

PROPOSTA DE UM MODELO DE PROGRAMAÇÃO DE GRANDES REPAROS *

Eduardo Mussi Bueno ¹

Resumo

Um grande reparo de uma linha de produção classificada como crítica é um evento de extrema importância, pois, é uma parada de longa duração que afeta diretamente o fluxo de produção da empresa e também uma oportunidade única para recompor a disponibilidade projetada para esta linha. Desta forma, para cumprirmos a duração e escopo estabelecidos para este evento é necessário um modelo de programação atualizado com as melhores práticas e que possibilite uma visão integrada de todos os serviços previstos para o grande reparo. Neste contexto, este trabalho busca através de pesquisas bibliográficas de práticas de sucesso em paradas programadas de manutenção, introduzir melhorias no modelo de programação de grandes reparos utilizado, fornecendo assim, um padrão de trabalho alinhado com a necessidade da empresa.

Palavras-chave: Grande Reparo; Programação Integrada; Melhores Práticas; Disponibilidade.

PROPOSAL FOR A MODEL OF MAJOR REPAIR PROGRAMMING

Abstract

A major repair of a production line classified as critical is an extremely important event, because it is a long-term shutdown that directly affects the flow of production company and also a unique opportunity to recompose the availability designed for this line. Thus, in order to fulfill the duration and scope established for this event, it is necessary to have an updated programming model updated with the best practices and that enables an integrated vision of all the services foreseen for the major repair. In this context, this work seeks through bibliographic research successful practices in scheduled maintenance shutdowns, introducing improvements in the programming model of major repairs used, thus providing a work pattern aligned with the need of the company.

Keywords: Major Repair; Integrated Programming; Best Practices; Availability.

¹. Engenheiro Industrial Mecânico; Especialista em Gestão de Manutenção, Unileste-MG; MBA em Gestão de projetos, FGV; Especialização em Engenharia de Manutenção, Abraman; Gerente de Manutenção, Programação da Manutenção, Usiminas, Ipatinga, Minas Gerais, Brasil..

1 INTRODUÇÃO

As paradas programadas para manutenção dos equipamentos são peças fundamentais para que uma empresa consiga se manter competitiva quando o assunto é volume de produção, desempenho, custos operacionais e produtividade. No entanto, a gestão das paradas de manutenção é um grande desafio para diversas indústrias, não existe maneira mais fácil de fazer ou mais rápida, existe apenas a maneira certa.

O volume de atividades, informações e pessoas envolvidas em uma parada de manutenção é extremamente alto e rico em detalhes. Isso pesa o gerenciamento e faz com que o planejamento, programação e o controle da parada de manutenção sejam realizados de uma forma particular e totalmente diferente do que é usado para controlar as atividades de manutenção do dia-a-dia.

A Gestão das Paradas de Manutenção deve ser vista como um projeto e faz o bom uso de ferramentas, técnicas e processos de Gerenciamento de Projetos para obter sucesso.

A realização de uma parada de grande reparo em uma linha produtiva classificada como crítica é o evento mais importante da manutenção, pois, seu objetivo principal é reestabelecer aquele equipamento a sua condição de trabalho ideal. Este evento, por ser uma parada de longa duração da linha de produção, necessita um controle de programação apurado e diferenciado. Em função disto, o problema de pesquisa definido foi: como melhorar o programa e execução dos grandes reparos das linhas críticas através da reestruturação do modelo de programação?

O objetivo principal é propor a revisão do modelo de programação de grandes reparos, tornando ele integrado e alinhado com as melhores práticas identificadas.

Para atingir o objetivo do presente trabalho, foi elaborada uma pesquisa bibliográfica e um estudo de melhores práticas aplicadas para a implantação da metodologia na empresa Usiminas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Contextualização

A manutenção para ser estratégica, é necessária estar voltada para os resultados da organização. É preciso deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz, ou seja, deve-se manter a função do equipamento o planta disponível para a operação reduzindo a probabilidade de uma parada de produção não planejada (KARDEC; NASCIF, 2001).

Lafraia (2001) classifica basicamente os tipos de manutenção em corretiva e preventiva. A manutenção corretiva envolve todas as ações necessárias para retornar um equipamento ou linha de produção do estado de falha para o estado operacional. Este tipo de manutenção não é planejada, normalmente ocorre quando não se deseja e por consequência provoca elevados custos para as empresas.

