

## **ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE DE BEBIDAS: ESTUDO DE CASO**

João Guilherme Marcato

Graduando, FEB-UNESP- BAURU, [jgmholmes2013@gmail.com](mailto:jgmholmes2013@gmail.com)

Guilherme Tieppo Pereira

Graduando, FEB-UNESP- BAURU, [guilherme\\_tieppo@hotmail.com](mailto:guilherme_tieppo@hotmail.com)

Rafael Zampieri Krambek

Graduando em Engenharia de Produção, FEB-UNESP- BAURU, [rapou2@hotmail.com](mailto:rapou2@hotmail.com)

Rafael Bellotti Moreno

Graduando, FEB-UNESP- BAURU, [rflbmoreno@gmail.com](mailto:rflbmoreno@gmail.com)

### **RESUMO**

No atual cenário competitivo, a boa gestão da função manutenção de uma empresa se tornou primordial. Contudo, a função manutenção é muitas vezes negligenciada nas pequenas e médias empresas (PME's). A presente pesquisa buscou identificar as políticas e o planejamento de manutenção de uma empresa de médio porte do setor de bebidas localizada em Jahu (SP) por meio da aplicação de um questionário semiestruturado junto ao responsável pelo setor. Os resultados mostraram o predomínio de políticas de manutenção corretivas em seus equipamentos, exceto naqueles considerados críticos ao processo produtivo, nos quais se adotam políticas preventivas, e a ausência de um sistema informatizado de planejamento e controle para o registro e a formalização das atividades realizadas. Também, não foi identificado o emprego de qualquer ferramenta de qualidade pelo setor nem dos indicadores da manutenção: confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade.

**Palavras-chave:** Manutenção corretiva. Manutenção preventiva. Confiabilidade. Pequenas e médias empresas (PME's).

### **ABSTRACT**

In the current competitive scenario, the good management of a company's maintenance function has become paramount. However, the maintenance function is often overlooked in small and medium-sized enterprises (SMEs). The present research sought to identify the policies and the planning of the maintenance of a medium-sized company in the beverage sector located in Jahu (SP) through the application of a semi-structured questionnaire with the person in charge of the sector. The results showed the predominance of corrective maintenance policies in their equipment, except for those considered critical to the production process, in which preventive policies are adopted, and the absence of a computerized planning and control system for the registration and formalization of the activities carried out. Nor was identified the use of any quality tool by the sector or the maintenance indicators: reliability, maintainability and availability.

**Key-words:** Corrective maintenance. Preventive maintenance. Reliability. Small and medium-sized companies (SMEs).

## 1. INTRODUÇÃO

Os adventos da globalização, da expansão tecnológica e a adoção de conceitos de sustentabilidade e responsabilidade social pelas empresas promoveram a evolução da economia mundial, bem como o acirramento da concorrência entre as organizações que, a fim de responderem às mudanças no mercado, necessitam melhorar continuamente as suas práticas e políticas. Nesse contexto, a manutenção exerce um papel estratégico tanto na melhoria dos resultados operacionais quanto dos financeiros, uma vez que influencia diretamente a produtividade e a competitividade do setor produtivo (RUSCHEL; SANTOS; LOURES, 2017).

Conforme Xenos (1998), esta se configura como agente proativo das empresas, cujas políticas de gestão devem ser sustentadas pelo planejamento em longo prazo e foco na satisfação total dos consumidores, por meio da qualidade intrínseca de seus produtos e serviços, oriunda, por sua vez, da qualidade de seus processos produtivos.

No Brasil, segundo dados do Documento Nacional da Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos (ABRAMAN), em 2009, o investimento das indústrias com manutenção correspondia a 4,14 % do PIB nacional, fato que, segundo Costa (2013), demonstra a importância da função manutenção, que não deve ser tratada como um simples ato de reparo. Ainda conforme o Documento Nacional mais recente da ABRAMAN, 55 % das organizações realizam a gestão do setor de manutenção de forma centralizada, 20 % de maneira descentralizada e 25 % de forma mista (ABRAMAN, 2019).

Todavia, na prática, o planejamento da manutenção nas empresas nacionais, em especial, nas pequenas e médias empresas (PME's), é marcado pela falta de visão crítica administrativa, caracterizando-se pela adoção de práticas preventivas fornecidas ou pelos fabricantes ou derivadas delas (BELHOT; CAMPOS, 2005). Dado que estas empresas representam um importante mecanismo de crescimento econômico para todo o mundo, em especial, quando associadas às organizações de grande porte, o estudo de suas práticas e políticas de manutenção se justifica e faz relevante tanto para os pesquisadores quanto para os seus gestores (JAIN; BHATTI; SINGH, 2014).

