

Teoria das Restrições como Instrumento de Maximização dos Resultados: um Estudo de Caso em uma Fábrica de Pré-Moldados na Cidade de Monteiro-PB

Maria Audenôra Rufino (UNB/UFPB/UFRN) - maryaudenora@hotmail.com

Cristiane Gomes da Silva (UEPB) - cristi-costa@hotmail.com

Myleina Amicaela Lima (UEPB) - myleinaamicaela.lima@gmail.com

Josicleide de Amorim Pereira Moreira (ESTÁCIO PB) - josicleideamorim@gmail.com

Resumo:

A Teoria das Restrições é uma metodologia de raciocínio lógico voltada para uma produção otimizada. Uma teoria que pensa na empresa como um todo, direcionando seu processo de raciocínio para a maximização dos resultados (lucro) da empresa. A presente pesquisa teve como objetivo propor a utilização da Teoria das Restrições como método de auxílio na maximização dos resultados de uma fábrica de pré-moldados localizada na cidade de Monteiro-PB. Realizou-se um estudo de caso com abordagem qualitativa. Os dados foram coletados através da aplicação de um questionário, com perguntas abertas dirigida ao proprietário da fábrica de pré-moldados. A implantação da Teoria das Restrições na empresa foi entendida como positiva pela administração. Esta Teoria apresenta um alto poder gerencial, identificando a restrição e explorando-a com a finalidade de aumentar o resultado da empresa, ocasionando assim um aumento na produção. Contudo, foi possível produzir mais sem comprometer a qualidade do produto. De modo geral, a Teoria das Restrições preconizou a melhor alocação dos recursos ao sistema produtivo. Consequentemente, a empresa almeja expandir o uso desta teoria para os demais departamentos, na constante busca por uma otimização contínua.

Palavras-chave: Teoria das Restrições. Maximização dos Resultados. Competitividade.

Área temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

Teoria das Restrições como Instrumento de Maximização dos Resultados: um Estudo de Caso em uma Fábrica de Pré-Moldados na Cidade de Monteiro-PB

Resumo

A Teoria das Restrições é uma metodologia de raciocínio lógico voltada para uma produção otimizada. Uma teoria que pensa na empresa como um todo, direcionando seu processo de raciocínio para a maximização dos resultados (lucro) da empresa. A presente pesquisa teve como objetivo propor a utilização da Teoria das Restrições como método de auxílio na maximização dos resultados de uma fábrica de pré-moldados localizada na cidade de Monteiro-PB. Realizou-se um estudo de caso com abordagem qualitativa. Os dados foram coletados através da aplicação de um questionário, com perguntas abertas dirigida ao proprietário da fábrica de pré-moldados. A implantação da Teoria das Restrições na empresa foi entendida como positiva pela administração. Esta Teoria apresenta um alto poder gerencial, identificando a restrição e explorando-a com a finalidade de aumentar o resultado da empresa, ocasionando assim um aumento na produção. Contudo, foi possível produzir mais sem comprometer a qualidade do produto. De modo geral, a Teoria das Restrições preconizou a melhor alocação dos recursos ao sistema produtivo. Consequentemente, a empresa almeja expandir o uso desta teoria para os demais departamentos, na constante busca por uma otimização contínua.

Palavras-chave: Teoria das Restrições. Maximização dos Resultados. Competitividade.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

1. INTRODUÇÃO

No mundo globalizado e competitivo, a busca constante pela maximização dos resultados e o aumento da satisfação do mercado consumidor são objetivos comuns das empresas. A velocidade com que se conseguem tais resultados, se traduzem em vantagens competitivas no mercado. Para lidar com estas árduas tarefas, as organizações se veem obrigadas a adotar novas filosofias e métodos de gerenciamento.

Neste contexto se insere a Teoria das Restrições, também denominada de TOC, como uma nova forma de ver e pensar o gerenciamento das empresas. Uma teoria que pensa na empresa como um todo, direcionando seu processo de raciocínio para a maximização dos resultados (lucro) da empresa. Sabbaghi e Vaidyanathan (2004) defendem que essa teoria pode ser caracterizada como um conjunto de conceitos, princípios e medidas que incidem sobre a produção final de todo o sistema, e não somente de uma parte dos componentes da empresa. TOC trata qualquer organização como um sistema integrado, em vez de um conjunto de peças relacionadas, com a principal ênfase no rendimento de todo o sistema.

Reis (2004) corrobora que a Teoria da Restrição surgiu na década de 70, quando o físico Goldratt desenvolveu uma formulação matemática para o planejamento da fábrica de um amigo que produzia gaiolas para aves em Israel, e produzindo o software OPT (*Optimized Production Technology*). Entretanto, a TOC somente foi desenvolvida por Goldratt na

segunda metade dos anos 80 nos Estados Unidos, divulgando-a através do livro “A Meta”, no qual, em forma de romance apresenta paulatinamente os princípios de sua teoria.

Essa teoria vem apresentar soluções para os problemas enfrentados pelas organizações, no que tange o alcance de seus objetivos. Ela trata da identificação de restrições (gargalos) dos sistemas produtivos com o objetivo de otimizar a produção nesses pontos e, assim, maximizar o lucro da empresa (MARTINS, 2003). A restrição é qualquer coisa que venha a impedir o desempenho de um sistema, ou seja, alguma coisa que a empresa não tem o suficiente, e ao mesmo tempo esteja a limitar seu sistema produtivo, podendo ser física (mercado, fornecedores, máquinas, materiais, projetos, pessoas) ou política (normas, procedimentos, práticas, atitudes). Rahman (1998) corrobora que a restrição pode ser a procura por mercado (demanda insuficiente), que é uma coação/política de gestão, em vez de uma restrição física. Ou, restrições políticas que são geralmente difíceis de identificar e avaliar, e muitas vezes necessitam de envolvimento e cooperação em todas as áreas funcionais.

