



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI - CIMATEC**  
**MBA EM GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

**ANDRÉ LUIS DOS SANTOS**

O USO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES PARA MAXIMIZAÇÃO DA  
PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE  
MANUTENÇÃO

**Salvador**  
**2017**

**ANDRÉ LUIS DOS SANTOS**

**O USO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES PARA MAXIMIZAÇÃO DA  
PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA DE PRESTAÇÃO DE  
SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de pós-graduação do MBA em Gestão da Manutenção da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC como requisito final para obtenção do título de especialista.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. M.Sc. Marinilda Lima

**Salvador**

**2017**

# O USO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES PARA MAXIMIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE EM UMA EMPRESA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO

André Luis Bruno dos Santos<sup>1</sup>

Marinilda Lima <sup>2</sup>

## RESUMO

Diante da competitividade do cenário atual, as empresas que prestam serviços devem preocupar-se principalmente com sobrevivência, como também com a qualidade dos serviços prestados, sem perder o foco na redução de custos e no controle aos desperdícios provenientes de alguns problemas operacionais. Assim, o objetivo deste artigo é identificar qual o principal problema enfrentado por uma empresa de serviços de manutenção de médio porte, capaz de influenciar na perda de produtividade, bem como sugerir medidas que viabilizem o equilíbrio econômico-financeiro com aplicação da Teoria das Restrições (TOC). A metodologia de pesquisa utilizada foi um estudo de caso, para o qual foram realizadas coleta, tratamento e análise dos dados da empresa. Destaca-se como resultado satisfatório a eficiência na utilização da TOC para identificar falhas potenciais que impactam significativamente na produtividade da empresa, auxiliando na construção de estratégias que minimizem as perdas e aumente a lucratividade do negócio.

**Palavras-chave:** Teoria das Restrições, Manutenção, produtividade, serviços,

---

<sup>1</sup> Pós Graduando em Gestão da Manutenção. Formado em Engenharia Elétrica - Faculdade Área 1 . E-mail: mecandrels@hotmail.com.

<sup>2</sup> Mestre em Gestão e Tecnologia Industrial. Pesquisa e docência. Faculdade de Tecnologia SENAI Cimatec. E-mail: marinilda.lima@fieb.org.br.

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário atual dos sistemas produtivos, se percebe mudanças constantes causadas principalmente pelo avanço da tecnologia e a competitividade entre as empresas cada vez mais acirrada, forçando-as a agir estrategicamente e adotar ferramentas de gestão que se adequem à realidade de atuação e auxiliem no planejamento, na tomada de decisão e no controle de custos. Sem estas ações, as empresas não conseguem atingir as metas para manter-se sustentáveis financeiramente e destacar-se frente a concorrência no mercado. Quando se trata de empresa que terceiriza seus serviços de manutenção, há a preocupação não somente com a gestão da qualidade dos serviços prestados, como também, com o tempo estimado para a realização dos serviços e os custos, pois, estes fatores é que vão garantir a sobrevivência e permanência na relação contratual destas empresas.

No ambiente empresarial, as decisões tomadas na gestão e organização do trabalho determinam o sucesso ou fracasso da empresa, por isso se faz necessário constituir bases inovadoras de competitividade e ter a produção reestruturada. Nesse contexto, a terceirização de serviços pode ser considerada uma boa medida para alcance da melhoria na qualidade dos serviços e da eficiência operacional, vez que, permite a recomposição das taxas de lucro pelas empresas, diminuir os gastos com a força de trabalho e permite às empresas que concentrem seus esforços na sua principal atividade.

De acordo com Giosa (2007) a terceirização é considerada uma estratégia de produção na qual se estabelece uma relação de parceria com terceiros para os quais são repassadas algumas atividades. Assim, a empresa contratante se concentra apenas em tarefas essencialmente ligadas ao negócio no qual atua, tornando a gestão e tomada de decisão mais ágil na resposta às expectativas dos clientes e ao mercado.

A contratação de serviços eficaz, que atenda aos objetivos das duas partes envolvidas (contratante e contratada) até o final do processo, define bem a implementação da terceirização numa organização. Isso quer dizer que o equilíbrio econômico e financeiro deve ser fator evidentemente percebido para que a terceirização seja considerada uma via poderosa de gestão do trabalho para as grandes empresas, e ao mesmo tempo, sobrevivência das pequenas empresas.

Qualquer resultado que difere disso e provoque onerosidade excessiva para um dos lados, provocará grandes problemas na gestão do contrato.

Pagnoncelli (1993) faz um relato apropriado desse conflito de interesses, mostrando que as empresas prestadoras de serviço têm várias dificuldades para atingirem seu mercado e ampliá-lo. Para essas empresas a terceirização é um fim, enquanto que para os tomadores de serviços ela é um meio de apoiar a atividade fim. Além da alta concorrência que enfrentam em processos licitatórios para angariar contratos de serviços, a formulação de preços (que devem ser atrativos para o cliente, e ao mesmo tempo garantir lucro ao contrato), baixa produtividade por causa de imprevistos operacionais são algumas das dificuldades enfrentadas.

