

## Capítulo IV - O MÉTODO 4S APLICADO A GESTÃO DE ATIVOS: PROPOSTA DE MELHORIAS PARA MANUTENÇÃO PLANEJADA

Glauber Soares Silva <sup>6</sup>

Rodolfo Hildebrandt <sup>7</sup>

Antonio Carlos Rodrigues <sup>8</sup>

Aparecido Serapiao Dos Santos <sup>9</sup>

Adriana Giseli Leite Carvalho <sup>10</sup>

### RESUMO

Este artigo faz parte de uma série de artigos que visam abordar as principais disciplinas da gestão de ativos em empresas e sugerir um método de gerenciamento de ações de melhorias. O método abordado é o 4S, que visa facilitar a organização e definição de um diagnóstico com foco em itens críticos. Um objetivo claro é direcionado através do exemplo gráfico radar proveniente do resultado do diagnóstico. Assim, pode-se traçar um plano de ação para a diminuição de desperdícios de tempo, mão-de-obra e custos com manutenção.

**Palavras-chave:** Gestão de Ativos. Método 4S. Manutenção.

### APPLYING THE 4S METHOD TO IMPROVE ASSET MANAGEMENT

### ABSTRACT

This article is part of a series with three articles that address the key disciplines of corporate asset management suggest and manage improvement actions method. The method approached is the 4S that aims to facilitate the organization and definition of a diagnosis focusing in critical items. The objective pointed in radar chart example derived from the diagnostic result. Thus, it is possible to draw up an action plan to reduce waste of time, labor and maintenance costs.

**Key words:** Asset Management. 4S Method. Maintenance.

---

<sup>6</sup> Discente da Faculdade de Tecnologia Senai Londrina. E-mail: glauber.ss89@gmail.com

<sup>7</sup> Docente da Faculdade de Tecnologia Senai Londrina. E-mail: rodolfo.hildebrandt@sistemafiep.org.br

<sup>8</sup> Docente da Faculdade de Tecnologia Senai Londrina. E-mail: antonio.rodrigues1@sistemafiep.org.br

<sup>9</sup> Docente da Faculdade de Tecnologia Senai Londrina. E-mail: aparecido.Serapiao@sistemafiep.org.br

<sup>10</sup> Docente da Faculdade de Tecnologia Senai Londrina. E-mail: adriana.carvalho@sistemafiep.org.br

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão de ativos visa controlar o ciclo de vida dos ativos físicos de empresas para maximizar o uso e valor. Um gerenciamento robusto envolve as principais fases da vida de um ativo, como projeto, vida útil e aposentadoria. Com um bom gerenciamento dos ativos é possível reduzir os custos operacionais e aumentar consideravelmente a confiabilidade e manutenibilidade dos itens.

Com as inúmeras atividades empresariais e limitações de recursos, muitas empresas enfrentam dificuldades para implementar uma gestão de ativos de forma eficiente. Com a proposta de trazer uma visão diferenciada para se investigar os principais problemas no ciclo de vida dos ativos e oferecer uma ferramenta que torne eficaz a implementação de ações para que sejam possíveis melhores resultados, com maior agilidade e de forma permanente, procurou-se abordar um método de gerenciamento de ações voltado para esse fim, apresentando as principais disciplinas, o ciclo de gerenciamento das ações e em específico para este artigo da série, um exemplo e sugestão para resolução de problemas voltados para a manutenção planejada.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Gestão de ativos

A gestão de ativos permite à organização examinar a necessidade para avaliar o desempenho de ativos e sistemas de ativos em diferentes níveis. Adicionalmente, a gestão de ativos permite a aplicação de abordagens analíticas para o gerenciamento de um ativo durante as diferentes fases do seu ciclo de vida (que podem começar com a concepção da necessidade do ativo até o seu descarte final e inclui o gerenciamento de qualquer potencial obrigação ou passivo após descarte). (NBR ISO 55.000, 2014)

O *Institute of Asset Management* define Gestão de Ativos como sendo a ação coordenada de uma organização para realizar valor com seus ativos.