A Teoria das Restrições vem sendo utilizada em diversos segmentos e tipos de empresas. No entanto, esta teoria ainda vem sendo aplicada, em sua maioria, nas empresas de grande porte; tornando-se uma realidade distante para micro e pequenas empresas. Nesse contexto, este trabalho propende a responder a seguinte questão: **De que forma a Teoria das Restrições pode auxiliar uma fábrica de pré-moldados localizada na cidade de Monteiro-PB, na maximização dos seus resultados?**

O objetivo consiste em propor a utilização da Teoria das Restrições como método de auxílio na maximização dos resultados de uma fábrica de pré-moldados localizada na cidade de Monteiro-PB. Os objetivos específicos são descrever a importância da Teoria das Restrições no processo de gestão das pequenas empresas; reconhecer o fator de restrição junto ao proprietário; aplicar os cinco passos provenientes da TOC; identificar o resultado obtido da aplicação da TOC.

Enfatiza-se que as micro e pequenas empresas são um dos principais ramos de sustentação da economia brasileira, quer pela sua enorme capacidade geradora de empregos, quer pelo seu número de estabelecimentos presentes em todo território nacional. A despeito dessa importância, o número de trabalhos científicos desenvolvidos na área acadêmica ainda é muito pequeno. Convém notar que esse segmento empresarial ainda sofre com a falta de pesquisa sob uma ótica contábil, acarretando deficiências estruturais de planejamento e avaliações, já que a tomada de decisão, em sua maior parte, tem como base dados contábeis. Essas carências podem ter por consequência, entre outros aspectos, a fragilidade na sustentabilidade de suas ações ou até a descontinuidade desses segmentos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.2 O Surgimento da Teoria das Restrições

O método de aperfeiçoamento contínuo da TOC é utilizado como uma ferramenta de gerenciamento em busca de continuidade e lucratividade por parte das organizações. Segundo Kraemer (2013), a competição está cada vez mais acirrada, exigindo que as empresas se adaptem rapidamente. Sendo assim, as organizações precisam estar preparadas para os novos desafios, que antes de qualquer coisa é uma mudança de mentalidade. Cada vez mais o sucesso pode durar pouco, a vantagem conseguida pode ser dissipada em muito pouco tempo.

A Teoria das Restrições é uma metodologia de raciocínio lógico voltada para uma produção otimizada, que teve seu início na década de 70, mas sua disseminação ocorreu após a publicação do livro “A Meta” na década de 80. Na segunda metade da década de 70, o físico israelense chamado Eliyahu M. Goldratt percebeu que os métodos e princípios destinados às pesquisas científicas poderiam também ser aplicados às áreas de negócios e, em especial, à manufatura.

A partir desse momento, Goldratt passou a analisar o ambiente de chão de fábrica, com seu grande número de variáveis e, através de uma perspectiva totalmente inovadora, passou a aplicar conceitos físicos como o ‘Princípio do Caos’ e relações de ‘Causa e Efeito’ para entender aquele mundo. Por meio de suas observações e análises ele conseguiu resolver inúmeros problemas clássicos de forma tremendamente simples e eficiente. Esta nova metodologia ou forma de encarar os problemas da programação de fábrica é o que definiu a origem do que hoje se conhece como Teoria das Restrições (TOC).

Segundo Rahman (1998) a TOC fornece uma teoria de gestão coerente para a execução dos objetivos de uma organização. A Teoria da Restrição apresenta dois componentes principais: a filosofia que sustenta o princípio do funcionamento e aperfeiçoamento contínuos, e uma abordagem genérica para a investigação, análise e criação de soluções para os problemas.

As organizações no decorrer de suas atividades deve vivenciar ou tem vivenciado pelo menos uma restrição. Se não fosse verdade, então as organizações teriam lucros ilimitados. Goldratt (1988) citado por Rahman (1998) afirma que a restrição, portanto, é qualquer coisa que limita um sistema de atingir um melhor desempenho em relação a sua meta. Na Teoria da Restrição, a existência de restrições, não é visto como algo negativo, mas representa oportunidades de melhoria. Como as restrições determinar o desempenho de uma organização, uma elevação gradual de esforços para aperfeiçoar o sistema irá melhorar o seu desempenho.

A obra relata as dificuldades enfrentadas pelo gerente de uma fábrica, em administrar sua empresa, com o objetivo de evitar a falência. Com um curto espaço de tempo para salvar a fábrica ele não mede esforços para encontrar um meio de solucionar seus problemas. Decorre então a evolução do processo de raciocínio da Teoria das Restrições. A solução era focar nas restrições (gargalos), ou seja, o procedimento é fortalecer os elos fracos da produção melhorando assim o fluxo de resultados e aumentando o lucro. Este processo de melhoria continua (TOC), desenvolvido por Goldratt pode ser aplicado em outras organizações, como bancos, hospitais, entre outras.

2.3 Teorias das Restrições como Ferramenta de Maximização dos Resultados e sua Importância para as Micro e Pequenas Empresas (MPEs)

De acordo com a Teoria das Restrições, por objetivo maximizar o lucro das empresas com base no melhor gerenciamento dos recursos existentes, partindo do princípio que os problemas que as organizações enfrentam são por causa de poucos ou um fator chamado restrição.

Conforme Kuratomi e Guerreiro (2011, p. 23) a Teoria das Restrições é entendida como:

[...] uma ampliação do pensamento da tecnologia da produção otimizada, pois utiliza-se em grande parte da sua teoria. O próprio Goldratt afirma que a teoria das restrições é mais geral do que a tecnologia da produção otimizada, englobando-a. A teoria das restrições rompe as barreiras do sistema produtivo e generaliza, para a empresa como um todo, o pensamento da otimização, contemplando assim o conjunto de restrições globais (financeiras, mercadológicas, produtivas, etc.) a que a empresa está submetida.

Atualmente a Teoria das Restrições (TOC) é incontestavelmente um dos métodos de Gestão mais eficazes da atualidade. Nos últimos 30 anos tem proporcionado resultados excepcionais na indústria, varejo, serviços, distribuição e Gerenciamento de Projetos. A TOC é uma metodologia de gerenciamento inovadora, que fornece às empresas a base para construir sua história de sucesso, pois as empresas não estão mais interessadas em teorias que desaparecem quando colocadas em práticas, e sim em soluções aplicáveis que as façam ganhar mais dinheiro. Segundo Sabbaghi e Vaidyanathan (2004), o foco da filosofia TOC é que toda a organização (ou sistema) tem uma restrição (ou uma série de restrições) que domina o sistema inteiro.

