvolve uma ferramenta de pesquisa para caracterização da gestão da manutenção em empresas do setor de confecção. O estudo foi aplicado em uma empresa do Arranjo Produtivo Local (APL) de confecções do estado de Pernambuco, obtendo alguns insights que mostram a perspectiva da empresa em relação a manutenção, seu desempenho e a real atuação da função manutenção.

Palavras chave: Gestão da Manutenção, Caracterização, Confecção, Manutenção.

Methodology for characterisation of maintenance management: study in a manufacturing company of the APL of Pernambuco

Abstract

Maintenance is seen by some organizations as necessary evil to rectify processes problems. However, maintenance is not just a correction feature. In fact, maintenance can be a strategic function of production that contributes to the company's competitive performance. Therefore, the characterization of maintenance management is important to diagnose the current performance of maintenance activities, identifying opportunities for improvements and possible effects on business results. This work develops a research tool for the characterization of maintenance management in companies in the manufacturing sector. The study was applied in a company of the Local Productive Arrangement (APL) of the state of Pernambuco, obtaining some insight that show the company's perspective in relation to maintenance, its performance, and the actual function of maintenance.

Keywords: Maintenance Management, Characterization, Manufacturing, Maintenance.

1. Introdução

Sob a perspectiva de muitas empresas, a manutenção é vista como uma fonte inevitável de custo atribuído ao processo produtivo. Este custo tem comprometido uma parcela cada vez maior do capital investido em equipamentos devido a demanda por intervenções em processos mais automatizados e mecanizados. A forma de intervenção da função manutenção somente em condições de emergência tem elevado significativamente os custos totais de produção, onde no Brasil, segundo a ABRAMAN (2013), o custo de manutenção representou 4,69% do faturamento das empresas com base no PIB.

Alguns estudos defendem que a manutenção bem gerida pode assumir um papel estratégico para a sobrevivência de uma organização no seu nicho de mercado (FLEURY; FLEURY, 2003, 2004; PRAHALAD; HAMEL, 1990; RICARDO *et al.*, 2016). Logo, a manutenção passou a ser um diferencial competitivo para as organizações, assegurando a disponibilidade dos equipamentos, instalações, qualidade, preservação do meio ambiente e custos adequados (KARDEC; XAVIER, 2005).

De acordo com ABRAMAN (2007), aproximadamente 41% das empresas brasileiras não tem um direcionamento em atividades que estão relacionadas em manutenção. Poucos estudos têm tratado como ocorre o sistema de gestão de manutenção nas empresas de manufatura brasileira (REIS *et al.*, 2013). Queiroz (2015) destaca que para prover a alavancagem dos resultados empresariais, faz-se necessário que se invista em processos e serviços. Assim, faz-se necessário melhorias no planejamento e nas atividades de manutenção, contribuindo para manter os equipamentos em condições de funcionamento.

O setor têxtil do Agreste Pernambucano possui significativa participação na economia regional, com cerca de 100 mil pessoas envolvidas em processos produtivos. O Arranjo Produtivo Local (APL) do agreste tem suas atividades concentradas na confecção. No ano de 2009, este APL obteve um produto interno bruto de R\$ 3,9 bilhões, ou 5% do PIB de Pernambuco (SEBRAE, 2013). Grande parcela das empresas do APL são de pequeno e médio porte, que em um cenário de alta competitividade têm buscado oportunidades de melhoria em sua gestão de recursos. Assim, dado os efeitos negativos que uma gestão da manutenção ineficiente pode afetar tanto na produtividade como nos custos do processo, esta área se faz de profundo interesse em busca de identificar aspectos de melhoria que contribuam para a competitividade das empresas.

O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a gestão da manutenção, através da elaboração de um questionário, aplicado a uma empresa de confecção, na qual analisará o desempenho da manutenção e os problemas existentes, bem como os potenciais efeitos da gestão da manutenção na competitividade da empresa. Foi realizado um estudo de caso em uma empresa do APL de confecções do agreste Pernambucano, contribuindo com um instrumento para auxiliar os gestores a identificar oportunidades de melhorias em seus sistemas produtivos.

2. Referencial Teórico

2.1 Gestão da Manutenção

O gerenciamento da manutenção em diferentes contextos assume um importante papel constituindo um elemento estratégico em busca dos objetivos de atuação da empresa tais como: redução de custos, aumento da produtividade, disponibilidade e assegurar a qualidade dos produtos. A eficácia da gestão em atendimento desses objetivos pode ser analisada por modelos quantitativos de negócio para identificar diversos aspectos relacionados ao desempenho da manutenção que são cruciais para a competitividade e que integrem a manutenção com outras áreas de decisão como a produção, qualidade, dentre outras.

