



IMPLANTAÇÃO DO SETOR DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO EM UMA FÁBRICA DE EMBUTIDOS, CONSTRUÍDA COM OS CONCEITOS DE INDÚSTRIA 4.0

Marcone Freitas dos Reis (UNESA) marconefreis11@gmail.com
Claudio Borba de Sena (UNESA) clbsena@yahoo.com.br

Resumo

Diante de um cenário global onde as empresas têm a necessidade de aumentar sua produtividade, aumentar sua disponibilidade e reduzir custos utilizados na manutenção dos equipamentos. Este trabalho propõe a modelagem do setor de PCM em uma empresa do ramo alimentício idealizada com conceitos de indústria 4.0 no Estado do Rio de Janeiro. Tal implantação aborda conceitos de gerenciamento de manutenção utilizados nas outras unidades do grupo, grandes empresas no Brasil e no exterior. Por se tratar da primeira unidade do grupo com conceitos de indústria 4.0, as ações estudadas, elaboradas e implantadas na gestão de manutenção, serão determinantes para novos projetos da empresa. Dessa forma, a fim de reduzir e evitar as falhas dos ativos foram estabelecidos padrões para cadastramento dos ativos de manutenção, estratégias de manutenção, planos de manutenção, atendimento e execução das rotinas de manutenção, padronização para identificação de falhas e definição de controles estatísticos do processo de manutenção. Assim, pode-se afirmar que a implantação do PCM e principalmente a sua consolidação é uma importante ferramenta para gestão dos ativos de manutenção.

Palavras-Chaves: PCM; Gestão de Ativos; Fábrica de Embutidos; Indústria 4.0.

1. Introdução

Com as mudanças nos processos produtivos atuais, a globalização e a exigência mais fortes de clientes, as empresas sentem-se, de certa forma, pressionadas a operarem com maior eficiência e ofertarem produtos com maior qualidade.

De acordo com a Associação de Brasileira da Indústria de Alimentos (2018), os alimentos derivados de carnes lideram no ranking em faturamento, que em 2018 gerou R\$ 145,3 bilhões, um crescimento de 44,5% comparado a 2013. O setor de carnes e derivados é o principal em



exportação, segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (2019), de janeiro a março de 2019, os embarques tiveram um crescimento de 2,6% em comparação ao início do ano passado, que foram embarcadas 395.536 toneladas. Refere-se ao melhor começo de ano dos últimos 12 anos.

O aumento do consumo de alimentos industrializados, assim como uma maior variedade de produtos oferecidos pelas indústrias de alimentos tem exigido maior flexibilidade e uma coordenação mais eficiente na utilização dos recursos existentes. A indústria de produção de embutidos teve um aumento do consumo nos últimos anos, e isto tem levado a uma busca por um uso mais eficiente dos recursos disponíveis a fim de se obter maiores índices de produtividade, redução dos custos, confiabilidade no atendimento e redução de prazos de entrega. Estes aspectos produtivos e gerenciais podem ser conseguidos com maior facilidade através do uso de ferramentas de programação da produção (POLON, 2010).

Segundo Garcia et al. (2011) o PCM (Planejamento e Controle de Manutenção) tem a responsabilidade de assegurar a disponibilidade dos ativos utilizados nos processos produtivos (máquinas e dispositivos), sempre que eles forem exigidos.

Para tanto, deve-se seguir um cronograma bem elaborado contendo todas as fases do processo de manutenção; que vai da mitigação das manutenções corretivas, passando pelo cadastro dos ativos da empresa, planejamento e programação das atividades de manutenção, controle de paradas e custos industriais, chegando na última fase do processo, que seria a melhoria contínua; onde se começaria os estudos da atualidade e retornaria ao ciclo do PDCA.

Segundo Viana (2014) todo esse ciclo é de extrema importância para gestão da manutenção, a fim de analisar resultados, identificar oportunidades de melhoria e necessidades de reparos antecipadamente nos equipamentos; garantindo baixos custos, qualidade nos produtos finais e eliminação dos acidentes.