Na busca pela maximização da lucratividade, os gestores podem dispor da otimização da produção buscando a melhor forma de utilizar sua capacidade de produção. Nesse objetivo algumas ferramentas foram desenvolvidas. A Teoria das Restrições é uma teoria desenvolvida para ajudar a empresa a maximizar seus resultados, seu objetivo é proporcionar um melhor gerenciamento dos recursos existentes. Com isso, a TOC vem sendo aplicada em diversos segmentos, com seu processo de raciocínio, é um instrumento capaz de aumentar os lucros de uma empresa salvando a mesma de um possível encerramento de suas atividades.

A TOC também é considerada um mecanismo de gestão, por oferecer um processo de raciocínio, que é utilizado para auxiliar na identificação e solução de problemas enfrentados pelas empresas, desde as empresas de grande porte até as micro e pequenas empresas. Essa teoria leva as empresas a pensar sobre seus problemas e a desenvolver soluções inovadoras, e aplicá-las com sucesso, direcionando de forma eficaz o fluxo de produção e os investimentos.

Porém, em sua maioria a TOC vem sendo desenvolvida em empresas de grande porte, empresas de micro e pequeno porte assim como as de grande porte, necessitam da aplicação das ferramentas utilizadas pela TOC.

As MPEs precisam de métodos e ferramentas de gestão. A ausência de um gerenciamento eficaz de seus recursos pode levar as organizações a um processo de descontinuidade de suas atividades. Com isso, se faz necessário a aplicação de ferramentas que venham a ajudar as empresas a operar de forma contínua, é neste contexto que se verifica a importância da utilização da Teoria das Restrições, como forma de garantir a duração da micro e pequena empresa no mercado.

2.4 Medidas de Desempenho da TOC

Medida de desempenho é uma forma de se qualificar e quantificar o modo como as atividades de um processo atingiram suas metas, possibilitando avaliar o impacto de uma decisão no resultado final da entidade. Dentro da Teoria das Restrições para que a empresa possa alcançar de forma satisfatória sua meta faz-se necessário o desenvolvimento de três medidas de desempenho, exploradas por Goldratt. Segundo Kuratomi e Guerreiro (2011, p. 23), as medidas de desempenho são:

- **Ganho (G)** é definido como o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Mais especificamente, ganho corresponde ao preço de venda menos o montante de valores pagos aos fornecedores pelos itens relacionados com os produtos vendidos, não importando quando foram comprados. Na teoria das restrições, o momento do reconhecimento do ganho corresponde ao momento da entrega do produto ao cliente.
- **Investimento ou inventário (I)** é definido como todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que ele pretende vender. Esse conceito abrange o conceito clássico de inventário e dos demais ativos imobilizados. O valor atribuído ao inventário corresponde somente a valores que foram pagos aos fornecedores pelos itens caracterizados como inventário. Neste modelo, o inventário de produto acabado é valorizado apenas pelo custo de matéria-prima nele contido pago ao fornecedor. Na

teoria das restrições, não se observam proposições de critérios de mensuração dos recursos.

- **Despesas Operacionais (DO)** é definida como todo dinheiro que o sistema gasta para transformar o inventário em Ganho. Do ponto de vista prático, o modelo considera que todo o dinheiro gasto com algo que não possa ser guardado para um uso futuro faz parte da despesa operacional. Além desses valores, incorporam a despesa operacional os valores de bens que faziam parte do inventário e foram utilizados ou desgastados no período (como a depreciação de máquinas).

Com essas medidas, identifica-se o fator principal da TOC, o ganho. O enfoque principal da Teoria das Restrições é maximizar esse ganho, criando mecanismos para avaliar como as decisões de produção afetam o lucro e seguindo os cinco passos da TOC para poder identificar e eliminar as restrições. As restrições não estão na falta de recursos, e sim na maneira como são alocados e administrados os recursos existentes.

2.5 Gerenciamentos das Restrições – os cinco passos da TOC

A Teoria das Restrições está estruturada em cinco passos que servem de esqueleto para a ampliação do ganho. O objetivo dessa estrutura é manter o gestor focado nos recursos restritivos do sistema. Na visão de Gaion *et. al*, (2000), os cinco passos comentados da TOC são:

- **Primeiro Passo:** é identificar a restrição, a isto se deu o nome de "gargalo". Um gargalo é qualquer recurso cuja capacidade seja igual ou menor que a demanda exigida deste recurso. A identificação da restrição pode ser conseguida através de um número diferente de meios, como, por exemplo, medir o ciclo de utilização do tempo do recurso. O recurso que estabelece o fluxo máximo é chamado Recurso com Restrição de Capacidade (RRC).
- **Segundo Passo:** o passo mais difícil, a identificação da restrição, foi vencido. Agora é necessário tirar o maior proveito desta restrição, ou seja, não perder qualquer parte do produto com capacidade de restrição. Os trabalhos a serem processados pela unidade restritiva devem ser priorizados, na medida direta de sua lucratividade.
- **Terceiro Passo:** um exemplo de subordinação é comunicar as regras de decisão para todos os empregados ou envolvidos na produção e não somente aos supervisores. É preciso ter consciência de que os outros recursos devem trabalhar em função da restrição no seu ritmo.
- **Quarto Passo:** uma vez que os primeiros passos foram cumpridos, deve-se tirar o máximo possível desta restrição, analisando-se outros aspectos como, por exemplo, estudar o ciclo produtivo, turnos, etc. ou mais um recurso restritivo adicional, ou seja, investimento em novos recursos.
- **Quinto Passo:** após a restrição ser desfeita, o passo final da TOC é voltar ao 1º passo e começar todo o processo novamente. Desfazer uma restrição é o equivalente a fortalecer um elo fraco de uma corrente. Em vista disso, se o elo enfraquecido se tornar forte, aqui, o próximo elo fraco se tornará a restrição do sistema. Neste ponto, os cinco passos enfocados devem ser repetidos iniciando-se com a identificação do novo sistema de restrição. Ao mesmo tempo, políticas e práticas implementadas para gerenciar a primeira restrição devem ser revistas e sempre renovadas. Deve-se evitar que a inércia se torne a restrição do sistema.

