

ABORDAGEM PROCESSUAL EM PROJETOS DE PARADA TOTAL DE PRODUÇÃO: ESTUDO DOS BENEFÍCIOS NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO

Juliane Zanotti

julianezanotti@gmail.com

Leonardo Bremenkamp

leonardobremenkamp@gmail.com

Roquemar de Lima Baldam

roquemar.baldam@ifes.edu.br

Lourenço Costa

lourenco.costa@ifes.edu.br

Elaine Elaine Christina Gonçalves Dá Rós Baldam

elaine.daros.baldam@gmail.com



Apesar de sua importância para manter a segurança e a confiabilidade no funcionamento das fábricas, as atividades de manutenção são muitas vezes vistas apenas como despesas e empecilhos para a produção. Em casos em que é necessário efetuar serviços que exigem a parada total da produção, os custos são especialmente elevados e é necessária uma gestão da manutenção eficiente que faça os reparos corretamente e no menor tempo possível, evitando perdas não planejadas. Normalmente essas paradas são gerenciadas por projetos que se destacam por deslizos de custos e cronograma. Todo o planejamento, execução e controle dessas atividades executadas nos projetos, porém, apresenta características similares aos processos de manutenção de rotina. Este artigo propõe identificar ações da gestão por meio de uma abordagem processual capazes de proporcionar melhor desempenho na gestão da manutenção em projetos de parada total de produção. Para tanto, realizou-se levantamento na literatura especializada e pesquisa de campo em uma multinacional do setor de mineração, onde foram coletados dados através de análise dos processos existentes e em entrevistas com gestores. Os dados foram confrontados com a abordagem conceitual existente na gestão da manutenção, gerando os resultados descritos neste artigo, que apresentam importantes benefícios que poderiam ser obtidos pela abordagem processual.

Palavras-chave: Parada total de produção, Gestão da Manutenção, Processos, gestão de projetos

1. Introdução

As atividades de manutenção são essenciais em qualquer planta industrial para manter a segurança e a confiabilidade dos equipamentos. Ao não realizar uma gestão adequada das mesmas, as empresas assumem o risco de terem a produção interrompida ou danificada por falhas ou quebras, gerando prejuízos financeiros imensos.

Apesar da reconhecida importância desta atividade, a manutenção é vista historicamente como uma despesa e geralmente é um dos primeiros setores a serem prejudicados em programas de redução de custos (Khanlari, Mohammadi & Sohrabi, 2008). Além disso, em alguns casos é vista como geradora de conflitos com o pessoal de produção, que deseja explorar continuamente os equipamentos em busca de atingir metas e elevar as receitas.

Um caso de manutenção em que os custos são especialmente elevados acontece quando, para efetuar alguns tipos de serviços, há a necessidade da parada total da planta industrial, desligando toda a linha de produção. Devido aos custos de manter a planta parada serem extremamente elevados, é necessário que a gestão da manutenção seja eficiente, para que os reparos sejam feitos corretamente e no menor tempo possível, evitando ao máximo as perdas não planejadas.

Esse tipo de manutenção é normalmente gerenciado através de projetos, que se destacam por derrapagens de custos e cronograma devido a problemas de planejamento, programação e controle durante a parada. Porém, apesar da característica particular desse tipo de manutenção, a maioria das atividades envolvidas nesse projeto pouco difere das executadas rotineiramente, o que demonstra a possibilidade de utilização de uma abordagem processual intrinsecamente ligada ao projeto de parada, permitindo um fluxo contínuo de informações e tarefas, o que evita certos problemas recorrentes no que diz respeito a projetos mal gerenciados, como o não cumprimento de prazos e a não realização de determinadas etapas do projeto por haver desconhecimento por parte das equipes envolvidas. A adoção da abordagem processual transforma a gestão da manutenção em paradas de produção em processo ininterrupto na empresa, que deve seguir um fluxo claro, estruturado e contínuo, não sendo organizada às pressas às vésperas da realização da parada.

Pesquisas relevantes sobre gestão de manutenção em parada total de produção ainda são pouco publicadas e não foram encontrados estudos que a tratam de forma processual, o que motivou a realização deste trabalho, que pretende identificar ações da abordagem processual capazes de proporcionar melhor desempenho na gestão da manutenção em projetos de parada total de produção.

Para a realização desse estudo, realizou-se levantamento na literatura especializada a respeito dos conceitos relevantes à pesquisa. Para identificar as possíveis intervenções na visão de projeto existente em Paradas Totais de Produção e seus benefícios por meio da abordagem processual, foi realizada pesquisa de campo em empresa multinacional no setor de mineração, onde dados foram coletados por meio de análise dos projetos existentes, bem como por entrevistas com gestores na área de manutenção. As características dos projetos de manutenção aplicados à empresa foram confrontadas com a abordagem conceitual de processos existente na gestão da manutenção, gerando os resultados descritos neste artigo.

2. Os benefícios da visão processual

A execução de projetos se destaca por deslizamentos de custos e cronograma, e sua gestão ineficiente desperdiça o equivalente a bilhões de dólares em todo o mundo a cada ano (Browning, 2010). Devido ao tamanho, complexidade, grau de novidade e interesses conflitantes, muitos projetos podem ser difíceis de serem completamente entendidos e de serem administrados. O estudo do gerenciamento de projetos não se desenvolveu como esperado e o desempenho em projetos de negócios é geralmente considerado pobre (Maylor, 2001).