Em face do exposto, presente trabalho visa investigar aspectos relacionados às políticas e ao planejamento e a gestão do setor de manutenção de uma empresa de médio porte de bebidas localizada no interior paulista por meio de um estudo de caso. Esta análise objetiva fornecer uma visão mais ampla das tendências e das dificuldades existentes no referido setor, bem como ampliar o seu estudo no cenário nacional.

## **1.1 Objetivos da pesquisa**

O objetivo geral da presente pesquisa é analisar os principais aspectos relacionados ao planejamento e gestão do setor de manutenção de uma empresa de bebidas localizada no interior do estado de São Paulo. Tal objetivo geral se desdobra nos seguintes objetivos específicos, listados a continuação:

- Caracterizar o setor de manutenção da empresa estudada, bem como o nível de formação técnico-acadêmico dos indivíduos que o constituem;
- Identificar e descrever as políticas de manutenção adotadas pela empresa em estudo;
- Caracterizar o planejamento e a gestão do setor de manutenção da empresa estudada

## **1.2 Revisão da literatura**

Fundamentando esta pesquisa, a revisão da literatura contempla os seguintes tópicos: as definições acerca da manutenção e de suas políticas; a importância estratégica da manutenção e os seus indicadores; e as metodologias de gestão da manutenção.

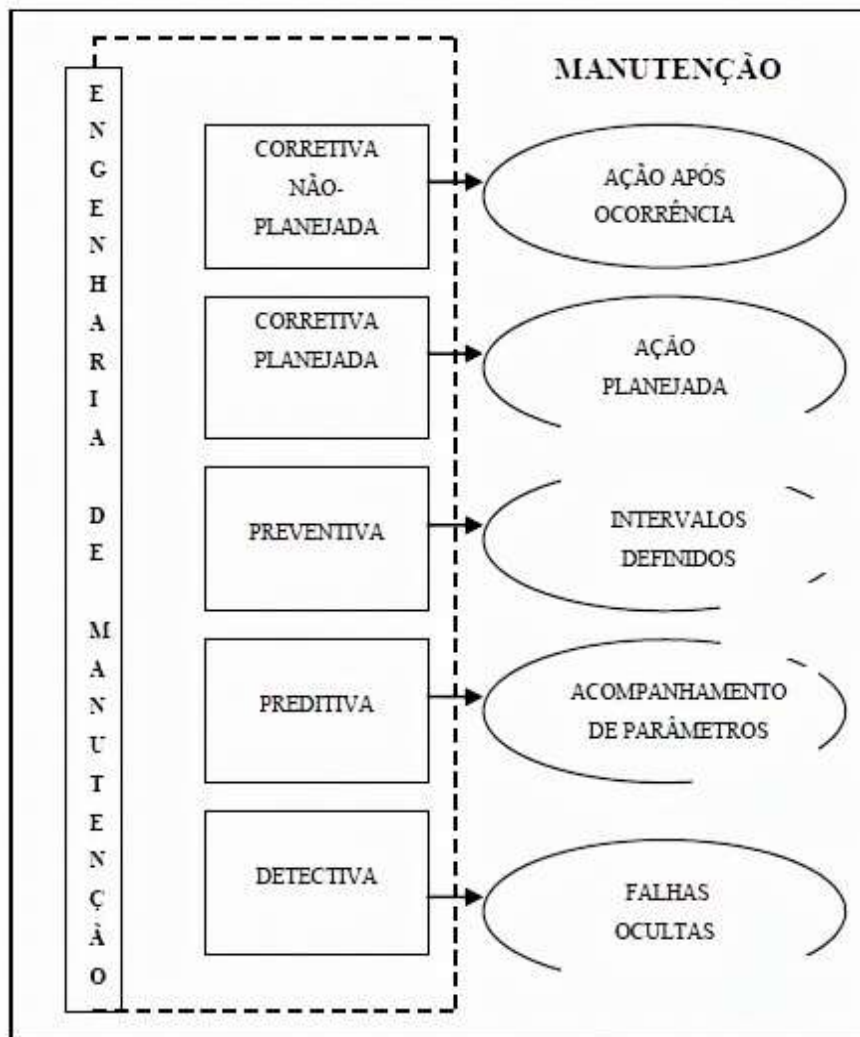
### **1.2.1 Definições acerca da manutenção e de suas políticas**

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em 1994, a manutenção é definida como “a combinação das ações técnicas administrativas, incluindo a supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida”. Kardec e Nascif (2009), por sua vez, afirmam que a missão da manutenção é “garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção e a preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custos adequados”.