Segundo Murthy e Kobbacy (2008), a manutenção era considerada um mal necessário de um processo produtivo, sendo a manutenção apenas uma parte dentro do sistema de produção. Com o passar dos anos, a manutenção passou a ser vista como algo essencial e que atribui valor para uma organização. Hoje, a manutenção é percebida de uma forma ampla que se estende ao conhecimento empírico, esta percepção é essencial para implementar ações de manutenção em um contexto complexo e dinâmico.

A forma como a manutenção é realizada pode resultar em diferentes efeitos para as diversas áreas produtivas, como, por exemplo, alterações na disponibilidade das máquinas podem resultar em diferentes custos conforme a programação da manutenção. Desse modo, a estratégia de manutenção é necessária para direcionar as ações de manutenção com o objetivo pretendido pela organização. Essa estratégia envolve o procedimento completo de gerenciamento da manutenção que, segundo Kelly (2006), envolve a definição de objetivos de manutenção, cronograma de manutenção preventiva e a configuração da organização de manutenção. Esse procedimento integra as ações de manutenção com toda programação necessária direcionando esforços para um objetivo comum.

A gestão da manutenção deve ser realizada em contextos estratégicos e operacionais, e quanto a estrutura organizacional é constituída por uma estrutura composta por três níveis: estratégico sob enfoque da manutenção estratégica, tático, que aborda o planejamento e programação da manutenção e operacional relacionado a forma de execução da manutenção, conforme representado pela Figura 1 (MURTHY *et al.*, 2002).

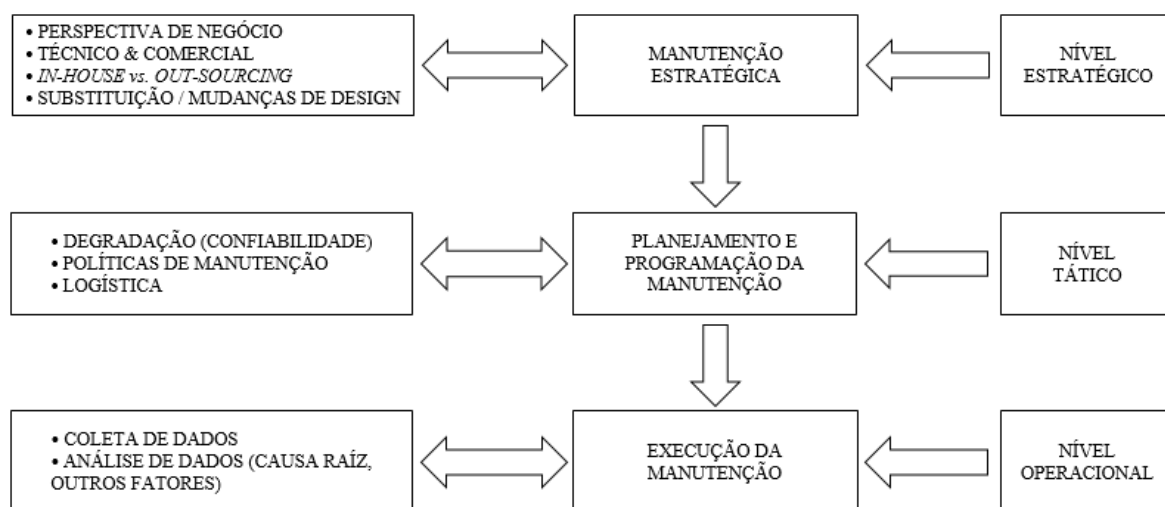


Figura 1 – Gestão da Manutenção (Adaptado de MURTHY *et al.* (2002))

2.2 Instrumento de Pesquisa

Esta seção aborda as principais características para a definição do instrumento de pesquisa a ser utilizado no estudo. A priori a necessidade por um instrumento justifica-se pela redução da possibilidade de divergências entre as respostas obtidas (BRIGITTE *et al.*, 2016). Conforme a complexidade e variedade das dimensões a serem analisadas neste estudo, o questionário foi selecionado por atender de forma adequada a necessidade de uma ferramenta de coleta de dados para identificar as características do ambiente, equipamentos, áreas de gestão e suas atribuições. Este método baseia-se na pesquisa *survey*, como uma coleta de informações realizada diretamente com as pessoas envolvidas com a área objeto de estudo a respeito de suas ideias, planos, crenças, fundo social, educacional e financeiro (TURRIONI; MELLO, 2012).