Neste sentido, um ambiente de recorrentes mudanças e aumento da competitividade, as empresas devem estar preparadas para inovarem continuamente aplicando técnica de administração da produção para melhoria dos métodos de processo. Para isso, utilizam-se da implementação do PCM para padronização do processo de manutenção e aumento da disponibilidade dos equipamentos para maior produtividade. Desta forma, este estudo tem como objetivo a definição de sistemática para estruturação e controle dos setor de planejamento e controle de manutenção em uma indústria alimentícia construída com conceitos de indústria 4.0.

2. Fundamentação teórica

2.1. Histórico da manutenção

Alguns autores relatam a ideia de significado da manutenção, com aplicação industrial, de forma satisfatória, conforme pode ser visualizado nos parágrafos seguintes.

Xenos (2004) ratifica que a manutenção tem o papel de evitar a deterioração de ativos por motivos naturais ou então pelo uso frequente. Esta deterioração pode manifestar-se de vários modos, como aparência estética desgastada, ou um simples ruído diferente, chegando até a perda de desempenho, paradas do processo, má qualidade dos produtos fabricados, e, em casos extremos, riscos à segurança dos operadores e das instalações.

Conforme Fogliatto e Ribeiro (2009), a manutenção confere disponibilidade e confiabilidade e aos equipamentos, sendo esta última, relacionada à operação bem-sucedida de um produto, processo, ou sistema, sem que ocorram falhas ou quebras. Esta confiabilidade é medida pela probabilidade de um ativo executar suas atribuições, em um período de tempo predefinido, sem anomalias.

Pela norma NBR-5462 a manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado que possa desempenhar uma função requerida.

Desde os anos 30 a evolução da manutenção poderia ser dividida em 3 gerações:

A primeira geração abrange o período antes da segunda guerra mundial, quando a indústria era pouco mecanizada, os equipamentos eram simples e, na sua grande maioria, superdimensionados. Realizava-se somente manutenção do tipo corretivas (KAREDEC e NASCIF, 2009).

A segunda geração começa depois da segunda guerra mundial até meados dos anos 60, quando houve um forte aumento da mecanização e aumento da demanda por todo o tipo de produto com a necessidade de uma maior disponibilidade, confiabilidade dos equipamentos e maior produtividade, assim iniciou-se a realização de manutenções com intervalos fixos, que resultou no conceito de manutenção tipo preventiva (KAREDEC e NASCIF, 2009).

No que tange a terceira geração foi classificada pelos mesmos autores como a época a partir da década de 70, quando se acelerou os processos de mudanças nas indústrias devido a elevados custos envolvidos com substituição de componentes dos equipamentos e paralização de linhas de produção, surgiu a manutenção do tipo preditiva (KAREDEC e NASCIF, 2009).

Posteriormente em meados do ano 2011 se incluiu a quarta geração da manutenção, que se trata da chamada Indústria 4.0, sendo esta expressão criada pelos alemães na feira de Hanouver, ela se refere a fábricas inteligentes que reúnem inovações tecnológica em automação, controle e tecnologia de informação para aprimorar os processos de manufatura. Na Figura 1 a seguir, é apresentada as gerações da manutenção.

Figura 1 - Distribuição das porcentagens na manutenção aeronáutica



Fonte: Teles (2019)

2.2. Tipos de manutenção

2.2.1. Manutenção corretiva

Trata-se de uma ação reativa, e, historicamente, este tipo de cultura foi o primeiro movimento da área, surgindo pouco antes dos eventos da Segunda Guerra Mundial, alimentado pelas grandes transformações ocorridas na indústria graças a revolução industrial e aos estudos de produtividade promovidos por Taylor, que viriam a revolucionar o cenário industrial da época (BEM-DAYA et al., 2009).

Branco Filho (2016) reforça a ideia de que só se pode chamar de manutenção corretiva aquela que ocorre após a ocorrência de falha. Ele reitera a diferença entre as definições de falha e defeito, e afirma que após a ocorrência de defeito, o reparo pode ser caracterizado como manutenção preventiva, já que o mesmo, não necessariamente ocasiona a parada total ou parcial do equipamento.