Um ativo se caracteriza por todo objeto, tangível ou intangível, que uma empresa pode controlar, por exemplo, contratos, equipamentos utilizados no processo de produção com a caracterização de maquinário através das marcas, ferramentas, materiais e *Know-how*. Referindo-se a gestão de todo o ciclo de vida de um ativo, desde sua aquisição até o seu descarte. Considerando os controles necessários para garantir o registro de detalhes e valores, que devem estar condizentes com os dados registrados em um sistema ou software, para garantir o controle de entrada e saída, reposições e reconciliação de balanço do estoque. Normalmente uma organização pode considerar o Ciclo PDCA para criar seu processo de gestão de ativos. (IAM - *Institute of Asset Management*, 2015)

Kelly e Harris (1980) abordam que as organizações industriais existem em função do lucro, utilizando equipamentos e mão-de-obra para transformar materiais em produtos acabados. Desta forma, relacionam manutenção com rentabilidade já que, exerce influência direta na capacidade de produção e no custo operacional dos equipamentos.

Todos os equipamentos possuem um desgaste natural pelo seu uso e com a finalidade de evitar a degradação destes e das demais instalações das empresas é que existem as atividades de manutenção. (XENOS, 1998)

É natural que a área de manutenção seja cobrada para reduzir os seus custos e como consequência, os custos da empresa através da utilização de melhores métodos de trabalho, observa-se que quando a manutenção é bem planejada é

possível gerar um aumento da disponibilidade dos equipamentos, maior vida útil e menor custo específico. (BRANCO FILHO, 2008).

## **2.2 Cadastro e identificação**

Com isso para uma boa Gestão de Ativos se faz necessário o Cadastro de Equipamentos, segundo Tavares, em Cadastro de Equipamento de Manutenção é um banco de dados com os registros da maior quantidade de dados sobre o equipamento, através de formulário padronizado e arquivado de forma conveniente, para comparar analisar condições operativas, sem que seja necessário recorrer a fontes diversificadas de consulta. (TAVARES, 1987)

O cadastro deverá reunir em um documento, em um banco de dados, todas as diversas informações sobre os equipamentos, tais como: dados de construção, código de manuais, catálogos, desenhos; dados de aquisição (ordem de compra, data de aquisição, preço pago etc.); dados do fabricante como a localização, razão social, ano de venda; dados de operação, detalhes de armazenagem; principais sobressalentes, dados de manutenção, lubrificantes, valores característicos de produção, tensão de alimentação, etc., isto sem que seja necessário recorrer aos manuais para obter as informações mais usuais e corriqueiras, ou seja, os dados que necessitamos no dia a dia e que eventualmente serão necessários para uso em programa de planejamento e controle de manutenção por computador. (BRANCO FILHO, 2008)

Após o cadastro do equipamento se faz necessário a codificação que podem ser feitas de três maneiras diferentes: códigos numéricos, códigos alfabéticos e códigos alfanuméricos:

- Os Códigos Numéricos, são construídos apenas com números. São fáceis de serem montados, possuem um alcance fácil de ser visualizado e são facilmente memorizáveis. Existe uma dificuldade em interligar um sistema de códigos com as máquinas e equipamentos, se o sistema for apenas um numérico.

- Os Códigos Alfanuméricos, são os mais usados e mais lembrados, que são montados com a combinação de letras e números. Com o cadastramento e o seu código de identificação estabelecido é o momento de ser feito a sua avaliação de criticidade. (BRANCO FILHO, 2008)

## **2.3 Criticidade e estratégia da manutenção**

Em geral os recursos de manutenção de uma empresa, em termos de mão-de-obra, tempo ou financeiro são limitados. Assim é necessário que as prioridades sejam claras e os esforços sejam visualizados, no intuito de se aumentar a confiabilidade dos equipamentos eficientemente. A criticidade é uma classificação onde podemos determinar a importância de um equipamento ou máquina dentro de processo de produção, ou em outras palavras, o quanto é indispensável frente a capacidade operacional. Se baseando na criticidade de ativos, pode-se determinar um racional de priorização das ações de manutenção, afim de garantir que o pleno funcionamento de um sistema operacional entregando o máximo de desempenho possível. (CIMM, ACATE, ABII, 2019)

A Estratégia de Manutenção são ações conjuntas indispensável (o que fazer) que vai garantir a confiabilidade de um determinado ativo. Dependendo da característica do serviço, da tecnologia envolvida, do modelo do equipamento e entre outros aspectos. Não se pode absorver estratégias de manutenção similares para todos os ativos, pois as características se diferem de acordo com as condições de detecção, características, detecção e classificação de criticidade de cada equipamento. A Engenharia de Manutenção é responsável por desenvolver a melhor estratégia estabelecendo o que será necessário para a instauração das atividades de manutenção em seus ativos. (BARBOSA, 2019)

## **2.4 Tipos de manutenção**

A manutenção não planejada é também conhecida como manutenção corretiva.