Para tal, a formulação das questões requer uma atenção especial quanto a classificação utilizada, uma vez que a gama de respostas advém do tipo de questão utilizada e isso provê efeitos nos resultados obtidos. A classificação das questões proposta por Miguel *et al.*, (2012) apresenta-se como: questões abertas; fechadas dicotômicas (do tipo sim/não), fechadas tricotômicas (do tipo sim/não/não sei) e de múltipla escolha. Quanto as respostas, em diversos casos é possível a utilização das escalas de intensidade, como, por exemplo, a escala de *Likert*, com um número ímpar de pontos. Pelo fato da escala ser ímpar, há um termo central para atender as situações em que o respondente apresenta-se indiferente em relação ao questionamento (MIGUEL *et al.*, 2012).

Na aplicação do questionário, é recomendável que o seu corpo contenha instruções para o preenchimento do mesmo, auxiliando nos casos onde o respondente desconhece o conceito (MIGUEL *et al.*, 2012). Facilitar a interpretação dos questionamentos é importante para garantir a interpretação correta e uma resposta coerente e confiável, o procedimento consiste em revisar a adequação da linguagem utilizada e explicar caso necessário a racionalidade da questão. No desenvolvimento da pesquisa é importante obter uma visão geral e verificar algumas questões específicas, buscando abordar o maior número de parâmetros envolvidos que podem influenciar no desempenho da gestão da manutenção (GROOTE, 1995). Essas informações permitem avaliar os problemas existentes relacionados a situação atual da empresa, constituindo um passo decisivo na fase de inquérito. Logo, o questionário constitui uma importante ferramenta para analisar o gerenciamento dos processos de manutenção quanto a contribuição da manutenção para com os objetivos da empresa.

2.3 Questionário na Gestão da Manutenção

O questionário vem sendo comumente aplicado em contextos de manutenção em busca de identificar características, deficiências e oportunidades de melhoria na gestão da manutenção em diferentes tipos de indústrias e em áreas distintas. Cholasuke *et al.* (2004) desenvolveram uma pesquisa-piloto em empresas de manufatura do Reino Unido sobre o status da gestão da manutenção, objetivando identificar o papel que a manutenção exerce como suporte das atividades de manufatura apesar de não alcançar o apoio efetivo da gestão da manutenção devido as empresas não atingirem um aceitável nível de desempenho no setor. Alsyouf (2009) investigou as práticas de manutenção utilizadas nas indústrias Suecas revelando que o papel da manutenção não é altamente reconhecido, necessitando de mais investimentos.

Carnero (2012) avaliou indústrias de pequeno e médio porte em uma região da Espanha quanto a utilização e características necessárias para implementação da manutenção sob condição. Holgeid *et al.* (2000) apresentaram uma investigação realizada com empresas norueguesas na área de desenvolvimento de software e manutenção. Kans e Williamsson (2010) desenvolveram um estudo para investigar as práticas em tecnologia da informação na manutenção em indústrias suecas identificando que há uma baixa intensidade no uso das práticas para encontrar soluções caracterizando uma resistência quanto a destinar investimentos em manutenção.

Jonsson e Patrik (1997) analisaram o status da gestão da manutenção em empresas de manufatura da Suécia, como resultado, tem-se que um terço das empresas consideram a manutenção como um setor de pouca importância, representando um grande obstáculo para proporcionar aprendizagem e buscar por melhorias contínuas. Pintelon e Puyvelde (1997) investigaram estratégias de manutenção em indústrias petroquímica, química, centro de pesquisa e farmacêutica e verificaram a importância dos sistemas de avaliação de desempenho para gestão da manutenção e a diferença entre as percepções de desempenho em manutenção para diferentes níveis hierárquicos. No Brasil, especificamente na região metropolitana da cidade do Recife, Reis *et al.* (2013) investigaram as práticas de gerenciamento da manutenção

em indústrias de médio e grande porte em diversos ramos de atividade revelando deficiências na manutenção e a ampla utilização da experiência gerencial como ferramenta de análise.

3. Metodologia da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida a partir da exploração dos aspectos relacionados a gestão da manutenção, utilizando a literatura acadêmica como suporte para formulação teórica. O questionário desenvolvido é composto por perguntas abertas e fechadas, em busca de avaliar as práticas e ferramentas comumente utilizadas na manutenção, bem como o planejamento da mesma, verificando a relação destes e os potenciais efeitos na produtividade da empresa. Algumas hipóteses foram levantadas para diagnosticar o cenário e os principais desafios que os gestores lidam, as seguintes hipóteses foram construídas:

H1: A manutenção é considerada como um gasto eventual para o empresário do APL de confecções.