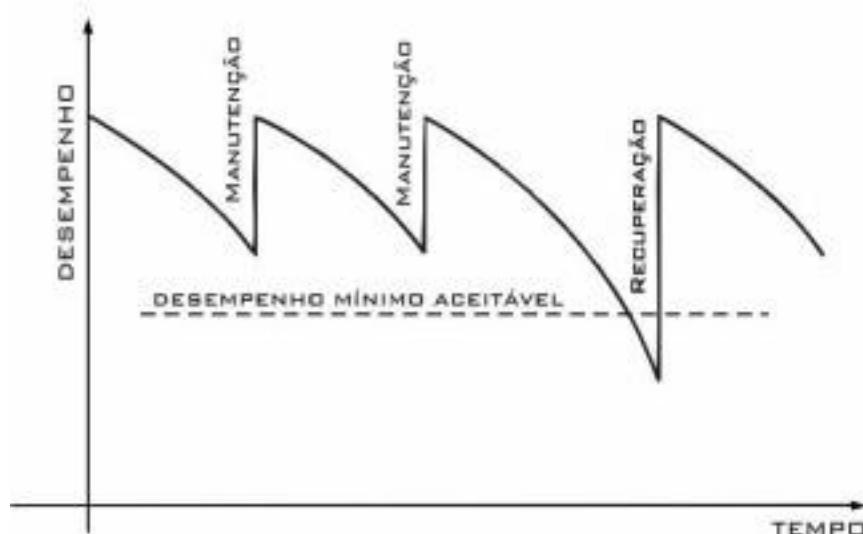
Já a manutenção preventiva tem o objetivo de manter o equipamento ou linha de produção em condição normal de operação através da prevenção de ocorrência de falhas. Este tipo de manutenção é planejada e realizada conforme programa estabelecido (através de inspeção, controle de taxa de falhas, etc.).

2.2 Parada de Manutenção (Grande Reparo)

Um grande reparo é um tipo de manutenção preventiva, pois, ele é planejado e realizado conforme intervalo de tempo definido. Entretanto, diverge de uma manutenção programada regular, pois, possui maior duração, mais recurso envolvido e tem o objetivo de restabelecer as condições de funcionamento dos equipamentos e em alguns casos, introduzir melhorias nestas instalações.

Moschin (2015) define que em muitas empresas de processo, os equipamentos funcionam em regime de trabalho contínuo e seu desligamento compromete a produção e em situações específicas, até mesmo os próprios equipamentos. Durante o ciclo de vida dos equipamentos, ocorrem desgastes por muitos fatores ligados a operação normal e após determinado tempo, perde-se a capacidade de produção, indicadores de qualidade dos produtos e confiabilidade dos equipamentos. Neste momento deve-se realizar a recuperação dos equipamentos através de um Grande Reparo. A figura 1 mostra a evolução do desempenho de uma linha ou equipamento em função do tempo, a realização de paradas programadas regulares até que o limite de performance seja alcançado e a realização de um Grande Reparo recuperando a condição ideal de performance.

Figura 1 – Influência do Reparo e Grande Reparo



Pelacani, 2010, p.78

O que caracteriza um grande reparo é ter início e fim bem definidos (é uma atividade temporária), um escopo previamente definido, recursos adequados a este escopo, possuem grande quantidade de serviços, equipes multidisciplinares, interdependências e interferências entre atividades, regime de trabalho diferenciado e podem ser caracterizada com um projeto (com início, meio e fim definidos).

