

**ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA FÁBRICA DE CONFECÇÕES
SOB A ÓTICA DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES (TOC)**

**ANALYSIS OF THE PRODUCTIVE PROCESS IN A CLOTHING FACTORY FROM
THE RESTRICTIONS THEORY (TOC)**

Maria do Rosário da Silva

Mestre em Controladoria (UFPE)

<https://orcid.org/0000-0003-0455-6535>

E-mail: mariacont.silva@gmail.com

Marcos Igor da Costa Santos

Mestre em Ciências Contábeis (UNB/UFPB/UFRN)

<https://orcid.org/0000-0003-3354-5835>

E-mail: marcosigor2508@gmail.com

Resumo

O presente artigo teve como objetivo analisar o processo produtivo de uma fábrica de confecções de pequeno porte, tomando como base a Teoria das Restrições (TOC), de forma a verificar os problemas considerados como limitadores à sua sobrevivência e competitividade organizacional e, nesse sentido propôs ações de melhoria contínua visando à solução de problemas em curto e médio prazo, encontrados no seu processo produtivo. A pesquisa de abordagem qualitativa, caracterizou-se como aplicada, exploratória e tratou-se de um estudo de caso. Os dados foram coletados através de entrevistas, compostas por sete (07) questões abertas que foram aplicadas ao proprietário da fábrica e aos gerentes de criação (estilista), de produção (costureira) e a dois funcionários de diferentes setores. Utilizou-se, ainda, a observação do processo de produção e contatos, por telefone e *e-mail*, para esclarecimentos de dúvidas sobre a situação do setor e da sua importância para a economia local. Os procedimentos da coleta de dados ocorreram nos meses de outubro e novembro de 2018. Os resultados evidenciaram que as restrições estavam relacionadas com o *layout*, planejamento de produção, relacionamento das equipes de trabalho e preço de venda aplicado aos produtos. Estes fatores têm interferido no alcance dos resultados, por isso, faz-se necessário gerenciar os gargalos e mudar a perspectiva de gestão, saindo da ênfase em custo para o foco no ganho, como é defendido pela Teoria das Restrições.

Palavras-Chave: Teoria das Restrições (TOC); Maximização dos Resultados; Fábrica de Confecções.

Abstract

This paper aimed to analyze the production process of a small garment factory, based on the Theory of Constraints (TOC), in order to verify the problems considered as limiting to its survival and organizational competitiveness and in this sense proposed continuous improvement actions aimed at solving short and medium term problems encountered in its production process. The research with qualitative approach was characterized as applied, exploratory and it was a case study. Data were collected through interviews, consisting of seven (7) open-ended questions that were applied to the factory owner and creative managers (stylist), production managers (seamstress) and two employees from different sectors. It was also used

the observation of the production process and contacts, by telephone and e-mail, to clarify doubts about the situation of the sector and its importance for the local economy. The data collection procedures took place in October and November 2018. The results showed that the restrictions were related to the layout, production planning, work team relationship and sales price applied to the products. These factors have interfered with the achievement of the results and, therefore, it is necessary to manage the bottlenecks and change the management perspective, moving from the emphasis on cost to the focus on gain, as advocated by the Theory of Constraints.

Keywords: Theory of Constraints (TOC); Maximization of Results; Clothing factory.

1 INTRODUÇÃO

As empresas, independente da atividade econômica desenvolvida, enfrentam um ambiente cada vez mais competitivo, por isso buscam estratégias que possibilitem a obtenção e maximização dos lucros. O contexto industrial, segmento considerado como de significativa importância para o desenvolvimento da economia brasileira, é caracterizado pela contínua pressão no que se refere aos processos de inovação, como uma alternativa para a sobrevivência organizacional. Portanto, se faz necessário utilizar novos mecanismos para gerenciar os recursos disponíveis, de maneira eficaz e eficiente, de forma a oferecer produtos de melhor qualidade, com menor preço e que sejam produzidos no menor tempo para otimizar o negócio, além de garantir o aumento da sua lucratividade.

Já existem trabalhos que abordam sobre a gestão da capacidade de atendimento na área da indústria que evidenciam seu desempenho por indicadores quantitativos com dados de produção de cada setor, os quais podem apresentar uma noção artificial de eficiência de alguns serviços que, independentemente de apresentar amplos volumes de produção, por vezes não conseguem suprir a demanda, não atendendo as necessidades e expectativas da clientela e criando uma imagem de desorganização e falta de planejamento. Nesta perspectiva, é interessante analisar as questões que fazem parte da rotina das empresas, conhecer os processos de trabalho, identificar as limitações e dificuldades nos fluxos das atividades laborais, de modo a subsidiar as decisões e criando um modelo de gestão mais eficaz (VALENTIM, 2017).

Goldratt e Cox (1993) defendem a ideia de que a organização necessita reconhecer as operações que limitam o alcance de sua meta, buscando dessa forma solucionar os problemas ou pelo menos minimizar seus efeitos, para gerar aumentos nos lucros e redução de custos. Com base nisso, o físico israelense Eliyahu M. Goldratt desenvolveu na década de 1980 a Teoria das Restrições que se destina a auxiliar no processo decisório para aumentar as receitas por meio do aprimoramento da produção (OENNING; RODRIGUES; CASSEL; ANTUNES JUNIOR, 2004).

No cenário brasileiro, a indústria de confecções é indicada como responsável por gerar 1.412.742 empregos, sendo a 6º maior produtora mundial de têxteis e vestuário. Consome internamente, cerca de 80% do que produz e responde por um faturamento de US\$ 41,3 bilhões. Este setor vem, cada vez mais, investindo em transformações no sentido de modernizar suas estratégias tecnológicas, a fim de se tornar competitivo e concorrer com os principais produtores mundiais (IEMI, 2017).

Nesse sentido, o presente artigo pretende analisar o processo produtivo de uma fábrica de confecções, de pequeno porte, tomando como base a Teoria das Restrições (TOC), de modo a averiguar os problemas tidos como limitadores à sua sobrevivência e competitividade organizacional. Esse estudo se justifica de forma relevante, uma vez que as micro e pequenas empresas representam 27% do PIB no cenário brasileiro, além de representarem 98,5% dos empreendimentos no país (SEBRAE, 2017).

Além disso, o estudo busca, ações que consolidem a melhoria contínua do processo produtivo, visando à solução de problemas em curto e médio prazo, identificados no dia a dia da fábrica de confecções.