No entanto, o que se percebe no ambiente corporativo é totalmente divergente do que seria a situação ideal. As empresas prestadoras de serviços enfrentam gargalos no decorrer da atuação - problemas que surgem desde o planejamento que dão origem às condições contratuais, até a operação. Todos esses fatores provocam um desequilíbrio econômico financeiro, impondo a necessidade de analisar os custos de produção no tocante aos desperdícios e perdas provocados pela ociosidade involuntária, entre outros problemas ocorrem com bastante frequência, os quais ocasionam perda na competitividade e instabilidade financeira, levando as empresas muitas vezes a encerrarem suas atividades. Logo, um estudo aprofundado sobre essa problemática nas empresas prestadoras de serviços se faz necessário para munir o seguimento de serviços, especificamente na área de manutenção.

Ao abordar a importância da Gestão da Manutenção, Pinto e Xavier (2013) destacam que as organizações vêm buscando incessantemente novas ferramentas de gerenciamento, que as direcionem para uma maior competitividade através da qualidade e produtividade de seus produtos, processos e serviços. A gestão da manutenção é responsável pela coordenação dos diversos subsistemas: fornecedores, a engenharia, o suprimento de materiais, entre outros, de acordo com as necessidades da organização de modo a atingir suas metas empresariais, entre elas a qualidade dos produtos e serviços. Deve ser destacado que implementar as melhores práticas de gestão às atividades de manutenção representa um grande desafio aos gestores que atuam neste segmento.

Neste sentido, este estudo tem por objetivo analisar a viabilidade do uso da Teoria das Restrições (TOC), como ferramenta, de gestão da produtividade.

Ademais o artigo apresenta o estudo de caso em uma empresa prestadora de serviços de manutenção industrial.

## 2 DESENVOLVIMENTO

De acordo com Filho (2008) define-se manutenção como todas as ações técnicas e administrativas que visem preservar o estado funcional de um equipamento ou sistema, ou ações para recolocar o equipamento ou sistema de retorno a um estado funcional no qual ele possa cumprir a função para o qual ele foi adquirido ou projetado. Para Pinto e Xavier (2013) a missão da manutenção é “garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado”.

Assim, para ganhar competitividade e se adequar à globalização econômica, as empresas precisam aumentar sua produtividade e aplicação de técnicas que auxiliem na redução de custos, alinhando esses fatores à busca pela melhoria contínua e qualidade total em produtos (ou serviços) e ao gerenciamento ambiental. Isso as torna cada vez mais dependentes de equipamentos e leva à necessidade de garantir o bom funcionamento das máquinas e equipamentos.

Neste sentido, a gestão da manutenção torna-se fundamental para o setor produtivo, pois ela vai maximizar a eficiência e prolongar a vida útil dos equipamentos, com o objetivo de reduzir as falhas e evitar ao máximo a indisponibilidade o tempo ocioso dos mesmos. Além disso, a implantação de técnicas e ferramentas da gestão da manutenção traz benefícios como a redução de custos, paradas desnecessárias com perdas de produção, redução de emergências, melhorias na qualidade de produção, entre outros.

### 2.1 TEORIAS DAS RESTRIÇÕES

De acordo com Dalcon e Oliveira (2005) a Teorias das Restrições, TOC é uma filosofia de pensamento gerencial cuja premissa básica é gerenciar a partir das restrições ou gargalos dos sistemas com enfoque no objetivo econômico do ganho máximo. Já Davis *et al.* (2001) afirmam que as restrições determinam o desempenho

de todo sistema, influenciando diretamente na lucratividade e na rentabilidade das organizações.

De acordo com Goldratt e Cox (2002) a Teoria das Restrições (TOC – Theory of Constraints) define-se como uma sistemática de auxílio na tomada de decisões relacionadas à maximização do ganho através da otimização da produção, objetivando o alcance continuado do principal objetivo.

Para Corbett (1997) todo sistema deve ter pelo menos uma restrição, caso contrário, este sistema seria infinito. A meta de uma empresa, representada pelo lucro, seria infinita, se ela não possuísse uma restrição. Administrar e controlar essas restrições são os objetivos da TOC. Vale ressaltar que, a melhor definição para restrição ou gargalo é que ele é tudo que limita a capacidade produtiva de um sistema, dificulta ou atrapalha uma organização em atingir seu objetivo.

Goldratt e Cox (2002) apresentam conceitos importantes como Regras de Programação (OPT), os cinco passos da TOC, e o método Tambor-Pulmão-Corda. Todos esses conceitos são conhecidos como a Teoria das Restrições. Contudo, neste estudo, apenas os 5 passos de focalização para o gerenciamento das restrições físicas será abordado como ferramenta que auxilie na identificação dos problemas e sugestão de solução. Goldratt e Cox (2002) recomendam a utilização dos cinco passos do processo decisório da TOC para administração das restrições, que são os seguintes:

- 1) Identificar a restrição do sistema – encontrar o elemento que limita o desempenho da empresa;
- 2) Decidir como explorá-las - identificar a melhor forma de explorar as restrições que provocam o gargalo. É preciso conseguir atingir a melhor taxa de rendimento possível, dentro dos limites dos atuais recursos do sistema;
- 3) Subordinar tudo o mais às restrições - fazer com que todos os recursos do sistema operem de acordo com o recurso restritivo. Quando um recurso não gargalo trabalha em volume maior do que a capacidade de um recurso gargalo, sua produtividade não é eficiente, pois não haverá ganho para o sistema como um todo;
- 4) Elevar e/ou quebrar as restrições do sistema: aumentar a produção da restrição, investindo-se nos recursos restritivos.
- 5) Focar novamente nas próximas restrições - renovar o ciclo de melhoria para elevar a inércia do sistema. Se a restrição dos passos anteriores foi que-

brada deve-se começar de novo, a fim de encontrar novos gargalos e dar o devido tratamento.