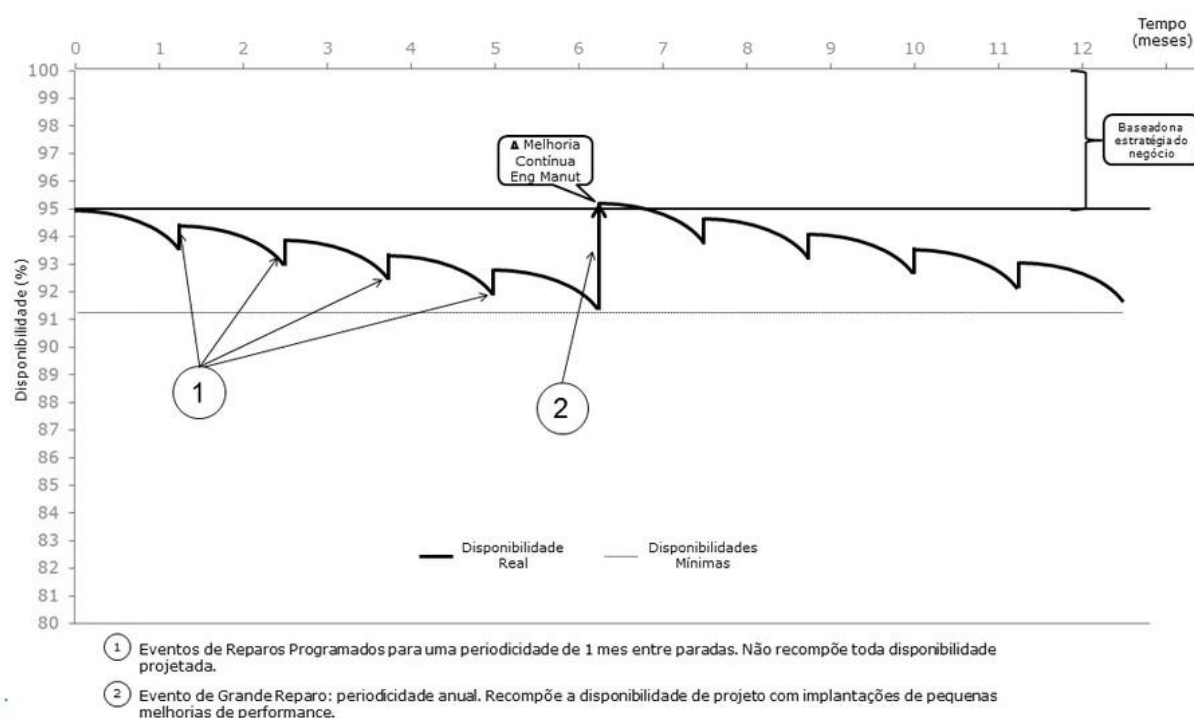
Verri (2015) comenta que o sucesso de um grande reparo passa pela aplicação do processo das 10 áreas de conhecimento do PMI (Project Management Institute) que são: escopo, tempo (prazo), custo, riscos, qualidade, comunicação, suprimentos e contratação, recursos humanos, stakeholders e integração.

2.3 Proposta de um Modelo de Programação Integrada de Grande Reparo

Os Reparos Programados obedecem a um plano cíclico previamente elaborado e baseado em intervalos de tempo definidos. Entretanto, somente estes reparos periódicos não são suficientes para recompor toda a disponibilidade projetada dos equipamentos.

Neste cenário de redução gradual do desempenho dos equipamentos surge a necessidade de realizar Grandes Reparos que possuem a função básica de recompor a disponibilidade projetada do equipamento, além de introduzir pequenas melhorias de desempenho.

Figura 2 – Reparo Programado x Grandes Reparos.