A “manutenção corretiva” de forma ampla na indústria e considerada a forma mais comum de reparo em um equipamento. Conhecida em meados 1914 sua principal característica é de se efetuar o conserto após a falha, de acordo com a disponibilidade dos envolvidos com a mão de obra e ocorrência do evento. (PEREIRA, 2011)

A atividade de manutenção preventiva é a realizada em intervalos predeterminados, ou conforme critérios prescritos, sendo destinada a diminuir a probabilidade de falha ou a deterioração do funcionamento do item. (ABNT-NBR-5462,1994)

A manutenção preditiva é a que indica quando será necessária uma intervenção baseada no estado do equipamento, proveniente da avaliação do estado

do equipamento através da medição, monitoramento de parâmetros e acompanhamento do ativo. Em resumo são três formas para se executar, o monitoramento subjetivo, monitoramento objetivo ou monitoramento contínuo. (KARDEC, NASCIF, 2017)

Após a citação dos principais tipos de manutenção julga-se importante a referência ao planejamento e controle de manutenção.

## **2.5 Planejamento e registros**

Abordando as práticas de se trabalhar com planejamento e controle da manutenção, é possível afirmar que o planejamento é a fase para definirmos o que será feito para manter nossos ativos disponíveis e confiáveis por determinado período. Em contrapartida definimos também a programação da manutenção, ou seja, quando as atividades de manutenção serão realizadas. A programação da manutenção é a coordenação de toda logística e questões relacionadas em torno das atividades da fase executiva da manutenção. (ENGETELES, 2019)

Toda e qualquer atividade de manutenção seja planejada ou não planejada deve ser registrada de forma detalhada, segundo Viana (2002) a importância do apontamento dos dados corretamente em uma ordem de manutenção possui relevância para o planejamento e controle da manutenção, tendo em vista que serão os dados base para índices de tomada de decisão da gerência, sendo também guia de funcionamento das rotinas das equipes.

O papel atual da ordem de manutenção em uma indústria é de impacto importante na estratégia da empresa ainda mais com utilização de softwares ERP, sendo uma base de informação, para manutenção e para outras áreas, como de custos, estoques, suprimentos, produção e entre outras. (VIANA,2002)

## **2.6 Análise de falha**

Segundo Pereira (2011), ao longo de sua experiência com Manutenção Industrial foi possível concluir que as falhas possuem linhas básicas, as quais são possíveis de serem analisadas para que sejam identificadas e que se reduza os efeitos, resumindo-se em dois tipos:

- Falha por quebra de subsistema ou componente;
- Falha humana.

O Engenheiro de Manutenção tem responsabilidade de instaurar técnicas para análise das causas de falhas que normalmente ocorrem a todo tempo, sendo necessário registrá-las, descobrir as mais relevantes e procurar as causas, na sequência criar planos de ações junto com as equipes. (PEREIRA,2011)

## 2.6 Indicadores e aposentadoria

Através da elaboração e do gerenciamento de indicadores é possível realizar o controle da manutenção, os quais serão base para as decisões e criação de estratégias. Fica impossível perceber se as decisões realizadas estão corretas ou erradas sem os indicadores, assim como em outras áreas. (ENGETELES, 2019)

Chamado de descomissionamento e descarte, são as etapas do final da vida útil de um ativo. É o período onde os custos de manutenção ou de operação se elevam ao ponto de se ter de planejar a sua desativação, ocorrendo geralmente em conjunto com a aquisição de um novo ativo. (CIMM, ACATE, ABII, 2019)

## 3. METODOLOGIA

A gestão de ativos pode ser aplicada em indústrias de pequeno, médio e grande porte. Com isso, dependendo do número de disciplinas a serem exploradas ou até em muitos casos quando a gestão de ativos se encontra em fase inicial ou nula, o processo pode ser onerado, inviabilizado financeiramente ou obter-se um tempo prolongado para a execução das ações. A grande questão acerca deste tema e para se evitar desperdício de tempo em atividades que não trarão resultados potenciais, seria descobrir qual será o foco do grupo de trabalho e quais ações que trarão o sucesso da gestão de ativos. Assim, nota-se a importância de se ter uma ferramenta de suporte para identificar a situação atual de cada empresa e assim de acordo com os recursos disponíveis se trabalhe nas áreas ou disciplinas que possuem maior carência e vulnerabilidade dentro do modelo de gestão proposto.