H2: A manutenção na indústria de confecção do APL vem sendo executada por operários sem treinamentos ou posse de conhecimento acerca do planejamento da mesma.

H3: A necessidade de manutenção no ambiente industrial só ocorre quando algum fator impede que o equipamento dê sequência ao fluxo do processo produtivo.

3.1 Definição do Processo de Pesquisa

A pesquisa é definida com bases nos objetivos de pesquisa exploratória, descritiva e explicativa. De acordo com Turrioni e Mello (2012), uma pesquisa exploratória procura construir hipóteses com base em informações adquiridas de levantamentos, a descritiva visa descrever características a partir de técnicas de pesquisas e a explicativa procura explicar a razão da ocorrência de determinados fatores.

3.2 Elaboração do Instrumento de Pesquisa

O questionário foi estruturado em tópicos com o objetivo de agrupar questionamentos sob o mesmo enfoque, obtendo informações para compreender a visão da empresa sob a perspectiva da gestão da manutenção em relação aos tópicos.

Os tópicos definidos para o questionário objetiva caracterizar a gestão da manutenção, envolvendo aspectos relevantes para identificar o perfil dos gestores, contexto e a forma como é planejada nas indústrias de confecção do APL do Agreste. Os aspectos investigados envolveram estrutura organizacional, estratégia da manutenção (PINTELON *et al.*, (2006)), planejamento (MARTORELL *et al.*, 2010; VERBERT *et al.*, 2017), terceirização da manutenção (Campbell, (1995); Saraiva *et al.*, (2008)), e outras questões relacionadas a manutenção.

3.3 Aplicação do Instrumento de Pesquisa

O questionário foi aplicado ao gestor de produção que também responde pelas atividades de manutenção de uma empresa de confecção localizada no município de Toritama/PE que pertence ao APL do Agreste de Pernambuco. A aplicação foi realizada de forma presencial para o esclarecimento de possíveis dificuldades durante a coleta de dados.

3.4 Análise das Informações Coletadas

A análise realizada tratou os dados de forma qualitativa seguindo a abordagem proposta por Gil (2002), onde o pesquisador pode realizar observações consideráveis no ambiente de pesquisa, permitindo formular questões e desenvolver hipóteses. Essa técnica apresenta bom ajuste ao

propósito desse estudo por permitir uma relevante exploração contribuindo para o diagnóstico do ambiente.

4. Elaboração do Questionário

A estruturação do questionário atende as perspectivas de atuação da gestão da manutenção identificando aspectos para os três níveis propostos por Murthy e Kobbacy (2008), na qual os questionamentos foram desenvolvidos abordando a forma como a manutenção é planejada e executada. Para cada nível foi verificado os seguintes tópicos:

- a) Nível estratégico: Identificação dos objetivos do negócio, política, meta e recursos para manutenção.
- b) Nível Tático: Desenvolvimento de instruções, gerenciamento de intervenções, definição de recursos, avaliação dos programas, qualificação dos fornecedores.
- c) Nível Operacional: Treinamento, análise de desempenho, base de dados.

Os questionamentos desenvolvidos foram classificados conforme as seguintes seções (vide questionário no ANEXO 1):

- Dados de identificação da Empresa/Entrevistado;
- Gerência e Controle da Manutenção;
- Planejamento e Programação da Manutenção;
- Confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade;
- Terceirização;
- Gestão de Pessoas;
- Resultados Empresariais;
- Gestão da Manutenção;

A estratégia de manutenção foi investigada por seu papel essencial para identificar e avaliar a eficácia da função manutenção. Esta exerce um importante papel de suporte para o negócio devido a seus objetivos serem derivados de estratégias de fabricação (PINTELON et al., 2006). A eficácia da gestão requer que a estratégia de manutenção seja consistente com as demais estratégias, favorecendo a contribuição da mesma para o desempenho competitivo da empresa. Baseado nos objetivos pretendidos pela estratégia da manutenção, a gestão dos recursos e informação necessita ser planejada em atendimento aos objetivos desejados para a função manutenção. De acordo com Verbert et al. (2017), a maioria das pesquisas dedicadas ao planejamento da manutenção tem se baseado apenas em informações de diagnóstico, considerando o planejamento de componentes individuais. Segundo Campbell (1995), a vantagem competitiva pode ser desenvolvida pela terceirização sob duas formas estratégicas: a primeira, concentrando os recursos da organização para as competências essenciais da empresa; a segunda, terceirizando as atividades que não desempenham uma função estratégica, ou em situações em que a empresa não possua a capacidade necessária para realizá-las.