## 2.2 TERCEIRIZAÇÃO

Queiroz (1996) *apud* Maier (2007) destaca que a terceirização é uma técnica administrativa que possibilita o estabelecimento de um processo gerenciado de transferência, a terceiros, das atividades acessórias e de apoio ao escopo das empresas (atividade-meio), permitindo a essa concentrarem-se no seu negócio, ou seja, no objetivo final e na atividade-fim.

Segundo Linhares e Garcia (2008) a partir da década de 90, surgiram à forma de contratação global da manutenção, pela qual as empresas transferiram para uma empresa especializada todas as atividades de manutenção da planta industrial e seus recursos correspondentes.

Para Linhares e Garcia (2008) nos modelos atuais de contratação de manutenção, o fornecedor de serviços vivencia um período transitório de grande oscilação, em que deve participar de um mercado que demanda contratos desde venda de taxahora (“homem-hora”), até contratos que pretendem ser os precursores dos novos tempos, incluindo modelos de desempenho e risco.

A habilidade que a empresa tem de focar no seu próprio negócio levará ao sucesso, por isso a terceirização torna-se um fator essencial para gerar mais competitividade. Os aspectos positivos da terceirização são: redução de custos; incremento de produtividade; diminuição de desperdício; possibilidade de expansão sem grandes investimentos; aumento da qualidade do serviço e eficiência.

Pagnoncelli (1993) afirma que é necessário definir claramente o negócio da empresa, identificar a missão, princípios, analisar o ambiente interno e externo, identificar suas forças e fraquezas e definir os seus objetivos e suas estratégias e, só a partir de então, com o cenário já claramente apresentado, optar por adotar a terceirização como estratégia para atingir seus objetivos. No planejamento, deve-se considerar a natureza dos serviços para definição de qual a modalidade de terceirização será adotada, os diferentes riscos envolvidos e os aspectos legais. Para obter êxito na gestão do contrato, e seja possível realizar fiscalização adequada cumprimento do mesmo, é extremamente importante que o modelo adotado esteja bem claro para a empresa na elaboração do escopo contratual.

De acordo com Saraiva, Mercês e Magalhães (2008) existem três modalidades de terceirização: contratação por mão-de-obra, contratação por serviços e a contratação por resultados. A contratação por mão-de-obra é considerada a forma de contrato mais antiga e a mais inadequada do ponto de vista estratégico. Não há especialização na execução dos serviços na maioria dos casos, o contratante assume o ônus da improdutividade, que continua destinando recursos para supervisão dos serviços ao invés de apenas fiscalizá-los, o que acaba acarretando com isto geração de um passivo trabalhista.

Na segunda modalidade que é a contratação por serviços, a responsabilidade técnica pela execução dos serviços, bem como o ônus da improdutividade, da baixa qualificação da mão-de-obra passa a ser também da contratada. Neste modelo, os riscos são significativamente mitigados.

Já na terceira modalidade, a contratação por resultados, a contratada assume totalmente a responsabilidade pela gestão dos recursos necessários ao atendimento do objeto do contrato, sendo remunerada em função dos resultados apresentados, além de ter responsabilidade e domínio sobre a área de atuação. Essa é a modalidade empregada à empresa aqui estudada na atuação do contrato de manutenção. Uma vez descritos os principais conceitos que norteiam o estudo, o tópico a seguir, apresenta o estudo de caso.

### **3 TEORIA DAS RESTRIÇÕES EM EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO**

O estudo de caso foi realizado em uma empresa atuante na prestação de serviços de manutenção elétrica que há mais de 20 anos, atende às necessidades da contratada em todo o Estado da Bahia. O estudo retrata a realidade do contrato de manutenção nas oficinas de elétrica e caldeiraria nas bases e malha de clientes da contratada. Vale ressaltar que, atualmente a empresa tem dez contratos firmados. Por ser uma prestadora de serviços, a empresa têm no *portfólio* os serviços de:

- ✓ Manutenção preventiva em retificadores, sistemas de iluminação (disjuntores, contactores, painel elétrico);
- ✓ Aterramento nas estações;