Por fim, destaca-se ainda como justificativa para a realização deste estudo a existência de poucos trabalhos sobre a TOC aplicada no setor de confecções na região do nordeste brasileiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico foi organizado, com tópicos relacionados ao tema abordado nesse artigo, com o intuito de subsidiar a discussão dos resultados, foram abordados nesse tópico, a teoria das restrições, em todas as suas fases.

2.1 TEORIA DAS RESTRIÇÕES

A Teoria das Restrições (TOC) é considerada uma técnica que procura melhorar o processo produtivo, através do reconhecimento das restrições de um sistema, diminuindo-as ou suprimindo-as, com a finalidade de aprimorar a performance da organização (COGAN, 2005). É concebida como uma ferramenta de gestão e pondera qualquer sistema gerenciável como sendo restrito em atingir mais do que suas metas por um número muito baixo de restrições (NOREEN; SMITH; MACKEY, 1996).

Nesse sentido, a TOC tem significativa importância, pois como defendido por Oenning *et al.* (2004) tem o propósito de auxiliar no processo de escolhas das alternativas que garantam maiores ganhos no que se refere ao processo produtivo. Conforme os autores, toda empresa apresenta ao menos uma limitação que restringe o desempenho do sistema em relação ao atingimento de sua meta.

Segundo Guerreiro (1999) os termos restrição e gargalo podem ser vistos como sinônimos, uma vez que estão associados a qualquer elemento que impede o sistema conquistar um patamar melhor de performance, no que tange a sua meta. Quanto a classificação do termo restrição, existem as físicas e não físicas. As primeiras estão relacionadas aos recursos palpáveis que uma organização apresenta como dispositivos, ferramentas, aparelhos, etc. Já as segundas dizem respeito às atividades, processos, normas, comportamentos, procedimentos, etc.

Na perspectiva de Oliveira, Bonato, Cassel e Caten (2015) as restrições são do tipo físicas e políticas. Podem ser considerados exemplos de restrições físicas a pouca capacidade de responder a uma demanda, *layout* ineficiente, orçamento limitado, mão-de-obra precária, linha de produção desequilibrada (HINCKELDEYN; DEKKERS; ALTFELD; KREUTZFELDT, 2014). Na segunda situação, é possível ter como exemplo a resistência que organização apresenta a mudanças (PIRES, 2010).

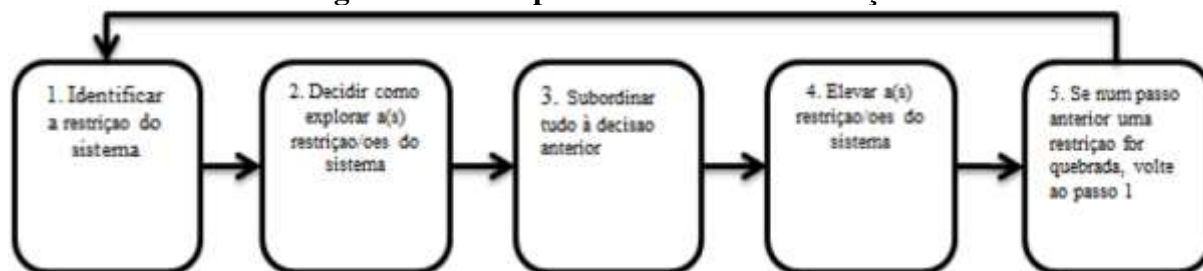
Goldratt (1992) aborda ainda que as restrições podem ser classificadas e podem se manifestar de forma física, de mercado e política. A primeira está relacionada a capacidade de ofertar recursos menores do que a demanda; a segunda está voltada a demanda menor do que a capacidade de disponibilizar os recursos; e, a terceira compreende as regras formais e informais que limitam a capacidade produtiva do sistema.

Cabe destacar que, de acordo com Corbett Neto (1997) a TOC busca identificar a existência de restrições no sistema, sendo necessário analisa-las para que elas não se tornem um problema. Para uma melhor compreensão desta filosofia de gestão, faz-se necessário abordar conceitos importantes que estão relacionados com o processo de melhoria contínua através dos cinco passos, os princípios da TOC para o balanceamento da produção e o método Tambor-Pulmão-Corda (GOLDRATT; COX, 1993).

2.2 ETAPAS DA TOC

Com a intenção de administrar as restrições, Goldratt (1992) desenvolveu um processo contínuo de 5 etapas que tem o intuito de identificar, controlar e gerenciar de forma a garantir um processo de melhoria contínua. As etapas estão evidenciadas na Figura 1, abaixo, e estão relacionadas a reconhecer a restrição do sistema; resolver como investigar as restrições do sistema; subordinar tudo à decisão anterior; elevar as restrições do sistema e, se algum passo anterior uma restrição for quebrada, é necessário voltar ao primeiro passo. Essas etapas são comentadas em seguida.

Figura 1 - As etapas da Teoria das Restrições



Fonte: Adaptado de Goldratt (1992).

Em relação à primeira etapa, identificar as restrições do sistema, devem ser apontados os fatores que restringem o sistema, ou seja, procurar pelo “elo mais fraco” e encontrar a parte do processo de produção ou venda que gera a maior quantidade de gargalos. Implica em verificar onde a organização está encarando o maior número de atrasos desnecessários, qual unidade ou ramo está utilizando mais recursos do que alcança atingir e qual o posto de trabalho que leva maior tempo na cadeia de produção para completar sua demanda (GUERREIRO, 1999).

Já a segunda etapa está relacionada a decisão de como investigar as restrições do sistema, o que representa empregar mudanças rápidas para diminuir as consequências da restrição em questão, ou seja, descoberta a restrição que está impossibilitando a organização de alcançar maiores ganhos financeiros, ela então deve ser explorada, com o intuito de aumentar a capacidade deste recurso-gargalo, **aperfeiçoamentos e novas atividades precisam ser rapidamente instituídas** (GOLDRATT, 1992).

Cox III e Spencer (2002) destacam como exemplos para explorar as restrições do sistema a redução do tempo decorrido para a troca de um processo em execução até a inicialização do próximo processo; apreciar a opção de exercer este recurso-gargalo em mais turnos, *afinal de contas uma hora com o gargalo paralisado é uma hora de dinheiro perdido*; e, garantir que somente matérias-primas em conformidade sejam entregues para processamento.

