

AS MELHORES PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO E CONFIABILIDADE PARA O CONTEXTO INDUSTRIAL BRASILEIRO

DAL OSTO, Giovani¹

FORTE, Luiz Antonio²

KRÜGER, Suellynn³

RESUMO

As melhores práticas de manutenção e confiabilidade são métodos e técnicas identificados como sendo os mais efetivos e que tem demonstrado de forma consistente atingir resultados superiores. Novos métodos e técnicas de manutenção vem surgindo desde 1940, principalmente nos EUA, e atualmente são empregados por grandes indústrias em todo o mundo como forma de elevar a competitividade através do aumento da disponibilidade dos ativos de produção e otimização dos custos. As indústrias brasileiras estão bem atras em termos de eficiência e qualidade quando comparadas com empresas orientais, norte-americanas e até mesmo europeias, e acredita-se que isso se deva ao não emprego das melhores práticas de manutenção e confiabilidade, provavelmente pelos fatores históricos que motivaram as mudanças nos métodos e técnicas de manutenção não estarem presentes no contexto histórico nacional. Este trabalho buscou verificar através de pesquisa bibliográfica as influências do contexto histórico nacional ao emprego das melhores práticas de manutenção e confiabilidade, como estas práticas podem beneficiar as indústrias brasileiras, e como as indústrias em geral tem absorvido estas mudanças, onde foi possível identificar que durante o processo evolutivo mais profundo, o cenário nacional foi de crise e desinvestimento estrangeiro, orientando os gestores a enxergarem a manutenção como apenas custo e não como função estratégica. Já no aspecto do benefício do emprego das melhores práticas de manutenção, se identificou que elas melhoram os níveis culturais e de liderança, aprimoram a visão de confiabilidade e manutenibilidade, e instigam os gestores para a eliminação de problemas.

Palavras-chave: confiabilidade; manutenção; melhores práticas.

¹ Estudante de Engenharia de Produção pela Uninter.

² Graduado em Engenharia Ambiental pela UTP e pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UTFPR.

³ Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUCPR e Professora Orientador no Centro Universitário Internacional UNINTER

1 INTRODUÇÃO

Os métodos e conceitos de gestão e manutenção de ativos industriais passaram por muitas transformações ao longo das últimas décadas. Este processo evolutivo da manutenção começou no início da segunda metade do século XX e deu origem a importantes programas como a Manutenção Produtiva Total, a Manutenção Centrada na Confiabilidade, e levou ao surgimento da percepção de que a manutenção tem função estratégica nas indústrias modernas. Mais recentemente a aplicação combinada destes programas e metodologias gerou as conhecidas “Melhores Práticas de Manutenção e Confiabilidade”, tema desta pesquisa. O que desencadeou este processo evolutivo no contexto global não necessariamente esteve presente no contexto brasileiro e este fator deve ser estudado de modo a se compreender o que este processo evolutivo propôs melhorar e como as indústrias brasileiras vem absorvendo todas estas mudanças, delimitando mais adequadamente o tema desta pesquisa.

Portanto, o contexto histórico brasileiro teve influência no emprego das melhores práticas de manutenção e confiabilidade pelas indústrias brasileiras?

Nos dias atuais a gestão da manutenção possui uma visão mais estratégica, centrada na confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade, mas ainda há muitos gestores de manutenção presos em conceitos ultrapassados que tratam a manutenção como simples atividades de reparo, resultando em baixa eficiência operacional das indústrias. Descrever como as melhores práticas de manutenção e confiabilidade vem sendo empregadas pelas indústrias brasileiras é o objetivo geral desta pesquisa.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- i. descrever a evolução das práticas de manutenção que levou ao surgimento das "melhores práticas de manutenção e confiabilidade";
- ii. descrever os benefícios da aplicação das melhores práticas de manutenção e confiabilidade para a indústria brasileira;
- iii. identificar como as indústrias têm empregado as melhores prática de manutenção e confiabilidade.

A proposta desta pesquisa é justificada pelas diversas oportunidades envolvendo o setor de manutenção no Brasil e pela relevância econômica trazida pelo

emprego dos conceitos de gestão da manutenção alinhados na confiabilidade, uma vez que estes conceitos buscam melhorar a eficiência organizacional e estratégica do setor de manutenção resultando em otimização dos custos, aumento da disponibilidade operacional dos ativos de produção e a eliminação dos riscos de acidentes e danos ambientais.