A TOC por meio da aplicação dos seus cinco passos permite a descoberta do que está impedindo a empresa de maximizar seus resultados assim como a eliminação do "gargalo" que restringe a evolução financeira da empresa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No que diz respeito à classificação científica, quanto ao fim, é do tipo exploratória. Segundo Silva (2006, p. 59) “a pesquisa exploratória é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito ou para construir hipóteses”. Esta pesquisa se utilizou do método de abordagem qualitativo. Na pesquisa qualitativa o que se pretende é conhecer as características e atributos de certos indivíduos. “A pesquisa qualitativa mostra as opiniões, as atitudes e os hábitos de pequenos grupos, selecionados de acordo com perfis determinados”. (VIEIRA, 2009, p. 23).

Quanto aos meios utilizados para se alcançar os objetivos propostos, a pesquisa se desenvolveu através de dois tipos de dois métodos: a pesquisa bibliográfica e um estudo de caso com avaliação qualitativa.

Quanto ao método bibliográfico, este abrange a bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, revistas, livros, relatórios de pesquisas etc. [...] “Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...]”. (MARCONI; LAKATOS, 2007, p. 185).

Quanto ao método, o estudo de caso, segundo Gil (*apud* BEUREN, 2006, p. 84), “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimentos amplos e detalhados do mesmo, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados”.

Na visão de Lakatos e Marconi (2008, p. 274), “o estudo de caso refere-se ao levantamento com mais profundidade de determinado caso ou grupo humano sob todos os seus aspectos. Entretanto, é limitado, pois se restringe ao caso que estuda, ou seja, um único caso, não podendo ser generalizado”.

Os dados foram coletados através de uma entrevista estruturada ao proprietário da empresa com o objetivo de realizar um levantamento sobre o nível de conhecimento da Teoria das Restrições e detalhamento das circunstâncias na qual foi ou está sendo aplicada em sua gestão.

A entrevista estruturada segundo Marconi e Lakatos (2007, p. 199):

É aquela em que o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido; as perguntas feitas ao indivíduo são pré-determinadas. Ela se realiza de acordo com um formulário elaborado e é efetuado de preferência com pessoas selecionadas de acordo com um plano.

A entrevista foi realizada com o auxílio de um questionário aberto com o intuito de contribuir para a melhor aplicação da teoria na empresa. As questões abrangidas no questionário foram: Qual sua função na empresa? Tempo de atuação na Empresas? Qual sua formação acadêmica? Há quanto tempo à empresa atua neste segmento? Qual o enquadramento da empresa quanto ao porte? A empresa faz uso da Teoria das Restrições (processo de raciocínio utilizado para maximizar o lucro da empresa)? Quais informações sustentam o processo decisório? Qual o nível de conhecimento da Teoria das Restrições por parte da administração? Qual a Meta da empresa? O que está sendo feito para alcançar a Meta? A empresa encontra-se em processo de expansão? Em que casos esta teoria é usada para a tomada de decisão? E que tipo de análises são feitas à luz desta teoria (restrições, ganhos, etc.)?

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Informações da Empresa

O estudo foi aplicado em uma fábrica de pré-moldado localizada na cidade de Monteiro no estado da Paraíba, com o objetivo de propor a utilização da Teoria das Restrições

como método para auxiliar na maximização dos resultados. A empresa objeto de estudo consiste numa empresa de pequeno porte, de gerenciamento familiar, com alguns anos de sucesso na produção e comercialização de pré-moldados, voltada para o ramo da construção civil, cuja atividade principal é a comercialização de peças pré-moldadas, tais como: estacas de concreto, lajotas, nervura, caixa de esgoto.

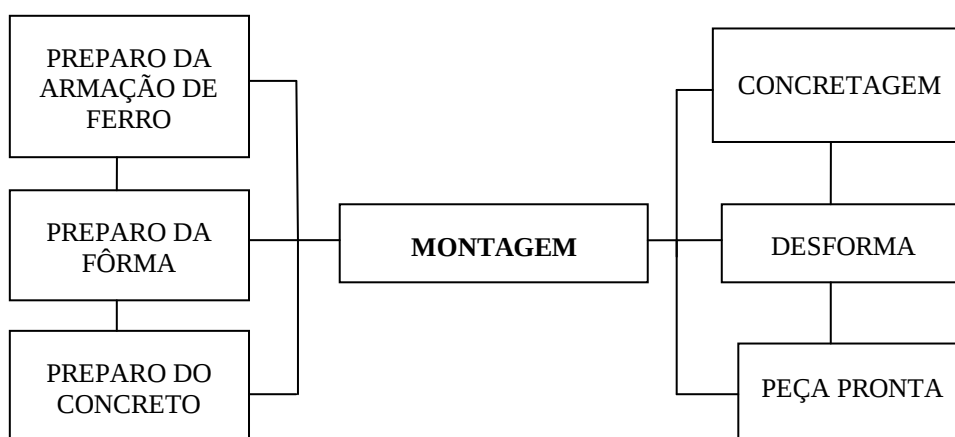
A empresa foi criada em 2010, permanece com o mesmo proprietário. Ao fundar esta empresa, o proprietário sempre procurou se assegurar de uma boa estrutura física, para oferecer ao seu quadro de funcionários um ambiente seguro e propício para o melhor desempenho de suas devidas funções, assim como, certificar-se que este ambiente esteja sempre organizado, para proporcionar aos seus clientes um recinto agradável, com um atendimento de qualidade e principalmente prazo justo de entrega.

A fábrica de pré-moldados tem um público consumidor composto por pessoas físicas e jurídicas. Pessoas físicas são os chamados clientes finais, que serão as pessoas que adquirem o material de construção para consumo próprio; e pessoas jurídicas, sendo classificados como ponto de consumo e ponto de venda, ou seja, pessoas que comprem tanto para suas próprias obras como para revender em seu comércio, no caso de lojas de material de construção.