O entendimento da terceira etapa, subordinar o resto à decisão anterior, envolve o entendimento de que a empresa reconheceu a restrição que precisa ser suprimida e já possui um projeto de como investigá-la para ampliar o lucro. É o momento de certificar que todos os participantes do setor estejam direcionados em efetivamente aplicar as atividades de eliminação do gargalo em prática. Essa supressão tem precedência sobre os demais e, por esse motivo, é imprescindível envolver todos os participantes para otimizar a performance do setor onde a restrição está localizada. Caso a restrição tenha sido eliminada, deve-se avançar em direção a Etapa 5 (GUERREIRO, 1999).

Segundo Cox III e Spencer (2002) esta terceira etapa parte do pressuposto de que **todo o sistema deve ser operado e subordinado segundo a possibilidade do recurso-gargalo atual**. A justificativa é que seja a restrição interna ou externa, o ganho não irá aumentar se a empresa fizer investimentos em mais recursos de inventário (produtos e equipamentos) e

despesas operacionais (mão-de-obra). Pelo contrário, ele reduzirá com isto. Para atender esta etapa, os novos pedidos por operação devem ser calculados outra vez, de modo que o recurso-gargalo direcione o ritmo ideal para produção.

No que diz respeito a quarta etapa, elevar as restrições do sistema, cabe destacar que enquanto na etapa 2 novas práticas e melhorias de retorno instantâneo foram implementadas, nesta etapa, o intuito é elevar a restrição ao máximo exequível da sua capacidade. Deste modo, é fundamental destacar esforços no aumento da capacidade da restrição, visto que é ela quem determina a cadência e ganho de todo o sistema (FERREIRA, 2007).

Em sendo um recurso-gargalo, a organização pode conseguir novas máquinas e equipamentos, metodologias e ferramentas para a mudança constante que podem ser empregadas para diminuir desperdícios e aumentar a produtividade deste processo. Se for uma restrição externa (o próprio mercado), os investimentos ligados ao setor de marketing e vendas podem ser mais eficazes no sentido de garantir melhores resultados para a organização (VEIT *et al.*, 2012).

Por fim, como última etapa, se, em um passo anterior, uma restrição for eliminada, volte à etapa 1. Uma restrição “quebrada” não significa que o problema foi totalmente solucionado. Ainda existe a próxima restrição para enfrentar e, para tanto, a organização precisa voltar a etapa 1 e refazer o processo. O que habitualmente era o elo mais fraco será reforçado, mas isso também significa que outra restrição ganhou prioridade (GUERREIRO, 1999).

Segundo Cox III e Spencer (2002), a empresa deve ter cautela para que a inércia não seja a próxima restrição, isto é, assim que solucionar uma restrição passe para a próxima sucessivamente, pois o sistema deve continuar sendo monitorado, uma vez que a ideia é que sempre haverá uma restrição a ser analisada.

2.3 PRINCÍPIOS DA TOC PARA O BALANCEAMENTO DA PRODUÇÃO

A TOC indica nove princípios fundamentais para eliminar o excesso de materiais estocados, como também propõe uma melhoria na realização das atividades operacionais (GUERREIRO, 1999). Esses princípios podem ser assim compreendidos: equilibrar o fluxo e não a capacidade; o uso de um recurso não gargalo é definido pela restrição geral do sistema; uma hora ganha no gargalo é uma hora ganha no sistema inteiro; uma hora perdida no gargalo é uma hora perdida no sistema inteiro; uma hora ganha num recurso não gargalo é apenas uma ilusão; gargalos estabelecem o ganho e o inventário; lote de transferência não pode e não deve ser igual ao lote de processamento; o lote de processamento deve ser variável; e, a programação da produção deve ser definida considerando todos os gargalos concomitantemente e não sequencialmente (GOLDRATT; COX, 1993).

O primeiro princípio se relaciona com o balanceamento do fluxo de materiais e não a capacidade instalada dos recursos. Considerando que os processos ocorrem em série é necessário reconhecer os gargalos que vão determinar o fluxo do sistema e regular os demais processos para que estes trabalhem na mesma capacidade do recurso restritivo. O segundo estabelece que toda a linha de produção deve trabalhar com o intuito de suprir os recursos restritivos do sistema. O terceiro destaca que toda ação a procura de maior eficiência, diminuição de tempo do processo, melhor aproveitamento dos recursos simboliza ganhos de capacidade instalada, ou seja, uma hora ganha no gargalo é uma hora ganha em capacidade de produção. Já no quarto princípio, o tempo perdido no gargalo diminui o tempo total disponível para atender o fluxo de produção.

Em relação ao quinto princípio, todo investimento em melhorias de produtividade e eficiência num recurso visto como “não gargalo” é desnecessário, uma vez que as capacidades continuarão as mesmas. Como sexto princípio, os gargalos estabelecem o ritmo do sistema e determinam os níveis de estoques. Eles são medidos e situados em pontos específicos de

maneira que é possível separar as restrições de variações estatísticas originadas dos recursos não gargalos que as alimentam. À vista disso, cada parada no gargalo pode gerar estoques. O sétimo princípio trata que o lote de processamento é desempenhado por completo e somente após disso ele é transferido para o processo subsequente. A transferência de um processo para o outro precisa ocorrer tão logo às peças sejam produzidas. Desta forma, aumenta-se a velocidade dos processos incrementando o tempo de produção.

O oitavo princípio destaca que o tamanho do lote de fabricação não necessita ser o mesmo para todas as operações de fabricação do produto, por serem as características das operações individuais consequências de cálculos diferentes. As operações devem processar lotes suficientes para satisfazer às necessidades dos clientes com o menor custo possível.

Portanto, tem como objetivo maximizar a velocidade no atendimento da demanda fazendo uso eficiente dos gargalos. Além disso, a produção em excesso pode acarretar diminuição da lucratividade para a organização. Por fim, no nono princípio, o tempo entre a chegada do pedido realizado por um cliente até a sua entrega é resultado da programação e não pode ser determinado antecipadamente.

Deste modo, as características da TOC estão associadas ao sistema OPT (*Optimized Production Technology*) que se baseia em uma forma alternativa de elaboração da capacidade a qual é captada pelos nove princípios acima destacados (GUERREIRO, 1999).

2.4 SISTEMA TAMBOR-PULMÃO-CORDA (TPC)

Como já afirmado nos tópicos anteriores, a TOC é uma teoria estruturada que desenvolve uma forma possível de melhorar o desempenho organizacional. Uma das formas de se fazer isso é por uma abordagem que é operacionalizada pela aplicação do método *Drum-Buffer-Rope* (DBR) ou Tambor-Pulmão-Corda (TPC). Esta metodologia de programação e controle da produção possibilita subordinar o sistema à restrição com intuito de garantir a máxima utilização da restrição para atender à demanda (OENNING *et al.*, 2004).