2.2.2. Manutenção preventiva

De acordo com Kardec e Nascif (2009), o conceito de manutenção preventiva surge no período após a segunda guerra mundial, caracterizado pelo início da mecanização dos processos fabris, devido à grande demanda por todo tipo de produtos. Nesta época, surgem os conceitos de disponibilidade e a necessidade de uma mudança nos processos de manutenção a fim de preservar a longevidade de todo o sistema, que, graças a este processo, passam a imprimir o retorno do capital investido pela baixa necessidade de troca de maquinário.

Para Branco Filho (2016), manutenção preventiva é caracterizado como toda manutenção realizada em equipamentos que estejam em condições operacionais, mesmo que apresentem algum defeito, pois, de acordo com o autor, o defeito não torna o equipamento inapto para executar as suas funções.

2.2.3. Manutenção preditiva

A partir dos anos 70, a planta fabril moderniza-se e surge um novo conceito de produção inspirado nos moldes japoneses, o sistema just in time, Isso faz aumentar cada vez mais os padrões de qualidade na indústria, onde qualquer falha pode representar sérias consequências na segurança e no meio ambiente. Guiadas pela necessidade de se antever a qualquer imprevisto, os profissionais de manutenção buscaram uma nova metodologia capaz de promover maior interação entre fases de um sistema, baseando-se nos indicadores de disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos, ou seja, a manutenção preditiva (KAREDEC e NASCIF, 2009).

Xenos (2014) define como manutenção preditiva, aquela que se baseia na performance e indicadores para que haja qualquer intervenção no equipamento.

Piechnicki (2011) associa o conceito de manutenção preditiva estipulado por Xenos (2014) com a definição de ações de manutenção preventiva com base na condição, ou por estado, de

2.3. Planejamento e controle da manutenção (PCM)

O PCM engloba todo o conjunto de ações necessárias para manter o equipamento em funcionamento pelo maior tempo possível, isso inclui organizar, executar e controlar os serviços de manutenção, de forma a manter um parâmetro ideal de funcionamento e adotar medidas de correção caso necessário, podendo ser utilizadas diversas ferramentas

disponíveis. O planejamento e controle da manutenção é reconhecido como ferramenta essencial, é o núcleo estratégico do setor de manutenção. Os seus objetivos se resumem a promover, participar e garantir a confiabilidade e disponibilidade dos ativos, otimizando todos os recursos da manutenção (CAMPS, 2020).

2.4. Indústria alimentícia

Segundo a ABIA (2022), as indústrias de alimentos e bebidas processam 58% de toda a produção agropecuária do País e representam o maior setor da indústria da transformação brasileira. É também o maior gerador de empregos: 1,68 milhão.

A indústria alimentícia é regida pelas normas do SIF, órgão responsável por fiscalizar e inspecionar a qualidade dos produtos de origem animal, sob a supervisão do DIPOA da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA/MAPA). (SIF, 2022).

A Instrução Normativa nº 23 de 25 de março de 2020 – BPF, define através do regulamento técnico do Mercosul as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação, nela estão definidos os procedimentos básicos de higiene e boas práticas de fabricação, são obrigatórias e servem como guia para as empresas do setor na elaboração e implementação do Manual de Boas Práticas de Fabricação (SIF, 2022).

3. Metodologia

Para Gil (2006) o esclarecimento da natureza quanto aos fins varia de acordo com as peculiaridades de cada pesquisa. Portanto, para a pesquisa em questão foi utilizado à pesquisa exploratória por se referir à familiarização do problema e o aprimoramento de ideias em relação ao tema da pesquisa. Assim foram selecionadas ferramentas que tivessem como características em comum, a fácil utilização e implantação do setor de Planejamento e Controle da manutenção. Quanto aos meios foi empregada a pesquisa bibliográfica, que permitiu um embasamento teórico proporcionando aprofundar nas informações a respeito do tema e o estudo de caso, que compreende em obter informações sobre o problema estudado realizando coleta de dados a fim de possibilitar a implementação do planejamento e controle da manutenção em uma indústria de embutidos.