O que um gestor decide depende do que ele percebe e compreende do projeto (Bendoly & Swink, 2007). Em alguns projetos grandes e complexos, para facilitar o processo de decisão, os gerentes de projeto utilizam pontos de vista de modelos de processo, obtendo suporte à decisão sobre trabalhos a fazer, quando e com que recursos, facilitando, assim, a organização e transmissão das informações (Browning, 2010).

Há uma escala extremamente grande de situações práticas em que conjuntos estruturados de atividades devem ser processados através de recursos escassos (Weglaz et al., 2010). Sempre que possível, a empresa deve definir e modelar seus processos, destacar as interdependências

entre os mesmos e identificar e sequenciar as atividades que compõem estes processos (Gibb, Buchanan & Shah, 2006).

A gestão dos processos de negócio implica desenvolver aplicações de negócios que seguem diretamente a lógica de execução dos processos, fornecendo uma solução completa, coordenando dinamicamente conjuntos de atividades e tarefas relacionadas que devem ser executadas para gerar valor aos clientes ou cumprir outras metas estratégicas (Wang & Wang, 2006; Trkman, 2010).

A visão por processos força a empresa a ver como as funções devem cooperar de forma a alcançar a satisfação do cliente. Os objetivos principais são impor a normalização e repetitividade para manter a qualidade e a consistência de saída, bem como proporcionar métricas para testar e avaliar o processo (Gibb, Buchanan & Shah, 2006).

3. Gestão da manutenção

A manutenção compreende o conjunto de atividades destinadas a preservar ou restabelecer a segurança, o desempenho, a confiabilidade e a disponibilidade das estruturas da fábrica, sistemas e componentes, para garantir um melhor desempenho de sua função quando necessário (Weinstein & Chung, 1999). De acordo com a forma e o momento em que é feita a manutenção classifica-se, principalmente, em preventiva, preditiva ou corretiva.

A manutenção preventiva consiste em uma série de checagens, substituições e revisões, realizadas sempre após um período especificado de tempo ou quantidade de uso da máquina, visando tornar os equipamentos tão bons quanto novos (Gits, 1992; Bevilacqua & Braglia, 2000; Khanlari, Mohammadi & Sohrabi, 2008). Para a determinação da época de manutenção, baseia-se na probabilidade estimada de falha do equipamento, que aumenta de modo acentuado conforme o tempo passa (Swanson, 2001; Mobley, 1999).

A manutenção preditiva ocorre em resposta a uma condição específica apresentada pelo equipamento, tal como temperatura, vibração, ruído, lubrificação e corrosão acima dos limites, estado em que o trabalho é feito para restaurar o equipamento à condição adequada (Gits, 1992; Bevilacqua & Braglia, 2000; Swanson, 2001)

Já a manutenção corretiva é uma abordagem reativa para a manutenção, onde as ações são executadas somente após a quebra de uma máquina ou componente (Bevilacqua & Braglia, 2000; Khanlari, Mohammadi & Sohrabi, 2008).

Toda a gestão relacionada a atividades previstas para determinar os objetivos e prioridades de manutenção, bem como a estratégia a ser utilizada, as responsabilidades e a forma de implementar esta estratégia é vista como a gestão da manutenção, que é fundamental para evitar falhas frequentes, má utilização dos equipamentos e programações de produção atrasadas (Marques & Gupta, 2006; Swanson, 2001). A gestão da função de manutenção pode aumentar os lucros em duas formas importantes: diminuindo custos operacionais e aumentando a capacidade (Khanlari, Mohammadi & Sohrabi, 2008).

A implantação de sistemas de manutenção, porém, ainda encontra grandes barreiras. Gerentes, supervisores e operadores reconhecem a falta de conhecimento do processo como a principal dificuldade, seguido pela falta de dados históricos, falta de tempo para completar a análise necessária, falta de apoio da alta gerência e o medo de interrupções na produção/operações (Hipkin & De Cock, 2000)

Modelos de gestão da manutenção poderiam reduzir a dificuldade em gerir a manutenção e melhorar a compreensão das dimensões fundamentais dessa atividade, porém a manutenção é pouco desenvolvida e faltam metodologias eficazes de prevenção e integração em empresas de manufatura (Jonsson, 2000; Jonsson, 1999; Mckone, Schroeder & Cua, 2001).

A manutenção não deve ser vista como função isolada e independente em uma organização. As ações tomadas irão afetar os outros processos da empresa (Sherwin, 2000). Um erro comum é o de que a maioria dos modelos de programação de produção não considera o efeito de indisponibilidade da máquina devido à falha ou manutenção, afetando o cumprimento da programação (Pandey, Kulkarni & Vrat, 2011). As atividades devem ser integradas e há a necessidade de fluxo de informações constante entre a manutenção e as áreas intimamente relacionadas com a mesma (Kans & Ingwald, 2008). Não obstante, ao mapear as informações necessárias para a manutenção, é preciso levar em consideração as necessidades atuais e se preparar para as necessidades futuras da empresa, o que pode variar de acordo com o ramo de negócio da mesma. (Kans & Ingwald, 2008).

3.1. Caso especial: Parada Total de Produção

A parada total de produção para manutenção é um caso especial de manutenção que deve ser tratado com atenção, demandando maior e melhor planejamento, programação e controle das atividades. Nela, toda a linha de produção (equipamentos e sistemas) deve ser desligada para a revisão do equipamento/causa principal da parada ou mesmo a substituição programada de alguns equipamentos (Kister & Hawkins, 2006).