O TPC é um instrumento de programação e controle empregado para implementar a TOC em um estabelecimento de serviços ou de produção. Esse termo provém do conceito de que o posto de trabalho mais lento de um estabelecimento deve estabelecer o ritmo de todos os outros postos, pois, do contrário, o estoque aumentará de forma descontrolada nas estações mais lentas (PIRES, 2010).

O Tambor (*Drum*) corresponde ao gargalo e é denominado assim, pois é ele quem determina o ritmo de toda a produção. Dessa maneira, não é possível produzir em um ritmo superior ao do gargalo e nele não pode haver interrupção. Assim, deve-se impedir que o recurso pare por falta do que produzir e para garantir que isso nunca ocorra, deve existir um estoque imediatamente antes do gargalo (VEIT *et al.*, 2012).

Hinckeldeyn *et al.* (2014) comentam que uma proteção deve ser preparada para a liberação dos materiais com certa precedência de seu processamento na restrição. Esta proteção é denominada de Pulmão (*Buffer*), e na TOC, o pulmão é o estoque do gargalo e o seu tamanho deve ser administrado, no entanto, que nunca deve ser muito pequeno ou muito excessivo. Se for pequeno, é possível que o recurso pare. Já se for grande, boa parte desse estoque não será imprescindível no sentido de evitar parada de estoque, será apenas estoque excessivo contribuindo para aumentar o estoque em processo.

Segundo Verma (1997) o Pulmão é desenvolvido para proteger a programação. É uma antecipação do instante de liberação dos itens, de forma a certificar o cumprimento do programa de produção. Na TOC pode existir três tipos de pulmão: pulmão da Restrição; Pulmão do Carregamento; e, Pulmão da Montagem.

O Pulmão da Restrição (*Constraint Buffer*) tem como objetivo defender o Tambor com

a liberação antecipada dos itens para a restrição. No Pulmão do Carregamento (*Shipping Buffer*), a restrição não é o único elemento com programas a serem analisados, uma vez que o carregamento dos produtos acabados também precisa ser protegido com um pulmão, de forma a ser resguardada a fidedignidade dos prazos para os clientes. Já no Pulmão da Montagem (*Assembly Buffer*), no momento que os itens que foram processados pela restrição devem ser organizados com itens que não passaram pela restrição, é preciso criar outra proteção. Nesta situação, todas as partes que passaram pela restrição devem ser empregadas para formar o produto acabado e conseqüentemente, nenhum item "não-restrição" deve estar faltando.

O Mecanismo que proporciona a liberação do material para dentro do sistema no ritmo do gargalo é denominado como corda (*Rope*). Ela "amarra" a liberação a cadência do gargalo, impedindo excesso de estoque nos processos anteriores ao gargalo e assegurando que todos os recursos funcionarão no mesmo ritmo que a restrição (Pires, 2010).

Por fim, destaca-se que o sistema TPC é uma ferramenta de gestão aplicada à Programação e Controle da Produção que segue o processo contínuo de 5 passos, descrito pela TOC e que possibilita combinar a produção, através do balanceamento do fluxo produtivo (VERMA, 1997).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho pode ser classificado, quanto a natureza, como uma pesquisa aplicada, pois de acordo com Matias-Pereira (2007) esse tipo de pesquisa procura fornecer conhecimento para a aplicação prática e busca a resolução de problemas que contenham objetivos anteriormente definidos. Em relação aos objetivos, é considerada como exploratória, uma vez que busca reconhecer as restrições da produção e possibilita uma maior familiaridade com a temática em tela.

Em relação ao tipo de pesquisa, está se apresenta como estudo de caso, com abordagem qualitativa que conforme Yin (2005) consiste, normalmente, em uma forma de investigar uma unidade individual. Ele auxilia na resolução de questionamentos que o pesquisador não tem muito controle sobre o fenômeno estudado, contribuindo para que se possa compreender melhor os fenômenos individuais e os processos organizacionais e, com base nisso, sob a ótica dos procedimentos técnicos.

O estudo foi realizado em uma fábrica de confecção de *jeans* localizada no município de Santa Cruz do Capibaribe/PE, considerado como um grande centro de confecções do Nordeste. Na ocasião da pesquisa, a fábrica contava com cerca de 140 funcionários, sendo 80% do sexo feminino, com idade média de 40 anos e exercem a função de costureira. Já 20% são do sexo masculino, na faixa etária de 20 a 30 anos, exercendo funções de apoio administrativos relacionados com contas a pagar, contas a receber, cobrança e apoio ao cliente.

A fábrica produz diferentes tipos de blusas, calças, camisas, saias, jaquetas, macacão, shorts e vestidos e trabalha com cinco (05) marcas: *Cotton Project*, *Pixell Brand*, Básico, *MyBasic* e *Bossa Social*, as quais são determinadas de acordo com os seguintes critérios. A *Cotton Project* é uma marca que tem o intuito desenvolver peças básicas com um estilo casual e se distingue pelas jaquetas *bomber*, *jeans* de corte reto e camisetas básicas 100% algodão.

A *Pixell Brand* compreende um estilo básico chique, com cores neutras e peças que são atemporais, como calças *flare*, camisas 100% algodão e saias mídi com fenda. O Básico preza pela qualidade das peças, não se atenta muito com tendências e se apegam em modelos atemporais elaborados com materiais nobres e com precisão, para um caimento perfeito.

A marca *MyBasic* proporciona roupas básicas com qualidade e uma paleta de cores mais variadas, utilizando de materiais *premium* com a finalidade de criar roupas que são confortáveis e clássicas. Por fim, a *Bossa Social* que estimula a produção de pequenos produtores, com roupas feitas à mão e com matérias-primas de qualidade.

Quanto aos procedimentos de coleta de dados foram realizadas entrevistas, composta por sete (07) questões abertas que foram aplicadas pelo pesquisador ao gestor, proprietário da fábrica, e aos gerentes, de criação (estilista), de produção (costureira) e a dois funcionários de diferentes setores; observação do processo de produção e; contatos, por telefone e *e-mail*, para esclarecimentos de dúvidas sobre a situação do setor e da sua importância para a economia local. Os procedimentos da coleta de dados ocorreram nos meses de outubro e novembro de 2018.