Segundo Vergara (2013) o universo, ou população, é o conjunto de elementos que possuem as características que serão objeto do estudo. Deste modo, o universo deste trabalho é composto



por trinta e cinco fábricas do ramo alimentício do mesmo grupo. A amostra, ou população amostral, é uma parte do universo escolhido selecionada a partir de um critério de representatividade (VERGARA, 2013). Desta forma foram escolhidas duas unidades do grupo; elas foram escolhidas por se tratar de fábricas com o mesmo tipo de produto acabado final.

A escolha dos sujeitos de uma pesquisa é de grande importância salienta Gil (2006, p.98), pois, os resultados obtidos de uma determinada população são advindos dos sujeitos pesquisados de uma amostra. Todavia, os sujeitos estabelecidos para esta pesquisa foram os colaboradores diretamente envolvidos com setor de Planejamento e controle da manutenção.

Para a análise dos dados desta pesquisa foram utilizados métodos quantitativos, com o auxílio de ferramentas para efetuar cálculos, analisar informações e visualizar dados em planilhas. O trabalho concentrou-se em cinco etapas, cada uma delas relacionadas diretamente com a etapa anterior.

Durante a primeira etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema PCM, que tornou possível aprimorar e adquirir novos conhecimentos.

Na segunda etapa foi pesquisado e catalogado todos os documentos técnicos referente ao projeto de construção da fábrica de embutidos; tais como: Manuais de manutenção, desenhos técnicos, listas de materiais, fluxogramas do processo.

Na terceira etapa, foi feita coleta de dados no sistema de duas unidades do grupo; uma fábrica no estado de Pernambuco e outra no estado de Santa Catarina.

Nesse estágio, foram coletados dados sobre os modos de falhas, tipos de manutenções, custos de manutenção e indicadores de manutenção.

Na quarta etapa da pesquisa foi feito o tratamento de dados, elaboração de tabelas demonstrativas da pesquisa de campo, bem como comparação com aqueles dados coletados na revisão bibliográfica.

Na quinta e última etapa, os dados foram analisados e foi possível destacar os pontos fracos e as oportunidades em um projeto de implantação de PCM em uma indústria de embutidos, bem como a sua aplicabilidade em outras indústrias do mesmo segmento.

4. Estudo de caso

4.1. A empresa

O estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa multinacional brasileira do ramo alimentício; em uma nova fábrica de embutidos localizada no estado do Rio de Janeiro.

Atuando no mercado aproximadamente 90 anos, consolidada no Brasil, possui 35 unidades produtivas no país e 14 unidades produtivas instaladas ao redor do mundo. Seu portfólio de produtos passa de 800 itens e sua produção fornece alimentos de altíssima qualidade e segurança alimentar para mais de 130 países.

4.2. Cadastramento dos ativos de manutenção

O objetivo foi estabelecer roteiros e práticas para operacionalização de informações técnicas e classificação dos ativos de manutenção tendo como premissa o uso do SAP-PM nas unidades industriais.

O local de instalação é a denominação do Local Físico onde o equipamento pode ser instalado. Representa uma posição no layout e obedece a uma estrutura hierárquica de 6 níveis; abrangendo as linhas, seções e células produtivas; conforme demonstrado na Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Estruturação dos locais



Fonte: Autores (2022)

Para cada nível da estruturação foi definido padrões pré-estabelecidos que seguirão como parâmetros para outras implantações do grupo.

A fim de controlar a movimentação dos ativos dentro da unidade; foi definido a estratégia de utilização dos status de usuário e sistema dentro do SAP PM. Para sistema foram adotados os status de inativo, ativo e MREL; para usuário foram adotados os status de INAT, FOPE,

PLAN, PROD e MREL; os status estão relacionados entre a manutenção e o departamento de controladoria da empresa conforme demonstrado no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Correlação dos status dos ativos entre as áreas de manutenção e controladoria