A gestão deste tipo de caso ficou ainda mais crítica com o crescente aumento da automação e com a redução de estoques nas usinas, o que coloca o sistema de manutenção sob pressão, pois a interrupção dos fluxos de produção torna-se muito dispendiosa (Marques & Gupta, 2006).

A gestão da manutenção em paradas de produção é dividida em fases que compreendem a definição de atividades e custos, planejamento e programação da manutenção, execução e lições aprendidas (Kister & Hawkins, 2006).

3.1.1. Definição de atividades e custos

Durante a fase de definição deve-se determinar e definir completamente os objetivos do encerramento da fábrica, quando e por quanto tempo será feito, os serviços que serão realizados e as restrições de tempo e custos ao trabalho, bem como as pessoas que irão gerenciar, coordenar e supervisionar as atividades na parada de produção (Hadavi, 2008; Kister & Hawkins, 2006).

As atividades de manutenção foram consideradas historicamente como uma despesa necessária que pertence ao orçamento operacional, sendo um elemento comum em listas de programas de redução de custos (Khanlari, Mohammadi & Sohrabi, 2008).

Nesse contexto é importante destacar que em muitas grandes indústrias os custos de manutenção podem representar até 40% do orçamento operacional (Eti, Ogaji & Probert, 2006). Em situações de inatividade das operações por falha de manutenção há grandes gastos com produção e pessoal ociosos, com entregas atrasadas, horas extras para compensar perdas de produção a fim de satisfazer as entregas no tempo prometido e com vendas perdidas como

resultado do atraso na produção. Portanto, melhorar a eficácia da gestão da manutenção é uma fonte potencial de consideráveis economias financeiras (Kans & Ingwald, 2008).

Os custos financeiros diretos, associados em sua maioria com peças de reposição e mão-de-obra direta, e alguns indiretos, como as perdas de produção, são relativamente fáceis de relacionar com manutenção. Já a associação de outros custos indiretos, como o da má qualidade e de fração de mercado reduzida, são mais difíceis de serem feitos, o que dificulta a identificação da importância financeira total da manutenção (Kans & Ingwald, 2008).

Nesta fase devem ser direcionados esforços para o desenvolvimento de um plano de ação e marcos, estabelecidos a partir de objetivos concisos, mensuráveis e aplicáveis a cada etapa do desligamento, iniciando, assim, a fase de planejamento (Kister & Hawkins, 2006).

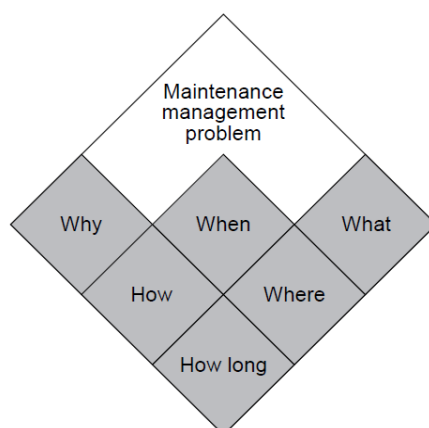
3.1.2. Planejamento e Programação

O planejamento de manutenção é um dos problemas mais comuns e significativos enfrentados pela indústria de transformação e deve ser iniciado assim que a manutenção atual é concluída, já que não se trata apenas de especificar o trabalho e as peças a serem utilizadas (Sortrakul, Nachtmann & Cassady, 2005; Kister & Hawkins, 2006).

Sempre que possível os reparos devem ser iniciados ainda com a planta em funcionamento, visando reduzir o tempo de parada para minimizar os custos. Dessa forma, durante a parada total da produção serão feitos os serviços de manutenção que necessariamente devem ser feitos dessa maneira. (Hadavi, 2008).

A gestão da manutenção deve se preocupar em fornecer um planejamento de curto prazo (diário) e planejamento de longo prazo, feitos de modo a minimizar o tempo de inatividade (Cheung et al., 2004). Para auxiliar neste planejamento, decisões a respeito de sete fatores devem ser tomadas (Knezevic, Papic & Vasic, 1997). São elas: realizar ou não a manutenção, o intervalo médio entre as falhas de componentes, que ações são necessárias, como fazê-las, quando fazê-las e quanto tempo será necessário.

Figura 1: Decisões de Planejamento de Manutenção. (Knezevic, Papic & Vasic, 1997)

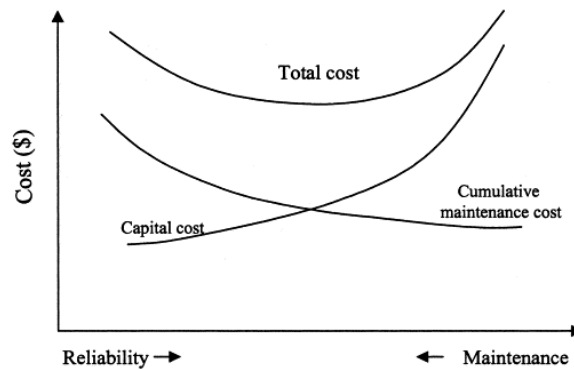


Os objetivos do planejamento da manutenção devem ser aumentar a eficácia e a eficiência global e dos equipamentos, aumentar o lucro obtido, reduzir custos e riscos de manutenção e operação, melhorar a disponibilidade e a confiabilidade, introduzir uma cultura inspiradora entre o pessoal de manutenção e implementar um paradigma de aperfeiçoamento contínuo (Eti, Ogaji & Probert, 2006; Hadavi, 2009).