O quadro de funcionários da fábrica de pré-moldados é composto por 15 pessoas, distribuídas nos seguintes cargos: gerente geral, gerente administrativo, vendedor, entregador e operário. Atualmente a empresa apresenta como meta a prestação de um atendimento de qualidade, composto por um bom relacionamento com o cliente, ambiente propício ao atendimento, confiabilidade e compromisso no prazo de suas entregas.

4.2 Processo Produtivo antes da Aplicação da Teoria das Restrições

A produção de estacas é executada em fôrmas metálicas medindo 2,7 metros de altura e 0,14 metros de largura. Durante o tempo de espera para o processo de concretagem, as fôrmas ficam dispostas em um terreno plano, devem ficar nas fôrmas no mínimo por um período de vinte e quatro horas para proceder com a desforma do material, caso sejam desformadas antes do tempo correto, estas estacas ficarão comprometidas quanto a sua resistência ou até mesmo perda total da estaca.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 1 - Fluxograma de produção das estacas

A Figura 1 mostra o processo de produção das estacas, que se inicia com o preparo da armação de ferro, preparo de fôrma e preparo de concreto. Na sequência do processo ocorre a montagem desforma e, por fim, se chega à estaca pronta. A empresa possui 10 fôrmas disponíveis para a fabricação das estacas de concreto, por conseguinte sua capacidade de produção diária é de 10 estacas.

4.3 Aplicação da Teoria das Restrições na Fábrica de Pré-Moldado

A aplicação da Teoria das Restrições - TOC desenvolvida neste estudo de caso foi dividida em duas etapas. Primeira etapa: averiguar o grau de conhecimento do proprietário sobre a TOC e identificar a existência de orientações formais, relacionadas à TOC, no processo de tomada de decisões da empresa; e segunda etapa: avaliar a aplicação da TOC diante da probabilidade de concretização de uma restrição essencial ao processo de produção da fábrica de pré-moldados. O conteúdo obtido para a consolidação deste estudo de caso foi adquirido por meio da fábrica de pré-moldados de Monteiro-PB.

Na primeira etapa, foi desempenhada uma entrevista com o proprietário da empresa, para levantamento sobre o nível de conhecimento da Teoria das Restrições e detalhamento das circunstâncias na qual foi ou está sendo aplicada em sua gestão. A entrevista foi realizada com o auxílio de um questionário aberto com o intuito de contribuir para a melhor aplicação da teoria na empresa.

O entrevistado é proprietário e gerente da empresa, graduado em Química Industrial, tem cinco anos de atuação em empresas, e há três anos está neste segmento de pré-moldados (peças que compõem uma obra e são fabricadas e acabadas previamente, chegando totalmente prontas no local da obra somente para sua montagem). A empresa é de pequeno porte e o proprietário possui um razoável conhecimento da TOC, sabe de sua importância e utilidade, mas não a utiliza no processo decisório da empresa.

Seu processo decisório toma como base as demonstrações contábeis mensais e anuais, tem como meta o lucro, bom atendimento e produção de qualidade, onde, para alcançar esta meta, a empresa busca sempre vender seus produtos de acordo com estudo de preço de mercado *versus* custo de produção, observando um padrão de qualidade, garantindo um produto competitivo e idôneo.

A empresa encontra-se em processo de expansão, com um aumento considerável na demanda de seus produtos, possuindo uma cadeia produtiva baseada na compra de matéria-prima, atividade manufatureira e comercialização dos produtos acabados.

Após análise dessa primeira etapa, que buscou identificar o grau de conhecimento da administração sobre a Teoria das Restrições, foi possível constatar que na prática o gestor se restringe apenas ao seu próprio conhecimento; não há avaliação de custos utilizando a TOC, ou seja, o proprietário não está utilizando a TOC como método de análise para a geração de informações que venham a contribuir para a tomada de decisões no que tange a maximização dos resultados (lucros), correndo assim o risco de atingir resultados inferiores aos quais poderiam ser alcançados se a análise fosse diferente.

Segunda Etapa consistiu na aplicação dos cinco passos da Teoria das Restrições com forma de solucionar restrição da capacidade de produção da fábrica de pré-moldados. No quadro 2, estão descritos alguns dos produtos manufaturados comercializados, seus preços unitários de venda, ganhos unitários em percentuais e em reais e a proporção de horas necessárias em tipo de maquinário indispensável para o processo produtivo.

Produtos	Preço unitário de venda (R\$)	Ganho Unitário (%)	Ganho Unitário (R\$)	Tempo de Fôrma (hora)
Lajotas	10,00	30%	3,00	12
Nervura	7,00	30%	2,10	12
Estacas	18,00	30%	5,40	24
Caixa de Esgoto	20,00	30%	6,00	12

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 2 - Produtos e Margens de Ganho

A TOC foi aplicada nas atividades da fábrica de pré-moldados localizada na cidade de Monteiro-PB, para atendimento a um pedido de 200 estacas de concreto. Um cliente efetuou um pedido de 200 estacas e com prazo estimado para entrega, situação economicamente viável para empresa, porém, havia uma limitação na capacidade de fabricação deste produto, e foi a partir dessa ocasião que se gerou os seguintes eventos:

- Em decorrência da solicitação de 200 estacas para serem entregues no prazo máximo 8 dias, foi observada junto ao proprietário uma restrição na capacidade produtiva da empresa, já que a capacidade diária é de 10 estacas/dia.
- O administrador logo afirmou que não poderia entregar esta encomenda a tempo, pois sua quantidade de fôrmas e capacidade de produção diária de estacas era inferior ao prazo de entrega do pedido, por este motivo não teria condições de comprometer-se com o prazo estipulado pelo cliente de 8 dias.
- Caso a empresa se comprometesse com o pedido, havendo essa restrição, ocasionaria um impacto negativo, visto que a empresa trabalha com pequena quantidade de estoque e sob encomenda, que são realizadas com certa antecedência.
- No entanto, recusar o pedido prejudicaria o relacionamento com o cliente, além de correr o risco de perdê-lo para o concorrente.

Diante deste cenário, de interrogações a cerca de aceitar ou não o pedido, é que surgem as seguintes perguntas: Este pedido pode ser atendido pela empresa? Existe uma maneira viável de superar o gargalo neste processo?