Os dados foram analisados de forma a destacar as particularidades do objeto de estudo e se limitou a apontar os pontos de vista dos pesquisados, com o propósito de compreender o comportamento da empresa. A seleção da pesquisa qualitativa como metodologia de investigação é efetuada quando o objetivo do estudo é compreender o porquê de certas coisas (MATIAS-PEREIRA, 2007).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados coletados foram analisados de forma a responder ao objetivo proposto ao estudo, ou seja, analisar o processo produtivo de uma fábrica de confecções, tomando como base a Teoria das Restrições (TOC). Para tanto se fez necessário apresentar aspectos relacionados com a política de funcionamento da fábrica e descrever seu processo produtivo de maneira a verificar restrições que afetam a otimização de seus resultados.

4.1 IDENTIFICANDO AS POLÍTICAS DE FUNCIONAMENTO DA FÁBRICA

Os dados coletados possibilitaram constatar a aplicação de políticas de funcionamento relacionadas às atividades de vendas que podem ser assim compreendidas. Os produtos produzidos podem ser comercializados na própria fábrica, em lojas e através de sulanqueiros (pessoas que vendem porta a porta).

Os clientes da fábrica são pessoas físicas, jurídicas e os documentos necessários para realizar as compras são o CPF para pessoa física ou o CNPJ para pessoa jurídica. No que se refere a quantidade máxima para comprar na loja, é permitido até 150 peças por pedido. Para quantidades maiores a compra poderá ser dividida em pedidos separados. Em relação às formas de pagamento, a fábrica aceita todos os tipos, cartão de crédito, transferência bancária e boleto bancário. Os pagamentos no cartão de crédito e as transferências bancárias são confirmadas em 1 dia útil, enquanto os pagamentos no boleto são confirmados geralmente entre 1 ou 2 dias úteis.

A fábrica vem buscando gerenciar problemas relacionados a rotatividade dos operários de modo a minimizar a sua incidência. Para isso, a gestão tem utilizado além do pagamento do salário fixo, o benefício da ‘remuneração variável’, vinculada às metas de desempenho individual e equipe. Tem demonstrado, ainda, preocupação com a saúde e a segurança dos operários, destacando que é uma forma para preservar a força de trabalho.

4.2 DESCREVENDO O PROCESSO PRODUTIVO DA FÁBRICA

As etapas do processo de produção na fábrica podem ser assim compreendidas: criação, modelagem, especificações, encaixe; corte; montagem; prova, acabamento, piloto, expedição e comercialização.

Na etapa de criação, as estilistas desenham as peças e desenvolvem projetos de coleções. Essas profissionais trabalham diretamente com a criatividade, estando sempre atualizadas com as tendências da moda dentro e fora das passarelas, procurando compreender a cultura regional e mundial, buscando atingir corretamente o público-alvo da fábrica, seguindo às tendências, aprofundando seus conhecimentos nas principais características da coleção, além de desenhar

os modelos de roupas e acessórios, trabalhando junto as costureiras, dando as coordenadas e apontando necessidades de mudança nos projetos.

Quando o produto é criado começa o processo de modelagem que se fundamenta em uma técnica pela qual há a apreciação do desenho criado pelas estilistas e em seguida a sua transformação em molde, que tem como função autorizar que as peças sejam produzidas quantas vezes forem necessárias. A modelagem deve ser escolhida pela equipe de produção de forma bem fundamentada e a fábrica trabalha com dois tipos de modelagem, a plana e a *moulage*.

A primeira é utilizada em situações que exigem produção em larga escala e exigem que as produções dos moldes sejam em tabelas padronizadas. Já na segunda é empregada em *ateliers*, onde não existe produção em larga escala e as peças são feitas com exclusividade para os clientes. Após a modelagem, as peças passam pela especificação de qualidade que é vista como uma etapa de grande relevância no setor de vestuário. Para conquistar um patamar de excelência na criação das peças é preciso saber o que medir e como medir, isto é, possuir critérios e parâmetros para saber o que é correto ou não na peça final.

A fábrica utiliza diversas formas de especificação, tais como: realização da descrição dos pontos importantes de cada peça; adoção de um esquema de costura (desenho) que possibilite a interpretação do que se quer; e, disposição de um formulário padrão, que indica os dados relevantes a serem observados, da mesma forma que um esquema de costura enriquecido de observações oportunas.

Ao final da modelagem, as peças deverão passar pela etapa de encaixe que é a distribuição de uma quantidade de moldes que compõem um modelo sobre uma metragem de tecido ou papel visando o melhor aproveitamento do tecido, evitando o desperdício. A fábrica utiliza diversos tipos de encaixe, além de usar um método computadorizado que permite a sua otimização.

Após o encaixe, inicia-se o ‘processo de corte’ das peças. O mapa para corte das peças com os desenhos e tecidos é encaminhado para este setor, de acordo com a quantidade estimada. Nessa fase as peças passam por uma nova inspeção para verificar a presença de defeitos. Ainda cabe a este setor separar as peças de acordo com o modelo, por tamanho e marca, formando pequenos lotes que serão enviados para a ‘etapa de costura’. A fábrica faz uso de um *software* que coordena o ‘planejamento de corte’ e encaixe da área têxtil, evidenciando quantos encaixes são necessários para produzir as peças.

O passo seguinte é a etapa de montagem, momento que as peças começam a ser ‘costuradas’. Este processo é feito por vários tipos de ‘máquinas de costura’, com acabamentos feitos em *overloques*. Dependendo do tipo de peça e modelo elas podem conter ‘bordados, nervuras’, e outros detalhes. Nesse setor as peças são costuradas por equipes de funcionários e cada equipe faz uma parte do produto.

A etapa de prova envolve duas atividades, uma fundamenta-se em montar a roupa sem os acabamentos e a segunda é a prova definitiva, que quando aprovada é como a matriz da peça.

A etapa de acabamento é encarregada pela conclusão da confecção da roupa. Nesta fase são fixados os acessórios, como botões, zíperes, caseamento e demais detalhes.

Na etapa piloto, a peça é finalizada e serve de base para outras reproduções iguais. Vale destacar a importância desta etapa pela conclusão da peça produzida considerada agora como o piloto, uma vez que tem a finalidade de reduzir consideravelmente os erros produtivos, se tornando essencial para a fábrica.

Na próxima etapa, expedição e comercialização, o produto é encaminhado para as lojas, onde os produtos serão comercializados. Também é de responsabilidade da expedição carregar o veículo de transporte e providenciar o despacho. Para que esse processo aconteça com sucesso é necessária muita organização e capacidade de gestão da fábrica.