Nesse sentido, as definições acerca da manutenção na literatura abrangem duas abordagens: a primeira, que abarca os aspectos preventivos, conservativos e corretivos da atividade; e a segunda que, com o aumento da relevância deste setor nas empresas, passa a envolver os aspectos humanos, de custos e de confiabilidade (COSTA, 2013).

Kardec e Nascif (2009) afirmam que há cinco políticas de manutenção na literatura: a corretiva, que se desdobra em planejada e não planejada; a preventiva; a preditiva; a detectiva; e a engenharia da manutenção, conforme ilustrado na Figura 1, abaixo.

**Figura 1.** Políticas de manutenção.



Fonte: Kardec e Nascif (2009).

A manutenção corretiva é realizada após a ocorrência de pane ou falha sistêmica e apresenta como objetivo restaurar o estado funcional de um equipamento ou qualquer tipo de elemento passível de manutenção, configurando-se, assim, como uma manutenção não planejada e reativa a possíveis falhas (VELDMAN; WORTHMANN; KLINGENBERG, 2011). Conforme Rodrigues, Seleme e Cleto (2015), deve-se sempre considerar fatores econômicos quando da escolha desse tipo de manutenção, visto que se deve averiguar a viabilidade de deixar um equipamento quebrar ou de utilizar uma política de manutenção preventiva.

Desdobra-se em: corretiva não planejada, caracterizada pela correção da falha ou do desempenho deficitário sempre após o fato, de maneira aleatória; e corretiva planejada, caracterizada pela preparação da manutenção, ocorrendo, por exemplo, em função de um acompanhamento preditivo (KARDEC; NASCIF, 2009).

Conforme a NBR 5462 (ABNT, 1994), a manutenção preventiva é realizada em intervalos definidos e regulares de tempo, focando-se em alguns critérios básicos de acordo com o tipo de equipamento, e objetivando-se a reduzir a chance de um determinado item falhar. Segundo Wu, Xie e Adam (2011), a manutenção preventiva busca reduzir a frequência de falhas, reduzindo, assim, os custos com manutenção, sem, todavia, introduzir técnicas preditivas.

Essas técnicas preditivas, por sua vez, correspondem à manutenção preditiva, definida por Hashemian e Bean (2011) como uma série de técnicas de análise e inspeção, muitas vezes correspondentes ao controle estatístico do processo, buscando o reconhecimento de padrões e a previsibilidade do momento que um determinado item irá falhar, reduzindo, assim, custos com os outros dos tipos de manutenção previamente citados.

Para Otani e Machado (2008), a manutenção detectiva corresponde ao conjunto de ações executadas em sistemas de segurança e controle a fim de identificar falhas ocultas ou não visivelmente identificáveis pela equipe de manutenção. Além disso, esta política de manutenção consiste em um procedimento de verificação do estado funcional, frequentemente de um sistema protetivo, realizado com o propósito de prover a sua estabilização caso o seu funcionamento ainda não tenha sido comprometido (HIPKIN; COCK, 1999).

Assim, Narayan (2012) conclui que esta política de manutenção se destina à detecção de falhas ocultas - isto é, falhas que já ocorreram, mas que não apresentam sintomas aparentes - e que sua adoção deverá se dar nos casos em que, cumulativamente: as potenciais consequências das falhas não são aceitáveis - inviabilizando, portanto, a sua aceitação mediante manutenção corretiva; a falha não apresenta relação direta com o tempo de funcionamento - inviabilizando a manutenção preventiva; e a tecnologia disponível não é suficiente para permitir monitoramento contínuo do sistema - inviabilizando, finalmente, a manutenção preditiva.

A Engenharia da Manutenção, por fim, é descrita por Costa (2013) como uma quebra de paradigma ocorrida após o advento da manutenção preditiva, sendo definida como a integração das políticas de melhoria contínua ao campo da manutenção. Logo, esta não se limita ao acompanhamento preditivo dos equipamentos e máquinas de uma organização, mas implica na alimentação de sua estrutura com dados e informações sobre o setor de manutenção que vão permitir a realização de análises e estudos para promover melhorias no futuro (COSTA, 2013).

### 1.2.2 A importância estratégica da manutenção e os seus indicadores

Segundo Garg e Deshmukh (2006), a maior complexidade dos equipamentos e a maior demanda por produtividade e qualidade fizeram com que a função manutenção ganhasse maior relevância no âmbito industrial a fim de assegurar que as maiores confiabilidade e disponibilidade se refletissem no desempenho operacional das empresas.