Módulo SAP Manutenção – Status Sistema	Módulo SAP Manutenção – Status Usuário	Módulo Intranet - Controladoria	Conceito de Status
INATIVO	INAT	INATIVO	Equipamento que não está em atividade em uma unidade, armazenado em depósitos e disponível para uso
ATIVO	FOPE	OCIOSO	O bem está instalado na fábrica, em condições de uso, porém por determinação da companhia não está operando.
	PLAN	-	O bem está em instalação na fábrica
	PROD	ATIVO	Equipamentos que estão no processo produtivo e em operação.
MREL	MREL	DANIFICADO	Equipamentos defeituosos sem viabilidade de recuperação que podem ser destinados à venda ou sucata.
		OBSOLETO	Equipamentos tecnologicamente defasados para o processo produtivo que podem ser destinados à venda ou sucata

Fonte: Autores (2022)

4.3. Estratégia de manutenção e confiabilidade dos ativos

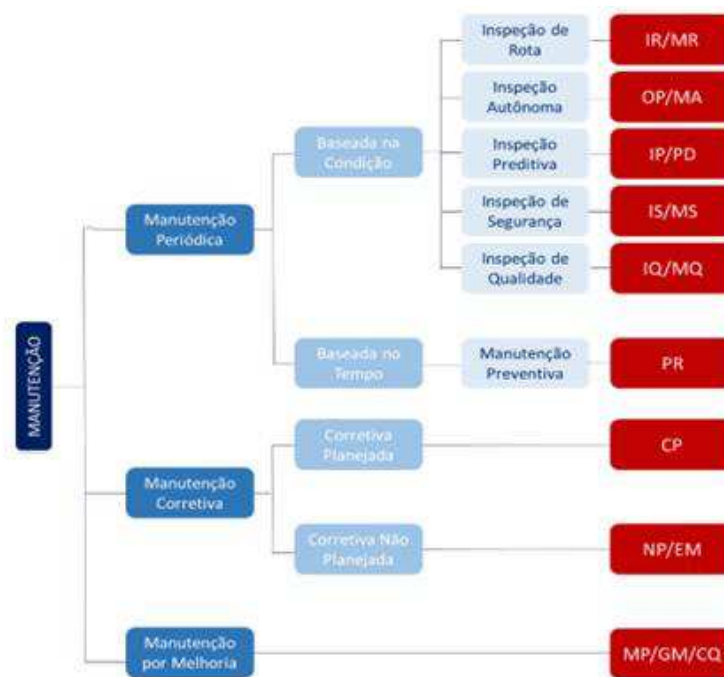
O objetivo foi definir a estratégia de manutenção e confiabilidade de modo a garantir a adoção de técnicas e procedimentos que visem a confiabilidade e manutenibilidade como meios para maximizar o desempenho dos ativos.

Objetivando a aplicação correta dos custos globais de manutenção, os recursos devem ser empregados de forma otimizada, efetuando-se as intervenções adequadas e alinhadas com a estratégia de negócio da empresa. Isto significa que os equipamentos devem ser analisados quanto à sua importância para o processo e quanto à consequência das suas falhas, de tal forma que o tratamento a ser dispensado a cada caso seja diferenciado. Isto permite focar recursos nos equipamentos de impacto no negócio e nas áreas das plantas e ativos onde os esforços de melhoria da confiabilidade resultarão em maior benefício.

Portanto todos os equipamentos da unidade foram formalmente classificados quanto ao seu grau de importância no processo, sendo a base para as ações de manutenção.

Conforme diretrizes de manutenção estabelecidas, foram utilizados os tipos de manutenção baseado nas condições, baseado no tempo, manutenção corretiva e manutenção por melhoria; conforme demonstrados na Figura 3 a seguir.

Figura 3 – Tipos de manutenção



Fonte: Autores (2022)

4.4. Estratégia de manutenção e confiabilidade dos ativos

Foi elaborado os ciclos que correspondem a abertura e encerramento de ordens e notas das atividades de manutenção. Definido as responsabilidades dos envolvidos no processo, foi elaborada uma sistemática de priorização das demandas recebidas, com a finalidade de reduzir os impactos de manutenção no processo, facilitando o atendimento e proporcionando a rastreabilidade de serviços e custos das atividades.