Para que estas questões fossem respondidas foi proposto de utilização da Teoria das Restrições, como instrumento para solucionar e colaborar com decisão do administrador de aceitar ou não o pedido de 200 estacas de concreto, verificando o que será melhor para a empresa a fim de garantir a maximização dos resultados. Logo, aplicou-se nessa empresa os cinco passos da TOC.

4.4 Aplicação dos passos para o alcance da meta de acordo com a TOC

1º Passo: Identificar a restrição

Atualmente a capacidade produtiva da fábrica de pré-moldados, no que tange a estacas de concreto, chega a consumir 100% do equipamento disponível para sua produção. A empresa conta com três operários para a fabricação das estacas de concreto, distribuídos da seguinte forma: um ferreiro, um betoneiro e um ajudante. O ferreiro prepara a armação de ferro da estaca, o betoneiro faz o concreto e o ajudante se reveza no processo de concretagem, limpeza das fôrmas, e desforma do produto.

A partir da mensuração da capacidade de produção diária de cada recurso necessário a produção das estacas de concreto, identificou-se que a demanda do produto é maior do que a capacidade de produção da fábrica, ou seja, existe um gargalo, que é a baixa quantidade de equipamento (fôrmas) disponível para produzir as estacas, conforme se observa no quadro a seguir, que aponta a capacidade máxima de produção diária.

Estacas de Concreto	Equipamentos (un)	Tempo de Produção (horas)	Produção diária (un)
	10	24	10

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quadro 3 - Capacidade de produção de estacas diárias

Como se pode observar no quadro 3, com a atual capacidade de produção de estacas, a empresa não teria condições de aceitar o pedido do cliente, por possui uma fabricação diária de estacas inferior a produção necessária para atender ao pedido, no prazo determinado pelo cliente. Para atender a este pedido no tempo solicitado, seria indispensável à produção de 25 estacas por dia, como mostra o quadro a seguir.

Estacas de Concreto	Tempo de Produção por Fôrma	Equipamento Necessário	Produção diária (un)	Prazo Solicitado	Total Produzido 8 dias
	24 h	25 un	25	8 dias	200 un

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quadro 4 - Produção necessária para atender ao pedido de 200 estacas

Com a produção diária passando a ser de 25 estacas, a empresa terá condições de entregar o pedido dentro do prazo de 8 dias ($8 \times 25\text{un.} = 200\text{un.}$) conforme solicitado pelo cliente.

2º Passo: Explorar a restrição

Explorar a restrição significa buscar um aumento dos ganhos da empresa, no caso em estudo, este aumento dar-se-á através da aquisição de novas fôrmas, visto que a restrição desde sistema é a baixa quantidade de fôrmas disponíveis para a fabricação das estacas, uma vez que o tempo de produção por estaca é de 24 horas. Com novos equipamentos a capacidade produtiva aumentará e impedirá o surgimento deste gargalo em uma venda posterior, ou seja, esse aumento na produção ampliará a oferta das estacas, produto com forte demanda, onde a empresa não mais precisará perder vendas por não ter estoque disponível deste produto, auxiliando o crescimento das vendas e, portanto, a maximização dos resultados da empresa.

3º Passo: Subordinar qualquer outra coisa à decisão acima

Os demais recursos envolvidos no sistema devem trabalhar inteiramente em função da restrição e no seu ritmo, os esforços devem estar voltados ao gargalo do sistema. Todos os operários, o ferreiro, o betoneiro e o ajudante têm que estar conscientes da restrição do sistema, eles devem ser comunicados das mudanças pelas quais o sistema de produção das estacas irá passar, para que possam subordinar todos os recursos em virtude ao aumento da produção.

Verificou-se que a empresa não estoca estacas, sua venda é apenas sobre encomenda, e por causa da sua baixa capacidade produtiva, não tem condições de atender a todas as encomendas. Diante da mudança de expansão na fabricação de estacas, com o intuito da empresa não perder mais vendas e maximizar seus resultados, surge a necessidade de aperfeiçoamento dos funcionários, onde os mesmos terão que adequar o seu ritmo de produção de acordo com a nova quantidade de estacas que passará a ser produzida diariamente. Os funcionários terão que cumprir sua meta diária de produção dentro do seu

turno de trabalho, para que assim a empresa não aumente suas despesas operacionais com pagamento de horas extras, garantindo desde modo o ganho máximo do sistema de produção.

4º Passo: Elevar a restrição

A restrição já foi identificada, explorada e os recursos que envolvem o sistema de produção foram subordinados ao gargalo. Quando o gargalo é interno, é necessário elevar sua capacidade produtiva, esta elevação será feita através da aquisição de novas fôrmas, pois a restrição (gargalo) do sistema é a baixa quantidade de fôrmas para a produção de estacas de concreto.

De acordo com o quadro 4, para produzir 200 estacas em 8 dias em atendimento ao novo pedido, será necessária uma produção diária de 25 unidades de estacas, incluindo o tempo de preparo da matéria-prima. Cabe destacar, que antes da implantação da TOC a fábrica só poderia atender a este pedido no prazo de 20 dias, pois sua capacidade produtiva era de 10 unidades de estacas diárias, por possui apenas 10 fôrmas para fabricação do produto, como mostra o quadro 3.

Diante destes dados, conclui-se que a quantidade de fôrmas representa um gargalo, pois mesmo com sua utilização em 100% a empresa não consegue cobrir a demanda do produto, onde após a aplicação da TOC, foi possível identificar qual recurso restringia sua capacidade e adequar todos os recursos envolvidos no processo de produção.

Após identificar a restrição por meio da aplicação da TOC, foi feito o levantamento do valor de 15 novas fôrmas, conforme ilustra o quadro 5, as quais teriam um custo de R\$ 280,00 cada, com capacidade de uso individual de 24 horas. Essa aquisição aumentará o custo de investimento em equipamentos da empresa, porém, haverá um aumento em suas vendas, observando que a empresa perde venda devido à baixa capacidade de produção deste produto.

Formas adquiridas (un)	Investimento (un)	Total de Investimento
15	R\$280,00	R\$ 4.200,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 5 - Aquisição de novas fôrmas

Verificado o valor de investimento de R\$ 4.200,00, foi apurado o tempo de retorno desta aquisição, tomando como base um levantamento feito dos últimos 6 meses de venda deste produto, conforme ilustrado no quadro 6.

