

DIAGNÓSTICO DE MANUTENÇÃO MECÂNICA

Lavinia de Oliveira Matos, laviniamatoss21@gmail.com¹

João Marcos Nascimento Oliveira, joao.marcos84@gmail.com¹

Pedro Henrique Batista Vieira, pedro.amands@gmail.com¹

Ana Luiza de Oliveira Macêdo, ana.vitta2@gmail.com¹

Raimison Bezerra de Assis, raimisondeassis@hotmail.com¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Jacobina, Av. Centenário, 500 – Nazaré, Jacobina-BA, 44700-000.

Resumo: O presente trabalho consiste na identificação, diagnóstico, avaliação dos métodos de manutenção utilizados, além de propostas de aperfeiçoamento voltadas à gestão de manutenção de uma empresa frigorífica. Diante do cenário industrial atual, é incabível a sustentação de uma empresa sem os pilares fundamentais trazidos pela manutenção, que refletem na produtividade e na qualidade final do produto. Sendo assim, o objetivo central do estudo é propor melhorias para que se possa otimizar a produção e aproximar a empresa cada vez mais à excelência operacional. Constitui-se em um trabalho de levantamento bibliográfico, coleta de dados, análise e estudo de caso (sobre os tipos de manutenção utilizados, os métodos de controle do processo e análise de falhas) na empresa frigorífica. As propostas sugeridas, com base nos resultados da pesquisa, são de fundamental importância para obtenção de maiores lucros, garantia da confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. Os resultados obtidos através do estudo de caso também sustentam a hipótese que, se combinadas, as ferramentas asseguram às empresas o alcance de seus objetivos estratégicos.

Palavras-chave: Diagnóstico, Gestão, Manutenção, Produtividade e Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

A NBR 5462/1994 (Confiabilidade e Manutenibilidade) norma da ABNT, tange a manutenção como um sistema utilizado na área industrial. Ela define a manutenção como “uma combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de coordenação, determinadas a manter ou repor um determinado equipamento, sistema ou instalação em sua função principal predestinada.”

A manutenção é constituída por uma série de ações que contribuem para o bom e correto funcionamento de algo, neste contexto tem-se a manutenção das máquinas de um frigorífico. Esta ação, tem o objetivo de reparar ou repor componentes que apresente falhas e/ou defeitos, com isso, manter máquinas e equipamentos em pleno funcionamento. (PIECHNICKI, A. S., 2011)

Diante do mercado capitalista atual, a sobrevivência das empresas tornou-se uma disputa por excelência organizacional, o que as tornam cada vez mais competitivas, principalmente por conta da necessidade de manter seu lugar no mercado. Isso reflete, portanto, nos produtos e/ou serviços oferecidos que estão cada vez mais com índices de qualidade elevados, resultantes do gerenciamento correto das ferramentas de manutenção estratégica, que podem ser observados a partir dos Índices de Classe Mundial que permitem a comparação de dados independente da área de atuação ou ramo industrial. (OTANI, M. e MACHADO, W. V., 2008)

A gestão de manutenção demonstra como é possível minimizar os impactos dos gastos em manutenção com estratégias que influenciam diretamente nos resultados da organização, ou seja, com implantação e utilização de ferramentas como plano mestre de manutenção e FMEA. (MARINO, L. H. F. C., 2006)

Lemos et al. (2011) dizem que o grau de satisfação do cliente da função manutenção estará relacionado ao produto resultante da manutenção e que a ausência da qualidade da manutenção é um dos causadores da demanda de serviços de manutenção, que decorrem na diminuição da disponibilidade aumentando os custos e corroboram para a baixa satisfação de clientes.

A utilização de Relatórios gerenciais e Indicadores são indispensáveis para uma boa visualização e melhor direcionamento dos serviços de manutenção. Existem os chamados “Indicadores de Classe Mundial” ou “Índices de Classe Mundial” que permitem a comparação de dados independente de área de atuação ou ramo industrial e contribuem para a diminuição de custos desnecessários e continuidade de elevação do lucro.

