



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Humanidades  
Unidade Acadêmica de Administração e Contabilidade  
Coordenação de Estágio Supervisionado

**ANÁLISE DAS OPERAÇÕES PRODUTIVAS DE UMA EMPRESA DE  
MANUFATURA DE CALÇADOS À LUZ DA TEORIA DAS  
RESTRIÇÕES**

**LORENA LOUISE SILVA SANTOS**

Campina Grande – 2010

**LORENA LOUISE SILVA SANTOS**

**ANÁLISE DAS OPERAÇÕES PRODUTIVAS DE UMA EMPRESA DE  
MANUFATURA DE CALÇADOS À LUZ DA TEORIA DAS  
RESTRIÇÕES**

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao curso de Bacharelado em Administração da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Adriana Salete Dantas Farias, Ms.

Campina Grande – 2010

## COMISSÃO DE ESTÁGIO

Membros:

---

Lorena Louise Silva Santos

**Aluna**

---

Adriana Salete Dantas Farias, Mestre

**Professora Orientadora**

---

Verônica Macário de Oliveira, Mestre

**Coordenadora de Estágio Supervisionado**

Campina Grande – 2010

**LORENA LOUISE SILVA SANTOS**

**ANÁLISE DAS OPERAÇÕES PRODUTIVAS DE UMA EMPRESA DE  
MANUFATURA DE CALÇADOS À LUZ DA TEORIA DAS  
RESTRICÇÕES**

**Relatório aprovado em \_\_\_\_ dezembro de 2010.**

---

Adriana Salete Dantas Farias, Mestre  
Orientadora

---

Verônica Macário de Oliveira, Mestre  
Examinador

---

José Sebastião Rocha, Mestre  
Examinador

Campina Grande – 2010

*A DEUS, por sua força e iluminação.*

*Aos meus pais, que me deram o caráter e a vida.*

*Aos meus irmãos que muito me ajudaram.*

*Aos meus tios (Almir e Lêda) e primos (Polyana,  
Juliana, Luciana, Almir Filho) que muito me  
incentivaram e apoiaram para a conclusão do curso.*

*Ao meu namorado, pelo amigo e companheiro, pela  
compreensão e carinho dedicados.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a DEUS, pela proteção e discernimento nos obstáculos e força nas horas de fraquezas nessa longa jornada da vida.

Aos meus pais (Edson e Betânia) e irmãos (Edson Filho e Lisieux) pelo dom da sagrada família e do amor eterno. Em especial aos meus tios (Almir e Lêda) e aos meus primos (Polyana, Juliana, Luciana e Almir Filho) pelo convívio e carinho depositados com tão veemência nessa etapa de minha vida.

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo em todas as decisões tomadas.

Ao meu namorado (Germano) pelo companheirismo e compreensão na jornada universitária e na vida.

Aos professores da UFCG, pelos ensinamentos e formação profissional e como cidadão, em especial a Prof<sup>ª</sup> Adriana, orientadora deste estudo, pela paciência e incentivo nos momentos de fraqueza.

E à querida amiga Jussara, pelo auxílio na ajuda deste trabalho e pela amizade presente.

Obrigada a todos.

*Para realizar grandes conquistas,  
devemos não apenas agir,  
mas também sonhar;  
não apenas planejar,  
mas também acreditar.  
(Anatole France)*

SANTOS, Lorena Louise Silva. **Análise das operações produtivas de uma empresa de manufatura de calçados à luz da teoria das restrições**. 56 f. Relatório de Estágio Supervisionado (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2010.

## Resumo

Inúmeros fatores têm influenciado, ao longo do tempo, de forma direta e indireta o setor produtivo, gerando ambiente de concorrência acirrada que impulsionam as organizações a tomarem atitudes mais competitivas, modificando inclusive suas formas de gerenciamento. Diante disso, a *Theory of Constraint* – TOC ou Teoria das Restrições apresenta-se como alternativa para a otimização dos processos produtivos, contribuindo para a competitividade das organizações diante do mercado de atuação, principalmente quando se tratam de empresas manufatureiras. Perante o cenário nacional, a Paraíba apresenta-se como o terceiro maior produtor de calçados do país, sendo a cidade de Campina Grande, em específico, destaque nesse ramo como uma das maiores produtoras de calçados no estado. Incluso neste cenário apresenta-se o grupo Kenner, representado por sua fábrica Tess, esta é responsável por produzir 80% de toda a carteira de sandálias Kenner vendidas pelo grupo. Devido à importância que a Tess representa para as atividades do mesmo, existe uma preocupação em aprimorar a gestão de seu sistema produtivo procurando melhorar os fluxos de seus processos. Logo, o objetivo geral deste estudo foca-se na identificação das principais restrições do sistema produtivo da Tess à luz da Teoria das Restrições. Quanto à metodologia utilizada, foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório, descritivo e qualitativo, constituída de uma revisão bibliográfica sobre o tema em questão e de um estudo de caso. Os resultados evidenciaram que a análise à luz Teoria das Restrições permite identificar as restrições oriundas de gargalos produtivos. Assim, fica comprovado por meio deste, que a referida indústria em análise poderá verificar a viabilidade de adotar as propostas de melhoria com base nos princípios da TOC para gerenciar os recursos restritivos, a fim de aperfeiçoar o desempenho da unidade produtiva.

**Palavras-chave:** Teoria das restrições. Otimização de resultados. Setor calçadista.

SANTOS, Lorena Louise Silva. **Analysis of the productive operations of a footwear manufacturing company in light of the theory of constraints.** 56 f. Report of Supervised Apprenticeship (Bacharelado in Administration) – Federal University of Campina Grande, Paraíba, 2010.

### Abstract

Several factors have influenced, over time, directly and indirectly productive sector, generating fierce competitive environment that drive organizations to make attitudes more competitive, including modifying their ways of management. At this the Theory of Constraint - Theory of Constraints or TOC is presented as an alternative to optimization of production processes, contributing to the competitiveness of organizations before the market performance, especially when dealing with manufacturing companies. Given the national scene, Paraíba presents itself as the third largest producer of footwear in the country, as the city of Campina Grande, in particular, highlighted that class as a major producer of footwear in the state. Included in this scene shows the group Kenner, represented by its factory Tess, this is responsible for producing 80% of the entire portfolio of shoes sold by Kenner group. Due to the importance it represents for Tess of the same activities, there is a concern to improve the management of your production system seeking to improve the flow of their processes. Therefore, the purpose of this study focuses on identifying the main constraints of the production system Tess of the Theory of Constraints. Regarding the methodology used, we conducted an exploratory research, descriptive and qualitative, consisting of a literature review on the subject in question and a case study. The results showed that deployment of TOC to identify and solve or minimize the constraints arising from production bottlenecks. Thus, it is proved by this, that the industry should review and may adopt the principles of TOC to manage resources restrictive in order to improve the performance of the plant.

**Keywords:** Theory of constraints. Optimization results. Footwear industry.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Etapas do processo de otimização contínua da TOC.....	23
FIGURA 2 – Unidades do grupo Kenner.....	35
FIGURA 3 – Organograma da fábrica Tess.....	37
FIGURA 4 – Atividades de Almojarifado.....	41
FIGURA 5 – Fluxo de Materiais no Processo Produtivo da TESS.....	45
FIGURA 6 – Restrições operacional e técnica do sistema produtivo da TESS.....	48
FIGURA 7 – Sistema produtivo incorporando soluções de curto e médio prazos.....	50

## **LISTA DE QUADROS**

<b>QUADRO 1 – Elementos focos da aplicação dos princípios da TOC.....</b>	<b>20</b>
<b>QUADRO 2 – Características da sandália Kenner por linha.....</b>	<b>38</b>
<b>QUADRO 3 – Produção de Setembro 2010.....</b>	<b>45</b>

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
2.1 Os Fundamentos da Teoria das Restrições – TOC.....	18
2.2 Princípios da TOC.....	20
2.3 Etapas para aplicação da TOC.....	22
2.4 Ferramenta TOC/ OPT.....	25
2.5 Aplicação do Sistema TOC/OPT.....	26
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGIA.....</b>	<b>29</b>
3.1 Caracterização da pesquisa.....	29
3.2 Ambiente da Pesquisa.....	30
3.3 Aspectos Operacionais da Pesquisa.....	30
<b>CAPÍTULO 4: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 Descrição do Grupo Kenner.....	33
4.2 A Empresa TESS.....	36
4.3 Linhas de Sandálias Kenner.....	37
4.4 Atividades de Suprimentos.....	40
4.5 Atividade de Armazenagem.....	41
4.6 Atividade de Movimentação Interna de Materiais.....	42
4.7 Processo Produtivo.....	43
4.8 Informações da Produção.....	45
4.9 Identificação das Principais Restrições.....	46
4.10 Soluções propostas para minimizar ou eliminar as restrições encontradas.....	49
<b>CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>56</b>

*CAPÍTULO 1*

*INTRODUÇÃO*

---

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, inúmeros fatores influenciam de forma direta e indireta o ambiente político, social e econômico. No setor produtivo, o grande marco nessa mudança foi a Revolução Industrial por volta dos anos de 1760, que evidencia o choque de gestão, do uso de ferramentas manuais para ferramentas tecnológicas. Além disso, o crescimento de mercados, demandas e a intensificação da concorrência impulsionam as organizações a tomarem atitudes mais competitivas, modificando inclusive suas formas de gestão, se necessário.

Nesse contexto, a *Theory of Constraint* – TOC ou simplesmente, Teoria das Restrições, como abordagem focada na melhoria contínua dos processos através da identificação e eliminação ou minimização de condições que restringem o fluxo dos processos produtivos, pode contribuir para a competitividade das empresas no mercado, principalmente quando se tratam de empresas manufatureiras.

Logo, tomando como referência o setor de manufatura calçadista, que segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Calçados – ABICALÇADOS (2009), o Brasil é detentor do terceiro lugar no *ranking* dos maiores produtores mundiais, tendo participação significativa no mercado internacional. Para a economia brasileira, o setor de calçados no ano de 2007 possuía 7,9 mil indústrias em atividade, que geraram 299 mil empregos e uma produção na ordem de 796 milhões de pares, equivalendo ao PIB do setor 17 bilhões de reais segundo dados da ABICALÇADOS (2009). Este setor caracteriza-se pela presença de micro, pequenas, médias e grandes empresas que abastecem o mercado nacional com produtos de *design* diferenciado, e variados níveis de qualidade e preços.

A maior concentração de empresas e pessoal especializado na produção de calçados no Brasil está localizada no estado do Rio Grande do Sul, mas, a produção brasileira está gradualmente sendo distribuída para outras regiões, como no Sudeste e no Nordeste do país, mais precisamente no interior do estado de São Paulo e nos estados da Paraíba, Ceará e Bahia, além dos estados de Santa Catarina e Minas Gerais (ABICALÇADOS, 2009).

A Paraíba, especificamente, se constitui em um pólo calçadista sendo, de acordo com os dados da Federação das Indústrias do Estado da Paraíba – FIEP (2006), o terceiro maior produtor de calçados do país, destacando-se as cidades de João Pessoa, Campina Grande e Patos.

Campina Grande é uma das grandes produtoras de calçados no Estado, que segundo dados do Sindicato da Indústria de Calçados da Paraíba disponibilizado pelo Jornal Diário da

Borborema (2009), atualmente estão instaladas 80 empresas formais e mais de 100 que trabalham na informalidade. É relevante destacar que a cidade é a maior produtora nacional de sandálias, produzindo 150 milhões de pares por ano, conforme dados da FIEP (2006).

Para fortalecer esse mercado na cidade de Campina Grande, no ano de 2009, houve a instalação de uma nova fábrica de calçados na cidade, a Empresa Tess, fabricante das sandálias da marca Kenner, inserida no mercado nacional há 20 anos. Sua instalação justifica-se pela necessidade de proximidade com os seus clientes que estão concentrados nas regiões Norte e Nordeste do país, facilitando as operações logísticas de distribuição das linhas de sandálias que levam a marca Kenner nessas regiões.

O grupo Kenner é composto por quatro empresas (Cell Soft, Kelut, Fabor, Tess), dentre estas a referida fábrica TESS instalada na cidade de Campina Grande, responsável por produzir 80% de toda a carteira de sandálias vendidas do grupo, enquanto que a Cell Soft localizada no Rio de Janeiro produz os 20% da carteira, futuramente o grupo centralizará toda a produção das sandálias para Campina Grande. A Cell Soft é o principal centro administrativo do Grupo, responsável pelo gerenciamento das outras unidades fabris a Kelut, Fabor e a Tess.