Meses	MAIO	ABRIL	MAR	FEV	JAN	DEZ	MÉDIA (un/ mês)
Venda (un)	287	160	170	187	230	108	190

Fonte: Banco de Dados da Fábrica de Pré-Moldados

Quadro 6 - Média de venda mensal de estacas

Ainda que a aquisição de novas fôrmas elimine a restrição é importante uma análise do pedido específico do cliente e o impacto em vendas futuras, para saber se o ganho irá viabilizar o valor da compra. Levando em consideração que é de interesse da empresa ampliar seu volume de vendas, já que o mercado da construção civil e a própria empresa encontra-se em fase de ascensão.

Média de vendas /mês (a)	190 un
Preço Unitário de Venda (b)	R\$ 18,00
Lucro Líquido(30%) (c)	R\$ 5,40
Total do Lucro Líquido (d)	R\$ 1.026,00

Investimento(e)	R\$ 4.200,00
Retorno ao mês em % $(dx100) / e$	24,43%
Retorno Total em Meses	4 meses

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 7 - Retorno do investimento das fôrmas

Conforme evidenciado no quadro 7, o retorno de 24,43% mês foi considerado viável pela empresa, ponderando o tempo de retorno e a ampliação de sua capacidade de produção, uma vez que este produto além de uma razoável saída por si só, poderá agregar valores a outros pedidos. Desta forma, espera-se um aumento na sua média de venda, uma vez que anteriormente alguns pedidos foram rejeitados pela impossibilidade de cumprir prazo de entrega. Para que a empresa garanta o retorno de investimento no tempo estimado de 4 meses ela deverá permanecer na média de venda de 190 estacas/mês.

Especificamente quanto ao pedido em estudo de 200 estacas, diante todo o exposto torna-se evidente o acolhimento por parte da empresa, já que o pedido supera a média mensal de 190 estacas. Com o valor da venda das 200 estacas referente ao pedido feito pelo cliente à empresa obteve um retorno de 25,7% do custo de aquisição das fôrmas, acima da média mensal estabelecida para retorno. O administrador da empresa optou por comprar as fôrmas a prazo, garantindo desde modo, que o investimento na compra das novas fôrmas fosse pago com o retorno da comercialização das estacas.

Contudo o pedido foi aceito pela empresa e o cliente conseguiu ser atendido no tempo solicitado, como também foi verificada a viabilidade no aumento de sua capacidade de produção, superando desta forma, o gargalo do processo.

5º Passo: Evitar a inércia no sistema

Acompanhando a lógica da melhoria continua, deve-se buscar continuamente o acompanhamento das restrições e eliminá-la, não esquecendo que as mudanças ocorridas no sistema provocam novos efeitos nas restrições que foram eliminadas. Com isto, a decisão pela compra de novas fôrmas pode fazer surgir um novo gargalo. O mercado consumidor precisará ser explorado para a maximização dos resultados da empresa e para que o investimento feito por ela seja reembolsado.

Nesse sentido, a diretoria da empresa foi conscientizada a respeito da importância de continuar com o processo da TOC e também a estender o procedimento para as demais áreas e produtos da empresa.

4.3.2 Resultados Obtidos

A implantação da Teoria das Restrições na empresa foi entendida como positiva pela administração. Isso se deu, sobretudo pelo aumento na produção, pelo atendimento do pedido de 200 estacas do cliente. E também, porque todos os envolvidos estavam conscientes da restrição, de modo que se empenharam na aplicação da TOC. No início se verificou algumas resistências, especialmente no que diz respeito à compra de novas fôrmas, no entanto, uma vez esclarecido o método da TOC e o tempo de retorno do investimento junto ao administrador, as resistências foram ultrapassadas.

No decorrer do estudo de caso, se constatou que existia a possibilidade da empresa aumentar a produção de estacas sem aumentar seu quadro de funcionários, este aumento se deve ao acréscimo na quantidade de fôrmas disponíveis para a fabricação das estacas e a sincronização dos envolvidos no processo de produção. Isto é, fazendo com que o período de concretagem, que é o período de secagem do concreto, tivesse início na hora final do

expediente, onde as fôrmas ficariam descansando até o final do próximo expediente, onde mais uma vez seriam cheias.

Depois da aplicação do método de gerenciamento dos recursos da TOC, a empresa foi conduzida para um melhoramento no sistema produtivo como um todo. Porém, pela empresa ser de pequeno porte, ainda não tem *softwares* sofisticados para um melhor gerenciamento do sistema. A continuação da produção é feita manualmente. Verifica-se que a TOC é aplicável na empresa em estudo; a restrição foi identificada e explorada com a finalidade de aumentar o resultado da empresa; os demais recursos foram subordinados ao gargalo, trabalhando todos no mesmo ritmo do gargalo; o que resultou no aumento da produção bem como no aumento do estoque de estacas de concreto, sem comprometer a qualidade do produto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, as empresas estão intensificando a busca por novas teorias, métodos de gerenciamento que as ajudem no processo de continuidade no mercado consumidor. E quando se trata de uma empresa de pequeno porte, esta estabilidade no mercado se torna mais difícil, pois a concorrência se intensifica a cada dia. Nesse contexto essa pesquisa teve como objetivo propor a utilização da Teoria das Restrições como método para auxiliar na maximização dos resultados de uma fábrica de pré-moldados localizada na cidade de Monteiro-PB.

Percebeu-se durante a pesquisa que a empresa possui uma determinada carência no que diz respeito à utilização da TOC como instrumento para tomada de decisões. Dessa maneira, é importante destacar o uso dessa ferramenta como um diferencial a ser utilizado no processo de gestão. E ter em mente que esta teoria pode ser aplicada desde grandes empresas até as MPEs. As MPEs necessitam cada vez mais de métodos, ferramentas de gestão que possam contribuir para elas se mantenham no mercado, acarretando assim na diminuição da taxa de mortalidade existente nos primeiros anos de vida.