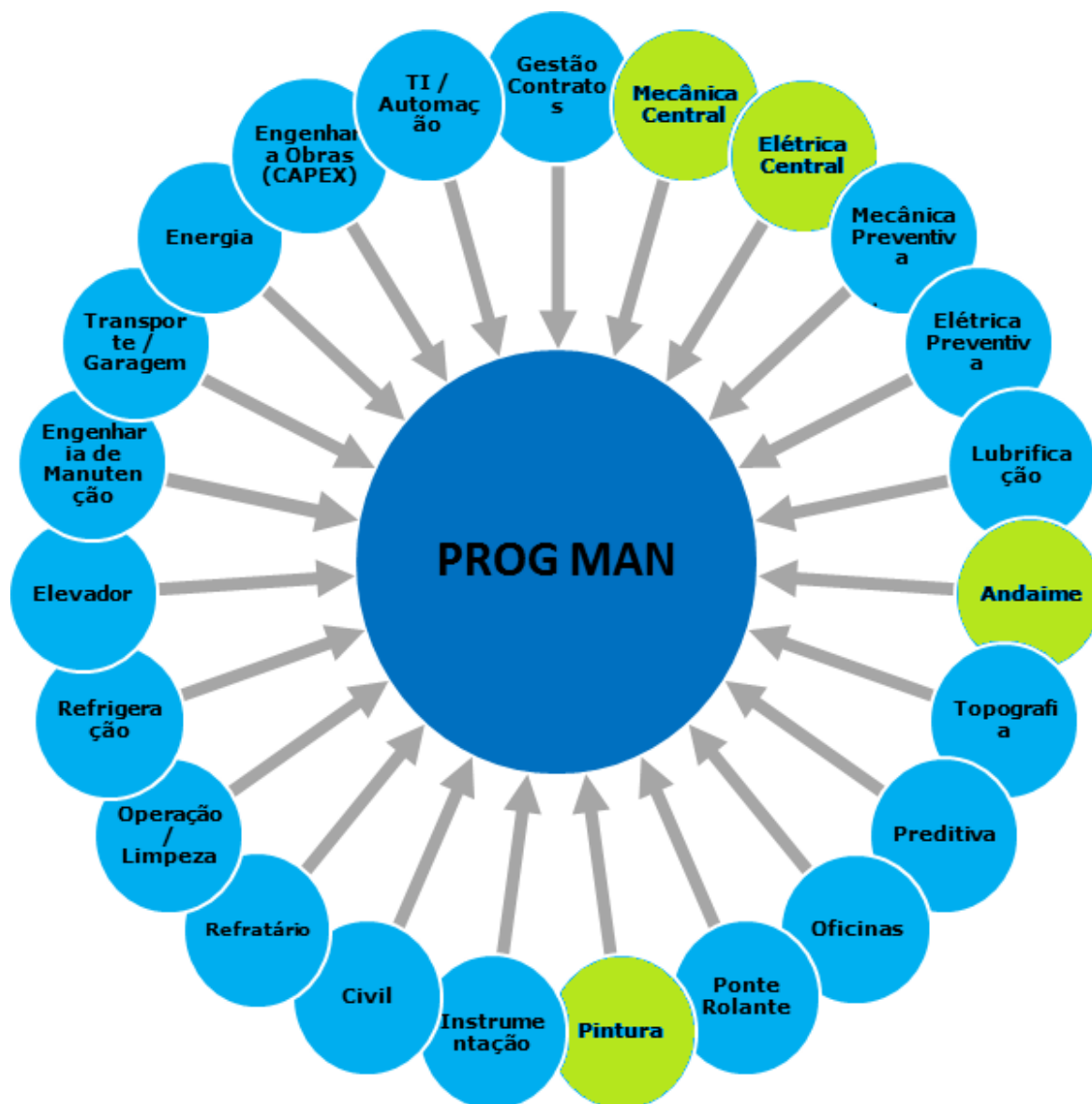


Programação da Manutenção - Usiminas

Por ser um evento especial, com periodicidade definida através de um plano diretor de grandes reparos (PDGR), sua programação deve integrar todas as áreas da empresa que se relacionam direta ou indiretamente com a linha de produção e o evento, cabendo a Programação da Manutenção a responsabilidade de receber, tratar e realizar estas demandas.

Atualmente a programação dos grandes reparos é realizada de forma não integrada e a Gerência de Programação da Manutenção controla principalmente o escopo contratado referente às atividades eletromecânicas, andaime e pintura do evento.

Figura 3 – Áreas envolvidas em um Grande Reparo.



Programação da Manutenção - Usiminas

Apesar deste recurso eletromecânico, andaime e pintura representar mais de 80% da mão de obra envolvida, as principais falhas ocorridas durante os Grandes Reparos estão relacionadas à interação destas atividades com os serviços realizados por outras unidades durante o evento. Estas falhas podem ser:

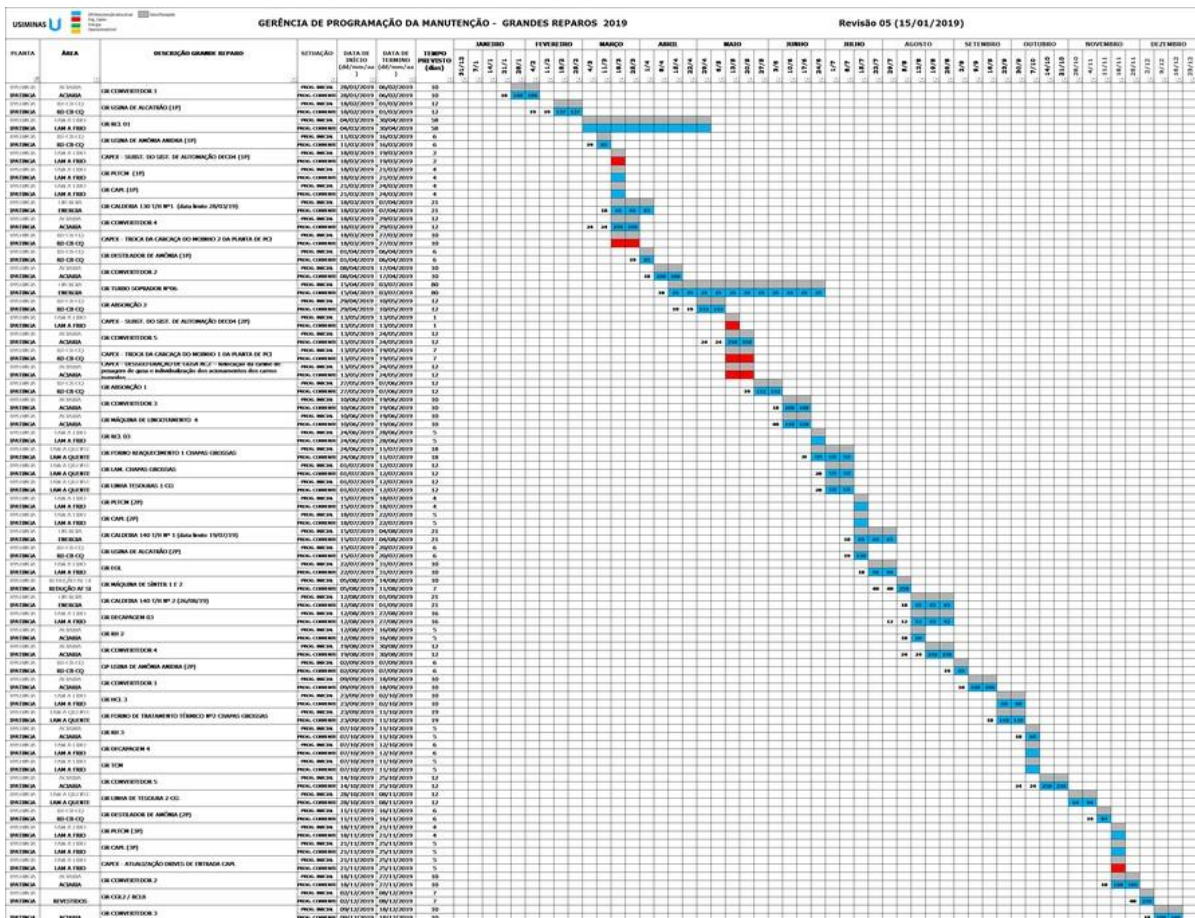
- O prolongamento da linha pela falha de um elevador;
- Cancelamento de atividades em função de interferência com outras realizadas por equipes de lubrificação ou civil;
- Realização de hora extra devido a serviços não programados de Oficinas;
- Ocorrências de segurança provocadas pela não identificação de interferência de serviços programados e práticas operacionais após a parada da linha.

Desta forma a Programação Integrada visa centralizar em uma única unidade (Gerência de Programação da Manutenção) a elaboração de todo programa de um Grande Reparo. Este modelo integrado possibilita eliminação de interferências, melhor organização do evento e principalmente a otimização do recurso envolvido.

2.3.1 Definições e Integração do Grande Reparo

Os Grandes Reparos aprovados pela empresa são empilhados, definindo assim a data de realização do evento e sua duração. Este empilhamento é realizado pela Programação da Manutenção e alinhado com a Operação, Manutenção das Áreas, Engenharia de Manutenção, Engenharia Industrial, Planejamento e Controle da Produção e a cadeia de Logística da empresa. Ele tem o objetivo de eliminar a interferência entre paradas de linhas, garantir uma ordem de mobilização e desmobilização dos recursos envolvidos e realizar um alinhamento entre os grupos da organização que poderão afetar ou serem afetados pelo evento.

Figura 4 – Empilhamento de eventos de Grandes Reparos.



Programação da Manutenção - Usiminas

Este empilhamento sequencial de Paradas passa a ser controlado e qualquer mudança deve ser avaliada por todos os envolvidos e aprovada pela Diretoria de Manutenção.

Com a data e duração do Grande Reparo é estabelecida através de reunião formal entre os envolvidos, o cronograma de etapas e entregas do evento que é baseado em seis marcos.

- Entrega do escopo (antecedência de seis meses);
- Planejamento preliminar e contratação de serviços (antecedência de quatro meses);
- Programa de Segurança e aquisição de materiais e equipamentos (antecedência de três meses);
- Programa macro (antecedência de um mês);
- Consolidação do programa (antecedência de quinze dias);

* Contribuição técnica ao 74º Congresso Anual da ABM – Internacional, parte integrante da ABM Week 2019, realizada de 01 a 03 de outubro de 2019, São Paulo, SP, Brasil.