O presente estudo estará estruturado em 5 seções a partir da introdução ao tema já apresentada, com a sequência da abordagem sobre as evoluções das práticas e métodos de manutenção ao longo dos últimos 80 anos e os benefícios do emprego destas atualizações à indústria brasileira, a metodologia pretendida para a execução do projeto, os resultados obtidos, e por fim as considerações finais acerca do estudo apresentado.

2 A EVOLUÇÃO E EMPREGO DAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO

Até os anos 2000 haviam sido identificadas 3 gerações evolutivas da manutenção, e nos últimos 21 anos com o avanço da tecnologia se observam mais 3 evoluções, sendo a última relacionada a indústria 4.0 (KARDEC e NASCIF, 2019). A primeira geração da manutenção cobriu o período até meados da segunda guerra mundial, uma época em que as indústrias não eram muito mecanizadas e os equipamentos eram simples e superdimensionados. Esta característica conferia aos ativos de produção alta confiabilidade e facilidade de manutenção. “Como resultado, não havia a necessidade de práticas sistêmicas de manutenção além de limpeza e lubrificação”. (MOUBRAY, 1997, p. 2).

No Brasil, até a década de 1950, a economia do país dependeu exclusivamente do agronegócio (SANTOS, “s.d.”). Existiam setores mecanizados como o têxtil, açucareiro e cafeeiro, mas ainda pouco representativos no contexto de gestão da manutenção. A era Vargas passou a investir fortemente na criação da infraestrutura industrial na década de 1940. Companhias como a Siderúrgica Nacional (1941), Vale do Rio Doce (1943), Companhia Hidrelétrica do São Francisco (1945), e Petrobras (1953) foram as primeiras grandes empresas do país (ESCOLA, “s.d.”).

Na segunda geração da manutenção, nos EUA, o cenário de guerra mundial elevou a demanda de itens de todos os tipos, ao mesmo tempo que a força de trabalho fora reduzida drasticamente, o que levou ao aumento da mecanização industrial. “Nos

anos 1950, máquinas de todos os tipos eram numerosas e mais complexas. As indústrias começam a depender delas.” (MOUBRAY, 1997, p. 2). Esta dependência trouxe relevância para o *downtime* (paradas não programadas) levando à ideia de que falhas poderiam e deveriam ser prevenidas (MOUBRAY, 1997), surgindo então a manutenção preventiva. Neste mesmo período os custos com manutenção ultrapassam outros custos operacionais devido a prática exclusiva de manutenção preventiva, levando ao surgimento do PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) que ajudou a controlar os custos com manutenção, e atualmente representa uma importante função na gestão da manutenção. Nesta geração surgiu a expectativa com aumento de disponibilidade operacional, aumento da vida útil dos ativos de produção, e redução de custos.

No Brasil, além do investimento estrangeiro, em 1955 entrava em vigor a instrução 113 da Superintendência da Moeda e do Crédito (SUMOC) permitindo a importação de máquinas e equipamentos sem cobertura cambial para o Brasil, na forma de investimento direto para a industrialização no país. Uma das interpretações aponta para a internacionalização da indústria brasileira neste período (CAPUTO e MELO, 2009).

Na terceira geração, a partir da década de 1970, se acelerou o processo de mudanças nas indústrias. Os efeitos de paradas não programadas passaram a prejudicar a eficiência operacional de forma muito mais intensa devido a tendência global de utilização do método *Just in Time* (KARDEC e NASCIF, 2019). Nesta geração surge a expectativa com aumento da confiabilidade e a preocupação com segurança, qualidade, meio ambiente e a melhora do custo-benefício. Ocorre também o enfraquecimento da crença de que falhas são relacionadas com idade de ativos. “[...] aparentemente há cada vez menos conexão entre o tempo de operação da maioria dos ativos e quão provável eles irão falhar.” (MOUBRAY, 1997, p. 4). Esta constatação redireciona a estratégia de manutenção preventiva para estratégias de monitoramento contínuo de condição, surgindo então a manutenção preditiva. O que motivou esta descoberta foram os altos custos das práticas exclusivas de manutenção preventiva que por desprezar a condição gera muitas vezes despesas desnecessárias.

Esta geração também revelou a existência de outros 4 padrões de falhas além do padrão relacionado a idade do ativo e o padrão conhecido como curva da banheira.