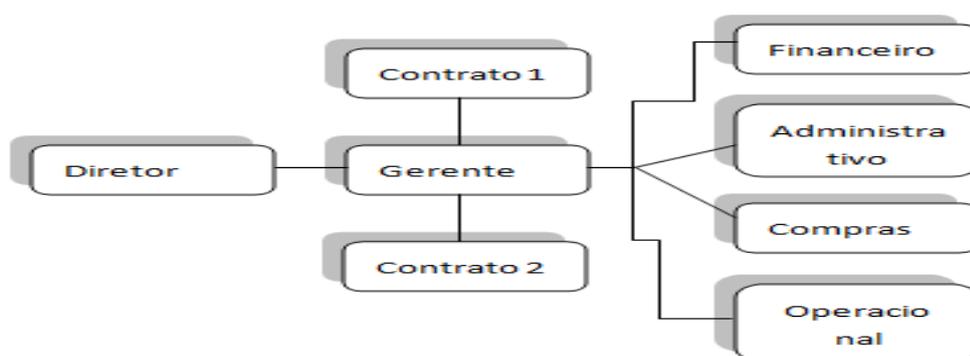
- ✓ Montagem elétrica para passagem de eletrodutos;
- ✓ Desmontagem de tubulação e equipamento de estação;
- ✓ Solda (de gonzos, dobradiças, ferrolhos, de portões, suportes e caixas de válvulas);
- ✓ Abertura e/ou fechamento de par flange de "1" a "4" polegadas;
- ✓ Confeção e instalação de suportes metálicos;
- ✓ Desempeno de tampa da caixa de válvulas e de portão;
- ✓ Corte a frio de estrutura metálica;
- ✓ Fabricação e instalação de defenser em tubo de 2";
- ✓ Fabricação e instalação de tampa de caixa de válvulas.

### 3.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EMPRESA

A estrutura organizacional da empresa ora estudada é composta por uma gerência e cinco unidades contratuais, sendo que a diretoria, a gerência e toda a estrutura administrativa (financeiro, compras, administrativo e operacional) ficam localizadas na sede da empresa, na região metropolitana de Salvador, na Bahia. Assim, cada contrato tem, portanto que se adequar às exigências do contratante. Para o contrato em questão, a supervisão e as equipes de execução (eletricistas e ajudantes), ficam locados em um galpão também na região metropolitana, que é ponto estratégico, pois fica entre a sede administrativa e a sede da contratante. Já o coordenador e a técnica de planejamento, ficam locados na sede da contratante.

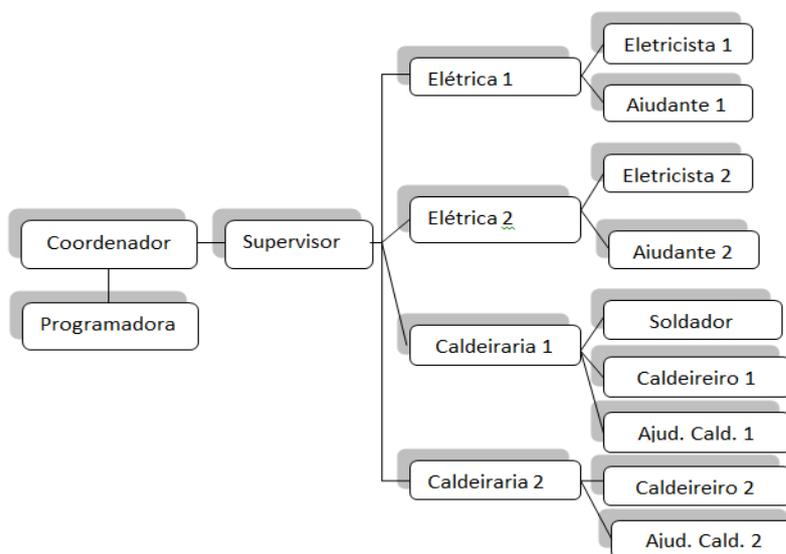
A flexibilidade organizacional promovida por esta estrutura permite o alto grau de mudanças demandado pelas novas situações de mercado. A Figura 1 a seguir ilustra o Organograma geral da empresa:

**Figura 1 – Organograma da Empresa**



Na sequência, a Figura 2 ilustra o Organograma do contrato de manutenção, detalhando a hierarquia e relação de subordinação:

**Figura 2 – Organograma Contrato de Manutenção**



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

### 3.2 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO

Para efetuar o planejamento, programação e execução dos serviços é necessário que as solicitações de serviço (SS) sejam geradas no software de engenharia e manutenção das seguintes formas:

1) Os operadores da contratante geram diretamente a SS no sistema quando visualizam irregularidades durante as rotinas;

2) Uma empresa terceirizada na área de inspeção segue sua programação em toda a malha da contratada e gera relatórios de inspeção (RI); nesses relatórios, eles explicitam a situação de tudo o que é inspecionado e a recomendação crítica do que seria a solução para sanar as irregularidades encontradas. A equipe de integridade da contratante visualiza esses relatórios, e ao aprovar a recomendação, automaticamente a SS é gerada.

3) Após a triagem no sistema, os serviços que podem ser realizados a curto prazo são identificados, sobre o qual não haja fator que o impeça de ser realizado.

4) Feita essa triagem, o planejador transforma as solicitações de serviços em ordens de serviços (OS) e procede com o planejamento, tomando as providências necessárias para garantir excelência na execução dos serviços, quando da programação. O planejamento é feito com no mínimo dez dias de antecedência e considera os serviços pendentes por região, com a finalidade de aperfeiçoar recursos e evitar gastos desnecessários com deslocamento. Após o planejamento, procede-se com a programação de serviços.