Logo, sob o ponto de vista estratégico, a boa gestão do setor de manutenção se reflete diretamente na disponibilidade e na confiabilidade tanto dos recursos físicos quanto da qualidade dos produtos finais de uma empresa, impactando, assim, em seus resultados, desempenho, segurança da operação e minimização os custos com a manutenção (FACCIO et al., 2014).

Tamãha é a relevância estratégica da manutenção para as organizações que uma ampla gama dessas atividades vem sendo realizada, ao longo dos últimos anos, por fornecedores especializados, com elevados índices de qualidade (BERTOLINI et al., 2004).

Como complemento a esse fenômeno de terceirização, podem-se citar os inúmeros trabalhos na literatura que envolvem a utilização de métodos multicritérios para a avaliação e a seleção dos referidos fornecedores para a manutenção, bem como das políticas propriamente ditas (SHYJITH et al., 2008; ALMEIDA; FERREIRA; CAVALCANTI, 2015; CALACHE et al., 2019).

O trabalho desenvolvido por Calache et al. (2019), por exemplo, descreve a utilização da técnica Fuzzy-TOPSIS na avaliação dos critérios custos e confiabilidade dos serviços terceirizados de manutenção de uma indústria sucroenergética. Os resultados mostraram que o uso da técnica em questão auxilia a tomada de decisões, uma vez que considera fontes internas e externas de manutenção em sua análise (CALACHE et al., 2019).

Conforme Oliveira (2014), os indicadores da manutenção são empregados tanto no gerenciamento da qualidade da manutenção quanto na comparação entre os dados da empresa com a concorrência, possibilitando, assim, a elaboração de programas de melhoria contínua para superar tais resultados. Segundo Gomes, Andrade e Costa (2018), os principais indicadores avaliados pelas organizações são: a confiabilidade; a manutenibilidade; e a disponibilidade.

O indicador de confiabilidade é definido como a probabilidade de não ocorrer falhas durante o funcionamento do equipamento, enquanto a manutenibilidade, por sua vez, é definida como a probabilidade de um equipamento ser reparado dentro do tempo esperado (GOMES; ANDRADE; COSTA, 2018). A disponibilidade, por fim, é definida pela ABNT como "a capacidade de um item estar em condições de executar certa função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado, levando-se em conta os aspectos combinados de sua confiabilidade, manutenibilidade e suporte de manutenção, supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados" (ABNT, 1994).

### 1.2.3 Metodologias de gestão da manutenção

Conforme Ruschel, Santos e Loures (2017), a associação das diferentes políticas de manutenção discutidas anteriormente impacta positivamente o desempenho deste setor. Todavia, para que isso ocorra, faz-se necessário que se utilize uma metodologia adequada de gestão, dentre as quais se podem destacar: a Manutenção Centrada na Confiabilidade -



*Reliability Centered Maintenance* – RCM e a Manutenção Produtiva Total - *Total Productive Maintenance* – TPM (COSTA, 2013).

A primeira é definida como o processo utilizado na determinação daquilo que deve ser feito para assegurar que qualquer equipamento continue a operar, cumprindo as suas funções requeridas em um contexto específico de operação (GUPTA; MISHRA, 2016). Nesse sentido, conforme Moubrey (1996), o foco da Manutenção Centrada na Confiabilidade é preservar a função do sistema por meio da análise das falhas potenciais, oferecendo, assim, a possibilidade de selecionar uma estratégia de manutenção que maximize a confiabilidade.

A segunda, por sua vez, é definida como um método para realizar a gestão de equipamentos, cujos propósitos, baseados na identificação, eliminação e combate as perdas, visam à melhoria da produtividade (AHUJA; KHAMBA, 2008). Para se atingir tal resultado, segundo Jain, Bhatti e Singh (2014), o envolvimento de todos os níveis hierárquicos da organização e a mudança na cultura organizacional se fazem necessários, visto que a sua implementação é dada pela adoção de oito pilares, quais sejam: a manutenção autônoma; a manutenção planejada; as melhorias específicas; a educação e o treinamento; o controle inicial; a manutenção da qualidade; a segurança, saúde e meio ambiente; e o administrativo.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

Além deste capítulo introdutório, a metodologia é discutida no capítulo 2, seguido pela apresentação e discussão dos resultados no capítulo 3. A conclusão e as considerações finais são apresentadas no capítulo 4. As referências, por fim, estão contidas no capítulo 5, seguido pelo apêndice.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização da pesquisa**

A pesquisa possui caráter descritivo com análise qualitativa, baseando-se em informações acerca do planejamento e da gestão do setor de manutenção de uma empresa de médio porte do setor de bebidas, localizada no interior paulista. Para tanto, desenvolveu-



se um estudo de caso. O levantamento de dados se seu por meio de uma visita à empresa estudada em 13 de novembro de 2019, na qual foi aplicado um questionário semiestruturado junto ao responsável da organização por este setor.