5. Estudo de Caso

5.1 Caracterização da Empresa Investigada

A empresa estudada, de médio porte, está no mercado de confecções a 10 anos, localizada no município de Toritama, agreste de Pernambuco, onde faz parte do APL Têxtil Pernambucano. A empresa trabalha com a fabricação de roupas, em sua maioria jeans, como: calças jeans, shorts jeans, jaqueta jeans, entre outros.

5.2 Resultados e Discussões

A empresa analisada não contempla as atividades de manutenção ao seu núcleo de negócios estratégicos por limitações como o déficit de competências específicas e recursos humanos suficientes. A ausência de planejamento da manutenção dificulta a contribuição da mesma para com o objetivo estratégico da empresa. Para o gestor a manutenção é vista como um custo necessário para tornar o processo disponível e mesmo reconhecendo as perdas em produtividade, dificuldade de atendimento dos pedidos e o alto custo associado, a resistência por um planejamento da manutenção é mantida. Desse modo, a manutenção não recebe investimento para assumir o papel de diferencial competitivo.

Quanto ao planejamento da manutenção, dentre as ferramentas elencadas o gestor da empresa não detém conhecimento, revelando a limitação do mesmo para prover melhorias ou implementar um sistema de gestão. Para realizar as atividades de manutenção, a empresa terceiriza as ações necessárias, sem realizar o registro para compor uma base de dados quanto as ocorrências de manutenção. As condições dos equipamentos são avaliadas pelo próprio operador, admitindo apenas dois estados: bom ou falho.

A empresa estima com base em anos anteriores uma previsão de orçamento anual médio de R\$20.000,00 destinado para ações de manutenção. Estas ações são de caráter corretivo realizadas por empresas terceirizadas. O gestor reconhece que em alguns casos, as falhas de seus equipamentos poderiam ser evitadas por meio de ações preventivas que apesar das intervenções necessárias resultaram em um custo inferior ao obtido pela perda com inatividade e o custo da corretiva, além do fato das consequências das falhas por vezes gerarem custos ainda maiores.

Outro problema relatado atribui-se a necessidade de ajustes para manter a qualidade do produto devido ao desgaste de alguns componentes do equipamento afetando diretamente a produtividade. Falhas também foram identificadas como associadas a problemas com a instalação ou incompatibilidade do equipamento para o uso proposto, sob uma ocorrência de duas vezes ao mês. Além disso, a empresa não utiliza de um planejamento específico para a manutenção que busque conservar os equipamentos com mínimas ações de manutenção, sendo executado apenas uma limpeza do equipamento por semana.

Quanto aos equipamentos foi identificado que sob uma frequência de duas vezes ao mês é recorrente que algum equipamento necessite ser reinstalado ou receba alterações em seu projeto de modo a adaptá-lo à forma que venha a ser utilizado. Apesar disso, o gestor reconhece que falhas poderiam ser evitadas por pequenas ações de reparo evitando a perda do equipamento. Em relação a peças sobressalentes, a empresa não possui estoque de reposição, tornando-se vulnerável a disposição de componentes do mercado, a aquisição de peças no mercado local é dada como razoável havendo dificuldades para adquirir alguns componentes que dificilmente necessitam ser substituídos. Quanto aos equipamentos foi identificado que a Manutenção corretiva é aplicada de forma absoluta.

Os fornecedores são selecionados considerando critérios chave como a recomendação advinda de empresas concorrentes, experiência na solução dos problemas e a tecnologia utilizada. O gestor revelou que a empresa não desenvolve um relacionamento com seus fornecedores, não havendo troca de informações entre as empresas e o serviço prestado é tido sob nível de qualidade regular, não superando a expectativa limitando-se a fazer apenas o que foi solicitado.

Quanto a gestão de pessoas os funcionários contratados são selecionados por experiência de atuação, mas não são instruídos para conservação dos equipamentos apesar de existir uma orientação quanto ao uso dos equipamentos. Os equipamentos possuem uma vida média entre 5 e 10 anos.

Os resultados empresariais a empresa tem um alto índice de perda de produtividade pela ocorrência de defeito ou quebra de seus equipamentos além alguns equipamentos não responderem ao nível de produção desejada. Outro agravante identificado na empresa é alto nível de rotatividade dos funcionários em uma faixa de 26% a 50% em um período de 5 anos.