2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O estudo de caso foi proposto para identificar as principais estratégias e medidas utilizadas na gestão de manutenção de uma empresa atuante no ramo frigorífico, situada na cidade de Jacobina (BA), por ser um método de investigação capaz de retratar a realidade de modo completo e profundo.

Segundo Barros e Lehfeld (2000, p.71) através das pesquisas descritivas, pode-se descobrir a frequência que um fenômeno ocorre, bem como suas características em geral e as causas deste, o que, no contexto deste estudo, possibilita o preparo da empresa para evitar a ocorrência de acidentes e a realização de manutenções de modo adequado.

A metodologia para obtenção dos dados referentes a gestão de manutenção da empresa foi a aplicação de questionários específicos para cada setor, com foco principal no setor de manutenção, além de visitas periódicas que possibilitaram a observação de todo o processo de obtenção do produto (abate e transporte da carne).

A pesquisa teve o objetivo principal de coletar dados para posterior análise, que contribuiu para determinação do tipo de manutenção da empresa e desenvolvimento de ferramentas de manutenção inexistentes nela no período de estudo, tais como plano mestre de manutenção e análise de modo e efeito de falha (FMEA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa analisada é um frigorífico que trabalha com o abate por encomenda e venda do couro proveniente do processo. O funcionamento se dá de forma organizada e é subdividido em setores, dentre os quais há um específico para manutenção industrial.

A empresa possui como principal fator positivo o acompanhamento e monitoramento de todo o processo industrial. Sua divisão organizacional interna é subdividida em setores, sendo eles:

- | | | | | |
|------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------|--------------|
| • Administração; | • Almoxarifado; | • Abate; | • Câmara; | • Caldeira; |
| • Carregamento; | • Carregamento de Vísceras; | • Couro; | • Curral; | • Diretoria; |
| • Escritório; | • Manutenção; | • Manutenção de área; | • Oficina; | • Portaria; |
| • Refeitório; | • Recepção; | • Recursos Humanos; | • Transporte. | |

As etapas de processamento realizadas no frigorífico iniciam-se com o recebimento do boi (que precisa possuir GTA, ou seja, identificação individual que comprove estado de saúde para uma carne de qualidade) e transporte até o local do frigorífico realizado pelo dono, em seguida o animal passa pela fiscalização da ADAB, para verificação de qualidade. O animal permanece 10 horas sob observação e descanso e então inicia-se o processo do abate, que é subdividido em duas partes: incapacitação do animal por injeção de ar em seu cérebro através de uma pistola de ar comprimido e remoção do sangue, para que seja possível retirar o couro, a cabeça, as patas e seus órgãos internos.

O boi permanece, depois de abatido, em câmaras frias até que sua entrega seja feita pela empresa. O processo dura cerca de 3 dias a partir da entrega do cliente.

Além do abate de bois há o abate de jegues que ocorre de mesma forma que o boi, entretanto, apenas o couro é comercializado pela empresa, as outras partes do animal são transformadas, por outra empresa, em ração.

Dentre os questionários enviados, 8% não foram respondidos, desta forma 92% do público alvo de pesquisa (funcionários, clientes e proprietários) foi alcançado, o que contribuiu grandemente para o desenvolvimento da pesquisa. A partir da análise realizada, foram obtidos dados referentes a utilização da manutenção. Nota-se a partir dos gráficos abaixo, resultante da aplicação de um questionário específico ao setor de manutenção, que o tipo de manutenção mais utilizado pela empresa é a manutenção corretiva, entretanto percebeu-se que é sempre acompanhada da preventiva, pois os momentos de correção eram aproveitados para detecção de possíveis falhas, porém a curto prazo, e que não há utilização ou modelo de ferramenta de qualidade da manutenção.