- Preparação para a execução (antecedência de sete dias).


Figura 5 – Marcos do Grande Reparo



Programação da Manutenção - Usiminas

O cumprimento destes marcos são monitorados de acordo com a folha de verificação abaixo, cabendo à equipe responsável pelo Grande Reparo realizar os ajustes necessários durante a programação do evento.

Figura 6 – Folha de verificação da integração do grande reparo.

| USIMINAS  | | CHECK LIST DE ENTREGA - EVENTOS DE GRANDES REPARO | | | | | | | | | | |
|--|--|---|-----|------|--------|---------------|---------------------|-----------------------|------------|-------------------------|--|--|
| Grande Reparo: | | | | | | | | | | Data prevista execução: | | |
| Lider do Projeto: | | | | | | | | | | | | |
| Programador: | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIÇÃO | | SIM | NÃO | N.A. | STATUS | Data Prevista | Data do cumprimento | Responsável | Assinatura | Observação | | |
| 1) 6 Meses - Entrega do escopo do Grande Reparo | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Entregue Escopo das atividades eletromecânicas (histograma padrão com relação de OM's) e OM's em CTR? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.2 | Entregue escopo de limpeza? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.3 | Entregue escopo de andaime (Relação das respectivas oms)? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.4 | Entregue escopo maquinas de baldeio? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.5 | Entregue escopo de atividades de oficina? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.6 | Entregue escopo de atividades de Serviços de engenharia (Dispositivos, PTM, Projetos, Estudos de Engenharia, etc)? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.7 | Entregue escopo atividades de Serviços civil? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.8 | Entregue escopo atividades de Instrumentação? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.9 | Entregue escopo de atividades de Automação? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.10 | Entregue escopo de atividades de Refratário? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.11 | Entregue escopo de atividades de Pintura? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.12 | Emissão das Rc's de compras de materiais especiais e/ou maior duração de fornecimento? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.13 | Emissão de contratos estrangeiros? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 1.14 | Emissão de RC's de serviços Turn Key ou Especializado? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 2) 4 Meses - Planejamento preliminar e Aprovação de RC's de Serviços | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Realizado nivelamento de efetivo das atividades eletromecânicas com distribuição de HH (salvar no caminho G;/?) | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 2.2 | Emissão do programa/planejamento preliminar | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 2.3 | Escopo congelado para envio para Contratação? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 2.4 | Envio das OM's para análise e considerações da equipe de segurança? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 2.5 | Aprovação de RC's de contratação de serviços? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 2.6 | Aprovação de Rc's de atividades externas (serviços de oficina/usinagem e calderana)? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 3) 3 Meses - RC's de Materiais e Equipamentos | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Aprovação de Rc's de materiais comuns/nacional? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 3.2 | Aprovação de Rc's de contratação de ferramental especial? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 3.3 | Aprovação de RC's de maquinas de baldeio? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 3.4 | Retorno da análise e considerações da equipe de segurança nas respectivas OMS? | () | () | () | | | | Segurança do Trabalho | | | | |
| 4) 1 Mês - Planejamento macro do Grande Reparo | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Realizado reunião Previa com as partes envolvidas no Grande Reparo e definição de plano de ação referente a possíveis pendências? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 4.2 | Entregue todas as OM's em status CTR com as revisões da Segurança para PROG MAN? Dar feedback a área quanto a qualidade das OM's. | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 4.3 | Análise do Histograma final de atividades (eletromecânica, Andaime, limpeza, pintura e etc)? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 4.4 | Análise/Aprovação do Histograma de baldeio? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 4.5 | Alinhamento dos marcos do cronograma do Grande Reparo? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 4.6 | Alinhado plano de mobilização da contratada com as unidades envolvidas (SESMT, SESI, Portaria, etc)? Obs.: atividade a ser feita e considerada na reunião de Kick-off. | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 4.7 | Definido curva de arranque para o Grande Reparo? Válido para linhas críticas operacionais. | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 5) 15 Dias - Consolidação do Planejamento | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Entrega do Programa definitivo/Histograma | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 5.2 | Entregue de PTM's? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 5.3 | Realizado reunião com envolvidos para confecção da APS? | () | () | () | | | | Segurança do Trabalho | | | | |
| 5.4 | Atualização e envio das pendências/ações da ata de 30 dias com as partes envolvidas no Grande Reparo (Executante, EMP, Operação, PROG, Oficinas, MASI e Conferência do recebimento dos sobressalentes e materiais críticos/especiais)? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 5.5 | Entrega final das OM's em status PROC para o Executante? | () | () | () | | | | Lider do Projeto | | | | |
| 5.6 | Realizado a programação de restaurante? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 6) 7 Dias - Preparação para Execução | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | Apresentação/envio do planejamento detalhado incluindo APS? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 6.2 | Liberação do canteiro de obra? | () | () | () | | | | Segurança do Trabalho | | | | |
| 6.3 | Realizado posicionamento de banheiros e vestiários? | () | () | () | | | | Programador | | | | |
| 6.4 | Atividades de Preparação de acordo? | () | () | () | | | | Programador | | | | |