Devido à importância que a fábrica da Tess representa para as atividades do Grupo, há a necessidade de melhorar a gestão de seu sistema produtivo procurando melhorar os fluxos de seus processos. Por essa razão uma análise do processo produtivo em busca de diagnosticar problemas gerenciais ou operacionais se torna importante.

O problema motivador desse estudo pode ser expresso na seguinte questão: quais as principais restrições do sistema produtivo da Tess e de que forma essas restrições poderiam ser eliminadas ou minimizadas para que a capacidade do sistema produtivo pudesse ser melhor utilizada?

Para atender a esse questionamento, foram propostos os seguintes objetivos:

**Objetivo Geral:** Analisar as principais restrições do sistema produtivo da TESS à luz da Teoria das Restrições.

**Objetivos Específicos:**

- Descrever as etapas do sistema produtivo da empresa-alvo;
- Identificar as principais restrições que afetam o desempenho do sistema produtivo da empresa em estudo;

- Propor soluções para minimizar ou eliminar as restrições identificadas, de acordo com os princípios da TOC.

Espera-se que os resultados obtidos com a realização desse estudo possam auxiliar na melhoria às condições produtivas da TESS, especificamente auxiliando na sua atual fase de expansão de capacidade. Por outro lado, acredita-se que outros trabalhos de aplicação da Teoria das Restrições possam ser realizados, estimulando o desenvolvimento e aplicação dos princípios que orientam a tomada de decisão e o gerenciamento de sistemas produtivos no setor calçadista local como também em outras atividades produtivas.

A contribuição se dá em torno da tentativa de disseminação a Teoria das Restrições, que no Brasil possui poucos estudos de aplicação, principalmente quando relacionados ao uso do *software OPT*, que sistematiza os princípios da TOC.

Esse trabalho encontra-se estruturado em uma sequência de capítulos, visando facilitar a exposição do tema abordado e o entendimento dos resultados de sua aplicação. Neste primeiro capítulo de introdução apresenta-se brevemente o tema e a problemática do estudo, além dos objetivos da pesquisa realizada. No segundo capítulo, referente à fundamentação teórica, são apresentados os principais princípios da filosofia que fundamenta a TOC e as técnicas relacionadas à sua aplicação. As características metodológicas e os procedimentos operacionais desse estudo são apresentados no capítulo terceiro. Em seguida, o capítulo quatro apresenta sistematicamente os resultados da análise do sistema produtivo da TESS à luz da TOC, atendendo aos objetivos específicos desse estudo. Por fim, apresentam-se as principais conclusões formuladas a partir das análises realizadas, no capítulo de considerações finais.

## *CAPÍTULO 2*

# *FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo foi desenvolvido com o intuito de explicar a teoria que foi eleita para fundamentar o atual trabalho. Assim, será discutido, aqui, a Filosofia e os Princípios que norteiam a TOC (*Theory of Constraint*). Espera-se que esse breve recorte teórico possa contribuir para a discussão e reflexão que será apresentada na análise do objeto de estudo.

### 2.1 Os Fundamentos da Teoria das Restrições – TOC

Na literatura de gerenciamento de sistemas produtivos podem ser reconhecidos dois padrões de planejamento e controle da produção: produção “empurrada” ou “puxada”. A produção empurrada busca a otimização do sistema de produção por meio da maximização do uso dos recursos no sistema, enquanto que a produção puxada busca essa otimização, com base na minimização dos seus estoques. A filosofia da TOC (*Theory of Constraint*) busca otimizar globalmente os sistemas de produção de maneira a explorar e extrair o seu máximo ganho (LUSTOSA *et al.*, 2008).

A TOC originou-se em meados da década de 70 e teve como pioneiro o estudioso físico israelense Eliyahu Goldratt, cujo foco de análise esteve em obter soluções para os problemas da produção. O livro “A meta” – como um romance – foi o marco inicial para desencadear novas soluções com base nas problemáticas dos procedimentos e gerenciamento de sistemas produtivos. Com o sucesso e resultados rápidos para as organizações, posteriormente Goldratt em seu livro “A meta na prática” publicado em 1996, desenvolve e descreve procedimentos em que o fundamento das filosofias estão relacionadas às restrições no sistema, onde o setor manufatureiro é o ambiente mais propício a sua aplicação.

Gontijo *et al.* (2009) apresenta a Teoria das Restrições como uma abordagem focada na melhoria contínua dos processos restritivos do fluxo da produção, objetivando otimizá-la, através da minimização de seus impactos ou de sua eliminação. A TOC ainda considera que os ganhos serão obtidos a partir da gestão eficiente de todos os recursos e do conjunto de restrições que a empresa dispõe.

Para entendimento da filosofia em torno da TOC, inicialmente é necessária a compreensão do conceito de restrição, que para seu idealizador, compreende “qualquer elemento ou fator que impeça que um sistema atinja um nível maior de desempenho em relação a sua meta” (GIUNTINI, s.d.).

Sendo assim, restrição é o elemento que compromete a capacidade máxima da empresa e pode ser de natureza tangível, como o limite de um recurso, ou intangível, como a ausência de uma habilidade ou capacidade de realização. A idéia de restrição remete a diferenciação dos tipos de recursos em um sistema produtivo.

De uma forma geral, um recurso pode ser entendido como qualquer elemento necessário ou utilizado na produção de um produto, tais como, pessoas, dispositivos, máquinas, instrumentos de medição, estrutura física etc. Corrêa e Giansesi (2007) ampliam essa definição de recursos a partir dos fundamentos da filosofia TOC, e apresentam dois tipos de recursos presentes em um sistema produtivo: os recursos gargalos e os recursos não-gargalos.

Nesse contexto, Corrêa e Giansesi (2007) conceitua recurso gargalo como sendo aquele cuja capacidade é inferior a demanda, ou seja, este recurso por definição fica ocupado todo o tempo, atingindo sua utilização máxima. Em contrapartida, o recurso não-gargalo, é aquele em que a capacidade é maior que a demanda de mercado, assim, este elemento possui uma capacidade ociosa.

Corrêa e Giansesi (2007) afirmam que há distinção entre ativar um recurso e utilizar um recurso. Ativação se refere à condição em que o recurso é usado com folga, como é o caso de um recurso não-gargalo (sem uso de sua capacidade máxima), enquanto que a utilização refere-se à condição de pleno uso de um recurso, que é o caso do uso de um recurso gargalo (usado no limite máximo). Notadamente, utilizar um recurso não-gargalo para alimentar um recurso-gargalo limitante, não contribui com os objetivos da TOC.

Na abordagem tradicional de gestão da produção o foco está em balancear a capacidade, ou seja, tentar elevar conjuntamente o nível de produção. Com isso, o fluxo de materiais se tornaria suave, se possível contínuo. O que contraria a filosofia TOC se esse nível de utilização de capacidade não corresponde ao fluxo de matérias ou à taxa de transferência da produção para o mercado.

Na visão de Lustosa *et al.* (2008), o principal objetivo de uma empresa é ser lucrativa, tanto no presente quanto no futuro, para isso todas as ações deverão convergir para tal objetivo. Corrêa e Giansesi (2007), seguindo a ótica da TOC, destacam que o principal objetivo das empresas é obter lucro, ou seja, “ganhar dinheiro”, através do aumento do fluxo interno de materiais, redução dos estoques e redução de despesas operacionais. Esses autores apresentam o setor manufatureiro como principal segmento propício para gerenciar três elementos focos da aplicação dos princípios da TOC: Fluxo interno de materiais na fábrica

(*Throughput*), Estoques (*Inventory*) e Despesas Operacionais (*Operating expenses*). Eles (*op. cit.*) apresentam os três elementos da seguinte forma:

<b>ELEMENTOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Fluxo ( <i>throughput</i> ):	É a taxa segundo a qual o sistema gera dinheiro através da venda de seus produtos. Fluxo refere-se ao fluxo de produtos vendidos. Os produtos feitos, porém não vendidos são classificados como estoques.
Estoques ( <i>inventory</i> ):	Quantificado pelo dinheiro que a empresa empregou nos bens que pretende vender. Refere-se ao valor apenas das matérias-primas envolvidas, portanto não se inclui o valor agregado ao produto.
Despesas operacionais ( <i>operating expenses</i> ):	O dinheiro que o sistema gasta para transformar estoque em fluxo.

Quadro 1: **Elementos focos da aplicação dos princípios da TOC**

Fonte: Adaptado de Corrêa e Gianese (2007)

A análise combinada desses elementos se dá da seguinte maneira: para que uma organização possa aumentar seus níveis de lucro, é necessário que ao nível da fábrica, se eleve o fluxo de materiais e em contrapartida se reduzam os estoques e as despesas operacionais.

Nessa perspectiva, um estoque de produto acabado, pode ser considerado um gargalo no processo, pois se fabricou um produto que não foi vendido ou que pode esperar para a venda acontecer, isso eleva as despesas com estoque e indica que o fluxo de material no processo é diferente do fluxo de produto no mercado, e esses fluxos deveriam ser equivalentes, segundo a TOC. Essa situação não leva à máxima lucratividade.

## 2.2 Princípios da TOC

A TOC é fundamentada em nove princípios básicos que visam otimizar a produção através da eliminação do excesso de estoques e da melhoria no processo, observando os parâmetros fluxo de materiais, nível de estoques e despesas operacionais. Os princípios da TOC são apresentados a seguir, conforme Corrêa e Gianesi (2007):

1º Princípio: “Balançee o fluxo e não a capacidade” - este princípio se baseia na premissa que a organização deve focar seus esforços nas restrições existentes no processo, para que se

consiga um fluxo contínuo mesmo que nem todos os recursos sejam utilizados na capacidade máxima.

2º Princípio: “A utilização de um recurso não-gargalo não é determinada por sua disponibilidade, mas por alguma outra restrição do sistema” – indica que quem determina o ritmo da utilização de um recurso de capacidade superior é exatamente o recurso de capacidade inferior – gargalo – que o alimenta. Assim, fluxo de materiais de um recurso não-gargalo é diretamente relacionado a alguma restrição do sistema que limita seu fluxo.

3º Princípio: “Utilização e ativação de um recurso não são sinônimos” – ativação se refere à condição em que o recurso é usado com folga, como é caso de um recurso não-gargalo (sem uso de sua capacidade máxima), enquanto que a utilização refere-se à condição de pleno uso de um recurso, que é o caso do uso de um recurso gargalo (usado no limite máximo).

4º Princípio: “Uma hora ganha num recurso-gargalo é uma hora ganha para o sistema global” – como o recurso gargalo é quem restringe o fluxo de materiais no sistema, uma hora ganha neste recurso converge em ganhos no processo como um todo, o que corresponde a uma ampliação da restrição ou ainda ao pleno uso do sistema produtivo, já que uma perda nesse tipo de recurso (gargalo) afeta a produtividade de todo o sistema operacional.

5º Princípio: “Uma hora ganha num recurso não-gargalo não é nada, é só uma miragem” – equivale dizer que uma hora ganha num recurso não-gargalo leva apenas ao aumento de algum tipo de estoque em um ponto do processo produtivo, já que outros recursos (gargalos) não podem acompanhar esse ganho de capacidade. Isso pode gerar posterior ociosidade do recurso ou aumento de estoques no processo, e não haverá benefício algum para a empresa.

6º Princípio: “O lote de transferência pode não ser e, frequentemente, não deveria ser igual ao lote de processamento” – não é necessário que haja equivalência entre o lote de transferência (venda para o mercado) e o lote de fabricação, o que exige certa flexibilidade no planejamento da produção, para atender ao fluxo dos produtos no mercado.

7º Princípio: “O lote de processamento deve ser variável e não fixo” – nem sempre a produção em lotes fixos pode representar o melhor ganho para o sistema produtivo. Além

disso, as operações possuem características individualizadas, sendo necessária a variação no tamanho para que esse seja adequado a cada etapa do processo.

8º Princípio: “Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema, mas também definem seus estoques” – os recursos gargalos determinam o volume produzido pelo sistema e indicam onde e qual o volume de estoques que serão gerados. Obviamente não existirá estoque gerado por um recurso gargalo, mas tais estoques podem se acumular à montante dele se o processamento dos itens nos recursos não-gargalos que o antecedem acontecer além de seu limite.