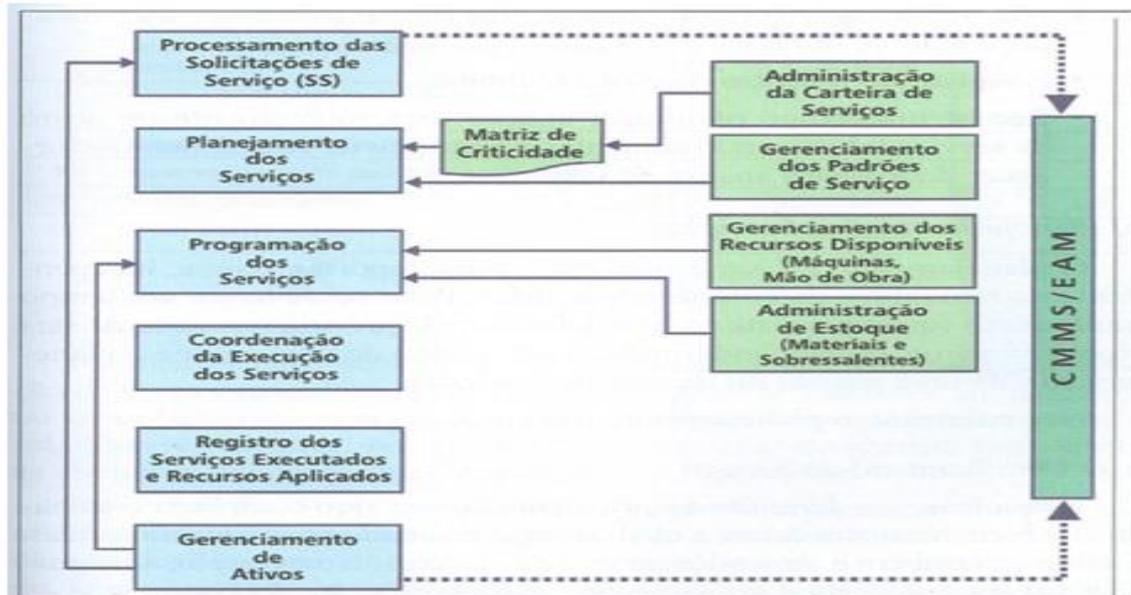
De acordo com Pinto e Xavier (2013) a programação de serviços é a etapa que define quais os serviços serão executados no dia seguinte, em função das prioridades, data de recebimento da solicitação de serviços, recursos disponíveis (mão-de-obra, material, máquinas) e liberação pela produção. Nessa fase, se verifica se haverá ou não necessidade de alugar algum equipamento essencial para execução de serviço que a empresa não possua; direcionar a mão-de-obra de forma a não ocupar todas as equipes na programação e evitar tempo ocioso (equipe sem serviço na programação); determinar dia e hora da execução dos serviços.

O acompanhamento de serviços é feito a todo instante, pois verifica se a programação está se cumprindo a rigor, ou seja, se todos os serviços programados estão sendo executados. Também são verificadas a todo o momento as causas de bloqueios de serviços, e ainda se faz o acompanhamento dos desvios em relação ao tempo de execução previsto. Se houver desvios significativos, é necessário alterar o tempo de determinada atividade e reprogramar as subsequentes.

O registro de serviços realizados é feito através do cartão de programação e apropriação (CPA). Com as informações contidas nesse documento, a técnica de planejamento faz o registro de serviços executados e recursos aplicados no sistema (materiais aplicados, recursos foram utilizados, mão de obra, tempo de execução e se o serviço foi concluído ou não). O emitente da liberação de serviço carimba e assina a CPA, confirmando o que nela está descrito, e o documento pode então ser arquivado. Com a apropriação, o serviço sai do módulo de serviços pendentes, evitando assim que seja erroneamente reprogramado, e passa a fazer parte da estatística de serviços executados. As Etapas como “gerenciamento de ativos” é

realizada pela própria contratante com os seus ativos. A Figura 4 a seguir apresenta um diagrama de fluxo de dados que sintetiza as etapas descritas anteriormente.

**Figura 4 – Diagrama de Fluxo de Dados**



Fonte: Kardec & Nascif (2013).

### 3.3 PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS QUE IMPACTAM NA PRODUTIVIDADE

Com a finalidade de identificar o que limita o processo e estruturar as propostas de melhorias que viabilizem economicamente o contrato é necessário à aplicação dos cinco passos da Teoria das Restrições. Assim, a seguir iremos discorrer sobre os cinco passos da Teoria das Restrições.

#### 3.3.1 Identificar as Restrições do Sistema

A partir do histórico de programação obtido, da observação dos processos envolvidos e das entrevistas realizadas, alguns problemas foram relatados como recorrentes durante a execução de serviços, porém um ponto crítico foi relatado como o que mais limita o processo: atraso nas liberações de permissão de trabalho (PT). Essa restrição é que determina o ritmo dos outros recursos, assim, é a principal restrição do sistema, pois limita a movimentação em direção ao objetivo

principal que é aumento da produtividade, da lucratividade, e conseqüentemente a sustentabilidade do contrato no futuro.

Os serviços são programados para iniciar considerando um tempo de deslocamento entre as bases da contratante e o local, mas nem sempre essa distância é o empecilho.