6. Considerações finais

O trabalho alcançou o objetivo proposto desenvolvendo uma ferramenta de coleta de dados validada com sua aplicação obtendo a caracterização da empresa e analisando as hipóteses que nortearam esse estudo. A análise do questionário promoveu o entendimento de que a empresa não desenvolve atividades que caracterizam uma gestão da manutenção, apenas intervindo com ações conforme a necessidade, percebendo suas atividades puramente como um gasto eventual e um mal necessário para a organização. Desse modo, a empresa não percebe a manutenção como parte do processo produtivo que pode contribuir para a competitividade.

O trabalho promoveu o desenvolvimento de ferramenta de pesquisa, para obter informações de como as empresas, não apenas do ramo de confecções, entendem a gestão da manutenção e como a gestão da manutenção contribui para os objetivos estratégicos da mesma, em estudos futuros o questionário pode ser aplicado em outras empresas do APL Pernambucano para que se possa através de medidas estatísticas, caracterizar o próprio APL têxtil do estado de Pernambuco, e analisar se o que foi constatado na empresa estudada, também é um padrão de outras empresas.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO - ABRAMAN. *A situação da manutenção no Brasil.* Documento nacional 2013. p. 23, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO - ABRAMAN. Disponível em: <<http://www.abraman.org.br>>. Acesso em: 7 nov 2016.

ALSYOUF, Imad. *Maintenance practices in Swedish industries: Survey results.* International Journal of Production Economics, v. 121, n. 1, p. 212–223, 2009.

BRIGITTE, Giovanna; BRIGITTE, Giovanna Tomczinski Novellini; RUSCHEL, Regina Coeli. *Modelo de informação da construção para o projeto baseado em desempenho: caracterização e processo.* Ambiente Construído, v. 16, n. 4, p. 9–26, 2016. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/62287>>.

CAMPBELL, John D. *Outsourcing in maintenance management.* Journal of Quality in Maintenance Engineering, v. 1, n. 3, p. 18–24, 1995.

CARNERO, María Carmen. *Condition Based Maintenance in small industries.* IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline), p. 199–204, 2012.

CHOLASUKE, Chuenusa; BHARDWA, Ramnik; ANTONY, Jiju. *The status of maintenance management in UK manufacturing organisations: results from a pilot survey.* Journal of Quality in Maintenance Engineering, v. 10, n. 1, p. 5–15, 2004.

FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria Tereza Leme. *Estratégias competitivas e competências essenciais: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil.* Gestão & Produção, v. 10, n. 2, p. 129–144, Ago 2003.

FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria Tereza Leme. *Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira.* Atlas, 2004.

GIL, A C. *Como elaborar projetos de pesquisa.* Atlas, 2002.

GROOTE, P De. *Maintenance performance analysis : a practical.* v. 1, n. 2, p. 4–24, 1995.

HOLGEID, K.K; KROGSTIE, J; SJØBERG, Dag I.K. *A study of development and maintenance in Norway: assessing the efficiency of information systems support using functional maintenance.* Information and Software Technology, v. 42, p. 687–700, 2000.