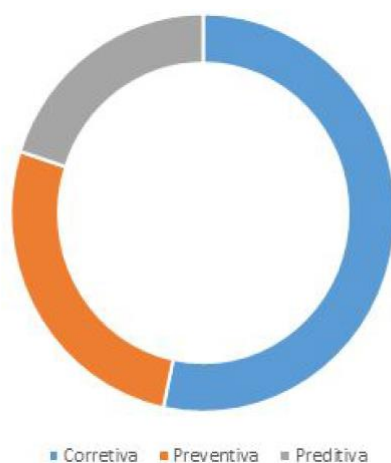


Figura 1. Resultados experimentais do tipo de manutenção utilizado na empresa de Matos et. Al (2018).

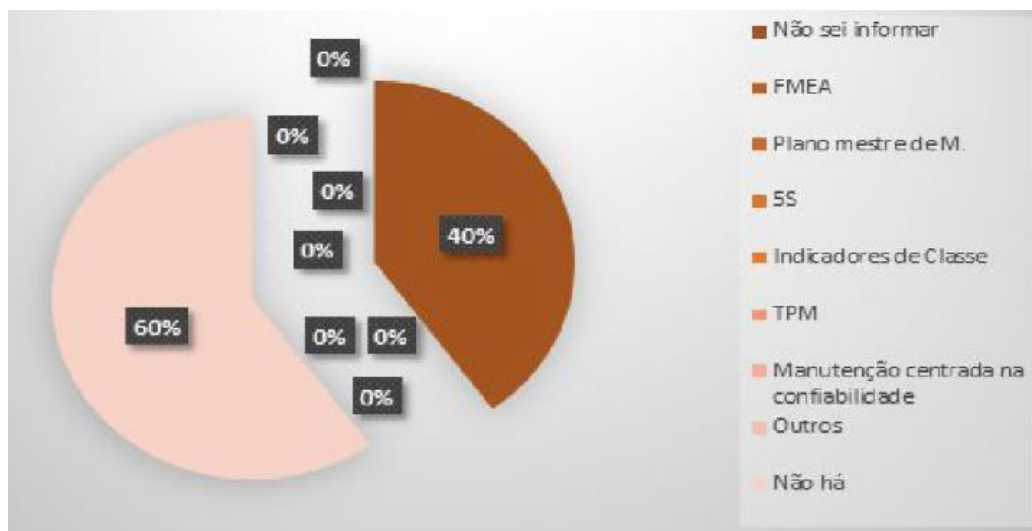


Figura 2. Resultados experimentais da utilização de ferramentas de qualidade na empresa de Matos et. Al (2018).

Na figura, nota-se que 60% dos funcionários determinaram que não existe a utilização de nenhuma ferramenta de qualidade de manutenção, enquanto os outros 40% declararam não ter conhecimento sobre o assunto.

As últimas questões objetivaram determinar se o sistema de manutenção da empresa era eficaz e principalmente se atendia às demandas da produção, entretanto a partir do resultado notamos que de acordo com 60% dos colaboradores este sistema não é adequado, por não atender as demandas, o que é resultante dos longos tempos de paradas não programadas que interrompiam também o processo. Dos 40 % restantes, 20% declararam não saber informar e 20% disse que o sistema atende as expectativas.