9º Princípio: “A programação de atividades e da capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não sequencialmente. Os *lead-times* são um resultado da programação e não podem ser assumidos a priori” – mesmo com a previsão dos tempos de processamento de cada etapa do sistema, cada programação de produção, principalmente quando há possibilidade de alteração no tamanho do lote ou na composição do mix de produtos, pode implicar na variação do volume de saída do sistema produtivo. Em função disso é necessário o planejamento conjunto de atividades a serem realizadas e da alocação de capacidade.

Esses princípios norteiam a tomada de decisão nos sistemas produtivos gerenciados pela filosofia TOC e externalizam a preocupação do gerenciamento da capacidade para além dos parâmetros de produtividade decorrentes da relação de volume entrada/saída, e focam na análise conjunta de fluxo de materiais, nível de estoques e despesas operacionais.

### **2.3 Etapas para aplicação da TOC**

Essa base conceitual, ainda que bem elaborada, necessita de uma sistematização para sua aplicação em um sistema produtivo. Goldratt (2007) indica cinco etapas do processo de otimização contínua da TOC, que estão relacionadas na Figura 1, apresentada por Gontijo:

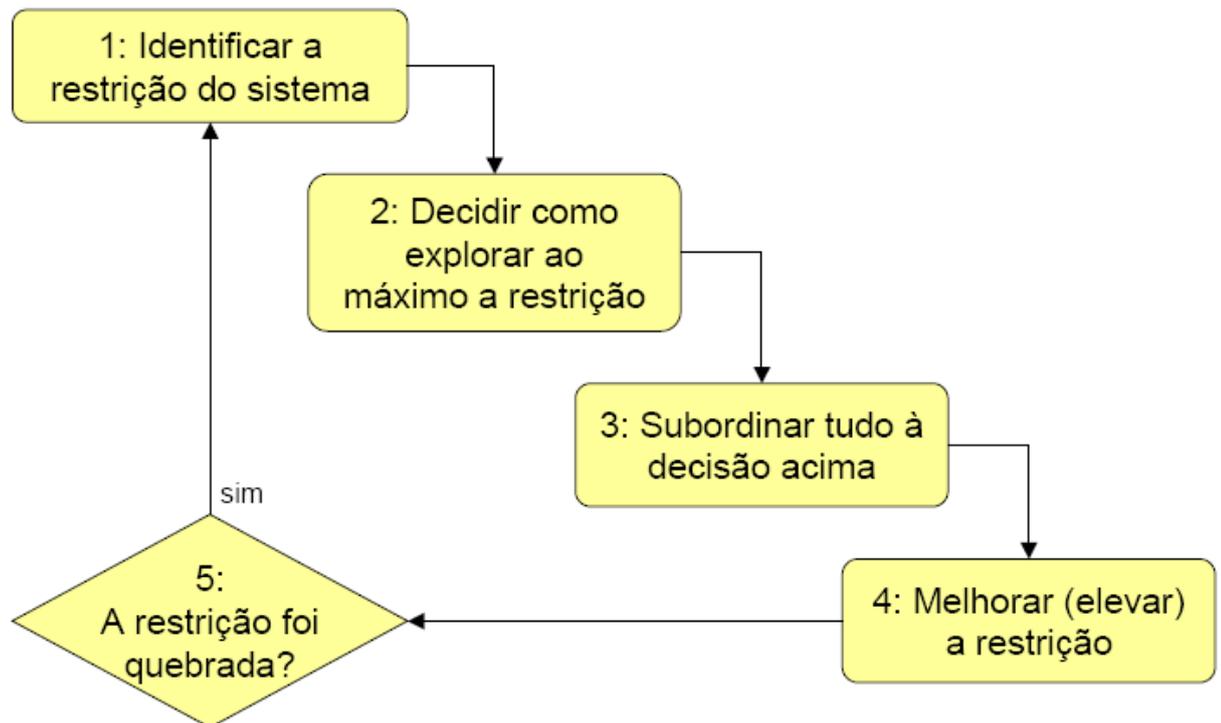


Figura 1: **Etapas do processo de otimização contínua da TOC**

Fonte: Gontijo *et al.* (2009, p. 3)

A primeira etapa visa conhecer os processos produtivos e identificar os recursos que restringem o fluxo interno de material, pois este é o responsável por estabelecer o fluxo máximo. Com esta etapa concluída, e identificado o recurso restritivo, a etapa seguinte procura administrar e garantir um estoque de segurança na frente do recurso gargalo para que o processo seja continuado sem intervenções. Para tanto, a terceira etapa considera que os recursos não-gargalos não devem trabalhar com fluxo acima do recurso restritivo, ao passo que aumentado este fluxo, será afetado negativamente o sistema, tendo em vista que não se terá aumento de produtividade do setor, apenas irá gerar estoque em processo.

A etapa seguinte garante que ao elevar a restrição se estará identificando outras maneiras de minimizar ou extinguir a restrição do sistema, de maneira a gerar um novo ciclo, que origina a última etapa do sistema, o qual ao verificar se a restrição foi quebrada, outra restrição deverá ser identificada e percorrer pelas etapas seguintes, num ciclo sistêmico e permitir uma melhoria contínua no sistema. Para ilustração do desenvolvimento das etapas da TOC, Goldratt (2007) faz uma comparação de uma fábrica a uma tropa de elite do exército. Considerando as seguintes relações:

- os recursos (soldados) estão caminhando, enquanto que na fábrica os recursos estão parados;

- o material processado (trilha) não se move, enquanto que na fábrica o material se move;
- A trilha que está entre o primeiro soldado e o último soldado é o estoque em processos acabado;
- A trilha que já foi pisada por todos é o estoque de produto.

Uma boa administração da tropa implica dizer que os soldados estão juntos e que estão andando rápido, porém deve-se aceitar que o ritmo da tropa é determinado pela velocidade do soldado mais lento. A tropa é treinada para manter um ritmo mínimo e que tenha um sargento a acompanhando para identificar as lacunas que possam intervir no desempenho do grupo, com o objetivo de eliminar este recurso restritivo, ou tomar a decisão de diminuir o ritmo do grupo para que todos possam acompanhar o ritmo, ou fazendo com que os retardatários aumentem o seu ritmo para acompanhar os demais.

Fazer com que cada soldado aumente seu ritmo, equivale dizer que o estoque em processo irá aumentar à medida que o desempenho isolado de cada setor aumenta, não sendo esta a melhor alternativa estratégica para uma fábrica. Então, torna-se interessante que cada setor trabalhe ao nível máximo para garantir um desempenho nivelado e manter o equilíbrio do estoque em processo.

Na visão da produção puxada, todos os soldados estão interligados e devem apresentar a mesma velocidade, assim o ritmo da saída do processo será exatamente igual ao ritmo da entrada. Nesse caso, se houver um estoque em excesso (ou um soldado com velocidade maior que a dos outros), o respectivo posto de trabalho deve parar de produzir, pois o intuito é eliminar estoque. A abordagem da produção puxada exige estabelecer um nível de capacidade equivalente entre os postos de trabalho, o que nem sempre é possível em função de condições técnicas de equipamentos, diferentes habilidades de mão-de-obra, diferentes condições de suprimento e, diferentes níveis de demanda.

Considerando a situação em que tais diferenças existem e são significativas, na analogia proposta, há um soldado mais lento no grupo. Supondo que esse soldado seja colocado à frente da tropa, respeitando seu limite de velocidade. Isso fará com que o desempenho da tropa seja determinado pelo ritmo do soldado mais lento, de forma que se alguns dos soldados (exceto o primeiro soldado) tiverem problemas no decorrer da trilha, não haverá impactos no desempenho global da tropa. Porém, se ocorrerem problemas com o primeiro soldado, os resultados serão desastrosos para todos.

Na visão da TOC, deve-se colocar o soldado mais lento não à frente da tropa, mas entre os outros soldados, mais especificamente, atrás do primeiro soldado que terá a função de manter o ritmo do soldado mais lento, que nesse caso é o recurso restritivo. Por outro lado, há uma distância entre o soldado mais lento e o primeiro soldado, que proporciona um tempo de reação. Esse tempo de reação serve para minimizar os impactos para o desempenho global da tropa, caso algum problema venha a atingir o soldado mais lento. Em suma, o soldado mais lento ou o processo produtivo mais lento, mantém a velocidade da tropa ou do sistema produtivo, definindo onde e em que nível o estoque em processo deve ser mantido.

Essa analogia mostra que nem sempre a restrição poderá ser eliminada, mas caberá aos gestores fazer com que seus impactos restritivos sejam minimizados em relação ao desempenho global do sistema. Outro ponto destacado é que é possível combinar conceitos de outras teorias ou ferramentas de gestão da produção com os princípios da TOC, a exemplo da filosofia JIT e do uso do *Kanban* (produção puxada), como também, a técnica MRP (*Material requirements planning*) que pode ser utilizada para programar itens materiais com base em previsões de demanda ou em pedidos firmes. Após apresentação das etapas, abaixo será abordada a ferramenta OPT- *Optimized Production Technology*.

## 2.4 Ferramenta TOC/ OPT

A filosofia da TOC foi base para o desenvolvimento do sistema OPT, ou Tecnologia de Otimização da Produção, constitui-se numa ferramenta de cálculo disponibilizada na forma de um *software* para auxiliar o gerenciamento da produção.

Esse *software* foi imprescindível para a disseminação e aplicação da TOC, tanto que muitas vezes se confunde a filosofia com a ferramenta de cálculo, de modo que alguns autores adotam a nomenclatura TOC/OPT para apresentar tanto a filosofia como a lógica de sua aplicação.

O sistema TOC/OPT se concentra em gerenciar quatro variáveis: tipos de recursos, preparação de máquina, tamanho de lotes e incertezas. Em relação ao gerenciamento da utilização por tipo de recurso, o TOC/OPT busca a redução do *setup* (tempo de preparação) do recurso gargalo, visto que um ganho de eficiência nesse tipo de recurso é significativo para o desempenho global do sistema. Seguindo a filosofia da TOC, em relação ao recurso gargalo, uma hora economizada no tempo de preparação, é igual à uma hora ganha no tempo de processamento.

O sistema TOC/OPT visa manter o tamanho dos lotes de produção no nível de capacidade máxima do recurso gargalo, para aumentar os fluxos de materiais e a redução de custos operacionais. Em compensação, num recurso não-gargalo, além da informação do tempo de preparação e do tempo de processamento, o sistema planeja a parcela do tempo em que o recurso fica ocioso, por isto uma hora economizada em seu tempo de processamento equivalem a mais uma hora de ociosidade deste recurso.

Segundo Corrêa e Gianesi (2007), o lote de transferência é sempre uma fração do lote de processamento. Este último é aquele tamanho de lote que será processado. Assim, na OPT o tamanho do lote de processamento é uma função da situação que a empresa apresenta, podendo variar em acordo a esta, considerando os custos de estoque, os custos de preparação, as necessidades de fluxo e os tipos de recursos.

Os gargalos são os principais condicionantes dos estoques. A localização dos estoques e seu nível devem ser definidos para isolar os recursos gargalos de flutuações estatísticas – as incertezas nas operações, quebra de máquinas, limites de capacidade produtiva, entre outras – decorrentes de recursos não-gargalos que os alimentam. Entende-se que é criado um estoque antes da máquina-gargalo, de modo que qualquer atraso até esse ponto não repercuta no recurso gargalo, como a falta de material (CORRÊA E GIANESI, 2007). Abaixo será explicitado as aplicações referente ao sistema TOC/OPT.

## **2.5 Aplicação do Sistema TOC/OPT**

Segundo Marchese (2010), as aplicações e uso do *software* OPT ainda são escassos devido ao elevado custo para licença de uso, porém esse número é gradativamente crescente e empresas como Eastman Kodak, Vickers, ITT Cannon, British Aerospace, British Steel, Phillips já fazem uso desta ferramenta de gestão.

No Brasil, predomina os estudos relacionados à aplicabilidade da TOC, o que sugere uma gestão com base nos gargalos. Sendo assim, Gontijo *et al.* (2009) em seu estudo, revela uma aplicação da TOC em uma indústria do setor metalúrgico, cujo objetivo dar-se pela identificação dos recursos gargalos que à luz da teoria das restrições faz proposições de melhoria no processo e nos resultados finais pretendidos pela indústria.

A exemplo, no setor de energia termelétrica, Castro (*et al.*, s.d.), relata a identificação do gargalo restritivo, e a busca por soluções ótimas com base nos princípios da TOC, cujo benefício é encontrar a melhor carteira de fornecimento para solucionar o problema de

abastecimento de combustível para o processo de geração de energia, e contudo otimizar o seu lucro total.