A manutenção pode ser uma atividade de produção de lucro, ao invés de apenas um custo imprevisível e inevitável de fazer negócio, e este lucro pode ser otimizado encontrando-se um equilíbrio entre os benefícios e custos de manutenção (Pintelon & Gelders, 1992; Goel, Grievink & Weijnen, 2003).

Para se atingir os objetivos da manutenção, no planejamento devem ser estabelecidos claramente o escopo geral do trabalho e as relações de precedência entre as atividades, bem como as datas de entrega de cada serviço, de modo a evitar surpresas durante a realização do trabalho que resultem em equipes ociosas por várias horas ou mesmo dias. Também deve ser determinado todo o material necessário, que deve ter a entrega planejada para pouco antes da execução dos trabalhos, os fornecedores e a ordem de prioridade dos mesmos para o estabelecimento de parcerias logísticas (Kister & Hawkins, 2006).

Figura 2: Equilíbrio entre custos e benefícios da manutenção (GROEL, GRIEVINK E WEIJNEN, 2003)



A programação deve começar suas atividades enquanto o planejamento ainda está em andamento, sempre com um diálogo contínuo entre as partes para garantir a integração completa e precisa dos seus esforços (Kister & Hawkins, 2006).

Para otimizar um cronograma de manutenção, é necessário que não haja somente a programação de curto prazo. A programação de longo prazo é especialmente importante em grandes plantas, onde há paradas em mais de uma usina a cada ano. Devido às limitações na disponibilidade de materiais, serviços e trabalhadores especializados deve-se observar um horizonte de tempo grande o suficiente para garantir que todas as usinas serão atendidas em períodos diferentes, sem que existam prejudicados (Cheung et al., 2004).

Dentre as principais atividades de programação estão a definição do caminho crítico das atividades, a priorização dos trabalhos e a identificação de quando todos os recursos devem estar presentes para tornar a realização do trabalho factível dentro do prazo previsto. Sempre que possível, o pessoal de operações ocioso devido à parada deve ser treinado para a realização de atividades simples de manutenção, liberando as equipes especializadas para realizar o trabalho principal (Kister & Hawkins, 2006).

3.1.3. Execução

É a fase onde os resultados do planejamento e da programação são validados. O primeiro passo é realizar uma grande reunião de coordenação da parada de produção, com a participação do pessoal de manutenção, produção, compras, supervisão e quem mais estiver envolvido. Já com conhecimento dos planejamentos global e individual, os participantes

devem identificar qualquer requisito especial para o trabalho nesta reunião, e não quando o trabalho começa (Kister & Hawkins, 2006).

Durante a execução, o progresso deve ser avaliado e o programador deve rever o andamento do trabalho e os horários várias vezes ao dia, principalmente as atividades do caminho crítico, que deve ser continuamente atualizado com o progresso e a duração restante estimada de modo que a necessidade de ajustes seja minimizada e estes possam ser efetuados tão rápido quanto possível (Smith, 2001). Quando as intervenções no cronograma são necessárias elas podem ser feitas reduzindo a duração das atividades, normalmente resultando em aumento de custos, executando atividades relacionadas com precedência de forma paralela ou alterando o escopo do projeto (Vanhoucke, 2012). Todas essas alternativas geram alguma forma de prejuízo à gestão da manutenção. De forma a evitá-las, o acompanhamento das tarefas deve ser feito por supervisores, de modo que cada um não seja responsável por mais que 15 a 20 trabalhadores para manter um nível ótimo de controle (Kister & Hawkins, 2006).

3.1.4 Lições aprendidas

A última fase é um elemento chave para o sucesso dos processos de manutenção em paradas de produção, sendo o primeiro passo para que a próxima parada seja ainda mais bem sucedida. Logo após o término das atividades, quando todos os sucessos e problemas de manutenção estão claros na mente de todos, deve ser feita uma análise crítica do que foi realizado (Kister & Hawkins, 2006).

Implementar uma abordagem de gestão do conhecimento para coletar, armazenar, disseminar e reutilizar o conhecimento experiencial do trabalho pode beneficiar significativamente os processos organizacionais (Weber, Aha & Becerra-Fernandez, 2001). Esta análise deve ser um compromisso formal para documentar o que deu certo, para que possa ser repetido, bem como o que deu errado, para que possa ser eliminado. Todas as contribuições individuais para o encerramento devem ser analisadas através de entrevistas com a força de trabalho e relatórios de desempenho (Kister & Hawkins, 2006). Junto a isso, a análise deve ser feita também, em detalhes, nas discrepâncias entre o cronograma original e o realizado, bem como seus motivos. É um passo essencial para garantir que nas paradas de produção para manutenções futuras não ocorram as mesmas dificuldades (Smith, 2001).

Para implantar um sistema como esse com sucesso, a organização deve incentivar a troca de informações e a colaboração entre áreas criando mecanismos que garantam a plena participação das partes interessadas e insiram a gestão do conhecimento em sua cultura (Andrade et al., 2007).

4. Resultados e Discussão

Em projetos de Parada Total de Produção, o objetivo é o de planejar e programar a execução de serviços do tipo MP (Manutenção Preventiva) e PC (Preventiva Condicional). As Ordens de Serviço (OS's) do tipo MP são geradas automaticamente pelo sistema utilizado pela empresa de acordo com um tempo estabelecido de intervalo entre duas MPs no mesmo equipamento. Já as do tipo PC são geradas por inspetores que realizam rotas de inspeção nas áreas das Usinas, de forma a solicitar a execução de manutenções preventivas em equipamentos com potencial de falha antes que os mesmos quebrem.