Esta descoberta aponta que embora as tarefas de manutenção sejam realizadas conforme planejadas, elas não atendem a nenhum propósito, indicando que as estratégias de manutenção, muitas vezes, não estão alinhadas com as necessidades técnicas de conservação dos ativos de produção.

Em outras palavras, a indústria em geral está devotando muita atenção em fazer a manutenção corretamente (faça certo o trabalho), mas muito mais precisa ser feito para garantir que as tarefas que estão sendo planejadas são as tarefas que deveriam ser planejadas (faça o trabalho certo). (MOUBRAY, 1997, p. 5).

Este período foi marcado pelo surgimento de técnicas como o monitoramento condicional de estado, projetos com foco em confiabilidade e manutenibilidade, estudos de risco, FMEA (análise de modos de falha e efeitos), polivalência de conhecimento e trabalho em equipe, e por fim tecnologia de informática. Todas estas técnicas aplicadas em conjunto ficaram conhecidas como RCM (*Reliability Centered Maintenance*) e TPM (*Total Productive Maintenance*) (XENOS, 2014).

No Brasil, no período entre 1981 e 1994, os investimentos em setores da indústria ficaram comprometidos devido à política de desvalorização cambial e pela alta inflação. Com ausência do fluxo externo ao longo da década, o modelo de crescimento anterior não se sustentou (FEIJÓ e LAMONICA, 2011). Percebe-se que os eventos econômicos que levaram à terceira geração evolutiva e desencadearam as mudanças mais profundas nas práticas de manutenção podem não ter sido vivenciados no Brasil. Esta constatação pode ser uma justificativa do porquê as indústrias brasileiras, em sua maioria, não absorveram estas importantes atualizações.

As indústrias brasileiras, em sua grande maioria, ainda utilizam conceitos antigos e pouco eficientes para gerir, planejar e controlar as atividades de manutenção. Indústrias ineficientes, com alto custo e com baixa disponibilidade de seus ativos de produção se tornam pouco competitivas num mercado tão aberto e global. Produzir produtos de qualidade com preço competitivo é essencial para a sobrevivência no clima atual de negócio. Somos forçados a buscar as melhores alternativas de fazer as coisas, e de forma contínua. Satisfazer as necessidades dos clientes requer a alta disponibilidade e confiabilidade dos ativos de produção (GULATI, 2021).

Nós da área de manutenção e confiabilidade somos constantemente desafiados a implementar as melhores formas de garantir que os equipamentos de produção estejam disponíveis quando requeridos e que isso seja feito dentro de custos adequados. (GULATI, 2021, p. XVII).

O incremento gigantesco de variedades de ativos físicos tem exigido mudanças profundas na disciplina de manutenção. “Em face a esta avalanche de mudanças, gerentes em todos os lugares estão à procura de novas abordagens de manutenção.” (MOUBRAY, 1997, p. 1).

Diferente do que ocorria na primeira geração da manutenção, “onde a prevenção de falhas de equipamentos não era prioridade na mentalidade da maioria dos gerentes.” (MOUBRAY, 1997, p. 2), atualmente, e desde a segunda geração da manutenção se buscam formas de maximizar a vida do ativo com foco na alta disponibilidade e confiabilidade. “O conceito predominante de que a missão da manutenção é de restabelecer as condições originais dos equipamentos e sistemas é passado. No entanto, para algumas empresas ainda é uma realidade.” (KARDEC e NASCIF, 2019, p. 32).

Atualmente, a Missão da Manutenção é: garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou serviço com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados. (KARDEC e NASCIF, 2019, p. 33).

Um programa de manutenção e confiabilidade robusto e bem desenhado é necessário para assegurar que os ativos de produção estejam disponíveis e, com custos adequados, desempenhando suas funções requeridas. Segundo Gulati (2021), o desempenho de um ativo é baseado em três fatores: confiabilidade inerente – como ele foi projetado; ambiente operacional – como ele será operado; planos de manutenção – como ele será mantido. Os planos de manutenção têm a função de sustentar a confiabilidade inerente e aumentar a disponibilidade operacional, e devem determinar as ações necessárias para identificar falhas potenciais antes que elas levem a paradas não programadas. A definição de um plano de manutenção adequado só é possível se levado em consideração os fatores de projeto e operação.