Para que se defina ações focadas em melhores resultados e que sejam conduzidas de forma ordenada sugere-se o método de melhoria de processos denominado 4S. Este método é referenciado originalmente das funções de gerenciamento e controle da ferramenta de qualidade e gestão de processos industriais PDCA (*Plan, Do, Check and Action*), o qual é adaptado para o gerenciamento das atividades apresentadas no artigo.

Para melhor entendimento do uso do método 4S, o Quadro 1 evidencia um resumo das atividades PDCA x 4S que apresenta uma comparação e relação simples entre as estruturas dos métodos citados.

Quadro 1 – Comparação PDCA e 4S

PDCA	4S	Objetivos	Quem	Quando
Plan	Scope	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição do problema</li> <li>- Escopo/ Objetivo</li> <li>- Pessoas</li> <li>- Levantamento de dados</li> <li>- Cronograma</li> </ul>	Liderança	Entre 2 à 4 semanas antes da aplicação do Diagnóstico
	Seek	Encontrar as causas raiz	Grupo de trabalho	Durante a reunião do grupo
Do	Solve	Implementar plano de ação	Grupo de trabalho	Durante a reunião do grupo
Check	Sustain	Controlar e sustentar melhorias	Grupo/ Responsável do processo	Após a reunião do grupo (1-2 meses)
Act				

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Ao se trabalhar com o 4S é importante ter o conhecimento que o método se divide basicamente em quatro etapas ou encontros que visam simplificar as tarefas e agilizar os benefícios:

**SCOPE** – Fase inicial onde se destina realizar a descrição do problema, entender quais são as características do processo, qual é a complexidade que o processo se encontra, qual o nível de entendimento ou conhecimento dos envolvidos em torno do negócio. Nesta fase é importante literalmente conhecer as pessoas envolvidas para que seja possível o levantamento dos dados iniciais, básicos ou intermediários. No final desta etapa é importante a apresentação de um cronograma contendo as estratégias do 4S e os prazos para realização do programa aplicado a gestão de ativos.

**SEEK** – Etapa que se destina a explorar quais são os principais problemas, vulnerabilidades e carências do processo. A ideia aqui é de forma intensa ou detalhada verificar qual é a verdadeira causa raiz ou qual seria o item mais crítico do processo, pois são essas informações adquiridas que tornarão possível a estratégia de execução de ações que será apresentada no item **SOLVE**. O **SEEK** normalmente é conduzido através de um diagnóstico, matriz de esforço x impacto, ou gráfico de

radar que deverá ser desenvolvido em conjunto com os membros do grupo de trabalho.

*SOLVE* – Baseia-se no resultado do item *SEEK*, a fase *SOLVE* seria o momento para a elaboração e execução das ações que tratarão os principais problemas, itens críticos do processo e contribuirão de forma mais expressiva na gestão de ativos. Com o resultado do diagnóstico aplicado na fase *SEEK* é possível visualizar e propor as ações que trarão maior impacto e menores esforços para serem concluídas.

*SUSTAIN* – A intensão da última etapa do método é criar maneiras de controlar e sustentar as ações implementadas na fase *SOLVE*. Os resultados provenientes das ações devem ser garantidos por longos períodos, sendo contemplados desde a aquisição até a aposentadoria do ativo, ou no caso da gestão de ativos como um todo, que seja garantida a permanência do programa por prazo indeterminado.

Para melhor aproveitamento do conteúdo da metodologia aplicada a gestão de ativos e para extensão da contribuição a área acadêmica, é apresentado o conteúdo dos resultados em 3 artigos. Sendo ilustrados com objetivo nas principais disciplinas da gestão, apresenta-se em um dos artigos os resultados voltados para projeto. Em outro artigo os resultados são apresentados para as disciplinas ligadas a vida útil do ativo e no outro artigo é apresentada ações voltadas para final da vida do ativo.