O intuito da organização, nesse sentido, é o de parar o funcionamento das plantas industriais apenas em casos programados, nunca por falha inesperada, afinal, caso um equipamento quebre e faça com que a usina pare, até que se aloque pessoal para executar esse serviço e se tenha em mãos todo o material necessário para a manutenção, a perda de produção é muito maior do que aquelas geradas por paradas programadas.

Os serviços de manutenção a serem executados em uma Usina, caso da empresa estudada, podem ser, resumidamente, de quatro tipos, tipos esses denominados condições de execução: de rotina, os quais podem ser executados com os equipamentos funcionando normalmente ou com a parada de apenas um circuito da usina que não interfere na produção; de perda, os quais geram perda na produção (redução do volume produzido), mas não necessitam que se pare toda a produção para executá-lo; de Parada Quente (PQ), os quais necessitam da parada total da Usina, mas sem que seja necessário o desligamento do forno; de Parada Fria (PF), que necessitam que a Usina pare totalmente seu funcionamento e o forno seja desligado.

Em qualquer empresa que necessite de Paradas Totais de Produção, isso não difere muito: há aqueles serviços que podem ser executados na rotina, sem a parada dos equipamentos ou com a parada de apenas um circuito da planta; e existem os serviços que necessitam da parada por completo da planta industrial para que possam ser efetuados.

Na rotina, semanalmente são realizadas Reuniões de Planejamento, de forma a analisar todas as manutenções que estão na carteira de serviços de cada equipe e definir a possibilidade de execução das mesmas na semana seguinte. Após essa Reunião, são também realizadas as Reuniões de Priorização, as quais determinam quais são os serviços mais críticos para serem executados e a possibilidade dessa execução, o que leva em consideração a duração do serviço, a condição de execução do mesmo (explicada no parágrafo acima) e o efetivo disponível.

Sendo assim, existem manutenções que só podem ser realizadas em Paradas de Usina: as manutenções de Parada Quente, as manutenções de Parada Fria e as manutenções que geram alta perda, seja por fazer parte de um circuito fortemente impactante na produção da usina, seja por ser um serviço de longa duração.

O que efetivamente ocorre no dia a dia é que os serviços que não podem ser executados na rotina e, obviamente, precisam de uma parada programada para ocorrer são esquecidos até que seja iniciado um projeto de Parada de Usina. O que podemos ver nesse ponto é um retrabalho muito grande, pois, apesar de semanalmente os planejadores das várias áreas analisarem todos os serviços que precisam ser executados por suas equipes, ao invés de selecionarem os serviços de parada e realizarem seus planejamentos conforme o aparecimento dos mesmos, eles optam por deixarem esses serviços caírem no esquecimento até que seja iniciado um projeto de parada de usina ou até que, em casos extremos, a situação esteja crítica e o equipamento quebre, obrigando a ocorrência de uma parada de usina não programada.

Todas as equipes tem acesso ao calendário de Paradas Totais de Produção programadas e sabem exatamente suas atribuições dentro dos projetos dessas paradas. Pela denominação de projeto, existe uma ideia fixa e errada na cabeça dos colaboradores de que as atividades relacionadas a esse projeto devem ser iniciadas apenas com a criação de datas de entrega das partes do projeto. Essas datas são criadas mais próximas às paradas pela Equipe de Parada total de Produção, a qual na empresa estudada recebe o nome de Equipe de Parada de Usina.

A equipe de Parada de Usina tem o papel de concentrar as atividades relacionadas aos Projetos de Parada de Usina, consolidando dados, cobrando de cada equipe as partes do

projeto que estão sob suas respectivas responsabilidades, além de funcionar como canal de divulgação de informações e interface entre as mais diversas áreas durante os projetos.

Sendo assim, as tarefas relacionadas ao projeto não passam de uma variação das atividades de rotina. O que as diferem das demais é a necessidade de análise da condição de execução, da duração das manutenções (a duração de um serviço deve ser menor ou igual ao tempo disponível da parada para a execução dos serviços) e da disponibilidade de efetivo, já que o volume de serviços é muito maior do que na rotina.

A princípio, a finalidade principal da criação de um projeto para programar a Parada Total de Produção tem o intuito de criar um cronograma de execução de trabalhos para que tudo saia como planejado. Para isso, é necessário que se verifique interfaces e interferências entre as equipes, além de verificar se o planejamento de cada uma dessas equipes está correto e a programação poderá ser executada sem problemas durante a parada.

O grande problema da visão de projetos em uma Parada Total de Produção é a ideia de que todo o processo envolvendo as atividades de parada somente se iniciam com o início desse projeto e se encerram com o término do mesmo. A fixação de datas como prazos de entrega de partes do projeto existem como marcos, sinalizando que caso haja atrasos nas entregas, a boa execução dos serviços na Parada poderá ser comprometida.

Além disso, os objetivos principais de se estabelecer um projeto para programar uma Parada de Usina são os seguintes: atentar de forma mais cuidadosa para todas as atividades inseridas nesse contexto, pois as consequências de um erro de planejamento ou execução são muito maiores do que um erro proveniente da rotina; estabelecimento de um responsável pela Parada, o qual cuidará dos problemas que surgem (na rotina, isso é feito pelos supervisores das áreas); definir tempo de parada (consenso entre a operação, que não quer deixar de produzir, e a manutenção, que precisa parar a usina para que não haja quebra de equipamentos); avaliar a quantidade de serviços a serem executados e verificar se todo o planejamento dos mesmos está correto, de forma a impedir que serviços desnecessários e com planejamento incorreto sejam executados; controlar os custos com materiais e serviços, de forma a não estourar o orçamento.