Nos dias atuais, para que as indústrias caminhem em direção a Excelência Empresarial é preciso pensar e agir estrategicamente, e para exercer o papel estratégico a Manutenção precisa estar voltada para os resultados empresariais da Organização. A manutenção precisa se integrar ao processo produtivo e atuar como

agente proativo. “Na visão atual, a Manutenção existe para que não haja manutenções corretivas não planejadas”. “É preciso, sobretudo, deixar de ser eficiente para se tornar eficaz.” (KARDEC e NASCIF, 2019, p. 17).

Como em qualquer processo de gestão empresarial, o processo de gestão da manutenção precisa se estruturar de forma a ter sua visão, missão e políticas próprias, em sintonia com os objetivos corporativos. Necessita de um planejamento estratégico com metas claras que direcionem esforços para atender aos requisitos das políticas e procedimentos. Para se chegar à Visão de Futuro toda a organização precisa de um plano de ação suportado pelas melhores práticas.

“Melhor prática é a técnica ou metodologia identificada como sendo a mais efetiva e que tem demonstrado de forma consistente atingir resultados superiores.” (GULATI, 2021, p. 24). Xenos (2014) resume o objetivo das melhores práticas (citada como Manutenção Produtiva) como a aplicação da melhor combinação dos métodos de manutenção de forma a não prejudicar a produção, obtendo como retorno um elevado resultado econômico para toda a organização.

A indústria brasileira pode ser muito competitiva tanto no mercado interno quanto externo, e a aplicação das melhores práticas de manutenção e confiabilidade torna a indústria brasileira mais competitiva através da melhora dos níveis culturais e de liderança, da melhora do entendimento da manutenção, aprimoramento da gestão de serviços, melhoria da gestão de estoque de sobressalentes, aprimoramento da visão de confiabilidade e manutenibilidade, aprimoramento da gestão de desempenho e pessoas, e instiga a eliminação de defeitos (GULATI, 2021).

3 METODOLOGIA

Pretende-se desenvolver uma pesquisa com abordagem qualitativa, de natureza básica e com objetivo descritivo, pois se trata de “um levantamento de características conhecidas que compõe o fato/fenômeno/processo.” (SANTOS, 2015, p. 23), ou seja, um levantamento do contexto histórico mundial e brasileiro que levou ao surgimento das melhores práticas de manutenção e confiabilidade e os benefícios de sua aplicação para a indústria brasileira. Para tanto, será realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, cujas fontes são livros e artigos científicos de fontes confiáveis. Serão escolhidas obras recentes de autores brasileiros e estrangeiros de

modo a permitir uma visão global do cenário da indústria e da gestão da manutenção. O período estudado será a partir de 1940 até os dias atuais. A escolha de tal período se deve a ser essa a época em que se iniciaram as mudanças no contexto de manutenção. Assim, entende-se que esta pesquisa é uma revisão bibliográfica em que os dados já estão organizados, sendo necessário apenas analisá-los de acordo o objetivo da pesquisa proposto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa deixou muito evidente que a maioria das transformações ocorridas na forma de gerir a manutenção industrial buscaram a redução de custos, aumento de disponibilidade operacional e maior controle sobre os eventos de falhas, e ocorreram nos Estados Unidos da América durante a segunda e terceira onda evolutiva. A segunda onda evolutiva ocorreu na década de 1950 e trouxe a preocupação com paradas não programadas e redução dos custos de manutenção, dando origem a manutenção preventiva e o PCM (Planejamento e Controle da Manutenção). A terceira onda evolutiva se iniciou na década de 1970 e foi responsável pela criação de práticas e métodos mais relevantes para o ganho de valor da função manutenção, onde as estratégias de manutenção preventiva passam a ser substituídas por estratégias de predição e monitoramento condicional. A ênfase em confiabilidade e manutenibilidade também se destacam nesta fase evolutiva.

Traçando um paralelo com os acontecimentos no Brasil durante os períodos dessas duas ondas evolutivas, se identifica que a segunda onda esteve presente no Brasil e muito provavelmente foi trazida pelo investidor estrangeiro, já que neste período houve um grande incentivo ao investimento estrangeiro no país e a redução de taxas de importações para maquinário importado trouxe a tecnologia e as práticas de manutenção de outros países para dentro dos parques fabris nacionais, principalmente oriundos dos EUA.