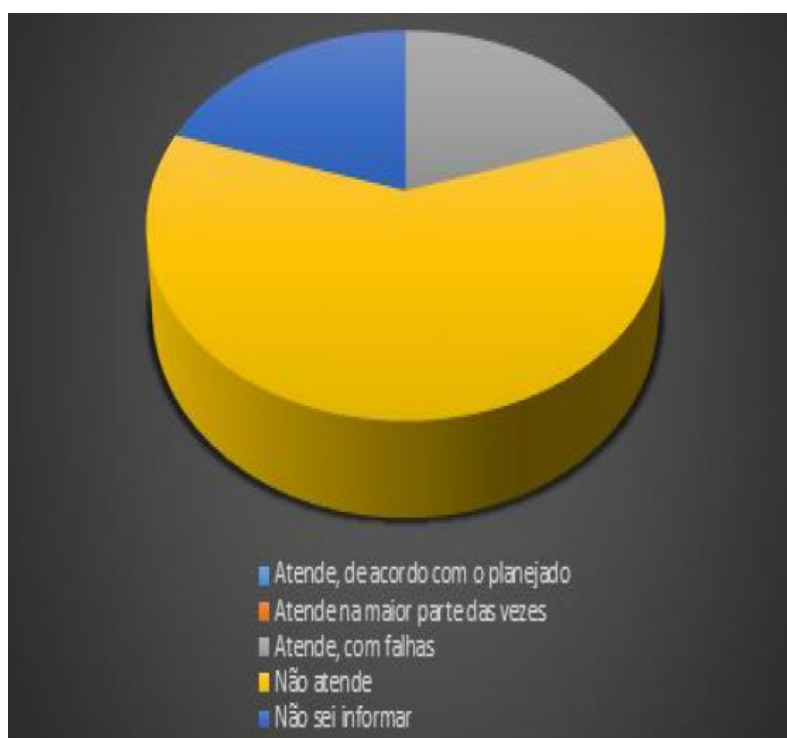


Figura 3. Resultados experimentais sobre o atendimento as demandas na empresa de Matos et. Al (2018).

Além do abate de bois há o abate de jegues que ocorre de mesma forma que o boi, entretanto, apenas o couro é comercializado pela empresa, as outras partes do animal são transformadas, por outra empresa, em ração.

O conjunto de atividades realizadas pela manutenção, em qualquer empresa, determina seu sucesso ou fracasso, já que a manutenção está interligada a todas as ações necessárias para que os ativos físicos do processo produtivo sejam conservados ou restaurados. Desta forma, visando assegurar o sucesso do empreendimento estudado sugeriu-se a

alterações de métodos utilizados, como a adesão de um sistema de gestão eficaz bem como de ferramentas de qualidade, assim, foram desenvolvidos os modelos de plano de manutenção e FMEA propostos, que podem ser observados a seguir:

Tabela 1. Modelo de plano de manutenção desenvolvido para a empresa de Matos et. Al (2018).

	Tipo do Documento		Número Classificação				
	Seção e Equipamento		Data Emissão				
TÍTULO							
Descrição Sumária							
Objetivos							
Definição Resultados							
EMIÇÃO	ABANDONO	NEGATIVO	BOM	SATISFATÓRIO	GENERALIZAR		
		RESULTADOS					
Comentários							
APPROVAÇÃO	TECNICO	METODOS	AREA	DESTINATÁRIOS			
INICIO							
DATA							
TERMINO							
DATA							

Tabela 2. Modelo de FMEA desenvolvido para a empresa de Matos et. Al (2018).

Nome do componente	Função de componente	Modo(s) de falha	Efeito potencial(is) de falha(s)	Ocorr. (O)	Sever. (S)	Deteç. (D)	Riscos (RPN) (O)*(S)*(D)	Ação corretiva recomendada
Compressor	Bombear o fluido refrigerante que circula por todo o sistema.	Perda da caixa de engrenagem	Montagem errada danificando a caixa de engrenagem	1	7	4	28	Manutenção Corretiva
		Perda do elemento compressor	Mistura de lubrificantes	3	5	5	75	Escolher o lubrificante correto e utilizar as misturas adequadas
		Princípio de incêndio	Uso de lubrificante não homologado e filtro de óleo não original	3	7	4	84	Usar filtro de óleo originais e escolha de local ideal para o armazenamento do lubrificante
		Falta de manutenção	Paradas não programadas	1	7	6	42	Manutenção Preventiva
Gerador	Gerar energia quando falhar o fornecedor.	Instalação do equipamento	A instalação por pessoas sem conhecimento técnico e local impróprio	2	7	5	70	Escolher pessoas capacitadas e locais adequados
		Ruído Anormal	Causado quando há contaminação de ar no fluido que movimenta o sistema ou quando o volume de fluido exigido pelo sistema é menor do que o volume fornecido	1	4	5	20	Atenção evitando danos aos componentes do sistema, como: perda de lubrificação, aquecimento e queima de algumas peças.
Bomba hidráulica	Bombear água	Operação Lenta	Redução no desempenho da máquina	1	3	3	9	Manutenção Detectiva
Esterilizador de flocos	Eliminar todo e qualquer microorganismo	Baixa qualidade ou quantidade de vapor	Tubulações de vapor isoladas inadequadamente	3	6	5	90	Isolar as tubulações adequadamente
		Temperatura inadequada do ciclo	Calibrador de temperatura mal graduado	2	4	7	56	Graduar corretamente o calibrador de temperatura
Tubulação	Conduzir fluidos	Entupimento	Sujaria nas tubulações	1	3	2	6	Manutenção Preventiva
		Desgaste	Causado pela exposição ao ambiente	2	3	2	12	Manutenção Detectiva
		Rompimento	Níveis de pressão elevados	0	5	4	20	Manutenção Corretiva