## **4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **4.1 O método aplicado ao problema**

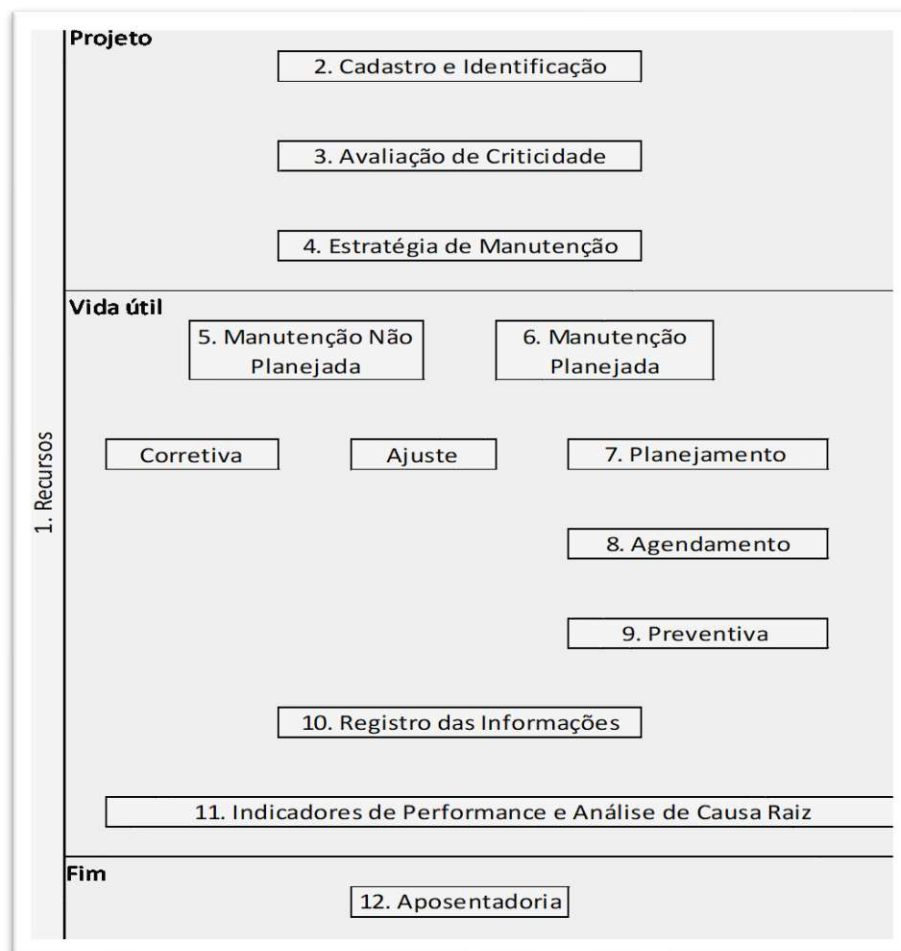
Para ilustrar a aplicação do método e melhor aproveitamento do conteúdo voltado para a gestão de ativos, é explicada uma situação exemplo para direcionar de forma abrangente os resultados dos artigos.

Imagina-se um grupo de trabalho para melhoria de uma indústria. Aplicando o método 4S, no *SCOPE* seria apresentado a estrutura global da gestão de ativos, juntamente com a ideia das principais vantagens da implementação do gerenciamento através da metodologia, sendo o momento de relatar a importância do modelo apresentado e se fazer a interação entre os envolvidos, de forma geral tentar identificar em conjunto os principais problemas da empresa acerca do tema, o quanto de recurso da gestão de ativos já é utilizado pela empresa e o quanto poderão disponibilizar para se alcançar grandes resultados.

No segundo momento, a ideia é investigar a fundo os problemas através dos itens listados no *SEEK*. Indica-se aplicar um diagnóstico com perguntas criadas estrategicamente para se avaliar cada disciplina da gestão de ativos de forma prática, os membros do grupo de trabalho deverão responder de forma objetiva e adicionar uma nota de 0 a 5 relatando o nível de satisfação em relação a cada disciplina da Gestão de Ativos. Sendo, 0 = péssimo, 1 = ruim, 2 = mediano, 3 = satisfatório, 4 = bom e 5 = ótimo. A forma de pesquisa apresentada seria apenas um exemplo, levando a ideia de que liderança do trabalho deve identificar quais são as carências da gestão de ativos na empresa e onde deverão trabalhar com maior ênfase de acordo com o resultado da pesquisa realizada.