Para organização das atividades presentes na norma de Gestão do Planejamento, é disposto o fluxo conforme Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Fluxo de organização das atividades

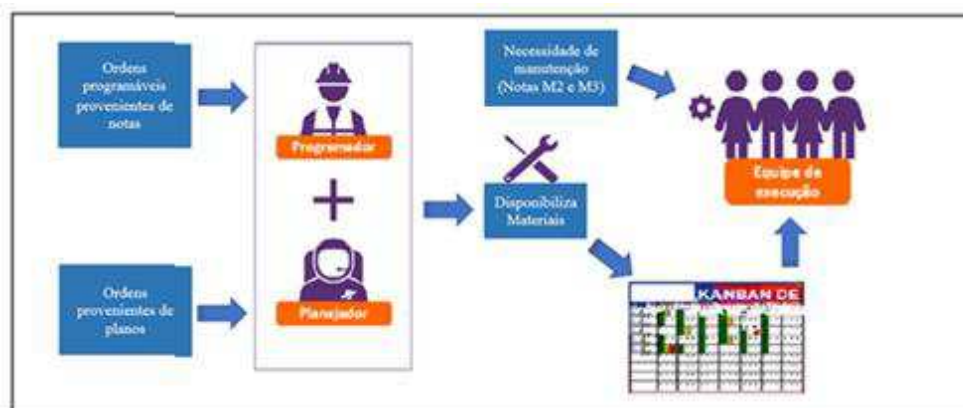


Fonte: Autores (2022)

4.5. Sistemática para programação de manutenção

Foi criado e estabelecido um padrão para a execução do ciclo de programação das rotinas de manutenção, visando a disponibilidade dos ativos e facilitando a gestão da equipe de manutenção. Na Figura 5 a seguir, demonstra de maneira resumida como as demandas de manutenção chegam até à equipe de execução pelas Figuras do planejador e programador.

Figura 5 – Fluxo das demandas de manutenção



Fonte: Autores (2022)

4.6. Indicadores de desempenho de manutenção

Tem por objetivo estabelecer diretrizes e metodologias utilizadas para medição, análise e divulgação do desempenho do processo da manutenção dos equipamentos e instalações industriais, visando equilíbrio dos aspectos técnicos, financeiros, de segurança e qualidade.

Os IDMs foram estabelecidos e divididos em 5 pilares, compostos pelo cadastramento dos ativos e planos, gestão de planejamento, indicadores de custo, tratamento de falhas e manutenção autônoma. Para cada conjunto de indicadores foi estabelecido um % conforme demonstrado na Figura 6 a seguir.

Figura 6 – Pilares dos IDMs



Fonte: Autores (2022)

Na Tabela 1 a seguir, é evidenciado o KPI de cadastro e planos de manutenção, que medem a validação do cadastro dos equipamentos, indica o % dos equipamentos com plano de manutenção e medem o índice de planejamento. O peso desse grupo equivale a 10% do total dos indicadores.

Tabela 1 - Indicadores de cadastro e planos de manutenção

ELEMENTO / ITEM AVALIADO	PESO GRUPO	PESO INDIVIDUAL	INDICADOR	CRITÉRIOS / PONTUAÇÃO			
				0	1	2	3
CADASTRO E PLANOS DE MANUTENÇÃO	10%	3%	KPI 01 - Validação do cadastro dos equipamentos	↓ 5,00	5,01 ↔ 6,99	7,00 ↔ 7,99	↑ 8,00
		3%	KPI 02 - % Equipamentos A e B com plano	↓ 90%	90,01% ↔ 94,99%	95% ↔ 99,99%	100%
		4%	KPI 03 - IPL - Índice de Planejamento	↓ 70%	70,01% ↔ 74,99%	75% ↔ 79,99%	↑ 80%

Fonte: Autores (2022)

5. Considerações finais

Desde o início do projeto, foi definido que se teria como base duas unidades que produzem o mesmo tipo de embutidos e foi constatado logo nas primeiras análises que os dados de manutenção dessas unidades seriam insuficientes para determinação de um modelo a ser seguido.

Assim foi verificado que esses dados foram insuficientes devido aos tipos de equipamentos dessas duas unidades que eram obsoletos comparados com os ativos instalados na fábrica, desenvolvidos com conceitos mais modernos da indústria 4.0.