A Teoria das Restrições foi aplicada por meio dos cinco passos de gerenciamento das restrições. No primeiro passo, ocorre a identificação do “gargalo”, recurso com capacidade menor que a demanda exigida. No segundo passo, houve a exploração da restrição, que significa buscar um aumento dos ganhos da empresa. No terceiro, ocorre a subordinação dos demais recursos do sistema ao gargalo. No quarto, acontece a elevação da restrição, onde é necessário aumentar sua capacidade produtiva. E no quinto passo, tratamos a respeito da inércia, baseados no princípio da continuidade, pois a eliminação de uma restrição pode causar nova restrição.

No caso da empresa em estudo o gargalo encontrado foi à quantidade insuficiente de fôrmas para cobrir a demanda do produto, o conhecimento da TOC proporcionou a identificação deste recurso restrito e gerou um estudo a fim de expandir seu projeto industrial, ou seja, a TOC ofereceu um novo cenário: expansão da capacidade produtiva, através da aquisição de novas fôrmas para a fabricação de estacas. Com a negociação feita junto ao fornecedor, foi possível uma dilatação no prazo do capital investido, auxiliando a empresa em seu retorno e tornando o aumento de sua capacidade produtiva ainda mais viável.

Conforme indicado pela TOC, houve a busca pela maximização dos ganhos, pois o novo volume de produção com a relativa venda das estacas produziu um ganho incremental, sem reduzir os resultados anteriores.

A TOC evidencia que há aumento de produtividade quando se chega mais próximo da meta, neste caso, receber cada vez mais lucros e crescer ainda mais no mercado, isso aconteceu com a aceitação do pedido do cliente, pois houve expansão de atividade avaliada como lucrativa, bem como, a conquista no mercado. O administrador da empresa conseguiu ainda, impedir o aumento de suas despesas operacionais como preconiza a TOC, pois optou

por custear a nova aquisição de fôrmas com um contrato de prazo maior para o pagamento e maximizou todos os processos em torno do gargalo.

Para a melhor aplicação da TOC é importante levantar o mais rápido possível as restrições cabíveis a aceitação de um pedido de produção, pois essas informações são primordiais para a formulação de uma decisão baseada nesta teoria. Cabe salientar que novos gargalos podem aparecer, sobretudo em uma empresa como a estudada, por estar em processo de expansão de suas atividades. Conforme descreve os cinco passos da TOC, a busca deve ser por uma otimização contínua. Assim, concluí-se o trabalho, conquistando os objetivos propostos inicialmente e alcançando a idéia de que a Teoria das Restrições pode ajudar a fábrica de Pré-Moldados na maximização dos seus resultados, por meio de seu método e raciocínio lógico e aplicação dos cinco passos da TOC.

Como sugestões para futuras pesquisas recomendamos desenvolver outros estudos sobre Teoria das Restrições nas empresas de micro e pequeno porte; realizar pesquisas na área de softwares que ajudam no gerenciamento da Teoria das Restrições; expandir a aplicação da Teoria das Restrições para outras áreas fora do contexto empresarial como: educação, psicanálise e vida pessoal.

REFERÊNCIAS

BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BRAGA, Hugo Rocha. **Demonstrações contábeis: estrutura analise e interpretação**. – 5. ed. – 2. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2006.

GAION, Aparecida Vani Frason; OLIVEIRA, Cosmo Rogério de; SCARPIN, Maria Aparecida; CALIJURI, Mônica Sionara Schpallir. **Teoria das Restrições aplicada à prestação de serviços**. Unopar Cient., Ciênc. Juríd. Empres. Londrina, v. 1, n. 1, p. 67-82, mar. 2000.

GARRISON, Ray H; NOREEN, Eric W; BREWER, Peter C. **Contabilidade gerencial**. Tradução e revisão técnica Antônio Zoratto Sanvicente. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5º ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDRATT, Consulting. **Teoria das Restrições**. Disponível em: <<http://www.goldrattconsulting.com/?categoryId=77795>>. Acesso em: 08 de maio de 2013.

Goldratt, E.M. (1988), "Computerized shop floor scheduling". **International Journal of Production Research**, C, Vol. 26 No.3, pp.443-55.

INDRIUNAS, Luís. **"HowStuffWorks - Como funcionam as micro e pequenas empresas"**. Publicado em 14 de junho de 2007 (atualizado em 10 de julho de 2008) Disponível em: <<http://empresasefinancas.hsw.uol.com.br/micro-e-pequenas-empresas-no-brasil.htm>>. Acesso em: 05 de fev. 2013.

JONAH, Consultoria Empresarial. **Um passeio pela TOC**. Disponível em: <http://www.jonah.com.br/artigos/um_passeio_pela_toc.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2013.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **A contabilidade gerencial e a teoria das restrições**. Disponível em: < <http://www.coad.com.br/home/noticias-detalle/45850/a-contabilidade-gerencial-e-a-teoria-das-restricoes>>. Acesso em: 01 de abril 2013.

KURATOMI, Maine; GUERREIRO, Reinaldo. **Ferramentas de maximização de resultados em empresas com restrições de oferta: uma comparação entre a contabilidade de ganhos e o RevenueManagement**. 8º Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade. São Paulo/SP 28 e 29 julho de 2011.

MAHER, Michael. **Contabilidade de Custos: criando valor para a administração**. Tradução José Evaristo dos Santos. São Paulo: Atlas, 2001.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. 4 Reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

Marco, **Metodologia científica**. 5 ed. 2 Reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. – 9º. ed. – São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação**/ Clóvis Luís Padoveze. – 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PORTELLA, Charlise S.; TRETER, Jaciara. **Contabilidade gerencial uma ferramenta de gestão empresarial**. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão – out. de 2011.

RAHMAN, Shams-ur. Theory of constraints: A review of the philosophy and its applications. **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 18 Iss: 4, pp.336 – 355, 1998.

REIS, Marco Antonio. **Aplicação da teoria das restrições – um estudo de caso**. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção - Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de nov. de 2004.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 6 ed. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

SABBAGHI, Asghar; VAIDYANATHAN, Ganesh. SWOT Analysis and Theory of Constraint in Information Technology Projects. **Information Systems Education Journal**. Volume 2, Number 23 <http://isedj.org/2/23/> April 13, 2004.

SILVA, Antonio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VIERA, Sônia. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.