Verifica-se que a aplicação dos princípios da TOC é possível em diferentes setores e áreas, ainda que o uso combinado TOC/ OPT seja restrito devido ao alto custo de aquisição do *software*.

Portanto, depois de concluída a discussão teórica que abordou acerca da Teoria das Restrições. O capítulo seguinte indicará os caminhos metodológicos que orientaram como este trabalho monográfico foi desenvolvido.

## *CAPÍTULO 3*

### *METODOLOGIA*

---

### **3 METODOLOGIA**

Esse capítulo apresenta a descrição dos principais aspectos metodológicos e procedimentos que nortearam a pesquisa para o alcance dos objetivos. Gil (1996, p. 19), fortalece essa argumentação a medida quando enfatiza que “pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

A pesquisa será apresentada quanto à sua qualificação, seu ambiente de estudo e quanto aos aspectos operacionais.

#### **3.1 Caracterização da pesquisa**

Existem vários tipos de pesquisa e cada uma delas possui especificidade, pois abordam problemas distintos. Apesar de existir essa variedade, Gil (1996) afirma que é normal classificar as pesquisas baseada em seus objetivos gerais, assim são três os tipos de pesquisa: exploratória, descritiva e explicativa.

A presente pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória procura uma maior aproximação com o problema, para poder torná-lo mais explícito e realizar a formulação de hipóteses. O principal objetivo é aperfeiçoar as idéias, pois possui um formato flexível que proporciona uma extensa análise dos aspectos do fato estudado. O enfoque da pesquisa exploratória, de acordo com Vergara (2007), é sua natureza de sondagem e é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado, proporcionando, maior familiaridade com o problema com vistas a torná-la mais explícitas.

Segundo Santos (2000, p. 26), pesquisa descritiva consiste em “um levantamento das características conhecidas, componentes do fato/fenômeno/problema”. Assim, a pesquisa descritiva que tem como finalidade observar, registrar e analisar dados de determinada população ou fenômeno para entender o seu comportamento. E para isso utiliza de técnicas de coleta de dados, como a observação, formulário, questionário e entrevista. Esta pesquisa é classificada como descritiva também, por utilizar técnicas de coleta de dados, como a observação participante, já que o pesquisador é parte integrante da empresa.

A pesquisa, quanto aos meios, é classificada como estudo de caso, que se caracteriza por sua flexibilidade. Gil (1996, p. 78) destaca que “O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir conhecimento

amplo e detalhado do mesmo; tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos considerados.”

O estudo de caso é muito usado em pesquisas de cunho exploratório, conforme o mesmo autor (*op. cit.*) apresenta uma série de vantagens como o estímulo a novas descobertas, a ênfase na totalidade e a simplicidade dos procedimentos.

### **3.2 Ambiente da Pesquisa**

A fábrica de sandálias Kenner, a TESS em Campina Grande, foi à empresa pesquisada neste estudo, constituindo assim, o ambiente de pesquisa. Os critérios para a escolha da TESS foram por tipicidade, se trata de uma manufatura de calçados, onde foi considerada viável a aplicação dos princípios da TOC; e, por acessibilidade, já que a pesquisadora é funcionária da empresa.

A coleta de dados foi realizada diretamente com os profissionais das áreas de interesse da empresa, sendo eles: Coordenador de logística; Supervisores de produção dos setores de: silk, pesponto, kit, montagem; além do Coordenador de PCP, Engenharia de Processos, e encarregados do setor de almoxarifado.

Vale ressaltar que não foi utilizado nenhum instrumento de coleta de dados além da observação e entrevistas não estruturadas.

### **3.3 Aspectos Operacionais da Pesquisa**

Na realização deste trabalho, primeiramente foi realizado um apanhado sobre o assunto através da pesquisa bibliográfica, cujos principais autores referenciados foram: Goldratt (2007) e Corrêa e Giansesi (2007).

Em seguida, buscou-se descrever o processo produtivo, através da observação participante, que viabilizou o acompanhamento das operações e entrevistas informais com supervisores dos setores produtivos da empresa. A partir daí, buscou-se identificar as principais restrições do processo, técnicas, materiais e gerenciais.

Quanto ao tipo dos dados coletados, a pesquisa se utilizou de dados secundários sobre o setor de calçados (nacional e local) e de documentos da empresa, como relatórios de produção, constituindo a pesquisa documental relativa. Por outro lado, dados primários foram coletados para viabilizar a descrição das relações externas e internas de suprimento de materiais, da programação da produção e das condições de distribuição da produção da TESS.

E por fim, são apresentadas propostas de melhorias para o processo como um todo.

Quanto ao tratamento dos dados, esta pesquisa foi classificada, conforme a sua abordagem, como qualitativa, que, para Soares (2003), consiste em um método que não faz uso de procedimentos estatísticos como o centro do procedimento de diagnóstico de um problema.

As limitações acerca da realização da pesquisa estão presentes na fase de identificação da Teoria, tendo em vista, a escassez de estudos na área, e no estudo de caso que no se refere ao pouco tempo de instalação da fábrica na cidade de Campina Grande.

## *CAPÍTULO 4*

### *ANÁLISE DE DADOS*

---

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A presente pesquisa teve como objeto de estudo a empresa de grande porte, Tess Indústria e Comércio Ltda, localizada na cidade de Campina Grande-PB, cujo setor de atuação é o calçadista. Essa empresa faz parte do Grupo Kenner, que está há 20 anos inserido no mercado nacional, com a produção e comercialização de várias linhas de sandália sob a marca Kenner.

### 4.1 Descrição do Grupo Kenner

O grupo é composto por um conjunto de quatro fábricas, são elas: Cell Soft, Kelut e a Fabor, estas localizadas na cidade do Rio de Janeiro, e a Tess, recentemente instalada, na cidade de Campina Grande. A área financeira da empresa é dotada na matriz Cell Soft, que se responsabiliza por fazer todas as transações financeiras e a tomada de decisão acerca de investimentos e gastos relacionados à mesma. Considerando este contexto, o setor de marketing e desenvolvimento também é realizado na Cell Soft, cabendo a Tess apenas a execução fabril das sandálias.

Porém, a área produtiva é dada mais ênfase, pois nela é concentrada as decisões de produção e objetivo de atuação da fábrica, sendo assim, para auxiliar essa área, tem-se os setores de Engenharia de Processos, Qualidade, Segurança do Trabalho.

No que diz respeito à área de Recursos Humanos, a Tess é responsável pelo recrutamento e seleção de seus funcionários, além de respaldar os aspectos legais trabalhista.

O seu público-alvo final é o mercado consumidor de classe média alta e classe alta, para tanto, seus produtos possuem qualidade e durabilidade comprovado, permitindo preços relativamente altos. Para atingir esse público, a empresa utiliza-se de mídias da internet, tais como *blogs*, *site* oficial, *twitter*, entre outros, além de *outdoors*.

No que diz respeito ao gerenciamento pessoal da fábrica, inicialmente, a fábrica Tess Campina Grande contava com o quadro de 200 funcionários e com capacidade produtiva de 7000 mil pares/dia. Atualmente, conta com 1000 funcionários e uma capacidade produtiva instalada de 21.000 pares por dia, o que possibilita produção de 546.000 pares por mês, considerando a produção em dois turnos que funcionam de 06:00 hrs às 14:05 hrs, o primeiro turno, e das 14.05 hrs às 22:05 hrs, o segundo turno, o terceiro turno é realizado apenas para

setor de almoxarifado, este devido a ter a possibilidade de recebimento e conferência de carga 24 horas. Porém, o maior nível de produção da fábrica atingiu 18.500 pares/dia.

Até o ano de 2009, o grupo possuía toda a produção das sandálias localizada na cidade do Rio de Janeiro, esta produção era realizada pela Cell Soft, e por fábrica terceirizada, Blessed. Porém, a abertura da Tess influenciou no fechamento da fábrica terceirizada Blessed, passando atualmente apenas a Cell Soft a ordem de produção de sandálias no Rio de Janeiro. A Cell Soft é considerada o principal centro administrativo dos negócios do grupo. Sendo, portanto, responsável pelos processos de desenvolvimento e criação das sandálias, marketing, atendimento e vendas ao cliente, e a administração geral das unidades fabris – Tess, Kelut e Fabor.

A Kelut é uma unidade fabril do grupo cuja missão é a produção das placas de EVA – matéria-prima principal para a produção das sandálias – e abastecimento das unidades montadoras Cell Soft e Tess.

A Fabor é uma unidade fabril localizada no Rio de Janeiro, responsável pela produção do solado – matéria-prima primária para compor a sandália – e fornecer por meio de beneficiamento as unidades da Cell Soft e Tess, que são montadoras de sandálias.

Por fim, a unidade Campina Grande Tess, é uma unidade fabril responsável por 90% de toda a produção das sandálias do grupo. A Tess iniciou suas atividades na cidade de Campina Grande-PB em junho de 2009. A instalação dessa nova unidade se deu pelo fato do grande número de clientes estarem localizados na região Nordeste e Norte do país, além dos incentivos fiscais e desenvolvimentos da região paraibana no setor calçadista, também se tornaram fatores imprescindíveis à decisão tomada, e que em posicionamento futuro é de interesse do grupo centralizar 100% da produção nesta unidade. A missão do grupo é “ser a marca de sandália de maior valor agregado, originalidade e durabilidade do mercado brasileiro. *Design* inovador, posicionamento claro e distribuição conceitualmente fina conferem a Marca sentido Especial, gerando relações afetivas duradouras com seus consumidores” (TESS, 2010).

Dessa forma, a interrelação entre as fábricas se dá pela apresentação a seguir:

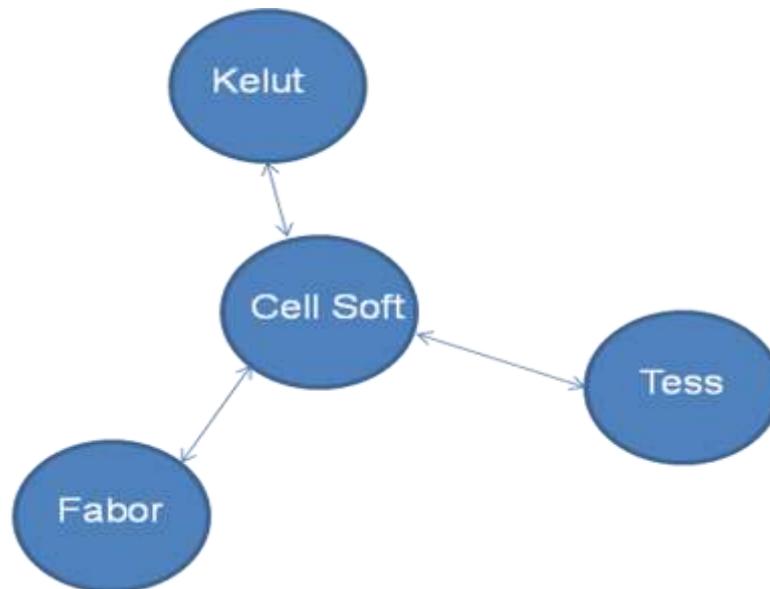


Figura 2: **Unidades do grupo Kenner**  
Fonte: Elaboração própria, 2010.

A figura acima apresenta a Cell Soft como centro administrativo e relacionado a todas as unidades, de forma a interferir na administração das mesmas. Todavia, a Tess é a unidade fabril que depende de todas as unidades, de maneira a possuir sua particularidade com cada unidade, ou seja, o grau de relação da Tess com as unidades Fabor e Kellut é direcionado ao fornecimento de matéria-prima, e no que tange à Cell Soft a dependência é de ordem financeira, e administrativa, ou seja, todas as transações financeiras da fábrica são provenientes da matriz, assim como o planejamento, o setor comercial, logística externa. Cabe a Tess as decisões administrativas de recrutamento e seleção de pessoal, planejamento mestre de produção, as ordens de produção, e decisões relacionadas ao controle e processo de todas as atividades produtivas.

Nesse contexto, o setor comercial da Cell Soft é responsável pelas vendas das sandálias e por meio do sistema, libera os pedidos dos clientes para o PCP (Planejamento e Controle da Produção) da Tess, para que este possa realizar o planejamento e gerar os planos mestres de produção, sendo cabível ao PCP Tess todo o planejamento da produção da fábrica.