A falta de informações técnicas e de processos de manutenção, a falta de históricos das intervenções e falta de critérios pré-estabelecidos foram também cruciais para a escolha da realização de um modelo partindo praticamente do zero.

Dessa forma, a fim de reduzir e evitar as falhas dos ativos foram estabelecidos padrões para cadastramento dos ativos de manutenção, estratégias de manutenção, planos de manutenção, atendimento e execução das rotinas de manutenção, padronização para identificação de falhas e definição de controles estatísticos do processo de manutenção.

O orçamento para implantação do setor de PCM foi definido junto a diretoria da empresa, foi estabelecido um valor inicial de R\$1.300.000,00; com esse valor foram adquiridos equipamentos e instrumentos para execução das manutenções, etiquetas para tagueamento dos ativos, quadros para gestão à vista e gastos com despesas de viagens para as equipes conhecerem outras unidades do grupo.



Foi possível identificar através dos indicadores de manutenção a evolução do trabalho com atingimento das metas estabelecidas corporativamente.

Assim, é possível afirmar que a implantação do PCM e principalmente a sua consolidação é uma importante ferramenta para gestão dos ativos de manutenção.

REFERÊNCIAS

ABIA. **Associação Brasileira de Indústria de Alimentos**. Faturamento 2018. 2018. Disponível em: <https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2018.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.

ABIA. **Números do setor**. Disponível em <https://www.abia.org.br/numeros-setor> Acesso em 20 de mar. de 2022.

ABIEC. **Exportações de carne bovina registram melhor 1º trimestre dos últimos 12 anos**. 2019. Disponível em: http://www.abiec.com.br/download/release_exportacoes%20primeiro%20trimestre_2019.pdf. Acesso em: 18 mar. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5462: Confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BEM-DAYA, M.; KNEZEVIC, J.; AIT-KADI, D.; RAOUF, A. **Handbook of Maintenance Management and Engineering**. EUA - Cincinnati: Springer, 2009.

BRANCO, G. F. **Indicadores e Índices de Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2ª Edição, 2016.

CAMPS, Gustavo G.F. et al. Estruturação do Planejamento e Controle da Manutenção de uma Indústria Farmacêutica. **Revista Processos Químicos**, v. 14, n. 28, p. 232-244, 2020.

FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Elsevier Editora Ltda, 7ª reimpressão. Rio de Janeiro - RJ, 2009.

GARCIA, H. L.; FERREIRA, D. V.; ANDRADE, M. C. N. de. Relação do PCM/PCP no beneficiamento de cloreto de potássio. **XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. Belo Horizonte - MG, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas, 4. ed., São Paulo - SP, 2006.

KARDEC A.; NASCIF J. **Manutenção: função estratégica**. Editora Qualitymark Petrobras, 3. ed. Rio de Janeiro - RJ, 2009.

PIECHNICKI, A. S. **Metodologias para implantação e desenvolvimento de sistemas de gestão da manutenção: As melhores práticas**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa – PR, 2011.

POLON, P. E. **Otimização da produção da indústria de embutidos**. 2010. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/3661>. Acesso em: 18 mar. 2022.

SIF. **Ministério da agricultura pecuária e abastecimento**. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif> Acesso em 23 de mar. de 2022.



SOUZA, G. F. M. de; SILVA, D. W. R.; SANTOS, L. C. M. Implantação da gestão de manutenção de máquinas automatizadas. **CONEM – Congresso Nacional da Engenharia Mecânica**. São Luís – MA, 2012.

TELES, J. **Planejamento e controle de manutenção descomplicado: uma metodologia passo a passo para implantação do PCM**. Editora Engeteles. Brasília-DF, 2019.

VERRI, L. A. **Gerenciamento pela Qualidade Total na manutenção industrial: Aplicação Prática**. 1ª Edição, Qualitymark. Rio de Janeiro – RJ, 2007.

VIANA, H. R. G. **PCM - Planejamento e Controle da Manutenção**. 1ª Edição, Qualitymark Editora. Rio de Janeiro - RJ, 2014.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

XENOS, H. G. D. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.