Diversos fatores impedem que o operador da contratante chegue no horário programado e dentre estes se podem citar: resolver algum problema antes de ir liberar os serviços, reunião, imprevistos e emergências pelas quais ele é direcionado a outro local ou direcionado ao local onde se encontra a equipe de execução da contratada. Além disso, todo o quadro de colaboradores da contratada realiza diversas atividades externas, o que contribui para a falta de cumprimento com os horários, atrasando o desenvolvimento dos trabalhos e prejudicando a produtividade da contratada. Como exemplo pode-se citar casos onde ocorreu em que uma equipe aguardou por 3 horas, para que a permissão de trabalho (PT) fosse liberada e o serviço pudesse ser iniciado na empresa cliente da contratada.

Espera prolongada impactam diretamente na mão de obra ociosa, quer dizer, por trabalhadores e instalações parados, o que gera custos. Os principais fatores que aumentam este desperdício são: elevado tempo de preparação, falta de sincronização da produção e falhas não previstas no sistema produtivo. Portanto, como destaca Bornia (2002) para se evitar este desperdício, deve-se principalmente reduzir o tempo de preparação das máquinas, balancear a produção e aumentar a confiabilidade do sistema. Este desperdício será denominado desperdício por ociosidade.

O prestador de serviço tem seu custo prejudicado com essa situação, o que gera um desconforto e perda financeira. Os custos de uma empresa prestadora de serviço são formulados a partir de cálculos que contemplam salários, encargos, benefícios e outras despesas, e manter o funcionário parado com hora ociosa só onera ainda mais a empresa.

Há situações que o atraso da liberação de horário se dá também por causa de dificuldades de acesso aos clientes da contratada. A maioria delas tem procedimentos bem rígidos que envolvem várias etapas (documentação, integração). Como a técnica de planejamento nem sempre providencia o acesso em tempo hábil, pois, é responsável pelo planejamento, programação entre outras atividades

administrativas, sendo necessário resolver pendências e trâmites finais junto à cliente quando a equipe já se encontra no local.

A Tabela 1 a seguir apresenta a perda financeira (média mensal) provocada pela ociosidade de mão-de-obra no período de janeiro a março de 2016.

**Tabela 1 – Controle de horas paradas**

<b>CONTROLE DE HORAS PARADAS</b>					
<b>Profissional</b>	<b>Horas Paradas</b>	<b>Valor da Hora</b>	<b>Total do custo/dia</b>	<b>Hr parada ( 22 dias/mês)</b>	<b>Total</b>
Soldador	5	47,92	239,16	110	5.271,20
Caldeireiro	4	40,90	163,60	88	3.599,20
Ajud. caldeiraria	4	23,32	93,28	88	2.052,16
Eletricista	3	50,10	150,30	66	3.306,60
Ajud. elétrica	3	30,61	91,83	66	2.020,26
<b>Total do Custo</b>					<b>16.249,42</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2016).

O descumprimento da programação dos serviços é a consequência do atraso na liberação de serviços. Como os serviços são programados considerando tempo médio de execução, se a primeira atividade começa atrasada, impacta na execução das atividades seguintes e por tal motivo, constantemente um ou dois serviços precisam ser reprogramados. A Tabela 2 apresenta exatamente a diferença entre os serviços programados e os serviços executados, considerando o período de Janeiro a Março de 2016.

**Tabela 2 – Programação x Execução**

<b>PROGRAMAÇÃO X EXECUÇÃO</b>			
<b>Serviços</b>	<b>Janeiro</b>	<b>Fevereiro</b>	<b>Março</b>
Programados	45	43	55
Executados	30	31	40
Não executados	15	12	15

Fonte: Elaborada pelo autor (2016).

No estudo ora apresentado, o contrato tem verba para pagar um boletim de medição mensal (BM) que proporcione faturamento de R\$ 160.000,00 mensais. Entretanto a realidade está distante disso. A contratada realiza quantidade de

serviço suficiente para gerar mais receita e lucro. A Tabela 3 a seguir apresenta o faturamento no período de janeiro a março.

**Tabela 3 – Faturamento período de Janeiro a Março de 2016**

BM	FATURAMENTO		
	Qte Serviços  Valor	Qte Serviços  Valor	Qte Serviços  Valor
	Janeiro	Fevereiro	Março
Verba fixa	1  R\$ 80.926,70	1  R\$ 80.926,70	1  R\$ 80.926,70
Elétrica	20   R\$ 17.606,65	19  R\$ 17.681,47	25  R\$ 26.437,41
Caldeiraria	10   R\$ 24.969,43	7  R\$ 28.938,06	13  R\$ 35.063,29
<b>Total</b>	<b>R\$ 121.502,78</b>	<b>R\$ 125.546,23</b>	<b>R\$ 141,427,40</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2016).

Uma vez identificados às restrições do sistema, o próximo passo é explorar estas restrições. Neste sentido, o tópico a seguir aborda a exploração das restrições.