## 2.2 Metodologia

Conforme Ventura (2007), dentre as mais variadas ferramentas que oferecem norte para o desenvolvimento de trabalhos científicos, pode-se destacar o estudo de caso, definindo-o como o estudo de uma entidade bem definida, como, por exemplo, uma instituição, sistema, pessoa, ou unidade social, a fim de conhecer seus “comos” e “porquês”, descobrindo, assim, as suas particularidades e compreendendo o fenômeno de interesse.

Na engenharia de produção, Miguel (2007) diz que o estudo de caso possibilita o desenvolvimento de novas teorias, também mostrando que ela permite entender eventos que são reais e contemporâneos. Ainda sobre este assunto, é possível estabelecer uma comparação com o planejamento estratégico, na qual entendemos que algumas decisões no mesmo são de ordem estratégica, como a escolha das abordagens, e outras são de nível tático ou operacional, como optar pelo melhor procedimento para conduzir o estudo (MIGUEL, 2007).

Para a elaboração de um estudo de caso, Yin (2003) sugere quatro etapas principais, quais sejam: projetar o estudo de caso; preparar a coleta de dados; coletar os dados; e analisar os dados coletados. Tais etapas foram utilizadas na confecção do presente trabalho, encontrando-se refletidas nos tópicos que seguem, bem como no próximo capítulo.

### 2.2.1 Caracterização da empresa estudada

A empresa estudada se configura como uma indústria fabril de médio porte localizada na cidade de Jahu, interior do estado de São Paulo. Pertencente ao setor de bebidas, o seu mix de produtos é constituído por: refrigerantes; água mineral; energéticos; e groselhas, cuja distribuição para os municípios e cidades vizinhas – Barra Bonita, Dois Córregos, Igarapu e Mineiros do Tietê, e Pederneiras – é realizada pelo próprio centro de distribuição da organização. Apresenta, atualmente, 20 funcionários, que se encontram distribuídos ao longo das áreas funcionais da empresa, quais sejam: administrativo; financeiro; marketing e vendas;

produção; manutenção; e logística e distribuição.

### 2.2.2 Preparação e coleta de dados

A coleta de dados se deu por meio de uma visita durante o período vespertino à empresa estudada, na qual foi realizada uma única entrevista junto ao indivíduo responsável pelo setor de manutenção desta, por meio de um questionário semiestruturado.

A elaboração do instrumento de coleta de dados em questão se pautou na revisão da literatura tecida no Capítulo 1 deste trabalho e se encontra dividido em três seções, quais sejam: a caracterização e organização do setor de manutenção; as ferramentas da qualidade e o planejamento e o controle da manutenção; e os indicadores de desempenho da função manutenção. Este se encontra representado no apêndice desta pesquisa.

## 3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O setor de manutenção da empresa estudada é constituído por uma única equipe de manutenção, formada pelo responsável do setor e o seu ajudante, que se encarregam da manutenção de todos os equipamentos que constituem a linha de produção da organização - misturadora, resfriadoras, envasadoras, esteiras e empacotadoras- e dos equipamentos auxiliares e vitais ao processo produtivo: o compressor de ar, que alimenta toda a linha pneumática; e o resfriador de ar que alimenta a resfriadora, elemento crítico para garantir a qualidade dos refrigerantes, principal produto desta e cujo envase deve se dar em baixas temperaturas, conforme discutido no trabalho de Medeiros e Vasconcelos (2018). As Figuras 2 e 3 que seguem ilustram alguns dos equipamentos supracitados.

**Figura 2.** Tanques de mistura da empresa estudada.



Fonte: os autores (2019).

**Figura 3.** Resfriador de ar da empresa estudada.



Fonte: os autores (2019).

Como, em nenhum ponto, há terceirização da função manutenção, esta pode ser classificada como centralizada, informação que vai ao encontro do Documento Nacional da Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos, segundo o qual, 55% das empresas brasileiras organizam o seu setor de manutenção de maneira centralizada (ABRAMAN, 2019).