4.3 EMPREGANDO A TOC NO PROCESSO PRODUTIVO

A proposta deste estudo foi analisar o processo produtivo a luz da TOC que recomenda a utilização da Teoria das Restrições como técnica capaz de identificar as restrições ou gargalos do processo produtivo de uma organização (GOLDRATT, 1992).

Assim, para a fábrica pesquisada, com base na observação do processo produtivo e informações apuradas nesta ocasião, foram detectados alguns pontos críticos na área de produção, tais como o *layout*, planejamento de produção, relacionamento das equipes de trabalho e preço de venda aplicado aos produtos.

Esses aspectos são caracterizados como gargalos ou restrições, já que como destacado por Guerreiro (1999) restrição é qualquer elemento que impede o alcance de melhor desempenho e são considerados como os “tambores” uma vez que são eles quem dão o ritmo de toda a produção. Em vista disso, não pode produzir em um ritmo superior ao do gargalo e nele não pode haver paradas (VEIT *et al.*, 2012).

A primeira restrição considerada foi relacionada com o *layout* da área de produção, ou seja, o modo como as máquinas de costura e outros equipamentos estavam dispostos no ambiente de trabalho e que pareciam dificultar a movimentação dos empregados, ocasionando atrasos nos processos realizados no dia-a-dia. Embora pareça apenas um detalhe, essa é uma das decisões importantes a se escolher durante o planejamento da estrutura de uma fábrica.

Além disso, a capacidade de produção de uma fábrica está intrinsecamente ligada ao melhor aproveitamento do tempo de produção, ou seja, quanto menor o tempo despendido nas paradas para troca de ferramentas, limpeza, manutenção e movimentação de materiais, melhor será a produtividade.

A segunda restrição foi associada a prática de planejamento dos itens a serem produzidos, distribuídos e comercializados, pois a decisão para escolha e quantidade de produtos a serem produzidos se limita unicamente aos julgamentos do proprietário e das costureiras. Este aspecto permite a inferência de que não existe um planejamento sistemático de itens a serem comercializados, uma vez ter sido verificado que os produtos são produzidos aleatoriamente, os quais são distribuídos para os pontos de vendas.

Outra restrição identificada estava associada a erros no processo de costura, decorrentes da falta de integração das equipes de trabalho, o que provocava demora na produção devido aos conflitos interpessoais, recusa de material pelo fato da qualidade do material não atender aos padrões definidos e assim, retrabalho e atraso na entrega aos demais setores. No setor de produção existem grupos determinados para a costura de peças específicas da confecção e cada grupo deve cumprir uma determinada etapa, o que impacta de forma direta na etapa do grupo seguinte, que necessita das peças produzidas pelo anterior para conseguir produzir.

Por fim, como quarta restrição foi identificada uma questão relacionada ao preço de venda aplicado aos produtos, uma vez que a fábrica não conhece precisamente se o preço de venda consegue cobrir todos os custos e ainda garantir a lucratividade desejada. Muitas vezes ela improvisa para tentar se adequar aos preços aplicados pelos concorrentes e atender as necessidades de seus clientes.

Diante das restrições observadas na fábrica, é possível classificá-las como físicas, já que segundo Hinckeldeyn *et al.* (2014) podem ser considerados exemplos de restrições físicas a pequena capacidade de atender a uma demanda, *layout* ineficiente, orçamento limitado, mão-de-obra escassa, linha de produção desbalanceada.

Com o reconhecimento das restrições do sistema, relacionadas ao ponto de parada da produção e inexistência da prática de planejamento dos itens a serem produzidos, o próximo passo associado a “Explorar as Restrições do Sistema” se destinou a reconhecer a melhor maneira de fazer uso do recurso restrito, com o intuito de retirar o máximo possível deles e ter o melhor aproveitamento de sua capacidade.

Cox III e Spencer (2002) citam como exemplos para explorar as restrições do sistema a redução do tempo de seu *setup*, avaliar a escolha de operar este recurso-gargalo em mais turnos, *afinal de contas uma hora com o gargalo parado é uma hora de dinheiro perdido*, e assegurar que apenas matérias-primas conformes sejam entregues para processamento.

Para “aumentar a capacidade de produção da restrição” foi preciso identificar a quantidade, a variedade e os tipos de peças a serem produzidas. Quanto maior o número de peças a serem produzidas, maior a necessidade de automatizar os processos. No caso de peças com maior valor agregado, a tendência é de que haja mais tempo para executar cada ação. Em relação a variedade de peças, se ao longo do dia ou mês a fábrica produz diferentes tipos de produto, o seu *layout* precisa favorecer essa mudança. Já no que se refere aos tipos de peças a serem produzidas, o tamanho ou o produto pode requerer um *layout* de fábrica diferenciado, assim é preciso promover adaptações no desenho do seu arranjo físico.

Para minimizar o efeito da inexistência de um planejamento prévio do que será produzido, recomenda-se a utilização de ferramentas de gestão simples, que podem ser decisivas para o sucesso organizacional, as quais buscam responder o que deve ser feito?; por que fazer?; onde fazer?; quando fazer?; quem deve fazer?; como fazer?; e, quanto custa fazer?

Para aumentar a capacidade da terceira restrição, foi preciso identificar se o erro foi ocasionado por causa dos funcionários, e quais as razões ou fatores que estão ocasionando os erros, tais como falta de entrosamento e comprometimento das equipes, capacidade técnica, disputa de poder e guerra de egos. Observou-se que o grupo com maior quantidade de erros tem diversos problemas no relacionamento interpessoal, apresentando discordâncias de opiniões quanto a forma de fazer e tempo necessário para realização do trabalho, prejudicando o alcance das metas almejadas.

Para a quarta restrição, é necessário mensurar com precisão os custos para produzir cada peça desenvolvida na fábrica. Definir o preço de custo implica na necessidade de contabilizar todos os investimentos aplicados para a confecção dos produtos, especificando cada um dos itens envolvidos na sua produção. Com base nesses valores é possível ‘formar o preço de venda do produto a ser cobrado aos’ que deve ser suficiente para cobrir todos os custos envolvidos na produção, prevendo a margem de lucro sobre os produtos. Além disso, deve-se também verificar o preço praticado na concorrência, pois, esse é um critério utilizado pelos clientes em suas pesquisas, além da qualidade e do atendimento prestado pelos vendedores.