### 3.3.2 Explorar as Restrições do Sistema

Nesta etapa, o objetivo é extrair o máximo possível do recurso restritivo para ter o melhor aproveitamento da sua capacidade e evitar que haja qualquer desperdício. A exploração do recurso gargalo depende de ação conjunta, ou seja, de esforços tanto da contratante quanto da contratada. Como não se trata de um sistema produtivo no qual é usual o emprego de recursos materiais para resolver as restrições, no caso de contrato de serviços, uma simples mudança comportamental (organizacional) é suficiente para resolver problemas.

Após apresentar a contratante os resultados afetados pelo atraso na liberação de serviços, foi sugerido e acordado que ela designe um percentual do quadro de operadores, apenas para liberar serviços como atividade externa, o que garantiria o cumprimento de horário e da programação de serviços das contratadas.

A segunda sugestão foi realizar o Diálogo Diário de Segurança- (DDS) 15 minutos mais cedo para que o operador emitente de PT saísse mais cedo da base em direção ao local de serviço sem deixar de participar da reunião diária. Isso possibilitou uma margem de segurança para que o serviço fosse iniciado no tempo programado.

Por parte da contratada, foi contratado um estagiário de nível superior, pagando uma bolsa-auxílio de R\$ 800,00(Jan de 2016). Esse profissional se responsabiliza com questões de acesso, agendamento de treinamentos, envio de documentação, e contato com as empresas clientes. Dessa forma, a empresa não precisou investir muito (livre de encargos trabalhistas) e teve auxílio para otimização do processo de programação.

### **3.3.3 Subordinar os demais Recursos**

O sistema é analisado como um todo, e para isso é preciso interligar o processo todo, ou seja, recursos restritivos e não restritivos. Os outros recursos devem trabalhar no mesmo ritmo da restrição, alinhados e funcionando na mesma capacidade.

Deve haver uma sincronia com o setor de compras para que os serviços que necessitam de insumos (matéria-prima) possam ser realizados dentro do previsto. Como este setor atende a todos os contratos da empresa, não está disponível apenas para as necessidades do contrato neste trabalho tratado, e sim de todos os contratos ativos. Visando melhor organização do trabalho foi estabelecido o envio de uma planilha de materiais necessários duas vezes por semana (segundas e quintas) e prazo máximo para recebimento do material de 15 dias. Dessa forma os serviços são programados com base na previsão de entrega de material, e o controle sobre esse fluxo é maior, permitindo planejar de forma mais segura e assegurar o cumprimento desse planejamento junto à contratante.

### **3.3.4 Elevar as Restrições do Sistema**

As áreas que apresentavam restrição já operam com regular nível de potencial, mas é necessário aumentar a capacidade delas para gerar maior resultado. Para isso, se fez necessário fazer novos investimentos, garantindo eficiência de todo o processo.

Com a eliminação do problema atraso da PT, é possível programar mais serviços por dia, mesmo que necessite de pagar hora extra nos casos em que a finalização do último serviço ultrapassa o horário do expediente.

Com objetivo de obter mais serviços e assim aumentar a demanda, a supervisão criou sua própria rotina de visita para alguns locais onde existem equipamentos da contratante. Uma vez identificada a necessidade de serviços, é relatado por e-mail a necessidade e também a sugestão de resolução, para que a realização do serviço seja aprovada pela fiscalização.

A restrição é quebrada, quando a capacidade é elevada. Porém, deve haver o controle do processo, pois, a quebra de uma restrição, pode levar ao surgimento de outras restrições, ou seja, um problema pode surgir, quando outro é sanado.

### **3.3.5 Elevar a Inércia do Sistema**

Uma vez cumprida à etapa de elevar as restrições do sistema, deve-se continuar avaliando todo o sistema, considerando que sempre surgirá uma nova restrição. Após a implantação das modificações sugeridas, se retorna ao primeiro passo para encontrar a restrição e seguir todos os outros passos, já que, com a eliminação da restrição, outro ponto apresenta uma nova limitação. Levando em consideração este caso específico, algum outro fator surgirá como principal e compromete a produtividade no contrato.

Assim, esse ciclo deve ser feito sempre, avaliando-se o sistema como um todo. O objetivo é encontrar um novo gargalo e avaliar as soluções para eliminá-lo, para manter o processo cada vez mais produtivo e lucrativo, observando as possibilidades de maior ganho, aplicando melhorias que aperfeiçoem a qualidade dos serviços e o tempo.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como resultado na implantação de melhorias, houve um rearranjo no quadro operacional e os operadores destinados à liberação da PT. Os operadores que liberavam a PT passaram a chegar no horário programado o que impactou positivamente na liberação e execução dos serviços. Após negociação na qual a contratante acatou as sugestões propostas, os procedimentos de acessos passaram a ser realizados e conferidos com antecedência pelo estagiário contratado, por isso as equipes da contratada passaram a ter acesso facilitado nas empresas clientes onde os serviços são executados.

Assim, as programações diárias se cumprem na sua totalidade. Isso só não acontece quando há alguma interferência de forças externas: fenômenos da natureza que impedem a realização do serviço, manifestações de categorias sindicais ou da população que bloqueiam estradas- trajetos até as estações ou até os clientes onde os serviços serão executados.