No que toca à formação técnico-acadêmica, enquanto o responsável pelo setor possui formação técnica em automação – pneumática, hidráulica e eletropneumática – e atua há 52 na área, o seu ajudante possui formação técnica em mecânica. Nesse sentido, sob a óptica da Gestão do Conhecimento, pode-se dizer que a empresa estudada se encontra, conforme Gomes et. al (2012), no estágio de conhecimento conhecido como “Compreensão Sistêmica” - *Know-Why*-, dado que possui seu setor de manutenção constituído por profissionais com experiência e domínio total de sua função.

A política de manutenção utilizada majoritariamente é a corretiva para os equipamentos considerados não críticos para a empresa: as misturadoras, as envasadoras, as esteiras e as empacotadoras, não havendo nenhuma distinção entre corretiva planejada ou não planejada, conforme discutido por Kardec e Nascif (2009). Em caso de quebras nas quais a substituição de um dado elemento, como um sensor, não se faz possível, o equipamento é retirado do setor produtivo e conduzido até uma oficina, na qual é reparado e recolocado em funcionamento no dia seguinte. Tal fato traz inúmeras consequências para a empresa, como a paralisação da linha produtiva, e ressalta as principais características desta política: o não planejamento e a reatividade, conforme discutido por Veldman, Worthmann e Klingenberg (2011).

Ressalta-se, contudo, que, para os elementos considerados críticos para a empresa, a política de manutenção adotada é a preventiva, uma vez que as trocas de óleo e de filtro do compressor de ar e do resfriador se dão em intervalos periódicos e definidos no tempo, corroborando, assim, com a definição proposta pela NBR 5462 (ABNT, 1994).

Não há o uso de qualquer modelo de gestão ou de ferramentas da qualidade pelo setor de manutenção. Todavia, nota-se, na oficina do setor, a nítida aplicação da metodologia 5S, em especial, dos sentidos de limpeza – *Seiso*- e de organização – *Seiton* (AJAY; SRIDHAR, 2016). As Figuras 4 e 5 ilustram tal situação.

**Figura 4.** Aplicação do *Seiso* na oficina do setor de manutenção.



Fonte: os autores (2019).

**Figura 5.** Aplicação do *Seiton* na oficina do setor de manutenção.



Fonte: os autores (2019).

Não há nenhum sistema informatizado de Planejamento e Controle da função manutenção nem a adoção de nenhum dos indicadores, discutidos no Capítulo 2 desta pesquisa, na empresa em estudo. A sua ausência foi justificada pela crença de que tais indicadores devem ser somente acompanhados em linhas de produção maiores. Há, porém,

o registro manual em um caderno dos períodos em que as trocas de óleo e filtro dos equipamentos críticos devem ser realizadas, bem como dos procedimentos que foram realizados em cada equipamento não crítico após a sua falha, cujo diagnóstico é realizado pelo próprio setor de manutenção, sem o emprego, todavia, de qualquer ferramenta, tal como o “Diagrama de Pareto” ou o “Diagrama de Ishikawa”.

Embora não exista o acompanhamento dos indicadores da manutenção, identificou-se a preocupação com a confiabilidade dos equipamentos críticos, em especial, do compressor de ar, nos quais há a presença de redundâncias – este equipamento apresenta dois compressores mais antigos a ele conectados em paralelo a fim de garantir a estabilidade de operação da linha produtiva, indo ao encontro, assim, do proposto por Gomes, Andrade e Costa (2018), segundo os quais, o indicador de confiabilidade está relacionado à probabilidade do equipamento não falhar, isto é, à estabilidade e à previsibilidade de operação deste.

#### **4. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente artigo buscou identificar os métodos e as políticas do setor de manutenção de uma empresa de bebidas de médio porte com o intuito de revelar as suas tendências e dificuldades. Os resultados mostraram o predomínio de políticas de manutenção corretivas em detrimento de estratégias de manutenção mais eficientes e eficazes, como a Manutenção Centrada na Confiabilidade e a TPM, na maioria de seus equipamentos. Identificou-se, também, a ausência de um sistema de planejamento informatizado para o setor, tampouco, o emprego de qualquer ferramenta da qualidade e dos indicadores de manutenção – a confiabilidade, a manutenibilidade e a disponibilidade.

Ressalta-se, contudo, a maior atenção dada aos equipamentos considerados críticos para a organização, nos quais há o emprego de políticas preventivas e a preocupação com a redundância de seu funcionamento, e a preocupação da empresa em possuir um setor de manutenção próprio, constituído por indivíduos com formação técnico-acadêmica voltada para a área.