Como terceiro passo, “Subordinando o resto à decisão anterior”, a fábrica deverá atuar sobre a restrição, ou seja, deverá investigar ao máximo a capacidade de cada recurso restrito. No entanto, para que não existam gargalos, as áreas que não apresentam restrições devem funcionar com o ritmo limitado pelas áreas de menor produtividade.

Desse modo, é importante refletir no *layout* de fábrica para manter a eficiência e a organização dos seus processos, sendo imprescindível que ela faça a escolha certa, visto que em uma linha de produção é imprescindível que tudo permaneça da maneira mais organizada possível. Além disso, se a fábrica tiver um *layout* adequado e customizável, ela poderá, conforme a demanda, ajustar-se aos vários tipos de produção.

Para segunda restrição, é recomendável o uso de ferramentas básicas de gestão para conseguir um controle sobre os processos existentes na fábrica. Adotar ferramentas apropriadas de gestão é uma forma de se obrigar a conhecer melhor os processos do próprio negócio, produzindo demanda por estudos de mercado, qualidade e produtividade, gestão de equipes e outras temáticas de importância administrativa.

Já em relação a terceira restrição, objetivando alterar o ritmo dos setores não-gargalos, recomenda-se a realocação de colaboradores e a flexibilização do trabalho. É admissível permanecer o quadro de pessoal, oferecendo incentivos aos funcionários para que executem mais de uma tarefa, a depender da demanda da produção. Escolhendo pela flexibilização do

trabalho, a organização oferece o benefício de conceder folgas para futura reparação em momentos de menor capacidade produtiva.

No que se refere ao preço de venda aplicado às peças fabricadas, é indispensável conhecer os custos diretos e indiretos, fixos e variáveis, que a fábrica possui. Como são diversas etapas do processo de produção, ela precisa ter o controle minucioso de todos os custos em cada processo.

O quarto passo, “Elevando a Restrição do sistema”, tem como proposta para primeira restrição a utilização de uma ferramenta gerencial denominada "troca rápida de ferramentas" que busca diminuir os tempos de parada de máquina para substituir as ferramentas. Apesar disso, é na transferência das peças inacabadas e acabadas (com consequente movimentação da costureira) que acontece a maior parte do desperdício de tempo. Segundo respostas obtidas com as entrevistas, aproximadamente 30% do tempo atribuído à produção é perdido com transporte das peças. A causa dessa perda são problemas na disposição do estoque das peças e das máquinas na produção.

De acordo com Ferreira (2007) é necessário focar esforços no aumento da capacidade da restrição. Uma outra sugestão é utilizar uma técnica simples para o estudo de *layout* que se baseia no uso de uma placa de isopor sobre a qual são juntadas as máquinas, bancadas, estoque de materiais e peças, e outros elementos incluídos no processo de produção. Posteriormente, com alfinetes e linha colorida, demonstram-se os fluxos de materiais e peças entre as diversas máquinas. Onde houver maior concentração de linhas, precisam ser processadas alterações para a diminuição desses fluxos. Isso pode ser realizado confrontando a metragem empregada de linha entre duas opções.

Para elevar a segunda restrição, é recomendável a utilização de um MRP (*Material Requirement Planning*) ou Planejamento de Necessidades de Materiais que corresponde a um sistema lógico de cálculo que transforma a previsão de demanda em programação da necessidade de seus componentes (SCHUSTER; GUERRA; TONDOLO, 2013). Com base no conhecimento de todos os componentes de uma determinada peça e os tempos de aquisição de cada uma delas, é possível determinar o quanto e quando se deve obter de cada elemento, de maneira que não ocorra falta e nem sobra no fornecimento das necessidades da produção.

Além disso, é recomendável ampliar a capacidade das áreas que possuíam restrição e, como as ações implementadas já estão no melhor uso do seu potencial, majorar a restrição provocaria a necessidade de crescimento da fábrica, com a obrigação de aumentar a área ocupada, ou o aumento da capacidade de algumas etapas do processo. A expansão da capacidade dos setores foi apontada com a atividade de realocação de funcionários, para atuação em momentos peculiares, em virtude da necessidade de maior produtividade em determinados setores para impedir a parada do grupo seguinte. E, também, aplicação de treinamentos voltados para aperfeiçoamento das habilidades humanas.

Como uma das considerações da administração da fábrica é de que, naquela ocasião, não havia intenção de ampliar a produção, por se fazer necessário a mudança de local da fábrica, o que geraria novos custos. Assim, a atividade de elevar a restrição se limita à melhoria do processo produtivo, eliminando as paradas da produção e ordenando a capacidade dos diversos setores.

Ainda, é necessário a implantação de centros de custos, que pode ser entendido como unidades dentro de uma fábrica que pode representar seus ‘projetos ou departamentos’. Essa ferramenta pode ser considerada uma maneira eficiente de juntar ‘receitas e custos/despesas’, propiciando um melhor ‘conhecimento e análise’ das partes do negócio. O centro de custo serve para deixar os diversos setores de uma fábrica com mais autonomia, fragmentando-a em diversos pequenos setores, e estes serão responsáveis tanto pela ‘geração de receitas’ quando pela aplicação dos ‘recursos em despesas e custos’ (MARTINS, 2010).

Por fim, o último passo, “Se, em um passo anterior, uma restrição for eliminada, volte ao passo 1”. Nesta última etapa, a fábrica deve evitar que a inércia interrompa o processo de aprimoramento contínuo. Logo, com a elevação dos recursos restritivos, destacados na etapa anterior, o setor de montagem passará a ser a nova restrição do sistema. Conforme Guerreiro (1999) sempre existirá uma próxima restrição para ser gerenciada e, para isso, a organização precisa voltar ao Passo 1 e fazer tudo de novo. O que costumava ser o elo mais fraco será reforçado, mas isso também significa que outra restrição ganhou prioridade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que as empresas prestam seus serviços com a finalidade de obter lucros. Mas mesmo com os objetivos de garantir a qualidade dos produtos, criar novos produtos e buscar a satisfação dos clientes, as empresas, nem sempre conseguem atender as necessidades e expectativas da clientela e, principalmente, enfrentam dificuldades para alcance de metas que lhe garantam competitividade no mercado. Geralmente, essas dificuldades estão associadas a questões de conhecer em detalhes o negócio e que implicam no planejamento das atividades, perspectivas de mudança e inovação.