O Diagrama 1 mostra uma abordagem holística dos tópicos principais a serem estudados pelo grupo.

Diagrama 1 – Estrutura Gestão de Ativos



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A noção sistemática com os principais tópicos da gestão de ativos pode facilitar a elaboração de um questionário estruturado para a fase do *SEEK*, abaixo são apresentadas algumas perguntas baseadas na estrutura do Diagrama 1 para exemplificar o caso.

#### 4.1.1 Questões base

Atualmente como está o nível de gerenciamento referente aos recursos para a manutenção?

Existe uma matriz ou ferramenta de avaliação de habilidades para a equipe de manutenção?

As oficinas e ferramentas para execução dos trabalhos de manutenção estão adequadas as atividades?

Os orçamentos para os custos de manutenção estão de acordo com a realidade?

#### 4.1.2 Sobre cadastro e identificação

No fluxo de manutenção existe um documento de cadastro das informações de cada ativo?

Qual é o percentual dos ativos cadastrados?

Os equipamentos da empresa possuem um código de identificação único que evidenciam área/local onde estão instalados?

Quando existe alguma mudança em relação ao equipamento as suas informações são atualizadas?

#### 4.1.3 Referente a avaliação de criticidade

Existe estabelecido formalmente uma forma de avaliação de criticidade dos ativos?

É de conhecimento de todos aqueles equipamentos de maior criticidade e importância para a companhia?

Há uma ferramenta de avaliação de criticidade dos ativos?

As atividades de manutenção são priorizadas de acordo com a criticidade do equipamento?

#### 4.1.4 Sobre a estratégia de manutenção

Como é estipulado as estratégias de manutenção para cada equipamento?

Existe um processo formal de elaboração de plano de manutenção?

Quais são as estratégias adotadas de manutenção planejada para as manutenções?

Qual é o nível de satisfação dos clientes para com a manutenção corretiva?

#### 4.1.5 Sobre o planejamento e agendamento

As áreas donas dos equipamentos compreendem a relevância das estratégias definidas pela a manutenção?

Existe um controle de estoque estruturado e abrangente?

O controle de estoque pode ser consultado de forma rápida e assertiva?

Existe uma programação futura para os equipamentos de preventiva?

Qual é a aderência da programação da manutenção?

Existe um cronograma das próximas manutenções preventivas x produção?

#### 4.1.6 Referente aos registros das informações

Existe uma forma de solicitação oficial entre produção e manutenção? Qual o nível da qualidade das informações?

Quais são os erros mais frequentes cometidos no preenchimento das ordens?

Ex. Apontamento de horas, descrição dos serviços, definição do tipo de manutenção e etc.

Como são arquivadas as ordens de manutenção? Existe um planejamento para retenção e destruição dos arquivos.

Os registros das quebras relacionadas a manutenção corretiva, revisitados para melhorias?

#### 4.1.7 Sobre os indicadores de performance

Existem indicadores para manutenção?

Em relação as principais quebras, existe alguma tomada de decisão posterior para evitar possíveis reincidências?

Atualmente qual é o nível de preventiva x corretiva.

Qual é a definição de quebra, ajuste, setup, melhoria?

#### 4.1.8 Sobre a análise de causa raiz

A manutenção realiza a análise das falhas?

Quais as ferramentas utilizadas pela Manutenção para a análise de causas raiz?

O plano de ações é gerenciado e priorizado pelas equipes envolvidas?

#### 4.1.9 Referente a Aposentadoria

Existe um plano de capitalização estruturado?

Qual a aderência e visualização do plano de capitalização de Ativos?

Existe um estudo financeiro de equipamentos críticos das opções de *Retrofit* ou aposentadoria definitiva?

## 4.2 Gráfico radar

A avaliação das respostas e a somatória das notas das perguntas são usadas para definir qual será o foco do trabalho. Tanto a elaboração das perguntas quanto a avaliação dos resultados e o plano de ação deve ser realizado ou suportado por um profissional da área de gestão de ativos.

O Gráfico 1 mostra o objetivo para o planejamento das ações.

Gráfico 1 - Radar



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

É possível visualizar através do Gráfico 1 a área alvo dos trabalhos, no caso deste artigo será apresentado um conteúdo dedicado para que se obtenha melhores resultados na área de “Manutenção Planejada”.