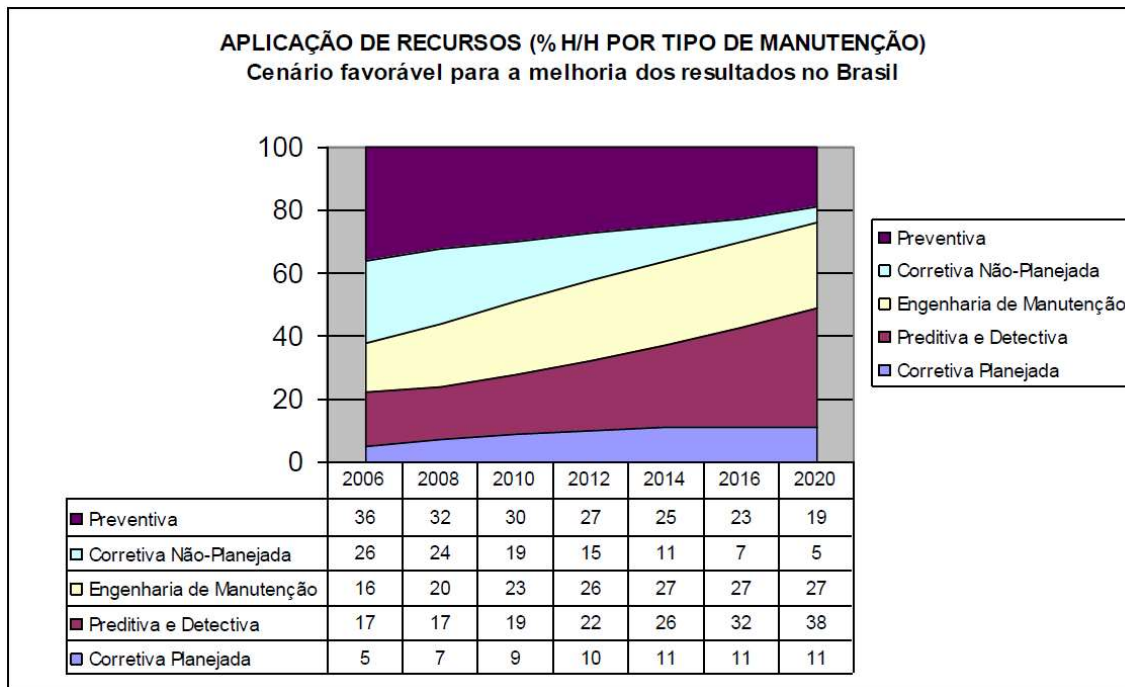
As características deste processo evolutivo ficaram bem destacadas na indústria brasileira principalmente pela observância de práticas de manutenção preventiva. Esta fase evolutiva também levou a criação do PCM, mas atualmente ainda se observam poucas indústrias brasileiras com um bom PCM implementado. Já na década de 1970 o Brasil passava por uma grave crise econômica que levou ao

desinvestimento estrangeiro. Percebe-se que os eventos econômicos que levaram à terceira geração evolutiva e desencadearam as mudanças mais profundas nas práticas de manutenção não foram vivenciados no Brasil. Esta constatação pode justificar porque as indústrias brasileiras, em sua maioria, não absorveram estas importantes atualizações e se mantiveram utilizando conceitos antigo e menos eficientes praticamente até os dias atuais. Atualmente ainda é possível identificar gestores de grandes indústrias considerando as atividades de manutenção apenas como custo, mantendo um quadro mínimo de funcionários e formado por profissionais mal qualificados, “especialistas” em resolver problemas, onde se observa que empresas norte americanas e orientais tratam a manutenção como setor estratégico, com efetivo adequado e altamente qualificado tendo como objetivo a eliminação de defeitos.

A figura 1 retrata como é a apropriação de mão-de-obra de manutenção em indústrias brasileiras, deixando evidente que no início deste século pouco se investia em estratégias preditivas e engenharia de manutenção e confiabilidade, representando apenas 33% em 2006 e chegando em 65% em 2020. Também é possível observar que a consciência dos gestores brasileiros sobre as melhores práticas de manutenção e confiabilidade vem mudando ao longo dos últimos 14 anos, onde se observa redução da prática de manutenção corretiva não planejada, também conhecida como manutenção emergencial, de 26% em 2006 para apenas 5% em 2020.