Sob a óptica gerencial, o estudo desenvolvido ressalta a importância da boa gestão da



função manutenção pelas organizações na obtenção de vantagens competitivas, como a redução de custos. Tal impacto se faz ainda mais relevante nas pequenas e médias empresas (PME's), cujas estratégias de manutenção, muitas vezes negligenciadas, necessitam ser modificadas de forma a permitir a melhor alocação de seus recursos.

Ressalta-se, contudo, que a pesquisa desenvolvida considerou uma amostra pouco significativa de PME's, dado que se analisou somente o setor de manutenção de uma única empresa do setor de bebidas. Para estudos futuros, recomenda-se a coleta de uma amostra maior de empresas de manufatura de distintos setores a fim de identificar um número maior de tendências, bem como de melhores práticas em seus setores de manutenção.

## REFERÊNCIAS

ABRAMAN. Documento Nacional – **Situação da Manutenção no Brasil**. Disponível em: <http://www.abraman.org.br/>. Acesso em: 01 nov. 2019.

AHUJA, I.P.S; KHAMBA, J.S. Total productive maintenance: literature review and directions. **International Journal of Quality & Reliability Management**, n.25, v.7, p. 709-756, 2008.

AJAY, R.; SRIDHAR, M.B. Incorporation of 5S methodology in construction practices. **International Journal of Chemical Science**, v. 14, p. 127-134, 2016.

ALMEIDA, A.T.; FERREIRA, R.J.P; CAVALCANTE, C.A.V. A review of the use of multicriteria and multi-objective models in maintenance and reliability. **IMA Journal of Management Mathematics**, v.26, n.3, p. 249-271, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR- 5462**: confiabilidade e manutenibilidade, 1994.

BELHOT, R. V.; CAMPOS, F. C. Relações entre manutenção e engenharia de produção: uma reflexão. **Revista Produção**, v.5, n.2, p. 125- 134, 2005.

BERTOLINI, M.; BEVILACQUA, M.; BRAGLIA, M.; FROSOLINI, M. An analytical method for maintenance outsourcing service selection. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.21, n.7, p.772 -788, 2004.

CALACHE, L. D. D. R.; PEDROSO, C.B.; LIMA JÚNIOR, F.R.; CARPINETTI, L.C.R. Proposta de um modelo de avaliação e de seleção de fornecedores de manutenção industrial utilizando Fuzzy-TOPSIS. **Gestão & Produção**, v. 26, n.2, 2019.



COSTA, M.A. **Gestão estratégica de manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

FACCIO, M.; PERSONA, A.; SGARBOSSA, F.; ZANIN, G. Industrial maintenance policy development: A quantitative framework. **International Journal of Production Economics**, v.147, p.85-93, 2014.

GARG, A.; DESHMUKH, S.G. Maintenance management: Literature review and directions. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 12, n. 3, p. 205-238, 2006.

GOMES, M.C.; ANDRADE, P.C.R.; COSTA, T.F. Analysis of performance indicators of maintenance of a ball mill. **Revista Thema**, v. 15, n. 3, p.1089-1103, 2018.

GOMES, A.L.; GOMES, M.L.; FERNANDES, E.S.G.; NETO, R.S.; APRIGIO, A.S. Gestão do conhecimento nas organizações: a importância do ciclo do conhecimento. *In: Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Bento Gonçalves, RS, 2012.

GUPTA, G.; MISHRA, R. A SWOT analysis of reliability centered maintenance framework. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 22, n. 2, p. 130-145, 2016.

HASHEMIAN, H.M; BEAN, W.C. State-of-the-Art Predictive Maintenance Techniques. **IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement**, v. 60, n. 1, p. 226-236, 2011.

HIPKIN, I.B.; COCK, C. TQM and BPR: lessons for maintenance management. **OMEGA: The International Journal of Management Science**, v. 28, n. 3, p. 277- 292, 1999.

JAIN, A.; BHATTI, R.; SINGH, H. Total productive maintenance (TPM) implementation practice: A literature review and directions. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 5, n. 3, p. 293-323, 2014.

KARDEC, A.; NASCIF J. **Manutenção: função estratégica.** 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark: Petrobrás, 2009.

MEDEIROS, I.G.; VASCONCELOS, J.L.L.A. Refrigerantes: história, fabricação e impactos nutricionais. *Universo Recife*, v. 5, n. 1, 2018. *In: Anais do III EPEP e da Semana de Extensão e Jornada Científica*, Recife, PE, 2018.