## 4.2 A Empresa TESS

A Tess foi instalada na cidade de Campina Grande no mês de Julho de 2009, tem como composição funcional da fábrica Tess, é subdividida em 10 (dez) setores que serão listados e detalhados a seguir. A mão de obra da fábrica, está dividida nos setores administrativos e nos setores produtivos que contam com, respectivamente, uma média de 100 funcionários e de 900 funcionários de função operacional

Como fonte de planejamento e controle dos processos, a Tess utiliza o sistema de gestão chamado Microsiga, este implantado há apenas quatro meses na fábrica e fonte de muitas modificações para que estejam adequadas as necessidades reais. Anteriormente a este sistema, era implantado o sistema ERP PCP WEB, porém sentiu-se necessidade de gestão da matéria-prima, optando então pelo Microsiga, sistema de grande conhecimento no mercado, que substitui o outro sistema.

O setor administrativo é integrado pela gerência, e as coordenações de RH (Recursos Humanos), PCP, e Logística, sendo de inteira responsabilidade as decisões gerenciais cabíveis a cada área e a obrigação de garantir o bom funcionamento de toda a produção.

O setor de PCP é responsável pelo planejamento, programação, controle da produção, de forma a possibilitar em tempo hábil o produto ao cliente final.

Para auxiliar e permitir que as atividades impostas pelo PCP sejam exeqüíveis, o Almoxarifado é responsável pelo recebimento, armazenamento e movimentação da matéria-prima, para que possam estar disponíveis nos tempos adequados aos setores produtivos. Por conseguinte, a Expedição é o setor que armazena e expede os pedidos direto aos clientes por meio de transportadoras, um serviço terceirizado pela empresa.

O setor de Qualidade acompanha de forma constante as operações e supervisionam na fonte a qualidade em todos os setores produtivos de maneira a instiguir as não-conformidades do processo. Este controle se dá desde o recebimento da matéria-prima pelo Almoxarifado, onde há a verificação da qualidade da matéria-prima, até a inspeção do produto finalizado. Além do mais, o setor de segurança do trabalho se faz presente para fiscalizar e atuar em acordo às leis de segurança do trabalho, e enquadrar a fábrica em condições hábeis de trabalho e saúde.

A Engenharia de Processo se responsabiliza por analisar os procedimentos adotados e sugerir modificações nos processos de modo a almejar níveis maiores de eficiência e perdas em todo o processo.

Nesse contexto, a fábrica se apresenta segundo o organograma abaixo:

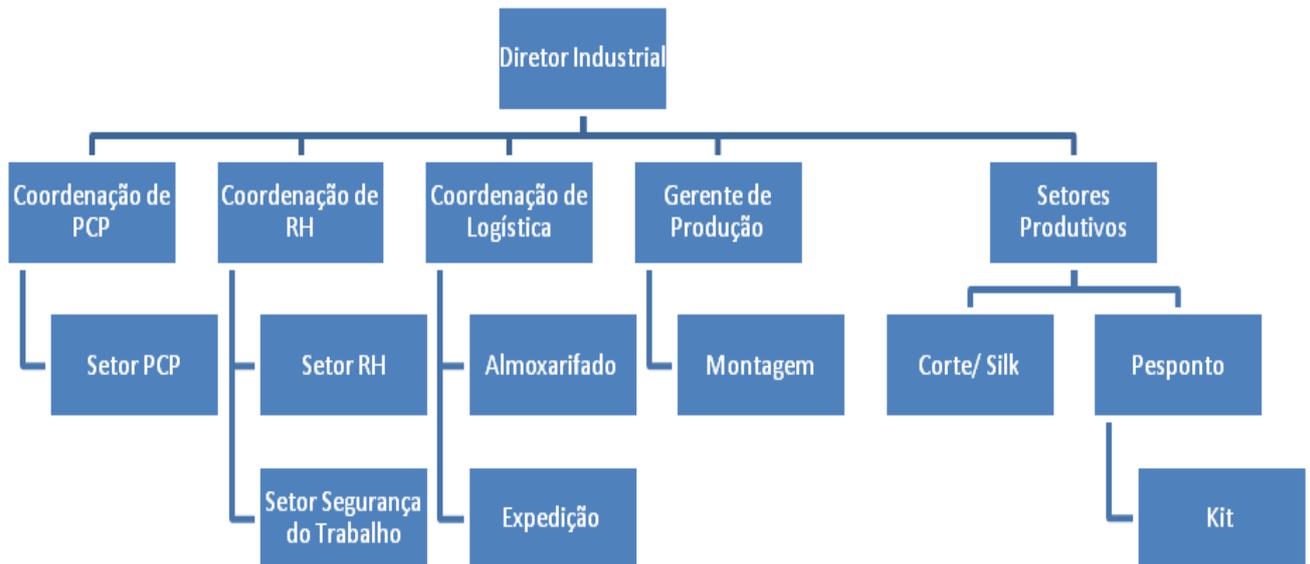


Figura 3: **Organograma da fábrica**

Fonte: Elaboração Própria, 2010

### 4.3 Linhas de Sandálias Kenner

A sandália Kenner é um produto de venda nacional, devido à necessidade de maior exploração do mercado interno do país, a exemplo as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste onde as vendas são de baixo nível, portanto, tornar a Kenner um produto de exportação é ainda um objetivo longínquo. Os produtos possuem como clientes principais as lojas do setor calçadista, e grande redes do setor varejista.

A diversificação e qualidade em seus produtos são fatores que permeiam a cultura da marca Kenner, portanto, as coleções de sandálias são reformuladas a cada seis meses, permitindo duas coleções a cada ano (coleção de inverno e coleção de verão). Os investimentos nessa área de desenvolvimento e criação dos modelos são relativamente altos, e de responsabilidade da matriz Cell Soft.

A coleção de sandálias Kenner é composta por 8 (oito) linhas de produtos e uma diversificação de 56 (cinquenta e seis) modelos. Verifica-se que apenas alguns modelos da linha Trop, e da linha Kivah são produzidos na matriz Cell Soft. Todos os outros modelos produzidos exclusivamente na unidade Campina Grande. A coleção Kenner atual é composta por linhas de sandálias voltadas ao verão e com foco nos mais diversos públicos.

Com base na média de preços praticados, o público-alvo é classe média alta e classe alta, devido ao valor agregado da sandália. Abaixo, segue o quadro referente às características das linhas de sandálias Kenner.

Linha	Modelo	Descrição	Linha	Tipo de Cabedal	Unidade Produtora	Média de Preço
	SHA	SHA - K5	Classic K5	Pespontado	TESS	R\$ 36,00
	SHB	SHB - K5 Colors	Classic K5	Pespontado	TESS	36,00
	SGD	SGD - K5 Colors in Black	Classic K5	Pespontado	TESS	36,00
	SUQ	SUQ - K5 Stripes Multi	Classic K5	Pespontado	TESS	36,00
	SGK	SGK - K5 Drop	Classic K5	Pespontado	TESS	36,00
	SUW	SUW - K5 Grafix Xadrez	Classic K5	Pespontado	TESS	36,00
	SGI	SGI - K5 Grafix Inside	Classic K5	Pespontado	TESS	36,00
	SGJ	SGJ - Grafix Kite	Classic K5	Pespontado	TESS	36,00
	SGH	SGH - K5 Grafix Tube	Classic K5	Pespontado	TESS	36,00
	SBV	SBV - Boy Trop Aloha	Joy Boy	Injetado	TESS	45,00
	SBN	SBN - Boy Trop Waves	Joy Boy	Injetado	TESS	45,00
	SHI	SHI - Boy K5 Trekking	Joy Trekking	Pespontado	TESS	45,00
	SBI	SBI - Boy K5 Stripes	Joy K5	Pespontado	TESS	45,00
	SBW	SBW - Boy K5 Race	Joy K5	Pespontado	TESS	45,00
	SBQ	SBQ - Boy K5 Tube	Joy K5	Pespontado	TESS	45,00
	SBH	SBH - Boy K5 Classic	Joy K5	Pespontado	TESS	45,00
	SBY	SBY - Girl Ibiza LadyBug	Joy Girl	Injetado	TESS	45,00
	SBX	SBX - Girl Ibiza Pisces	Joy Girl	Injetado	TESS	45,00
	SBO	SBO - Girl Basic Jardim	Joy Girl	Pespontado	TESS	45,00
	SBP	SBP - Girl Basic Poá	Joy Girl	Pespontado	TESS	45,00
	SHP	SHP - Kivah	Kivah	Pespontado	CS	69,00
	SHN	SHN - Color Ice	Kivah	Pespontado	CS	69,00
	SHE	SHE - Nova Trekking	Kivah Trekking	Pespontado	TESS	69,00
	SHS	SHS - Kivah Spider	Kivah	Pespontado	TESS	69,00
	SPF	SPF - K200 Black	Level	Inj/ Pesp	TESS	85,00
	SPH	SPH - K200 Trans	Level	Inj/ Pesp	TESS	85,00
	SPS	SPS - K200 White	Level	Inj/ Pesp	TESS	85,00
	SAR	SAR - Kyra	Lips	Pespontado	TESS	40,00
	SAS	SAS - Kyra Colors	Lips	Pespontado	TESS	40,00
	SAT	SAT - Trekking	Lips Trekking	Pespontado	TESS	40,00
	SAV	SAV - Trekking Tulip	Lips Trek Tulip	Pespontado	TESS	40,00
	SAQ	SAQ - Basic Poá	Lips	Pespontado	TESS	40,00
	SBZ	SBZ - Basic Jardim	Lips	Pespontado	TESS	40,00
	SBL	SBL - Basic Floral	Lips	Pespontado	TESS	40,00
	SAP	SAP - Trançada Poá	Lips Trançada	Pespontado	TESS	40,00
	SAO	SAO - Trançada Renda	Lips Trançada	Pespontado	TESS	40,00
	SAZ	SAZ - Sabot	Lips	Pespontado	TESS	40,00
	SAX	SAX - Ibiza Colors	Lips	Injetado	TESS	40,00
	SAW	SAW - Ibiza Acqua	Lips	Injetado	TESS	40,00
	SBF	SBF - Ibiza Pisces	Lips	Injetado	TESS	40,00
	SBS	SBS - Beach	Lips	INJ/ PESP	TESS	40,00
	SBU	SBU - Beach Aleta	Lips	INJ/ PESP	TESS	40,00
	SBG	SBG - Beach Bloomy	Lips	INJ/ PESP	TESS	40,00
SAY	SAY - Beach Deep	Lips	INJ/ PESP	TESS	40,00	
	STX	STX - Trop	Trop	Injetado	CS	53,00
	SIW	SIW - Vibe	Trop	Injetado	CS	53,00
	SIV	SIV - Colors	Trop	Injetado	CS	53,00
	SIE	SIE - Grafix Wave	Trop	Injetado	CS	53,00
	SIF	SIF - Grafix Grooves	Trop	Injetado	CS	53,00
	SIP	SIP - Inverse	Trop	Injetado	TESS	53,00
	SIC	SIC - Colors	Summer	Injetado	TESS	45,00
	SID	SID - Summer	Summer	Injetado	TESS	45,00
	SIH	SIH - Grafix Line	Summer	Injetado	TESS	45,00
	SIG	SIG - Organic	Summer	Injetado	TESS	45,00
	SAM	SAM - Nary	Nari	INJ/ PESP	TESS	120,00
	SAG	SAG - Color	Nari	INJ/ PESP	TESS	120,00

Quadro 2: Características da sandália Kenner por linha

Fonte: Adaptado da Tess , 2010

#### 4.4 Atividades de Suprimentos

O suprimento da fábrica Tess é responsabilidade da Cell soft. A matriz é detentora do poder de compra e barganha junto aos fornecedores externos e também de todas as transações financeiras, cabendo a Tess solicitar autorizações para investimentos ou gastos de qualquer natureza.

O processo se dá por meio de dados do sistema de informação (Microsig), utilizado pelo almoxarifado Tess, onde os analistas coletam todas as informações de entradas e saídas de materiais do almoxarifado.

O planejamento da produção é realizado no PCP, os pedidos dos clientes são cadastrados no sistema pelo setor comercial da Cell Soft e liberados para que o PCP possa fazer os PMPs (Planos Mestre de Produção), e, posteriormente, elaborar via sistema às grades de produção que serão entregues aos setores produtivos de destino. Depois de gerados os planos de produção, o PCP é responsável pela explosão de toda a necessidade de matéria-prima por semana.

O almoxarifado faz a cada final de mês o inventário (contagem física de todos os itens do estoque), e verificam os saldos junto ao sistema e em caso de divergências, realizam os ajustes necessários.