Como resultado, o faturamento nos meses seguintes à aplicação da TOC em busca das melhorias demonstraram resultados bastante satisfatórios. A Tabela 4 a seguir apresenta o impacto do resultado referente ao faturamento:

**Tabela 4 – Faturamento após aplicação dos 5 passos da TOC**

BM	FATURAMENTO APÓS APLICAÇÃO DA TOC		
	Qte Serviços  Valor Abril	Qte Serviços  Valor Maio	Qte Serviços  Valor Junho
Verba fixa	1  R\$ 80.926,70	1  R\$ 80.926,70	1  R\$ 80.926,70
Elétrica	26   R\$ 28.102,71	26  R\$ 29.732,48	32  R\$ 35.567,83
Caldeiraria	17   R\$ 36.460,50	16  R\$ 37.895,80	19  R\$ 42.321,90
<b>Total</b>	<b>R\$144,489,91</b>	<b>R\$ 146,554,98</b>	<b>R\$ 157.816,43</b>

Fonte: Elaborada pelo autor, (2016)

No estudo foi constatado que os resultados da aplicação dos 5 passos da Teoria das Restrições foram satisfatórios, uma vez que, com as medidas sugeridas e adotadas, o atraso com a liberação de serviços foi eliminado, e com isso, a programação foi otimizada possibilitando a execução de mais serviços, resultando em benefício como redução de perdas com horas ociosas e o aumento progressivo do lucro.

O investimento realizado na contratação do estagiário representou apenas 9,14% do valor que a contratava perdia com ociosidade da mão-de-obra quando havia problemas na execução dos serviços decorrentes do atraso na liberação de PT. A empresa passou a ter um custo de R\$ 1.100,00 com o pagamento da bolsa-auxílio ao estagiário, e em contra partida deixou de ter perdas de R\$ 16.249,42 com mão-de-obra ociosa, comprovando que a decisão de investir foi eficientemente válida.

Embora o faturamento tenha aumentado em média 25% após a aplicação dos 5 passos da Teoria das Restrições, ainda não alcançou nos meses observados o valor ideal de R\$160.000,00. Isso significa que existem outros gargalos possivelmente, que estão impedindo o alcance dessa meta. Por tal motivo é necessário recomeçar o ciclo, realizando novas análises para encontrar outros recursos restritivos, ou seja, novos gargalos e sugerir novas melhorias para eliminá-los, e continuar aumentando seu faturamento e margem de lucro. Tal decisão além de garantir a redução sistemática de perdas, garantirá o alcance das metas da empresa. Por fim, com a aplicação da TOC, utilizado no estudo como ferramenta para aumento da produtividade, foi possível solucionar e eliminar tais problemas, aplicando e reaplicando a técnica em busca de melhoria contínua. Assim, a utilização da teoria das restrições no estudo auxiliou na identificação dos principais problemas que estavam impactando de forma negativa na produtividade da empresa, e conseqüentemente, deixando de obter lucro.

## REFERÊNCIAS

- BORNIA, Antônio C. *Análise Gerencial de Custos*. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- COGAN, Samuel. *Contabilidade gerencial: abordagem da teoria das restrições*. São Paulo: Saraiva, 2007.
- CORBETT NETO, Thomas. *Contabilidade de ganhos: a nova contabilidade gerencial de acordo com a Teoria das restrições*. São Paulo: Nobel, 1997
- DALCON, Paulo. R. T.; OLIVEIRA, Ualison R. *A minimização dos efeitos dos gargalos da Teoria das Restrições através do Empowerment: um estudo de caso no Banco XPTO*. In: *ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. Porto Alegre. Anais, 2005.
- DAVIS, Mark.; AQUILANO, Nicolas J. & CHASE, Richard. B. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- FILHO, Gil Branco. *A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção*. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna Ltda, 2008.
- GIOSA, Lívio Antonio. *Terceirização: Uma abordagem estratégica*. São Paulo: Pioneira, 2007.

GOLDRATT Eliyahu M.; COX, Jeff. *A Meta: Um Processo de Melhoria Contínua*. São Paulo: Editora Nobel, 2002. 366 p.

LINHARES, Alexandre; GARCIA, Paulo Cerqueira. Contratos de terceirização de manutenção industrial modalidade risco: análise das expectativas do setor industrial e dos provedores de serviços. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 5, n. 2, 2008.

MAIER, Fredy L. *Estudo de implementação da teoria das restrições ao gerenciamento de projetos em uma ferramentaria de moldes de injeção de plásticos*. Monografia (Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas) — Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2007. Disponível em: <[http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2007-01/2007\\_1\\_tcc14.pdf](http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2007-01/2007_1_tcc14.pdf)>. Acesso em: 15/08/2015.

MDIC. *Importância do setor terciário*. 2014. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=4&menu=4485>>. Acesso em: 15/08/2015.

PAGNONCELLI, Dernizo. *Terceirização e parcerização: Estratégias para o sucesso empresarial*. Rio de Janeiro: D. Pagnoncelli, 1993.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. *Manutenção: função estratégica*. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

SARAIVA, Luiz Alex Silva; MERCÊS, Ronaldo Eurípedes das; MAGALHÃES, Yana Torres de. *A terceirização na gestão da manutenção em uma empresa mineradora de minas gerais. Xxviii encontro nacional de engenharia de produção: a integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável*. Rio de Janeiro, p.01-50, 16 out. 2008.