Ademais, pôde-se observar partes da empresa que necessitam de maior atenção e possíveis correções, sendo elas:

- Marketing da empresa;
- Janelas localizadas na parte interna da instalação;
- Banco de dados;
- Registro de falhas;
- Conscientização da importância do uso de EPI's pelos funcionários;
- Compressor sem proteção;
- Planejamento de manutenção

Observando as seções anteriormente citadas, seguem as possíveis correções sugeridas:

- Sugere-se que a empresa adote novos meios de marketing para promoção de seus serviços, tais como: Sites e propagandas, principalmente na região atuante.
- Durante a visita realizada pôde-se observar que no interior da instalação há janelas que estão com proteção apresentando furos e rasgos, impedindo que estas realizem o trabalho devido de manter insetos longe do interior do local, trazendo riscos ao produto final. Recomenda-se a troca imediata.

- A empresa utiliza o “Backup nas Nuvens” como banco de dados. Sugere-se que a empresa utilize um sistema mais seguro como arquivos em HD externo.
- Foi observado que a empresa não possui registro de falhas, que é indispensável para a correta realização da manutenção. Há apenas indicadores de falhas, que mostram quando há o interrompimento do processo, o que resulta em perda de produção. Recomenda-se que a empresa adote o método que melhor se adapte para registro de falhas, na tabela 2 pode ser observado o modelo de FMEA desenvolvido durante o estudo de caso.
- Os funcionários não utilizam seus equipamentos de proteção em todos os momentos de trabalho. Segundo os mesmos, vão aderindo-os pouco a pouco de acordo com a necessidade que julgam ou o perigo iminente. É necessário que a empresa realize palestras de conscientização para seus funcionários, visando o entendimento da importância do uso adequado e para que a empresa evite futuros danos.
- Durante a visita foi observado que um dos compressores se encontra sem a tampa de proteção, colocando em risco a vida do operador e o equipamento. É necessária a colocação imediata.
- A manutenção ocorre de forma irregular e desorganizada, devido à ausência de ferramentas adequadas para gestão de manutenção. Na tabela 1 é apresentado um modelo para organização da manutenção. Este modelo permite a definição do tipo ideal de manutenção (corretiva, preditiva ou preventiva) e auxilia na prolongação da vida útil dos equipamentos.

4. CONCLUSÃO

A manutenção determina a qualidade do processo bem como do produto, consequentemente influencia diretamente no lucro que é o objetivo final de todos os processos industriais, desta forma procurou-se adequar o objeto de estudo da forma mais eficiente.