O aumento das práticas de manutenção preditiva/detectiva e o aumento da engenharia de manutenção e confiabilidade atuam diretamente na redução de eventos emergenciais, pois as práticas preditivas permitem aos gestores ter conhecimento sobre a degradação dos ativos de produção sendo mais fácil prever quando irão falhar, e com isso proporcionam a possibilidade da utilização da prática de reparo planejado que aumentou de 5% para 11% neste período. A engenharia de manutenção e confiabilidade atua na melhoria contínua e na garantia da qualidade, direcionando os esforços para a eliminação de problemas e padronização da qualidade de execução de serviços. Por esse motivo não observamos aumento significativo do emprego de manutenção corretiva planejada, indicando que a utilização da engenharia de manutenção e confiabilidade resultam na redução de falhas, aumentando os níveis de disponibilidade dos ativos de produção.

Figura 1 – Cenário favorável para a melhoria dos resultados no Brasil



Fonte: adaptado de KARDEC & NASCIF, 2019.

Estudos recentes têm demonstrado que um programa de manutenção baseada em condição (CBM), quando bem empregado pode proporcionar uma economia média de 10% quando comparado com programas que utilizam apenas manutenção preventiva (GULATI, 2021).

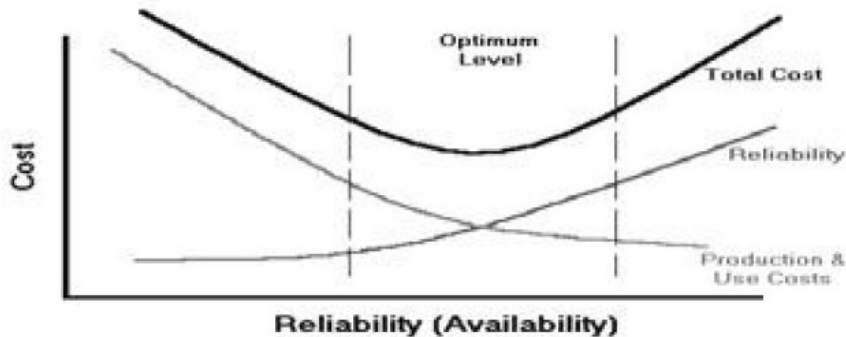
Alta disponibilidade dos ativos de produção é algo que todo gestor deseja. Saber que o parque fabril irá operar adequadamente durante toda a janela de produção confere às empresas a garantia de entrega de seus produtos dentro do prazo e com qualidade. A pesquisa demonstrou que as melhores práticas de manutenção e confiabilidade, quando empregadas pelo departamento de manutenção, reduzem as paradas não programadas e criam condições para a identificação da real necessidade de cada ativo de produção, otimizando os custos de manutenção devido a não se investir recurso onde não é necessário, e o recurso investido tem maior probabilidade de retorno.

Através de práticas como FMEA é possível identificar todas as possibilidades de falha de um ativo de produção e quais consequências estão atreladas a cada uma destas falhas. Este nível de conhecimento proporciona a correta definição de

estratégias de manutenção, como definição do período de substituição de componentes, necessidades específicas de ajustes e lubrificação, bem como, em casos mais críticos, o melhor momento para descomissionar um ativo e substituí-lo por um novo. Indústrias que não empregam este método, desconhecem a característica de vida operacional do ativo de produção levando a utilização de prática de manutenção pouco eficazes que mesmo sendo bem executadas, pouco atuam no sentido de evitar falhas.

A figura 2 demonstra o ponto ótimo de implementação das melhores práticas de manutenção e confiabilidade, uma vez que o emprego de métodos e ferramentas como FMEA e Análise de Causa de Falhas (RCFA) custam caro por requerem profissionais capacitados para a correta condução da investigação e demandam tempo de grande parte da equipe. Com isso, identificar o melhor aproveitamento financeiro durante a implementação das melhores práticas é de extrema importância, do contrário, tende-se a aumentar demasiadamente os custos de manutenção.

Figura 2 – Economia por Confiabilidade/Disponibilidade



Fonte: adaptado de GULATI, 2021.

A tabela 1 traz um posicionamento atualizado de onde as indústrias mundiais se encontram quando comparadas aos padrões definidos como expectativas após o emprego das melhores práticas de manutenção e confiabilidade. O que se identifica é que, de maneira geral, as indústrias estão aquém do que se espera em termos de eficiência. Esta constatação pode indicar as indústrias em geral não absorveram todo o conhecimento produzido a partir da década de 1970. Esta hipótese contesta a possibilidade de as indústrias brasileiras estarem avançando com o emprego das melhores práticas de manutenção apenas no século XXI devido à crise ocorrida entre

os anos de 1981 e 1994, podendo indicar que as indústrias brasileiras estão inseridas no mesmo grupo de indústrias mundiais, ainda em fase de implementação.