Como é perceptível, todos os objetivos do projeto estão relacionados ao controle e à facilitação de atividades que não passam de processos rotineiros, mas que nessas circunstâncias ocorrem em maior volume e geram maiores prejuízos caso ocorra alguma falha no processo.

Algumas perguntas foram feitas para se justificar a abordagem engessada de projeto com prazos, de fluxo interrompido: O que os planejadores precisam fazer de diferente para os serviços de parada de usina e que não fazem na rotina? Por que os serviços de parada de usina só começam a ser planejados quando é estabelecido um prazo de entrega para o planejamento? Sendo as requisições dos materiais necessários para a parada feitas apenas próximas a esta, a probabilidade de estourar o orçamento mensal não é muito maior do que se houver distribuição dos pedidos ao longo dos meses em que são identificadas as necessidade de execução dos serviços?

Nenhuma das perguntas foi respondida de forma a apresentar argumentos que comprovassem a adequação da visão de projeto com a necessidade apresentada, pelo contrário, as respostas só indicavam ainda mais a necessidade e os benefícios de enxergar processualmente todas as etapas que envolvem uma Parada de Usina.

É importante destacar que uma das atividades da equipe de Parada de Usina durante o projeto é a de analisar todos os serviços que estão no escopo do projeto, de forma a analisar a real necessidade de execução dos mesmos, pois muitas equipes inserem no escopo da Parada de Usina serviços que podem ser executados na rotina ou apenas em paradas de algum circuito da usina. Isso ocorre por desatenção e, principalmente, por planejamento ineficaz dos serviços a serem executados na rotina. Dessa forma, existe um marco no projeto no qual a equipe de Parada de Usina deve entregar a lista dos serviços revisada, com a retirada dos serviços julgados como inadequados para a execução na parada que está por vir.

Voltando ao ponto inicial da rotina, no qual os planejadores analisam a carteira de serviços e verificam quais os serviços podem ser executados na rotina, podemos levantar a seguinte questão: Qual a dificuldade em se registrar, para cada um dos serviços, a condição de execução, já que isso já é feito visualmente e de acordo com a experiência dos envolvidos? A resposta é simples: não há dificuldade, e sim, acomodação. Quando a pergunta foi feita aos

trabalhadores, o que se ouviu como resposta foi: “Nunca fizemos assim, então por que mudar?”. Esse pensamento de estagnação é o principal empecilho para a implantação de melhorias nas empresas.

Caso houvesse esse registro, seria possível separar os serviços por condição de execução, reservando e armazenando em uma planilha separada as OS's de manutenções de Parada Total de Produção para as Paradas de Plantas ou Usinas que estarão por vir. Registrando a condição de execução de cada serviço possível de ser executado, também haveria a garantia de que o conhecimento não seria perdido com a saída de um funcionário experiente, já que um novato poderia acessar os registros para encontrar a condição de execução de um serviço que para ele, até então, é desconhecido. Finalmente, a equipe de Parada não necessitaria mais de cumprir a etapa de classificação dos serviços, já que isso já seria feito pelas equipes e, então, apenas entrariam no escopo da Parada os serviços que possuem suas condições de execução já classificadas como de PQ e PF para o caso estudado e, em casos especiais, serviços de alta perda de produção. Generalizando, só entrariam em paradas totais de plantas industriais aqueles serviços que só podem ser executados nessa condição e, em último caso, aqueles que geram alta perda na produção.

Como segundo passo para alcançar um fluxo contínuo, é necessário que o planejamento passe a existir na rotina. Não há nada de diferente entre o planejamento dos serviços de rotina e dos serviços de parada além da maior exigência de eliminação de possíveis erros e do maior número de interfaces necessárias para os últimos. Sendo assim, o planejamento desses serviços deveria ser feito na rotina, como um processo comum do dia a dia, sendo mais uma atividade de fluxo contínuo, e não uma atividade de projeto, a qual é feita apenas para entregar no prazo. Conforme ocorrer o aparecimento de serviços de Parada Total de Produção, ao invés de deixá-los cair no esquecimento, eles devem ser separados, adicionados na planilha de planejamento de OS's (ou qualquer outro sistema utilizado pela empresa para executar o planejamento) para Parada Total da Planta e deve ser efetivamente executado o planejamento desses serviços.

Tal medida evitaria atrasos de planejamento, reduziria drasticamente a existência de erros provenientes de planejamentos executados às pressas para o cumprimento de prazos, além de

eliminar a possibilidade de esquecimento de serviços que necessitam ser executados o quanto antes.

A mudança descrita acima gera uma nova possibilidade de execução de atividade como processo contínuo: a requisição de materiais. Com o planejamento sendo realizado na rotina, a requisição dos materiais necessários para a execução dos serviços pode ser realizada ao longo dos dias, na rotina, e não mais em um curto prazo após o início do projeto, o que ocasionava a possibilidade de atrasos na entrega e conseqüente cancelamento do serviço. Não obstante, as compras distribuídas ao longo dos meses facilita o cumprimento do orçamento mensal, o que dificilmente ocorre nos meses que ocorrem as Paradas programadas, já que, atualmente, os materiais são todos comprados no mesmo mês, estourando o orçamento.