Durante este estudo de caso, concluiu-se que a empresa não possui cargos de supervisão para setores o que é de vital importância para controle dos serviços prestados e para a segurança dos trabalhadores, pois este é o responsável por cada atividade realizada no setor de modo a cobrar dos colaboradores a realização destas de acordo com o procedimento correto. Possui manutenção de caráter corretivo e preventivo, entretanto, não possui uma gestão de manutenção efetiva por conta da falta de planejamento e da falta de utilização de ferramentas como FMEA e Plano Mestre de Manutenção. Além desses fatores, o de maior impacto é a falta de qualificação dos colaboradores responsáveis pela manutenção, que impossibilita maior efetividade e submete todo o processo a perdas desnecessárias.

Foi notório que a empresa se empenha com o bem-estar dos funcionários, quanto a estrutura física do local de trabalho e incentiva-os a qualificação pessoal, contudo, permite a atuação dos que não estão aptos ao serviço e há uma dificuldade para realização de vistorias relacionadas à segurança.

A partir dos resultados obtidos pôde-se oferecer propostas de melhorias que tem como objetivo fazer com que a empresa obtenha excelência organizacional. Diante disto, foi possível notar que a implementação de um plano de manutenção é de extrema importância para a continuidade de uma empresa inserida no mercado atual.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por nos guiar em nossa jornada e nos dar a oportunidade para buscar nosso sucesso.

As nossas famílias e amigos, pelo apoio.

A empresa que nos permitiu desenvolver a pesquisa, e aos funcionários que foram muito prestativos.

Ao IFBA-Campus Jacobina, em especial os professores do curso técnico em eletromecânica que contribuíram para a nossa formação acadêmica.

E ao professor e orientador Raimison Bezerra de Assis, que nos forneceu todo o suporte para a realização desta pesquisa e incentivou-nos a buscar nosso desenvolvimento acadêmico da melhor forma possível.

6. REFERÊNCIAS

PIECHNICKI, A. S., Metodologias para implantação e desenvolvimento de sistemas de gestão da manutenção: as melhores práticas. Universidade tecnológica federal do paraná, diretoria de pesquisa e p s-graduação: VII curso de especialização em gestão industrial produção e manutenção. Ponta grossa/Pr, 2011.

OTANI, M. e MACHADO, W. V., A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial. Revista Gestão Industrial. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa/Pr. ISSN 1808-0448 / v. 04, n. 02: p. 01-16, 2008.

MARINO, L. H. F. C., Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial. XIII SIMPEP – Bauri,SP, Brasil, 06 a 08 de Novembro 2006.

LEMONS et al., Qualidade na manutenção. XXXI encontro nacional de engenharia de produção Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econ mico Mundial Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2011.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

CERVO, A. L. et al.. Metodologia científica. 6 . ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

7. RESPONSABILIDADE AUTORAL

MECHANICAL MAINTENANCE DIAGNOSIS

Lavinia de Oliveira Matos, laviniamattos21@gmail.com¹

João Marcos Nascimento Oliveira, joaoo.marcos84@gmail.com¹

Pedro Henrique Batista Vieira, peedro.amands@gmail.com¹

Ana Luiza de Oliveira Macêdo, ana.vitta2@gmail.com¹

Raimison Bezerra de Assis, raimisondeassis@hotmail.com¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Jacobina, Av. Centenário, 500 - Nazaré, Jacobina - BA, 44700-000.

Abstract. *This work consists of the identification, diagnosis, evaluation of the maintenance methods used, as well as improvement proposals aimed at the maintenance management of a cold storage company. Given the current industrial scenario, it is impossible to sustain a company without the fundamental pillars brought by maintenance, which reflect in productivity and the final quality of the product. Therefore, the main objective of the work is to propose improvements to optimize production and bring the company closer to operational excellence. It is a work of bibliographic survey, data collection, analysis and case study (on the types of maintenance used, methods of process control and analysis of failures) in the cold store. The suggested proposals, based on the results of the research, are of fundamental importance to obtain greater profits, guarantee of the reliability, maintainability and availability. The results obtained through the case study also support the hypothesis that, if combined, the tools assure companies the attainment of their strategic objectives.*

Keywords: *Diagnosis, Management, Maintenance, Productivity and Quality.*

“Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho”.