Programação da Manutenção - Usiminas

2.3.2 Entrega do Escopo

O escopo do Grande Reparo deve ser entregue com seis meses de antecedência ao início do evento e deve integrar todas as áreas envolvidas direta ou indiretamente a esta Parada. Cabe ao Programador do evento confirmar o recebimento deste escopo de todas as áreas da empresa, estabelecendo a relação de demandantes com escopo envolvido no Grande Reparo. Além disto, esta relação de serviços deve ser verificada para garantir se foram emitidos dentro do padrão estabelecido.

As ordens de manutenção envolvidas neste escopo devem estar planejadas (ordens em status CTR¹) e após o seu recebimento, a Programação da Manutenção realizará uma análise, avaliando se o serviço planejado se caracteriza como uma atividade de grande reparo ou de reparo programado. O objetivo desta verificação é realizar nos eventos de grandes reparos aqueles serviços de maior relevância, garantindo assim maior controle e qualidade das atividades programadas.

O escopo será considerado congelado com 5 meses de antecedência a data do início da Parada. Após este congelamento, qualquer alteração deverá ser realizada após aprovação do Programador do evento, mediante a emissão de formulário padrão aprovado e respeitando um índice de cumprimento do escopo original de 80%.

Para as atividades rotineiras que serão realizadas pelas equipes de reparo fixas da Manutenção durante o Grande Reparo, o escopo definitivo deve ser entregue com 1 mês de antecedência a data de início da Parada.

2.3.3 Planejamento Preliminar e Contratação de Serviços

Após o primeiro congelamento do escopo (5 meses do evento), Neste marco de 4 meses, o Programador realiza o nivelamento do recurso solicitado, elabora o programa preliminar e encaminha as ordens de manutenção para a avaliação da Segurança do Trabalho.

Nesta etapa, os processos de contratação de serviços e atividades externas (oficina, usinagem, caldeiraria, etc.) devem estar em andamento (processo de compra aprovado).

¹ Status CTR - status da ordem de manutenção liberada para a Programação da Manutenção. Indica que o planejamento da ordem já foi concluído e a ordem de manutenção está liberada para programação.

O padrão de qualificação da mão de obra aplicada atualmente está alinhada com as melhores práticas observadas, que busca o sucesso da parada através da contratação de profissionais capacitados e qualificados para realizar as atividades programadas.

2.3.4 Plano de Segurança e Processo de Aquisição de Materiais e

Equipamentos

Após a análise das ordens de manutenção do grande reparo e verificação dos desvios e ocorrências de segurança ocorridas nos eventos anteriores, a Segurança do Trabalho apresenta o plano de segurança para o evento, identificando os principais riscos e sugerindo ações preventivas. Cabe ao Programador a revisão deste plano e realizar alinhamento dele com os envolvidos com o Grande Reparo.

Nesta fase, todos os processos de compra de materiais e locação de equipamentos devem estar em andamento e é função do Programador receber e realizar o acompanhamento periódico da lista contendo as informações dos processos de compra. Este acompanhamento deve ser realizado junto a Suprimentos e a área Demandante, entretanto deve-se estabelecer um método de controle semelhante ao existente na contratação de serviços, e centralizando esta informação no Programador.