Nesse sentido, para calcular a necessidade real de matéria-prima, têm-se por base a necessidade explodida pelo PCP, e reduzido do estoque contabilizado no inventário. Sendo assim, o raciocínio para cálculo segue a fórmula abaixo:

$$\text{Necessidade real} = \text{Necessidade total} - \text{estoque}$$

Com essa definição, as informações acerca da necessidade real irão para os compradores na matriz que se responsabilizarão por comprar a matéria-prima no caso de fornecedores externos, e enviarão matéria-prima da Kelut e Fabor, fábricas do grupo. Nesse último caso, o PCP envia diretamente a informação da necessidade de solado e placa de EVA, para que possam ser programados e produzidos em acordo a necessidade real. Além das informações do sistema, a troca de informação e acompanhamento da matéria-prima é realizada em planilhas de *Excel* por uma analista de matéria-prima da Tess, cuja função é medir e avaliar o andamento dos insumos, assim como controlar todos os recebimentos de matéria-prima, e apontar qualquer divergência.

Para compor os produtos, as matérias-primas principais são os solados, as tiras de nylon, placas de Eva, tintas, colas e embalagens, todos estes itens são fornecidos a Tess pela Cell Soft, e seus fornecedores estão localizados no Rio de Janeiro. Apenas materiais de escritório, de segurança, e alguns itens de produção, tais como, rolinho de pintura, luva, entre outros, são comprados em Campina Grande via almoxarifado Tess.

Atualmente, a Cell Soft negocia com fornecedores que em sua maioria estão instaladas na região Sudeste, mais precisamente no Rio de Janeiro, de onde provêm 70% da matéria-prima.

Portanto, os principais fornecedores da TESS são: Marialva, Karina e Levyplast, Kelut, Fabor, cujo as duas últimas são do grupo. Nesse contexto, para efeitos de cálculos considera-se que o tempo de deslocamento da matéria-prima é de 4 (quatro) dias. Os lotes de matéria-prima são enviados de forma variável, dependendo da necessidade da semana programada.

Encerrado este ciclo, as peças para montagem são enviadas por meio de transporte rodoviário terceirizado a unidade Campina Grande, em casos emergenciais, transporte aéreo. Este envio de matéria-prima é realizado pelo almoxarifado Cell Soft, e o recebimento de matéria-prima é de responsabilidade do almoxarifado TESS, portanto, a seguir será melhor detalhado as atividades exercidas pelo almoxarifado TESS.

#### **4.5 Atividade de Armazenagem**

O almoxarifado Tess recebe a matéria-prima, para uma semana de produção, de acordo as necessidade de programação do PCP. A primeira etapa deste processo é o recebimento de todas as NFs (Notas Fiscais) do material contido no caminhão, que seguem para o setor administrativo do almoxarifado. Por questões de segurança da carga, os caminhões possuem o radar e bloqueio via satélite das portas do caminhão e é colocado o lacre pelo almoxarifado por medida de controle da fábrica, portanto, a retirada do lacre é realizada no momento em que o caminhão será descarregado, e conferido para detectar se houve extravio.

Seguindo o fluxo, a próxima etapa é a conferência em termos de volumes, para verificar inicialmente falhas nesse processo de movimentação, etapa realizada, o almoxarifado administrativo emite as “notas cegas”, estas são a descrição do produto por nota fiscal para que seja realizada a conferência item a item, e postado os valores que condizem à quantidade recebida de cada SKU (*Stock Keeping Unit*), que em português equivale a Unidade de

Manutenção de Estoque, ou seja, se refere a cada unidade de produto diferente no estoque. Realizada a conferência, e preenchida as “fichas cegas”- descrição do produto por nota fiscal- caso não haja divergência, as mesmas serão dadas entrada no sistema e por fim o material segue para endereçamento no espaço físico do almoxarifado para que seja liberado para produção.

No caso de divergência da ficha cega para as NFs, será realizada uma segunda contagem, para confirmar ou não a informação da não-conformidade. Logo, será solicitada nota fiscal complementar, no caso de envio de matéria-prima além da quantidade da nota fiscal, e uma nota de devolução para registrar o recebimento inferior a quantidade relatada na nota fiscal. E diante disso, percorrer o fluxo normalmente, o endereçamento da matéria-prima no almoxarifado. A figura 4 ilustra as operações realizadas no almoxarifado.

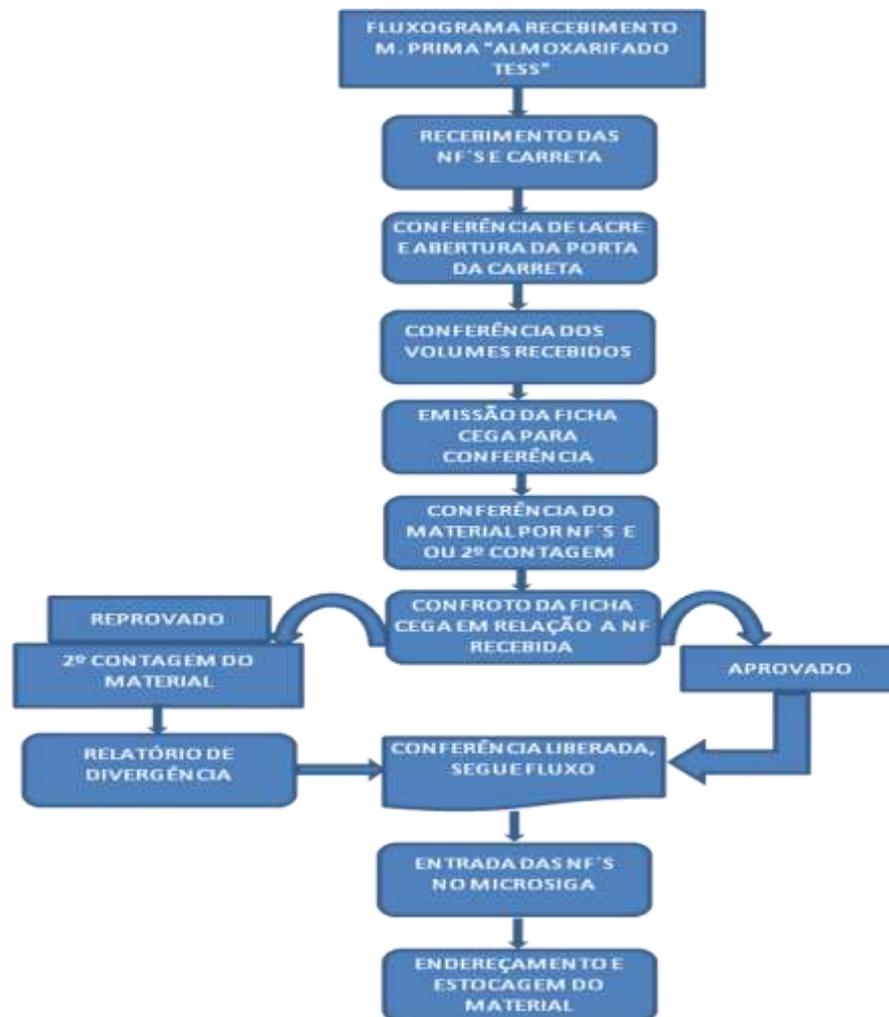


Figura 4: **Atividades de Almoxarifado**

Fonte: Tess, 2010

Este fluxo definido, busca garantir eficiência e segurança no recebimento das cargas. Todavia, a carga recebida possui matéria-prima diversificada e deve vir paletizada para que o manuseio seja mais rápido e diminua o tempo de descarga do material, para realizar essa movimentação são usadas as paleteiras e empilhadeiras, estas auxiliam na movimentação tanto de descarga quanto na movimentação interna.

Os itens são dispostos de acordo com localização definida e por código do produto, para manter acesso facilitado e organização do setor, os produtos de maior volume e peso, são armazenados em caixas de Petroflex e dispostos em *pallets* para facilitar movimentação, e itens de baixo volume e peso, estão armazenados em prateleiras. Os produtos químicos são armazenados em área separada e dentro dos requisitos para armazenagem deste tipo de produto.

A fábrica era dimensionada para recebimento de dois caminhões por semana, sendo que pela necessidade este dimensionamento do quadro de pessoal foi revisto e reformulado para atender a uma demanda de um caminhão por dia, devido ao aumento da produção das sandálias.

Porém, atrasos na fabricação da matéria-prima ou causas não previstas como quebra do caminhão em trânsito, ou ainda problemas nos fornecedores, sequenciam no recebimento retardado da matéria-prima no almoxarifado Cell Soft para distribuição ao almoxarifado TESS, convergindo num recebimento conturbado de mais de um caminhão por dia, e no atraso do pagamento da matéria-prima aos setores causando várias implicações na conferência de todo o material, e no processo seguinte, ou seja, gerando atrasos na produção.

#### **4.6 Atividade de Movimentação Interna de Materiais**

Esta etapa compreende a retirada dos itens no almoxarifado para as linhas de produção. Essa movimentação é realizada por meio de requisições por planos de produção emitidos pelo PCP via sistema, e requisições avulsas no caso de materiais de RA (Reposição Automática) e materiais de expediente, emitidos pelo setor requisitante.

Vale ressaltar que, todo o procedimento é realizado através de mão-de-obra operacional, cuja função é selecionar o material pretendido e disponibilizá-lo ao requisitante em caso de saldo no estoque. As requisições “pagas” (este é o processo de enviar o material ao solicitante) irão para o administrativo do almoxarifado para efetuar as baixas de estoques, estes farão as baixas por código e quantidade de material solicitado, para contabilizar no estoque o material retirado.

Os recursos utilizados com a finalidade de movimentação interna de material são constituídos por empilhadeiras e paleteiras ou carros de mão para materiais de pequeno volume, facilitando o fluxo interno de material.

O pagamento de material sem requisição implica no “furo” de estoque – não sendo este o procedimento correto a ser adotado – causando divergências entre o saldo do sistema e o saldo físico, para tanto, o almoxarifado realiza inventários rotativos que visam identificar e corrigir falhas no processo operacional. Ainda assim, podem ocorrer erros de baixa de sistema quando forem processadas com quantidades diferentes do pagamento, ou por esquecimento do funcionário responsável por esta atividade (as causas que levam a este fator é a acúmulo de funções e atribuições), ou até mesmo extravio de alguma requisição. A saída dos itens do Almoxarifado autoriza o início do processo de montagem das sandálias Kenner.

#### **4.7 Processo Produtivo**

A sandália Kenner é composta por três componentes básicos: a palmilha, o solado e o cabedal. Todo o processo produtivo é guiado por meio dos planos de produção sob encomenda, este consolida pedidos de clientes por modelo, de forma a gerar um plano produtivo com média de 1200 pares, na exceção de modelos que possuem uma demanda menor, nesses casos a média do plano produtivo é de 120 pares. Estes parâmetros são variáveis a cada demanda do mês em acordo com a venda dos produtos por modelos.

O processo produtivo da palmilha inicia no corte da placa de EVA. O processo seguinte, o silk, consiste na impressão gráfica por meio de tinta para diferenciação e *design* do produto. Após estes procedimentos, a palmilha passa pela inspeção da qualidade que finaliza o processo produtivo da palmilha.

O cabedal da sandália é apresentado em dois tipos de materiais, o injetado, este produzido por meio de máquinas de injeção (este recebido da Cell Soft) e o de nylon produzido no setor de pesponto. No pesponto o cabedal é produzido por meio do processo de corte das tiras de nylon em tamanhos diferenciados e depois passa pelo processo de costura e revisão, este é o processo de retirar os excessos de fios e as imperfeições do cabedal e finaliza na inspeção da qualidade.

No setor de pesponto, a produção para determinados modelos é restrita, ou seja, para a linha level a produção por dia é de 900 pares, para a linha trekking se realizam apenas 700 pares por dia, e para a linha nari a produção equivale a 1000 pares por dia. Caso o cabedal

seja injetado, este é produzido no setor de injeção e enviado ao almoxarifado que é responsável pelo armazenamento do produto intermediário.

O solado é produzido na fábrica no Rio de Janeiro, a Fabor, portanto, todo o solado é recebido e armazenado no almoxarifado que tem como responsabilidade a separação por plano de produção, assim também, este fluxo é seguido para o cabedal injetado.