Armazenar os dados de planejamento e gerar um histórico das necessidades levantadas em cada um dos planejamentos poderia, também, contribuir para que o conhecimento ficasse retido na empresa, e não desaparecesse com os funcionários que saem da empresa.

A programação dos serviços, seja na rotina ou em paradas, deve ocorrer após a decisão dos serviços a serem executados, alocando mão-de-obra e material, não havendo nenhum tipo de variação entre esses dois cenários. É importante destacar que, muitas vezes, durante o projeto de parada de produção, antes mesmo do fechamento do escopo dos serviços que entrarão na parada, algumas equipes já os inserem na programação. Entretanto, muitas vezes o serviço programado é retirado desse escopo, fazendo com que o serviço fique programado e sem execução, o que afeta os indicadores de manutenção da empresa.

Outro grande problema do projeto de Parada de Usina está no avanço das atividades. O avanço consiste no registro do acompanhamento dos serviços que estão sendo executados durante a Parada de Usina, sendo coletados dados como: atrasos na execução, motivo do atraso, inserção de serviços extras (surgem durante a parada, como nos casos de detecção de algum material com estrutura comprometida), entre outros. Pelo fato de existir um prazo para a entrega desses avanços, o qual é o horário de término da Parada, os monitoradores dos serviços de cada equipe apenas registram esses dados no horário limite para a entrega. Dessa forma, o avanço não cumpre o seu principal objetivo, que é o de acompanhar em tempo real o andamento dos serviços que estão sendo executados para que os responsáveis possam intervir

de forma a eliminar os problemas causadores de atrasos que podem impactar no retorno do funcionamento da usina.

Para que o avanço seja realizado da forma correta, é importante que seja inserido nos monitoradores das atividades a cultura processual, eliminando a ideia de que o avanço é uma simples atividade que deve ser entregue em um determinado prazo. Sendo assim, o avanço seria atualizado de forma contínua, de acordo com a alteração do status dos serviços, permitindo o fluxo contínuo e atualizado das informações.

Por fim, todos os envolvidos nas Paradas de Totais de Produção precisam ter a consciência de que, após o término de uma Parada, ela não deve ser simplesmente esquecida, eliminada da mente. As informações e conhecimentos adquiridos durante qualquer parada que ocorra devem seguir um fluxo contínuo, permitindo a existência de Lições Aprendidas para que a próxima Parada já agendada seja planejada, programada e executada de forma melhor que a anterior, e assim por diante.

Notoriamente, podem-se destacar como principais benefícios da abordagem processual os seguintes pontos: melhor distribuição de gastos ao longo dos meses, possibilitando que o custo real não extrapole o orçado; visão do fluxo contínuo do processo, o que evita atrasos em entregas e, inclusive, o atropelamento e esquecimento de parte do planejamento devido à execução do mesmo somente para cumprir prazos; eliminação da possibilidade de execução de serviços desnecessários, o que pode causar atraso no retorno da produção, por meio da classificação dos serviços por tipo de condição de execução; redução da interferência causada pelo planejamento dos serviços de parada sobre os serviços da rotina, pois o fluxo de ambos seria bem distribuído ao longo dos dias, evitando correrias para terminar o planejamento dos serviços de parada no prazo; redução ou mesmo eliminação dos atrasos nas entregas do projeto, pois as atividades estarão fluindo durante a rotina; redução de retrabalho, seja por parte dos planejadores que agora passariam a fazer a análise dos serviços de parada apenas uma vez, seja por parte da equipe de Parada Total de Produção, que, com certeza, encontrará muitos menos erros devido às mudanças apresentadas anteriormente; a equipe de Parada de Produção terá mais tempo livre, permitindo que ela foque nos reais objetivos de criação do projeto; acompanhamento do andamento da execução dos serviços em tempo real por meio da nova visão de preenchimento dos avanços, permitindo a intervenção rápida nos serviços que

apresentarem problemas; Lições aprendidas com maior quantidade de informações e, com certeza, menor quantidade de erros de alto impacto no retorno de produção da Planta Industrial.

5. Conclusão

Este trabalho buscou identificar ações por meio de abordagem processual capazes de proporcionar melhor desempenho na gestão da manutenção em projetos de parada total de produção.

De uma forma geral, a literatura aborda a parada de usina para manutenção como um projeto específico para cada situação e recomenda o acompanhamento por meio de técnicas usuais de gerenciamento de projetos. Contudo, devido à semelhança das atividades de parada com as atividades rotineiras, foram identificados diversos benefícios que a abordagem processual das atividades poderia trazer para as organizações.

A abordagem por meio de processos inserida nos projetos supracitados pode ser capaz de reduzir e até mesmo eliminar os maiores problemas existentes nesse tipo de projeto: os desvios de custos e de cronogramas, o que consiste no maior benefício proporcionado por esse novo enfoque.

A maior relevância deste estudo está em elucidar estes benefícios que podem ser explorados com mudanças relativamente simples na forma de gerenciar a manutenção das empresas e incentivar a mudança da forma tradicional de gerenciamento dos projetos estudados, o que muitas vezes pode limitar os resultados da empresa. Sintetizando, as mudanças advêm de uma simples mudança de cultura aliada a uma nova visão dos projetos, a de fluxo contínuo de processos.

Para estudos futuros, sugere-se a comprovação da teoria por meio de medições quantitativas e qualitativas dos resultados da nova visão de gestão da manutenção em paradas totais de produção realizadas em empresas que apresentem seus processos estruturados e gerenciados de modo contínuo.