Assim, é importante estudar o dia-a-dia das empresas, conhecendo os processos de trabalho e identificando suas dificuldades, principalmente no contexto das micro e pequenas empresas, por isso, analisar o processo produtivo de uma fábrica de confecções, de pequeno porte, tomando como base a Teoria das Restrições (TOC), mostrou resultados que possibilitaram conhecer os problemas considerados como limitadores à sua competitividade e que impediam a melhoria contínua do processo produtivo.

Com base nos resultados ficou evidente que as restrições apresentadas nesse estudo refletem a situação em que qualquer estratégia de melhoria que pretende ampliar o aproveitamento destes, diminuindo o tempo perdido com processos que não agregam valor ao produto ou que não são necessários em um certo momento, trarão melhores resultados para a fábrica onde, além de garantir o atendimento da demanda, será possível reduzir o *lead time* destes produtos. Desta maneira, pode-se afirmar que a TOC foi muito eficaz na identificação das restrições.

A fábrica estudada ainda não utiliza nenhuma ferramenta que faça esta análise detalhadamente, possibilitando a tomada de decisões com base nas restrições do sistema. Para tanto, é necessário divulgar e explicar os conceitos e princípios da TOC, para que o gestor, gerentes e colaboradores dos processos com restrição de capacidade saibam que estão trabalhando diante de um gargalo uma vez que impede a organização conquistar um nível melhor de desempenho.

Diante do exposto, pode-se afirmar que o objetivo do estudo foi atingido, visto que foram detectados alguns pontos críticos na área de produção, tais como o *layout*, planejamento de produção, relacionamento das equipes de trabalho e preço de venda aplicado aos produtos que foram caracterizados como gargalos ou restrições e são considerados como fatores limitadores à sobrevivência e competitividade da fábrica. Por outro lado, deve ser destacado que existem aspectos que garantem a estabilidade do negócio e que estão relacionadas com a qualidade do produto, diversidade nas formas de pagamento como estratégia motivacional para manter os empregados na empresa e prevenir a rotatividade.

Finalizando, fica a sugestão de realização de futuras pesquisas para dar continuidade ao estudo com a utilização de outras ferramentas da Teoria das Restrições, como o processo de raciocínio. Outra possibilidade é a implantação e acompanhamento de técnicas para a verificação dos resultados financeiros e mercadológicos em empresas brasileiras de pequeno porte, a partir de uma visão multidisciplinar, fazendo uso da Teoria das Restrições.

REFERÊNCIAS

- COGAN, S. Aplicação da teoria das restrições nas decisões de longo prazo através da integração com o custeio baseado-em-atividades e com a utilização de um modelo de programação linear mista-inteira. **Anais do IX Congresso Internacional de Custos**, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/slpsc/Documents/PIM%20-%202017.2/Jose%20Sueldo%20C%C3%A2mara%20Ferreira/Heitor/2117-2117-1-PB.pdf> Acesso em: 14 dez. 2019..
- CORBETT NETO, T. **Contabilidade de ganhos: a nova contabilidade gerencial de acordo com a Teoria das Restrições**. São Paulo: Nobel, 1997.
- COX III, J.F.; SPENCER, M.S. **Manual da teoria das restrições**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- FERREIRA, A. H. Aspectos importantes na implantação da teoria das restrições na gestão da produção: um estudo multicaso. **Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2007. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_318_30448.pdf Acesso em: 28 nov. 2019.
- GOLDRATT, E. M. **A síndrome do palheiro: garimpendo informação num oceano de dados** (2. ed.) São Paulo: Educator, 1992.
- GOLDRATT, E. M.; COX, J. **A meta: um processo de aprimoramento contínuo**. (7. ed.) São Paulo: Educator, 1993.
- GUERREIRO, R. **A meta da empresa: seu alcance sem mistérios**. (2. ed.) São Paulo: Atlas, 1999.
- HINCKELDEYN, J.; DEKKERS, R.; ALTFELD, N.; KREUTZFELDT, J. Expanding bottleneck management from manufacturing to product design and engineering processes. **Computers & Industrial Engineering**, 76, pp.415-428, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2013.08.021>
- INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL - IEMI. (2017). **Relatório setorial da indústria têxtil brasileira**. São Paulo, 2017.
- MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. (10. ed.) São Paulo: Atlas, 2010.
- NOREEN, E.; SMITH, D.; MACKAY, J.T. **A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial**. São Paulo: Educador, 1996.
- OENNING, V.; RODRIGUES, L.H.; CASSEL, R.A.; ANTUNES JUNIOR, J.A.V. Teoria das restrições e programação linear: uma análise sobre o enfoque da otimização da produção. **Anais do XIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2004. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/> Acesso em: 28 dez. 2019.
- OLIVEIRA, L. V.; BONATO, S. V.; CASSEL, R. A.; CATEN, C. S. T. Utilização do conceito de gargalos em uma linha de produção - uma análise da interpretação do conceito.

Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2015. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_219_27447.pdf Acesso em: 22 dez. 2019.

PIRES, F. B. S. Theory of constraints contributions to outbound logistics. **Management Research Review**, 33, pp. 683 – 700, 2010. <https://doi.org/10.1108/01409171011055780>

SCHUSTER, J. V.; GUERRA, R. M. A.; TONDOLO, V. A. G. Implantação de um Modelo de MRP em uma Empresa Moveleira da Cidade de Farroupilha/RS. *In: Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP*, 20, São Paulo, 2013. <http://doi:10.3895/S1808-04482013000400011>

SEBRAE. **Estudos e Pesquisas: MPEs em números**. SEBRAE: Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br>. Acessado em: 10 jan. 2019.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. (3. ed.) Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

VALENTIM, T. L. S. Proposta Sistemática para Análise e Gestão da capacidade de produção em empresa de manufatura considerando aspectos econômicos. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/158342> Acesso em: 23 dez. 2019.

VEIT, D.R.; DRESCH, A.; CASTRO, S.L.H.; LACERDA, D.P.; CASSEL, R.A. Análise da governança da cadeia de suprimentos sob a perspectiva das etapas de focalização da TOC - Theory Of Constraints. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Aline_Dresch2/publication/278035543_Analise_da_governanca_da_cadeia_de_suprimentos_sob_a Acesso em: 28 dez. 2019.

VERMA, R. **Management Science**, Theory of Constraints/Optimized Production Technology and Local Optimization. *Omega, Int. J. Mgmt Sei*, 25(2), pp. 189-200, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(96\)00060-6](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(96)00060-6)

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. (3. ed.) Porto Alegre: Bookman, 2005.