- JONSSON; PATRIK.** *The status of maintenance management in Swedish manufacturing firms.* *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 3, n. 4, p. 233–258, 1997.
- KANS, Mirka; WILLIAMSSON, Ia.** *Maintenance IT practices in Swedish industry.* The 1st international workshop and congress on eMaintenance, n. August, p. 127–132, 2010.
- KARDEC, A. K.; XAVIER, J. N.** *Manutenção - Função Estratégica.* QUALITYMARK, 2005.
- KELLY, A.** *Strategic Maintenance Planning.* Elsevier Science, 2006. (Plant maintenance management set).
- MARTORELL, S. et al.** *Maintenance modeling and optimization integrating human and material resources.* *Reliability Engineering and System Safety*, v. 95, n. 12, p. 1293–1299, 2010.
- MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick et al.** *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.* Elsevier: ABEPRO, 2012.
- MURTHY, D. N. P.; KOBACZY, K. A. H.** *Complex System Maintenance Handbook.* London: Springer London, 2008. (Springer Series in Reliability Engineering).
- MURTHY, D.N.P.; ATRENS, A.; ECCLESTON, J.A.** *Strategic maintenance management.* *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 8, n. 4, p. 287–305, Dez 2002.
- PINTELON, Liliane; PINJALA, Srinivas Kumar; VEREECKE, Ann.** *Evaluating the effectiveness of maintenance strategies.* *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 12, n. 1, p. 7–20, 2006.
- PINTELON, Liliane; PUYVELDE, Frank Van.** *Maintenance performance reporting systems: some experiences.* *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, v. 3, n. 1, p. 4–15, 1997.
- PRAHALAD, C; HAMEL, Gary.** *The Core Competence of the Corporation.* *Harvard Business Review*, v. 68, n. 3, p. 79, 1990.
- QUEIROZ, L. M. A.** *Planejamento e controle da manutenção aplicados ao processo de manufatura no ramo alimentício.* XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2015.
- REIS, Ana Carla Bittencourt; COSTA, Ana Paula Cabral Seixas; DE ALMEIDA, Adiel Teixeira.** *Diagnóstico da gestão da manutenção em indústrias de médio e grande porte da região metropolitana de Recife.* *Produção*, n. 2006, p. 226–240, 2013.
- RICARDO, Saymon; SOUSA, Oliveira; OLIVEIRA, Ricardo Daher.** *A Implantação de um sistema de informações para o monitoramento e análise de falhas : Um estudo aplicado ao processo de manutenção industrial de equipamentos.* 2016.
- SARAIVA, Luiz Alex Silva; MERCÊS, Ronaldo Eurípedes Das; MAGALHÃES, Yana Torres De.** *A Terceirização Na Gestão Da Manutenção Em Uma Empresa Mineradora De Minas Gerais.* 2008.
- SEBRAE.** *Estudo econômico do arranjo produtivo local de confecções do Agreste.* 2013.
- TURRIONI, João Batista; MELLO, Carlos Henrique Pereira.** *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção.* 2012. Disponível em: <http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/Mestrado/PCM-10/Apostila-Mestrado/Apostila_Metodologia_Completa_2012.pdf>.
- VERBERT, K; SCHUTTER, B De; BABU, R.** *Timely condition-based maintenance planning for multi-component systems.* v. 159, n. October 2016, p. 310–321, 2017.

Zipper	MC	MPrev	MPred	Insp	NI	NT
Motores elétricos	MC	MPrev	MPred	Insp	NI	NT
Mesa de enfito	MC	MPrev	MPred	Insp	NI	NT
Sistema de ar comprimido	MC	MPrev	MPred	Insp	NI	NT
Instalações elétricas	MC	MPrev	MPred	Insp	NI	NT
Instalações de gás	MC	MPrev	MPred	Insp	NI	NT
Outro:	MC	MPrev	MPred	Insp	NI	NT
Outro:	MC	MPrev	MPred	Insp	NI	NT

5 – Terceirização

5.1 Qual a proporção em que as atividades de manutenção são realizadas na empresa?

a) Apenas os próprios funcionários

b) Parcialmente terceirizada Como a empresa define essa proporção? _____

c) Totalmente terceirizada

5.2 Quais razões motivam a empresa a optar por entregar algumas atividades de manutenção a empresas externas?

a) Não ter valor estratégico

b) Não ter competências disponíveis para estas atividades

c) Não ter recursos humanos suficientes

d) Não ter estrutura/material suficientes

5.3 Quais os critérios utilizados na contratação de serviços terceirizados?

	Fraco			Razoável		Forte
Indicação	0	1	2	3	4	5
Experiência	0	1	2	3	4	5
Preço	0	1	2	3	4	5
Marca	0	1	2	3	4	5
Tecnologia	0	1	2	3	4	5
Velocidade	0	1	2	3	4	5

5.4 Como a empresa avalia a qualidade do serviço já contratado:

a) Muito bom

b) Bom

c) Regular

d) Deficiente

e) Indisponível

Caso marque a alternativa "d" ou "e", qual o principal serviço que não é atendido? Porquê?

5.5 A empresa possui contrato de serviço de manutenção com alguma empresa?

a) Sim

b) Não

Em caso afirmativo, especifique:

5.5.1 Em caso positivo, a empresa contratada faz visitas e inspeções periódicas?

a) Sim

b) Não

Em caso afirmativo, qual a frequência?