Tabela 1 – Indicadores e Benchmark

Métrica	Usual	Classe Mundial
Custo de Manutenção por Custo Estimado de Substituição do Ativo	3-9%	2.5-3.5%
Perdas de Produção por Quebras	5-10%	<1%
Reativo - Corretiva Emergencial	40-55%	<10%
Manutenção Planejada	40-70%	85-90%
Horas Extras	10-20%	<5%
Retrabalhos-Qualidade de manutenção	~10%	<1%

Fonte: adaptado de GULATI, 2021.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa identificou que durante um dos momentos mais relevantes para a evolução das práticas de manutenção o Brasil passava por uma série crise econômica. Onde no mundo, principalmente nos EUA, gestores buscavam formas de aperfeiçoar seus processos produtivos, investindo em pesquisa e desenvolvimento, no Brasil o cenário foi de estagnação econômica e desinvestimento. Apesar de ser um fato bastante importante, muito provavelmente não teve tanta relevância contra o emprego das melhores práticas uma vez que a tabela 1 apresenta que as indústrias em geral possuem indicadores aquém dos parâmetros considerados como ideias, indicando que o processo de incorporação das melhores práticas de manutenção e confiabilidade pelas indústrias ocorreu apenas no século XXI.

Constatou-se que o objetivo geral foi atendido pois foi possível identificar que até o ano de 2006 os indicadores relativos ao emprego das melhores práticas de manutenção e confiabilidade mostravam que a indústria brasileira não empregava estas práticas, tendo melhora nos indicadores apenas recentemente.

Quanto aos objetivos específicos que buscavam descrever a evolução dos métodos de manutenção que levaram ao surgimento das melhores práticas de manutenção e confiabilidade, descrever o benefício da aplicação das melhores práticas de manutenção e confiabilidade pela indústria brasileira, e identificar como está a eficiência das indústrias de modo geral, também foram atendidos pois se

identificou os momentos históricos que desencadearam cada evolução da manutenção e como cada um destes conceitos beneficiam as indústrias. Também foi verificado como as indústrias estão posicionadas frente aos indicadores de classe mundial.

As limitações identificadas nesta pesquisa foram no sentido de haver pouca literatura tratando do tema enfatizando o cenário brasileiro, não permitindo a construção de modelos comparativos de desempenho versus práticas de manutenção empregadas. Como recomendação a outras pessoas que desejam estudar este tema, se faz necessária a realização de pesquisa de campo, através de questionário aplicado nas indústrias, para identificar tais parâmetros.

REFERÊNCIAS

CAPUTO, A. C.; MELO, H. P. de. **A Industrialização Brasileira nos Anos de 1950: uma análise da instrução 113 da SUMOC**. Scientific Electronic Library Online, set. 2009. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/ee/a/ZpgwjzqDRC9bT4YrFhxcvC/?lang=pt>>. Acesso em: 25 de nov. de 2021.

ESCOLA, Equipe Brasil. **"Era Vargas – Estado Novo"**. Brasil Escola, "s.d.". Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiab/vargas.htm>. Acesso em 25 de nov. de 2021.

FEIJÓ, C. A. de; LAMONICA, M.T. **Crescimento e Industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor**. Scientific Electronic Library Online, mar. 2011. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rep/a/rD6xQJ47dzt8mY4xQYHdwnf/?lang=pt>>. Acesso em: 25 de nov. de 2021.

GULATI, R. **Maintenance and Reliability Best Practices** 3^a ed. Connecticut: Industrial Press Inc, 2021.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção - Função Estratégica**. 5^a ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2019.

MOUBRAY, J. **Reliability Centered Maintenance**. 2ª ed. Nova Iorque: Industrial Press Inc, 1997.

SANTOS, A. R. dos. **Metodologia Científica**: a construção do conhecimento. 8ª ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2015.

SANTOS, Fabrício Barroso dos. **"O início da industrialização brasileira"**. Brasil Escola, "s.d.". Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiab/industrializacao-brasileira.htm>. Acesso em 25 de nov. de 2021.

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