O Kit é a segunda principal etapa, este setor recebe todos os componentes da sandália, ou seja, recebe do silk a palmilha, do almoxarifado o solado, em caso de cabedal injetado, também é entregue pelo almoxarifado, e do pesponto o cabedal de nylon. Portanto, é seu objetivo montar os Kits de produção, que constitui a união dos três componentes em caselas, são caixas com 15 divisórias, seguindo uma ordem por plano de produção chamado de *packinlist*, o qual segue uma sequência que indica o que irá a cada caixa. Finalizada esta etapa, as caselas seguem para o setor de montagem.

A montagem é composta por cinco linhas de produção, cada ordem de produção segue para uma determinada linha. A fábrica possui um projeto chamado *Run Strategy*, este visa garantir índices maiores de produtividade e redução dos *setup's* de produção, mais detalhadamente sugere que cada linha de montagem seja responsável por determinado modelo, a fim de possuir funcionários habilitados e eficientes em seu processo. Sendo assim, a linha 1 (um) é responsável pela produção específica das linhas nari, level e trekking. A linha de montagem é o processo de montar os três componentes principais, e embalar o produto, e ainda também distribuir as sandálias por pedidos de clientes, e dessa forma finaliza o processo produtivo da sandália. A seguir, os pedidos prontos são enviados ao setor de expedição que fatura e expede o pedido. Nesse contexto, a figura 5 a seguir representa o fluxo de materiais no processo produtivo.

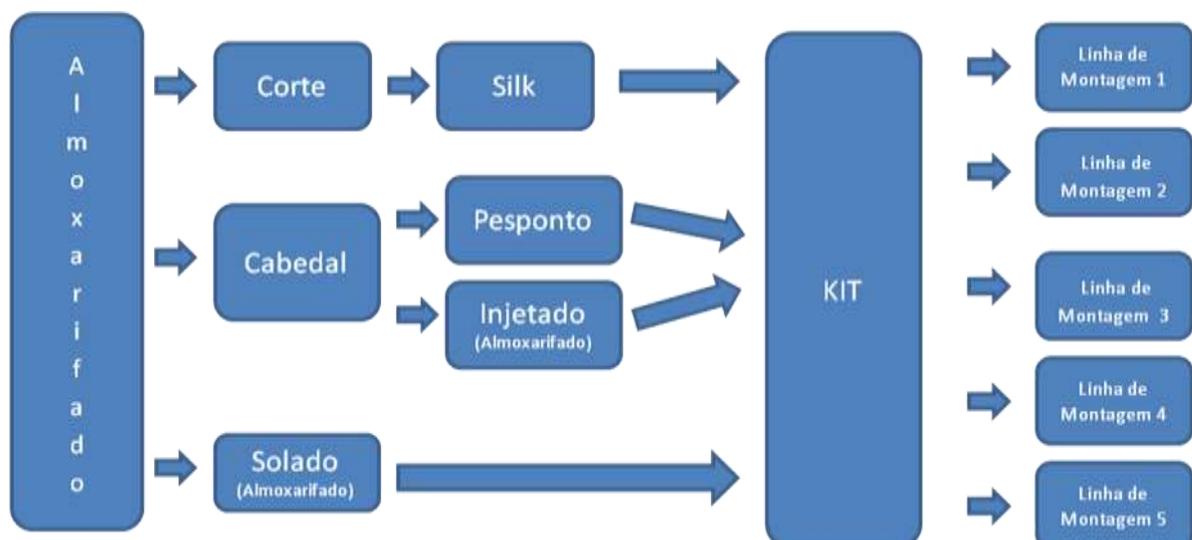


Figura 5: Fluxo de Materiais no Processo Produtivo da Tess

Fonte: Elaboração própria, 2010.

#### 4.8 Informações da Produção

Conforme os dados da empresa, a produção atingida é em torno de 450.000 pares mensal. E permitindo um faturamento, ou seja, entrega de pedidos aos clientes, aproximado a 400.000 pares. O quadro a seguir, refere-se aos dados produtivos da Tess referente aos últimos meses.

	Julho/Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
<b>Faturado</b>	<b>59.639</b>	<b>279.606</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>339.245</b>
<b>Armex</b>	<b>2.213</b>	<b>38.527</b>	<b>168.356</b>	<b>24.448</b>	<b>660</b>	<b>234.204</b>
<b>Produzido</b>	<b>861</b>	<b>14.833</b>	<b>10.520</b>	<b>7.176</b>	<b>144</b>	<b>33.534</b>
<b>A produzir sem componente</b>	<b>0</b>	<b>29.299</b>	<b>226.644</b>	<b>77.648</b>	<b>2.880</b>	<b>336.471</b>
<b>Estoque na UP</b>	<b>3.933</b>	<b>25.845</b>	<b>11.960</b>	<b>7.284</b>	<b>144</b>	<b>49.166</b>
<b>Carteira Total</b>	<b>66.436</b>	<b>397.266</b>	<b>670.392</b>	<b>748.768</b>	<b>196.970</b>	<b>2.079.832</b>
<b>Entregue no Armex</b>	<b>61.852</b>	<b>318.133</b>	<b>168.356</b>	<b>24.448</b>	<b>660</b>	<b>573.449</b>
<b>Saldo a Entregar</b>	<b>4.584</b>	<b>79.133</b>	<b>502.036</b>	<b>724.320</b>	<b>196.310</b>	<b>1.506.383</b>

Quadro 3: **Produção de Setembro 2010**  
Fonte: Relatório de Produção - PCP, 2010.

Esses dados foram coletados com base nos índices de produção do mês de setembro, considerando dados fornecidos pela engenharia industrial da fábrica. O Quadro 3 representa o resumo das atividades do mês setembro e o planejamento para os meses seguintes.

Este relatório permite visualizar em pares o faturamento até o momento, os pedidos que estão no armex (local de armazenagem dos pedidos prontos), os planos de produção que não foram programados no processo (a produzir sem componentes), os planos que estão no processo de montagem (a produzir com componentes), o estoque em processo da montagem (estoque na UP – Unidade Produtiva), a carteira total do mês a ser atingida, e, por fim, o saldo devedor, ou seja, o saldo a entregar.

O quadro apresentado anteriormente demonstra uma melhora significativa na produção e faturamento geral da fábrica no mês de setembro de 2010 se comparado aos meses anteriores, porém, considerando uma necessidade de produção e faturamento para o mês em questão girar em torno de 397.266 pares/mês, como nível adequado, o que leva a concluir que 79.133 de pares sem serem produzidos, não atenderam a carteira total de clientes. A política

da fábrica para esse quesito em questão é tornar esses pedidos prioridades para produção no mês posterior. Sendo assim, há o aumento de produção do mês de outubro para atender a carteira do mês e os atrasos referentes ao mês de setembro.

Observando os dados das horas paradas pelo setor da montagem, verifica-se que o maior índice de parada deve-se pela falta de abastecimento, ou seja, falta de material, que em termos percentuais significam 4% das horas totais trabalhadas, resultando na perda de capacidade real do sistema.

#### **4.9 Identificação das Principais Restrições**

A partir do detalhamento do sistema produtivo, e do acompanhamento diário do ciclo produtivo, e com base nos dados apresentados, é possível identificar variações quanto à natureza das principais restrições verificadas. Assim, foram encontradas três restrições principais, sendo uma de natureza gerencial, outra, operacional, e a última de natureza técnica, referente à restrição de capacidade produtiva.

A principal restrição refere-se ao gerenciamento da área de suprimento externo da Tess, refletido nos atrasos e falta de material para iniciar a produção dos pedidos. Essa inconstância é ocasionada por dois motivos, o primeiro está relacionada aos problemas de planejamento da necessidade de matéria-prima, que atualmente consideram-se os saldos que constam no sistema utilizado que não condiz à realidade física da matéria-prima no estoque, o outro motivo diz respeito aos atrasos de entrega da matéria-prima solicitada ao fornecedor. Essas problemáticas implicam no recebimento atrasado da matéria-prima sequenciando no atraso da produção e conseqüentemente na entrega dos pedidos aos clientes.

O segundo recurso restritivo identificado na empresa diz respeito à falta de capacitação para operação do sistema de controle de estoque no almoxarifado aliada a intensa carga de trabalho dos responsáveis por esse setor, sendo tal restrição caracterizada como sendo de ordem operacional. Essa restrição é ocasionada pela “alimentação” incorreta do sistema pelos operadores, funcionários do almoxarifado. As causas para esta restrição estão relacionadas à sobrecarga de trabalho do funcionário- por executar as atividades de recebimento de material, conferência, endereçamento da matéria-prima, separação dos materiais de pedidos avulsos para os setores requisitantes, e organização e limpeza do setor-, falta de treinamento para exercer a função. Nesse contexto, essa restrição implica no sistema de forma a gerar saldos divergentes e não confiabilidade no sistema de uso.

Quanto ao recurso restritivo de capacidade, este diz respeito à necessidade de utilização acima da capacidade instalada. Diante disso, verifica-se que o gargalo de capacidade está no setor de pesponto, por não possuir capacidade para abastecer a linha 1 (um) de montagem. Ou seja, é necessário que o pesponto produza 3800 pares por dia para atender a linha 1 (um) de montagem, no entanto, atualmente, este setor possui apenas a capacidade produtiva de produção de 2600 pares por dia para as linhas de produto level, trekking e nari. Sendo assim, o pesponto deve seguir as necessidades por modelo descritas abaixo:

- Modelo level = capacidade 900 pares por dia
- Modelo Trekking = capacidade 700 pares por dia
- Modelo Nari = capacidade 1000 pares por dia

As causas que explicam esta restrição é a falta de mão-de-obra e maquinário para que se garanta a produção adequada de 3800 pares por dia, sequenciando no desabastecimento da linha, e produção abaixo do nível.

Estas restrições inferem no desempenho de todo o sistema, nesse sentido, a figura a seguir demonstra a definição da restrição no sistema produtivo.

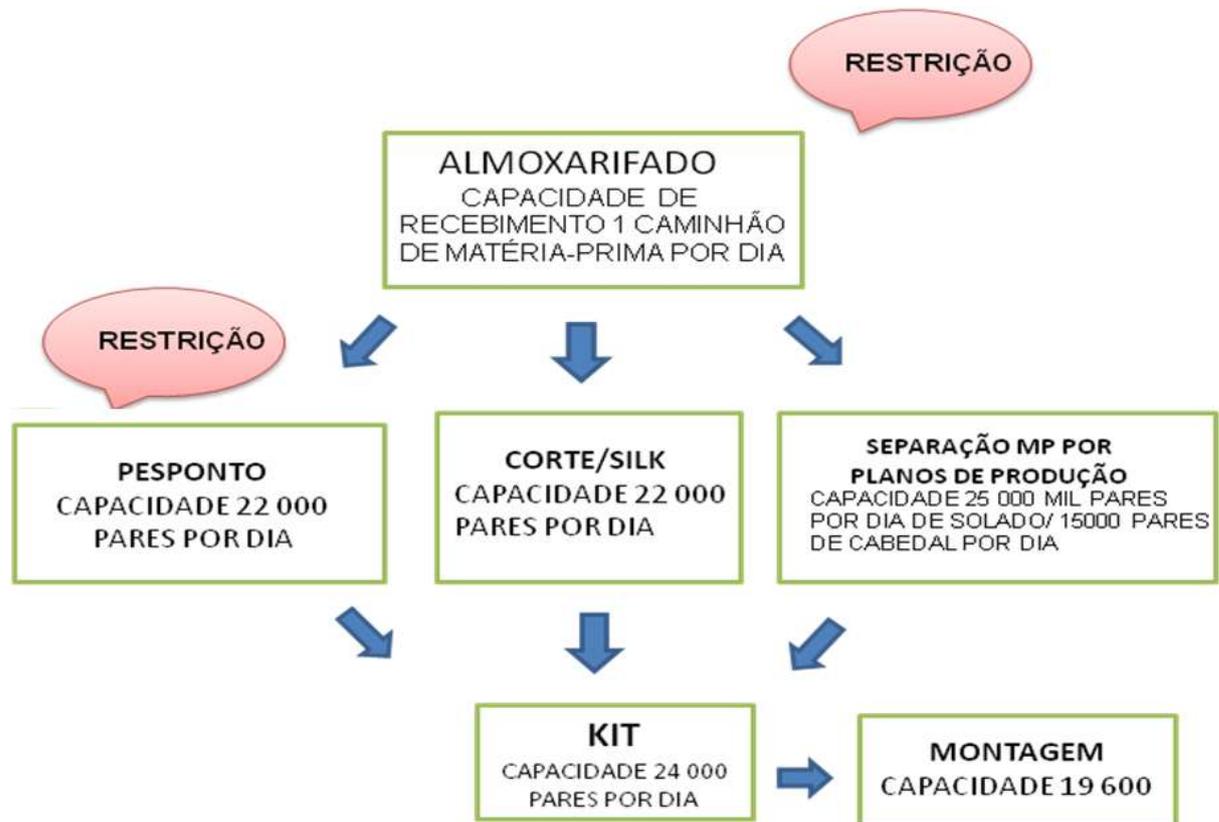


Figura 6: **Restrições operacional e técnica do sistema produtivo da**  
Fonte: Elaboração Própria, 2010

A figura acima demonstra os gargalos que existem no sistema produtivo da Tess, as restrições de gerenciamento e operacionais estão estritamente relacionadas ao setor de almoxarifado, enquanto que a restrição de capacidade está direcionada ao setor de pesponto. Esta etapa de identificação das restrições consiste na primeira do processo da TOC.