5.6 A terceirizada possui seus funcionários na empresa?

a) Sim

b) Não

5.7 Do orçamento da área de manutenção, qual o percentual que a empresa investe em formação dos trabalhadores de manutenção?

a) 0% a 25%

b) 25% a 50%

c) 50% a 75%

d) Acima de 75%

6 – GESTÃO DE PESSOAS

6.1 Os funcionários operação têm treinamento nas áreas de manutenção e conservação?

a) Sim

b) Não

6.2 Qual a média etária dos trabalhadores da área de manutenção?

a) 18 a 23 anos

b) 24 a 30 anos

c) 31 a 37 anos

d) 38 a 44 anos

e) Acima de 45 anos

6.3 Como os funcionários da operação são preparados para utilização dos equipamentos com os quais trabalham?

a) Contratam por experiência

b) Treinamento interno

c) Treinamento externo

d) Instruídos por outros funcionários

e) Não há preparação

6.4 Os funcionários operação fazem pequenos ajustes e consertos nas máquinas e equipamentos?

a) Sim

b) Não

6.5 Existe uma conscientização da equipe operação para a conservação dos equipamentos na sua empresa?

a) Sim

b) Não

7 - RESULTADOS EMPRESARIAIS

7.1 A empresa já deixou de produzir por motivo de defeito/quebra nos seus equipamentos?

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

7.2 A rotina e o ritmo de trabalho da sua empresa já foram afetados pela quebra de máquinas?

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

7.3 Atualmente, os equipamentos de produção respondem ao nível de produção desejada?	1	2	3	4	5
--	----------	----------	----------	----------	----------

8 - Gestão da manutenção

- 8.1 A empresa possui um setor destinado à manutenção?

a) Sim	b) Não
--------	--------

- 8.2 Quantos empregados estão destinados a manutenção? (nível de instrução)

a) 1 a 10	c) 26 a 40
b) 11 a 25	d) >41:

- 8.3 Nível de Escolaridade dos funcionários da manutenção: (responder em quantidade)

a) Até 1º Grau Completo	d) Superior Incompleto Qual?
b) Até 2º Grau Completo	e) Superior Completo Qual?
c) Técnico Qual?	f) Pós-Graduação Qual?

- 8.4 Qual o nível de rotatividade dos funcionários? (Últimos 5 anos)

a) 0 < % < 25	c) 51 < % < 75
b) 26 < % < 50	d) Acima de 76%
e) Não sabe informar	

- 8.5 Qual o nível de instrução do gestor da manutenção?

a) Até 1º Grau Completo	d) Superior Incompleto Qual?
b) Até 2º Grau Completo	e) Superior Completo Qual?
c) Técnico Qual?	f) Pós-Graduação Qual?

- 8.8 Marque com um X sua familiaridade com ferramentas de suporte ao planejamento da manutenção.

	Ferramenta	Não Conhece	Leve conhecimento	Conhece profundamente / Não aplicou	Conhece profundamente /Já aplicou
Árvore de falhas					
Diagrama de blocos					
FMECA/FMEA					
MCC					
OEE					
CBM					
RCFA					
TPM					

9 – Equipamento

- 9.1 Existem instruções para a manutenção e conservação de máquinas, equipamentos e instalações?

a) Sim	b) Não
--------	--------

- 9.2 A empresa possui um registro de ocorrências (quebra, parada, queima, defeito, vazamento de óleo e outros) relativo às suas máquinas?

a) Sim	b) Não
--------	--------

- 9.2.1 Em caso positivo, como é mantido o registro de ocorrências?

a) Software específico	c) Anotações do responsável
b) Relatório de Ocorrências	d) Outro: _____

- 9.3 A empresa utiliza algum sistema de monitoramento de equipamentos/máquinas?

a) Monitoramento pelo próprio funcionário
c) Monitoramento através de programas de computador (software)
d) Monitoramento através de dispositivos nas máquinas
e) Não se utiliza monitoramento

- 9.4 Qual a idade média dos equipamento/máquinas das instalações (em anos):

a) 0 a 2	d) 10 a 20
b) 2 a 5	e) Acima de 20
c) 5 a 10	

- 9.5 Qual a idade média dos equipamentos utilizados na manutenção (em anos):

a) 0 a 2	d) 10 a 20
b) 2 a 5	e) Acima de 20
c) 5 a 10	

- 9.6 Existem, na empresa, registros que permitam avaliar se os equipamentos de produção estão em condições de uso?

a) Sim	b) Não
--------	--------

- 9.7 Existem, na empresa, técnicas para o acompanhamento das condições dos equipamentos?

a) Relatórios de falhas	d) Outros. Quais?
b) Medidores de desempenho/status	e) Não há.
c) Procedimentos de verificação	

- 9.8 Em caso de falhas, como são informadas ao setor de manutenção?

a) Indicadores visuais/sonoros	d) Informalmente
b) Ordem de serviço	e) Outros. Quais?
c) Software de acompanhamento do sistema	