MIGUEL, P.A.C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 1, n. 17, p. 216-229, 2007.

MOUBRAY, J. **Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade.** São Paulo: Aladon, 1996.

NAYARAN, V. Business performance and maintenance: How are safety, quality, reliability,

productivity and maintenance related? **Journal of Quality in Engineering**, v. 18, n. 2, p. 183-195, 2012.

OLIVEIRA, M.M. **Análise de métodos estatísticos em planejamento e controle de manutenção**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Mecânica), Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

OTANI, M.; MACHADO, W.V. A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial. **Revista Gestão Industrial**, v. 4, n. 2, p. 01-16, 2008.

RODRIGUES, T; SELEME, R; CLETO, M; Processo de tomada de decisão quanto à política de manutenção. **Revista Gestão Industrial**, v.11, n 03, p.125-147, 2015.

RUSCHEL, E.; SANTOS; E.A.P.; LOURES, E.F.R. Industrial maintenance decision-making: A systematic literature review. **Journal of Manufacturing Systems**, v.45, p.180-194, 2017.

SHYJITH, K.; ILANGKUMARAN, M.; KUMANAN, S. Multi-criteria decision-making approach to evaluate optimum maintenance strategy in textile industry. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 14, n.4, p.375-386, 2008.

VELDMAN, J; WORTMANN, H; KLINGENBERG, W. Typology of condition Based Maintenance. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**. v. 17, n. 2, p. 183-202, 2011.

VENTURA, M.M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Socerj**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 20, p.383- 386, 2007.

WU, J; XIE, M; ADAM, T. On a general periodic preventive maintenance policy incorporating warranty contracts and system ageing losses. **International Journal of Production Economics**, v. 129, p. 102-110, 2011.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. 1ª edição. Rio de Janeiro: INDG, 1998.

YIN, R.K. **CASE STUDY RESEARCH: Design and Methods**. 2. ed. Nova York: Sage Publications, 2003. 181 p.

“Os autores declaram estar cientes quanto a responsabilidade pelo conteúdo do artigo.”

## APÊNDICE

### Quadro 1. Questionário utilizado durante a pesquisa.

<b>Seção A: Caracterização e organização do setor de manutenção</b>	
1. Como está organizado o setor de manutenção da empresa?	
2. Quantos são os seus membros?	
3. Em algum ponto, este é terceirizado?	
4. Quais são os equipamentos contemplados pelo setor de manutenção da empresa?	
5. Dentre estes equipamentos, há algum que pode ser considerado crítico para as atividades fim da empresa? Se sim, justifique o porquê.	
<b>Seção B: Ferramentas da qualidade e planejamento e controle da manutenção</b>	
1. Dentre as políticas de manutenção listadas, qual (is) dela(s) é (são) utilizada(s) na empresa? Em quais equipamentos ela(s) é (são) empregada(s)?	
<input type="checkbox"/> Manutenção corretiva: _____ <input type="checkbox"/> Manutenção corretiva planejada: _____ <input type="checkbox"/> Manutenção corretiva não planejada: _____ <input type="checkbox"/> Manutenção preventiva: _____ <input type="checkbox"/> Manutenção preditiva: _____ <input type="checkbox"/> Manutenção detectiva: _____ <input type="checkbox"/> Engenharia da manutenção: _____ <input type="checkbox"/> Outra: _____	
2. Dentre as ferramentas da qualidade e modelos de gestão listados, qual (is) dela (s) é (são) utilizado (s) pelo setor de manutenção? Justifique.	
<input type="checkbox"/> FMEA	<input type="checkbox"/> Gráficos de controle
<input type="checkbox"/> PDCA	<input type="checkbox"/> Metodologia 5 S
<input type="checkbox"/> Histogramas	<input type="checkbox"/> Seis sigma
<input type="checkbox"/> Diagrama de Ishikawa	
<input type="checkbox"/> Manutenção Centrada na Confiabilidade - RCM	
<input type="checkbox"/> Manutenção Produtiva Total - TPM	
3. Sobre o Planejamento e Controle da função manutenção, como ele é realizado? Há o uso de algum sistema informatizado?	
<b>Seção C: Indicadores de desempenho da função manutenção</b>	
1. A gestão da manutenção é baseada em indicadores de desempenho, como a manutenibilidade, a disponibilidade e/ou a confiabilidade? Se sim, com qual frequência eles são avaliados? Se não, justifique o motivo.	
2. Como é realizado o diagnóstico das falhas pela empresa? Há um registro do histórico das falhas recorrentes?	

Fonte: os autores (2019).