### 4.3 Proposta de melhorias para manutenção planejada

O objetivo da manutenção planejada é reduzir o tempo de parada de equipamentos com ocorrências inesperadas, garantindo a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos. A elaboração de uma proposta de melhoria para a manutenção planejada se resume em eliminar desperdícios e conseqüentemente redução de custos.

Se as atividades relacionadas, assim como já implícito no nome deste tipo de manutenção, não forem realizadas de forma “planejada”, seja ela em termos de mão de obra, tempo ou matéria prima, significará prejuízo financeiro para a empresa.

As ações que deverão constar no gerenciamento para que haja melhores resultados em relação a essa demanda, deverão visar a criação de um plano de manutenção preventiva e preditiva robusto, contendo todas as instruções necessárias para a realização da atividade de forma intuitiva, tornando mais ágeis as intervenções e tomadas de decisão.

Sendo assim, deverá ser criada uma ação para revisão ou elaboração do plano de manutenção preventiva e preditiva. Os responsáveis pelas ações deverão avaliar as condições mínimas e trabalhar nas soluções para o tema.

Deve-se avaliar ou criar uma periodicidade de execução adequada.

Avaliar se peças, materiais, consumíveis, ferramentas e entre outros recursos para a execução estão disponíveis para execução das atividades.

É importante visualizar se o tempo gasto para cada serviço está adequado para tal atividade.

O custo envolvido com cada manutenção deve ser estudado, sendo necessário avaliar as peças de reposição, o custo por tempo de máquina parada, o custo da mão-de-obra necessária e assim o custo total de acordo com os recursos que serão utilizados. Essas informações conduzirão as melhorias e serão possíveis de ser consultadas futuramente nos indicadores para tomadas de decisão.

As manutenções planejadas deverão ser harmonizadas sendo organizadas dentro de ferramentas de controle como softwares de manutenção centralizados ou até mesmo através de planilhas elaboradas para esse fim, uma ação deverá abordar esse assunto com intuito de que as atividades sejam melhor gerenciadas.

Os principais elementos para coleta de dados da manutenção planejada são as documentações envolvidas, como por exemplo ordens de serviço, relatórios de inspeção e requisições. É impossível conseguir estabelecer um modelo de documentação ideal no primeiro momento, assim esses documentos são tratados como dinâmicos e podem ser adaptados de acordo com as experiências agregadas ao passar do tempo afim de aumentar a qualidade e objetividade dos dados coletados.

Com visão do conteúdo relacionado a manutenção planejada, as ações sugeridas para a tratativa dessa disciplina seriam:

- Estabelecer metas de redução para manutenções não planejadas e de tempo de inatividade de equipamentos, o que traria maior força para o estabelecimento e funcionamento das manutenções planejadas. Prazo: 1 mês;

- Criar procedimentos para as manutenções planejadas, nas preventivas e preditivas, elaborar dentro da ordem ou em documento procedimental a lista de peças, uma sequência padrão de execução, incluir procedimentos de segurança, os tempos estimados para as conclusões. Prazo de 6 meses a 1 ano;

- Revisar ou elaborar um cronograma das manutenções com o envolvimento do setor de PCP (Planejamento e Controle da Produção) quando existente, é importante ter em vista os equipamentos classificados como críticos e com grandes custos para empresa, para que as intervenções de longo prazo possam ser planejadas financeiramente e em relação ao tempo de parada;

- Criar ou revisar os documentos relacionados as manutenções planejadas. Prazo de 6 meses a 1 ano;

- Baseado nas principais manutenções e conseqüentemente nos equipamentos críticos, as equipes deverão possuir um plano anual de treinamento para que estejam preparadas para a execução. Prazo de 6 meses a 1 ano.

Assim com um plano de ação voltado para a manutenção planejada e que seja realizado no período estabelecido, os resultados poderão ser certificados com a execução do diagnóstico do 4S novamente. A intenção seria que a disciplina de manutenção planejada não apareça mais como crítica no gráfico radar.

É importante ressaltar que gestão das ações sugeridas deve possuir uma liderança e que as ações principais poderão gerar outras ações complementares. O próprio 4S pode ser utilizado pelo responsável para se realizar o controle das ações, conforme o exemplo:

*SCOPE* - Criar ou revisar os documentos relacionados as manutenções planejadas.