REFERÊNCIAS

Andrade, J. et al., 2007. Towards a lessons learned system for critical software. **Reliability Engineering & System Safety**. 92, 902-913.

Bendoly, E., Swink, M., 2007. Moderating effects of information access on project management behavior, performance and perceptions. **Journal of Operations Management**. 25, 604-622.

Bevilacqua, M., Braglia, M., 2000. The analytic hierarchy process applied to maintenance strategy selection. **Reliability Engineering & System Safety**. 70, 71-83.

Browning, T.R., 2010. On the alignment of the purposes and views of process models in project management. **Journal of Operations Management**. 28, 316-332.

Cheung, K.Y. et al., 2004. Short-term site-wide maintenance scheduling. **Computers and Chemical Engineering**. 28, 91-102.

Eti, M.C., Ogaji, S.O.T., Probert, S.D., 2006. Reducing the cost of preventive maintenance (PM) through adopting a proactive reliability-focused culture. **Applied Energy**. 83, 1235-1248.

Gibb, F., Buchanan, S., Shah, S., 2006. An integrating approach to process and service management. **International Journal of Information Management**. 26, 44-58.

Gits, C.W., 1992. Design of maintenance concepts. **International Journal of Production Economics**. 24, 217-226.

Goel, H.D., Grievink, J., Weijnen, M.P.C., 2003. Integrated optimal reliable design, production, and maintenance planning for multipurpose process plants. **Computers & Chemical Engineering**. 27, 1543-1555.

Hadavi, S.M.H., 2009. A heuristic model for risk and cost impacts of plant outage maintenance schedule. **Annals of Nuclear Energy**. 36, 974-987.

Hadavi, S.M.H., 2008. Risk-Based, genetic algorithm approach to optimize outage maintenance schedule. **Annals of Nuclear Energy**. 35, 601-609.

Hipkin, I.B., De Cock, C., 2000. TQM and BPR: lessons for maintenance management. *Omega*. 28, 277-292.

Jonsson, P., 1999. Company-wide integration of strategic maintenance: an empirical analysis. *International of Production Economics*. 60-61, 155-164.

Jonsson, P., 2000. Toward a holistic understanding of disruptions in operations management. **Journal of Operations Management**. 18, 701-718.

Kans, M., Ingwald, A., 2008. Common database for cost-effective improvement of maintenance performance. **International Journal of Production Economics**. 113, 734-747.

Khanlari, A., Mohammadi, K., Sohrabi, B., 2008. Prioritizing equipments for preventive maintenance (PM) activities using fuzzy rules. **Computers & Industrial Engineering**. 54, 169-184.

Kister, T.C., Hawkins, B., 2006. Special case: maintenance planning and scheduling for maintenance outages – the plant shutdown. In: *Maintenance planning and scheduling: streamline your organization for a lean environment*. USA: Butterworth-Heinemann, 211-229.

Knezevic, J., Papic, L., Vasic, B., 1997. Sources of fuzziness in vehicle maintenance management. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**. 3, 281-288.

Marquez, A.C., Gupta, J.N.D., 2006. Contemporary maintenance management: process, framework and supporting pillars. *Omega*. 34, 313-326.

Maylor, H., 2001. Beyond the Gantt chart: project management moving on. **European Management Journal**. 19, 92-100.

McKone, K.E., Schroeder, R.G., Cua, K.O., 2001. The impact of total productive maintenance practises on manufacturing performance. **Journal of Operations Management**. 19, 39-58.

Mobley, R.K., 1999. Maintenance Improvement. In: Total plant performance management: a profit-building plan to promote, implement, and maintain optimum performance throughout your plan. USA: Elsevier, 187-243.

Pandey, D.; Kulkarni, M.S., Vrat, P., 2011. A methodology for joint optimization for maintenance planning, process quality and production scheduling. **Computers & Industrial Engineering**. 61, 1098-1106.

Pintelon, L.M., Gelders, L.F., 1992. Maintenance management decision making. **European Journal of Operational Research**, 58, 301-317.

Sherwin, D., 2000. A review of overall models for maintenance management. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**. 6, 138-164.

Smith, R., 2001. Planning and scheduling outages. In: Plant Engineer's Handbook. UK: Butterworth-Heinemann, 889-914.

Sortrakul, N., Nachtmann, H.L., Cassady, C.R., 2005. Genetic algorithms for integrated preventive maintenance planning and production scheduling for a single machine. *Computer in Industry*. 56, 161-168.

Swanson, L., 2001. Linking maintenance strategies to performance. ***International Journal of Production Economics***. 70, 237-244.

Trkman, P., 2010. The critical success factors of business process management. ***International Journal of Information Management***. 30, 125-134.

Vanhoucke, M., 2012. Measuring the efficiency of project control using fictitious and empirical project data. ***International Journal of Project Management***. 30, 252-263.

Wang, M., Wang, H., 2006. From process logic to business logic – a cognitive approach to business process management. ***Information & Management***. 43, 179-193.

Weber, R., Aha, D.W., Becerra-Fernandez, I., 2001. Intelligent lessons learned systems. *Expert System with Applications*. 17, 17-34.

Weglarz, J. et al., 2011. Project scheduling with finite or infinite number of activity processing modes – a survey. ***European Journal of Operational Research***. 208, 177-205.

Weinstein, L., Chung, C., 1999. Integrating maintenance and production decisions in a hierarchical production planning environment. *Computers & Operations Research*. 26,1059-1074.