Diante dessa análise, não foram observadas na atual forma de gestão da Tess a utilização de todos os princípios da TOC. Logo, verifica-se a inferência no primeiro princípio proposto pela Teoria – balanceie o fluxo e não a capacidade – que está relacionado a primeira e segunda restrição identificada na fábrica, em que o gargalo é a necessidade em manter um fluxo interno de materiais equilibrado e constante. Ainda assim, o quarto princípio da Teoria em estudo, equivale à terceira restrição apresentada, ou seja, elevar-se a restrição e identificar mecanismos que minimizem ou eliminem o gargalo, garantindo ao sistema como um todo gerar ganhos. Considerando este gargalo, ainda vale ressaltar a relação sobre o terceiro princípio proposto pela TOC – utilização e ativação de um recurso não são sinônimos – a fábrica é guiada pelo método da ativação do recurso, ou seja, a programação é realizada no montante acima da capacidade imposta pelo recurso gargalo, no entanto, deveria ser aplicado o método da utilização, isto é, a programação deveria estar alinhada a capacidade do recurso gargalo.

#### **4.10 Soluções propostas para minimizar ou eliminar as restrições encontradas**

Seguindo os princípios que norteiam a TOC, as ações propostas para melhoria do sistema seguem apresentadas a seguir por restrição identificada.

No tocante, a restrição de gerenciamento, as proposta de melhorias cabíveis a esta seguem as proposições abaixo:

- Utilização do nível de estoque de segurança, que permitirá uma reposição automática e um estoque mínimo para manter o fluxo contínuo e extinguir a falta de matéria-prima para abastecer a produção.
- Consolidação das operações de entrada e saída de materiais de estoque no sistema, de modo a permitir uma base de dados única e confiável.
- Planejamento da necessidade de matéria-prima via sistema.

Relacionado à segunda restrição do sistema identificada as soluções propostas para problemas operacionais do almoxarifado, seguem tais proposições:

- Treinamento e capacitação para os funcionários que atuam diretamente com o sistema.
- Treinamento com os funcionários operacionais cujo objetivo é firmar os procedimentos adotados para registro de entradas e saídas de matéria-prima.
- Divisão racional das funções e atribuições
- Análise do balanceamento do quadro de funcionários do almoxarifado

Para finalizar esta etapa, a terceira restrição do sistema, e considerando o quarto princípio da TOC, esta restrição de capacidade pode ser solucionada por meio do uso de uma das sugestões abaixo:

- Aumento do maquinário e do quadro de funcionários para executar as atividades referentes à produção de tais modelos.
- Criação do 3º turno para dar continuidade e aumentar o volume de produção para o recurso gargalo no pesponto.

Sendo assim, uma hora ganha neste recurso, será uma hora ganha no processo global da fábrica, e possibilitará que a linha 1(um) de montagem seja abastecida em acordo ao planejamento.

Após a implementação das soluções propostas para o curto/ médio prazo, espera-se minimizar o impacto das restrições pela incorporação dos elementos adicionados na figura 7:

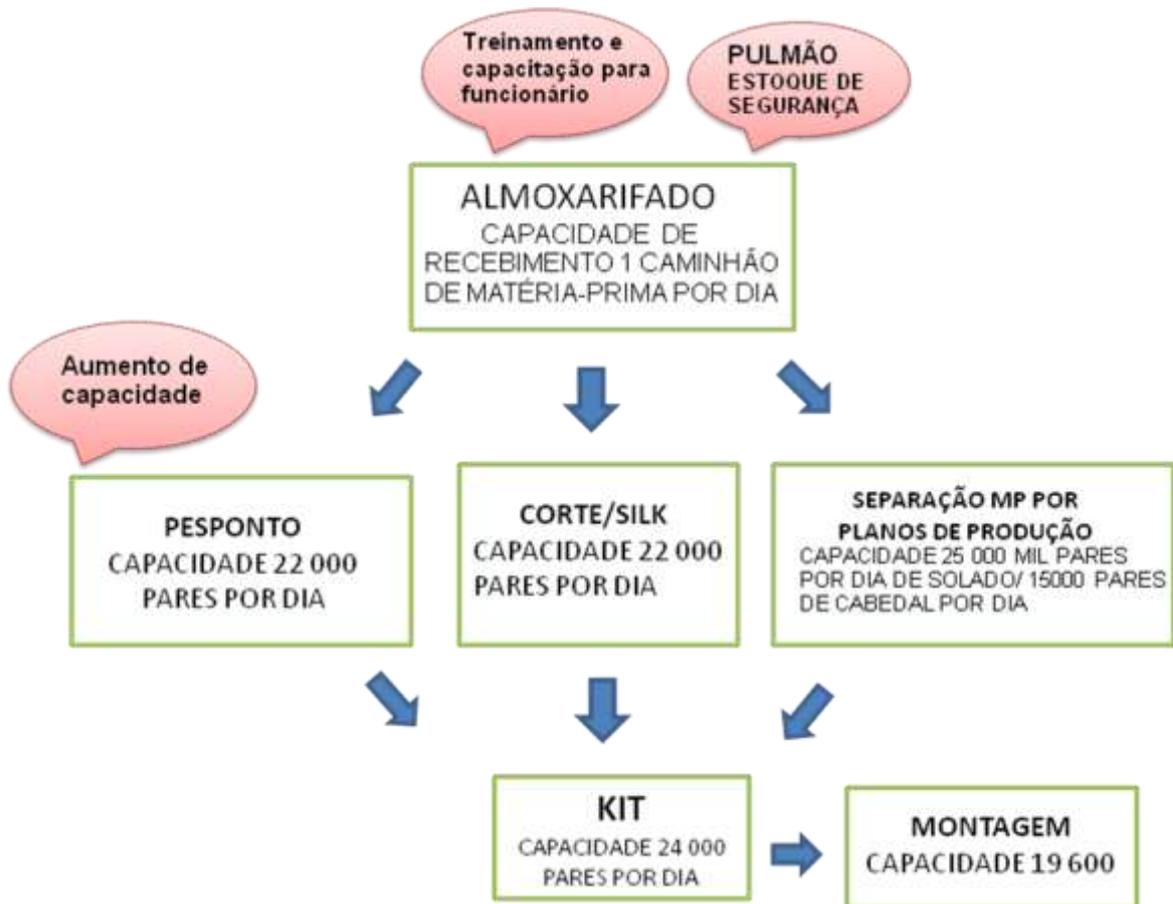


Figura 7: **Sistema produtivo incorporando soluções de curto e médio prazos**

Fonte: Elaboração Própria, 2010

A figura acima representa o sistema produtivo identificando as principais propostas para melhorias no sistema.

*CAPÍTULO 5*

*CONSIDERAÇÕES FINAIS*

---

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo estabelecer uma aproximação entre a teoria das restrições e sua aplicabilidade no âmbito da manufatura calçadista, por meio de apanhado geral dos conceitos teóricos e da filosofia que compõem a TOC.

A unidade estudada consiste numa unidade produtiva relativamente nova e que está aprimorando o gerenciamento de sua capacidade produtiva, sendo uma oportunidade para identificar pontos de restrição do sistema considerando aspectos gerenciais, técnicos e operacionais. A principal dificuldade verificada é a manutenção de um fluxo regular de produção, o que implica em atrasos constantes na entrega de pedidos.

Para atingir aos objetivos da pesquisa, primeiramente foi realizado o estudo do processo produtivo visando identificar os gargalos restritivos do sistema que reduzem o fluxo de materiais. Uma vez identificadas essas restrições, a etapa seguinte foi a proposição de sugestões para minimização dessas restrições e assim, atingir a melhoria do processo e ganhos para o sistema como um todo.

No tocante as proposições de melhorias da primeira restrição, possuem o objetivo de sanar os gargalos de modo a permitir um fluxo intenso e contínuo de materiais, por meio de estudos para fins de cálculos do estoque de segurança e medidas de consolidação das operações de entradas e saídas do sistema, permitindo estoques confiáveis e planejamentos das necessidades de materiais com base sólida e segura.

As medidas para a segunda restrição são relacionadas ao baixo nível de conhecimento dos funcionários quanto ao sistema e normas em que operam, portanto o treinamento visa minimizar esses impactos na empresa, tendo em vista, que o esforço em apreender e compreender os aspectos funcionais inerentes a cada integrante é integralmente relacionado à vontade intrínseca do ser humano, sendo, portanto, não mensurável seu resultado.

Considerando a terceira restrição, as proposições apresentadas buscam eliminar o gargalo de capacidade, e permitir que a linha 1(um) de montagem seja planejada e realizada em sua totalidade.

Considerando a metodologia da TOC, esta propõe uma análise sistêmica e continuada do processo, permitindo que à medida que uma restrição seja identificada e resolvida, uma nova restrição origina outro ciclo para resolução dos gargalos, portanto, os processos necessitam serem revistos continuamente. Diante do exposto, a TESS por meio análise custo-benefício poderá adotar os princípios da TOC para gerenciar os recursos restritivos e solucioná-los a fim melhorar o desempenho da unidade produtiva. A TOC permite ainda a

continuidade da melhoria do sistema produtivo por seus aspectos dinâmicos de gerenciamento de restrições.

Apesar das limitações encontradas durante o desenvolvimento do presente trabalho, o estudo é de grande importância para aprofundamentos de pesquisa desta Teoria, além de constituir uma fonte para estudos futuros.

## *REFERÊNCIAS*

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE CALÇADOS – ABICALÇADOS. Resenha estatística 2009. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em 21 de novembro de 2010.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 4 ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo : Atlas, 2007.

CASTRO, Gisele de Souza *et al.* Os princípios da teoria das restrições aplicados à geração de energia termelétrica  
Disponível em: <<http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos82008/141.pdf>>  
Acesso em 17 de outubro de 2010.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA PARAÍBA. **Paraíba é 3º maior produtor de calçados do País, Campina Grande, agosto de 2006**. Disponível em: <[http://fiepb.com.br/noticias/2007/08/16/paraiba\\_e\\_3\\_maior\\_producutor\\_de\\_calcados\\_do\\_pais](http://fiepb.com.br/noticias/2007/08/16/paraiba_e_3_maior_producutor_de_calcados_do_pais)> . Acesso em 21 de novembro de 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff. **A meta: administração dos Gargalos de produção**. São Paulo: editora IMAM, 1986.

GOLDRATT, Eliyahu. **A meta na prática**. São Paulo: Nobel, 2007.

LUSTOSA, Leonardo *et al.* **Planejamento e Controle de Produção**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GIUNTINI, Norberto. **Teoria das Restrições: Uma nova forma de “Ver e Pensar” O gerenciamento empresarial**.  
Disponível em: <<http://www.mettodo.com.br/pdf/Teoria%20das%20Restricoes.pdf>>  
Acesso em 17 de outubro de 2010.

GONTIJO, F. E. K. *et al.* Aplicação da Teoria das Restrições em uma Indústria Metalúrgica. *In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA*, 6., 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SEGeT, 2009.

Disponível em: <[http://www.aedb.br/seget/artigos09/187\\_toc\\_seget\\_sem.pdf](http://www.aedb.br/seget/artigos09/187_toc_seget_sem.pdf)>

Acesso em 17 de outubro de 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica:** projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Atlas, 1997.

SANTOS, Antonio Raimundo dos. **Metodologia científica:** a construção do conhecimento. Rio de Janeiro: DP&a editora, 2000.

SOARES, Edvaldo. **Metodologia científica:** lógica, epistemologia e normas. São Paulo: Atlas, 2003.