*SEEK* – Listar os documentos impactados, ordens de serviço, procedimentos, solicitações, fluxogramas e demais.

*SOLVE*:

- Revisar ou criar ordens de serviço X – prazo Y – Responsável Z;
- Revisar procedimento X – prazo Y – Responsável Z;
- Revisar guias de solicitação X – prazo Y – Responsável Z.

*SUSTAIN*:

- Revisar ordens de serviço X a cada 2 anos após sua implementação;
- Revisar procedimento X a cada 3 anos após sua implementação;
- Revisar guias de solicitação X a cada 2 anos após sua implementação.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo faz parte de uma série que visa apresentar uma estratégia de implementação de melhorias das gestões de ativos em empresas de pequeno, médio e grande porte.

O uso do método 4S apresenta recursos para facilitar a organização das ideias e suporta a definição de um diagnóstico que direciona o foco em itens críticos, que visam trazer os resultados mais ágeis e sustentação dos mesmos ao decorrer dos anos.

Este artigo em específico foi abordado com o objetivo principal exemplos voltados a vida útil dos ativos na disciplina de manutenção planejada.

A importância a esse tema foi direcionada através do exemplo gráfico radar. As ações visam trazer de forma objetiva um planejamento estruturado que traria a diminuição de desperdícios de tempo, mão-de-obra e custos com manutenção.

Para futuros trabalhos, como recomendações de continuidade a presente série de artigos e para contribuição ao desenvolvimento da gestão da manutenção de ativos na empresas, é segerido os seguintes temas:

- A aplicação do método 4S e diagnóstico a uma situação real;
- A elaboração de propostas de ações voltadas para as demais disciplinas não abordadas nos três artigos da série.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462: Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro, p.7. 1994

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 55.000: Gestão de ativos - Visão geral, princípios e terminologia**. Rio de Janeiro, p.5. 2014

BARBOSA, JUAREZ. Estratégia de Manutenção. Disponível em: <https://consultoriaengenharia.com.br/engenharia-de-manutencao/estrategia-de-manutencao/>> Acessado em: 19 nov. 2019.

CIMM (Centro de Informação Metal Mecânica) a Vertical Manufatura ACATE (Associação Catarinense de Tecnologia) e a ABII (Associação Brasileira de Internet Industrial). Disponível em: <https://www.industria40.ind.br/artigo/17110-entenda-o-ciclo-de-vida-de-ativos-industriais-e-melhore-sua-gestao>> Acessado em: 19 nov. 2019.

CIMM (Centro de Informação Metal Mecânica), Vertical Manufatura ACATE (Associação Catarinense de Tecnologia) e ABII (Associação Brasileira de Internet Industrial). Disponível em: <<https://www.industria40.ind.br/artigo/16924-criticidade-de-equipamentos-na-industria-como-definir-prioridades-na-manutencao>> Acessado em: 19 nov. 2019.

ENGETELES. Disponível em: < <https://engeteles.com.br/pcm-planejamento-e-controle-da-manutencao/>> Acessado em: 18 nov. 2019.

ENGETELES. Disponível em: < <https://engeteles.com.br/indicadores-de-manutencao/>> acessado em: 18 nov. 2019.

FILHO, BRANCO GIL.: **A organização, o planejamento e o controle da manutenção**. 1ª Edição. Rio de Janeiro, 2008. Volume 1. 257p.

INSTITUTO DE GESTÃO DE ATIVOS (IAM). **PAS 55:2004: Gestão Otimizada de Ativos Físicos: Referências**. Reino Unido, p. 08. 2004.

KARDEC, A.; NASCIF, F. **Manutenção Função Estratégica**. 4. Edição. Rio de Janeiro: QualityMark, 2017. Volume 1. 405p.

KELLY, A. & HARRIS, M.J.: **Administração da manutenção industrial**. 1º Edição, São Paulo, 1980. Volume Único. 382p.

PEREIRA JORGE, MÁRIO. **Engenharia de Manutenção Teoria e Prática**. 2. Edição. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. Volume 1. 227p.

TAVARES, Lourival Augusto. **Controle de Manutenção por Computador**. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 1987. 196p.

VIANA, HERBERT RICARDO GARCIA. PCM – Planejamento e Controle de Manutenção. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. Volume 1. 167p.

XENOS, HARILAUS G.: **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. 2ª Edição. Belo Horizonte. Volume 1. 286p.