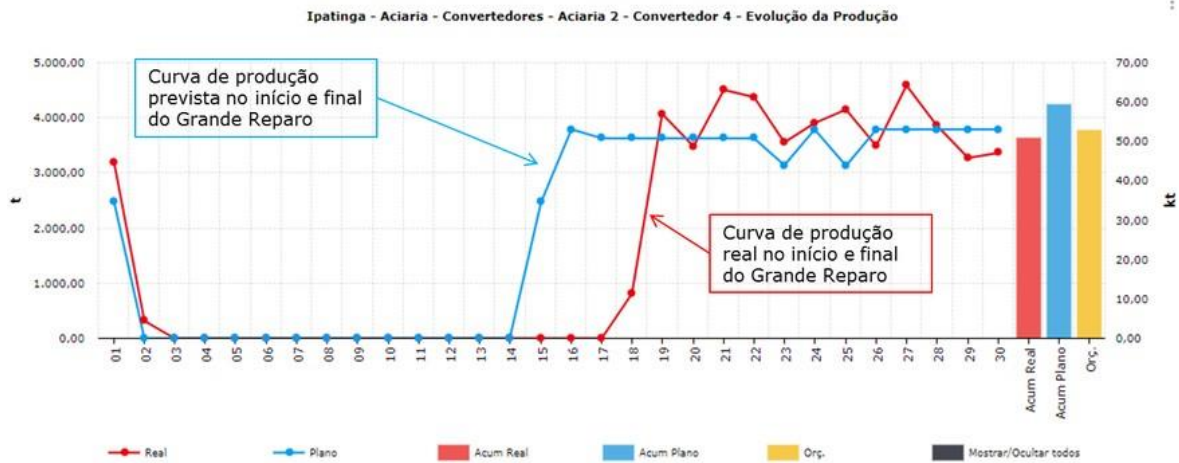
2.3.5 Programa Macro

O programa da parada está em fase final de elaboração e neste momento é realizada a validação do histograma de equipamentos de baldeio e demais recursos de mão de obra. Além disto, é feito o alinhamento dos marcos do cronograma do grande reparo.

Dois pontos importantes definidos neste marco são:

- Alinhamento do plano de mobilização da contratada com todos os envolvidos;
- Definição da curva de arranque da linha envolvida no grande reparo, consolidando o programa da Parada com o planejamento de produção no mês do evento.

Figura 7 – Curva de arranque de um Grande Reparo.



Programação da Manutenção - Usiminas

2.3.6 Consolidação do Programa

Na etapa de consolidação, é realizada a entrega final do programa do grande reparo, as ordens de manutenção são entregues aos executantes, são realizadas reuniões específicas para discussão das atividades críticas, é realizada a verificação do recebimento dos sobressalentes e materiais, e emitido a programação de utilização dos restaurantes.

2.3.7 Preparação para Execução

Realizado a liberação do canteiro de obra, realizado o posicionamento de banheiros e vestiários, e envio do caderno referente ao programa detalhado do Grande Reparo.

3 CONCLUSÃO

Com base neste trabalho, podemos concluir que o modelo de programação de grandes reparos atualmente utilizado na Usina de Ipatinga possui um bom alinhamento com as boas práticas identificadas. Entretanto algumas oportunidades de melhoria devem ser realizadas principalmente no melhor detalhamento das regras e conceitos da definição e entrega do escopo, elaboração de um plano de segurança que busque nos aprendizados do passado as ações corretivas para os próximos eventos e estabelecimento de um padrão de controle de aquisição de materiais e equipamentos semelhante ao utilizado na

contratação de serviços. Aliado a isto, é fundamental realizar a integração de todos os escopos do evento, possibilitando assim a elaboração de um programa de grande reparo que possa fornecer as bases necessárias para realizar as atividades previstas no tempo previsto e obedecendo ao orçamento estabelecido.

Tudo isso demanda um profissional de programação melhor preparado, com grande conhecimento de sua área de atuação e capaz de identificar os pontos críticos do Grande Reparo de sua responsabilidade. Além deste profissional melhor preparado, a disciplina no cumprimento destas etapas é um fator primordial para o sucesso do evento.

REFERÊNCIAS

- 1 KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção Função Estratégica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 368 p. ISBN 85-7303-323-1.
- 2 LAFRAIA, J. R. B. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 388 p. ISBN 978-857303-792-0.
- 3 MOSCHIN, J. **Gerenciamento de Parada de Manutenção: Um projeto de sucesso ao alcance de suas mãos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. 278 p. ISBN 978-85-7452-735-2.
- 4 VERRI, L. A. **Sucesso em Paradas de Manutenção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2015. 272 p. ISBN 978-85-414-0191-3.