

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E  
SISTEMAS  
NÍVEL MESTRADO**

**NÚBIA ADRIANE DA SILVA**

**O SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO E TEORIA DAS RESTRIÇÕES COMO  
BASE PARA ANÁLISE DA FUNÇÃO PRODUÇÃO EM EMPRESAS DO SETOR  
TÊXTIL:**

**Proposição de um instrumento de diagnóstico**

**SÃO LEOPOLDO**

**2016**

Núbia Adriane da Silva

O SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO E TEORIA DAS RESTRIÇÕES COMO BASE  
PARA ANÁLISE DA FUNÇÃO PRODUÇÃO EM EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL:

Proposição de um instrumento de diagnóstico

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre em  
Engenharia de Produção e Sistemas, pelo  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção e Sistemas da Universidade do Vale do  
Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador: Dr. José Antônio Valle Antunes Júnior

São Leopoldo

2016

S586s	<p>Silva, Núbia Adriane da</p> <p>O sistema Toyota de produção e teoria das restrições como base para análise da função produção em empresas do setor têxtil : proposição de um instrumento de diagnóstico / por Núbia Adriane da Silva. – 2016.</p> <p>122 f.: il. ; 30 cm.</p> <p>Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2016.</p> <p>“Orientador: Dr. José Antônio Valle Antunes Júnior.”</p> <p>1. Avaliação de Desempenho. 2. Função Produção. 3. Pequenas Empresas. 4. Sistema Toyota de Produção. 5. Teoria das Restrições. 6. Industria têxtil. I. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 658.511</p>
-------	--

Catalogação na Publicação:  
Bibliotecário Alessandro Dietrich - CRB 10/2338

Núbia Adriane da Silva

O SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO E TEORIA DAS RESTRIÇÕES COMO BASE  
PARA ANÁLISE DA FUNÇÃO PRODUÇÃO EM EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL:

Proposição de um instrumento de diagnóstico

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre em  
Engenharia de Produção e Sistemas, pelo  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção e Sistemas da Universidade do Vale do  
Rio dos Sinos – UNISINOS.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Orientador: Prof. Dr. José Antônio Valle Antunes Júnior  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

---

Prof. Dr. Daniel Pacheco Lacerda  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

---

Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

---

Prof. Dr. Luiz Henrique Pantaleão  
Prefeitura Municipal de Porto Alegre

À minha filha Caroline Adriane,  
ao meu esposo Marcio Eckardt,  
pela compreensão e carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao professor Dr. José Antônio Valle Antunes Junior, pelos ensinamentos transmitidos, pela inestimável orientação na busca do conhecimento, do desenvolvimento pessoal e por acreditar em minha pesquisa.

Aos professores doutores Daniel Lacerda e Miguel Afonso Sellitto por suas colaborações iniciais em minha banca de qualificação, contribuindo para o andamento deste trabalho.

Aos professores do PPGE da UNISINOS, pelo aprendizado proporcionado ao longo dos dois anos de jornada, aprimorando e expandindo meu conhecimento e, por consequência, meu crescimento. Em especial aos professores Dr. Junico Antunes, Dr. Daniel Lacerda, Dr. Miguel Afonso Sellitto, Dr. Giancarlo Pereira, Dr. Luis Henrique Rodrigues, Dr. Guilherme Vaccaro, Dra. Miriam Borchardt, Dr. André Korzenowski e Dra. Cláudia Viegas.

Aos funcionários do Programa de Mestrado da UNISINOS, pelo incondicional auxílio em todas as situações. Em especial a Lilian Amorim, por estar sempre à disposição auxiliando no dia a dia do mestrado.

Ao Sr. Luiz Henrique Pantaleão, pela conversa sobre o tema, valiosa colaboração na formatação das ideias iniciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas de mestrado, pelo convívio, propiciando uma amizade duradoura, bem como toda a troca de experiências e as parcerias que virão no futuro.

Às empresas pesquisadas e seus profissionais, pela prestimosa colaboração para o entendimento real dos sistemas de gestão da produção.

À minha filha Caroline Adriane, meu anjinho, pelo carinho nos momentos difíceis e por compreender a minha ausência. Ao meu marido Marcio Eckardt, pelo incentivo, apoio e compreensão e, principalmente, por acreditar que conseguiria, por entender a ausência e o distanciamento nesta etapa. Vocês foram fundamentais nesta conquista.

Aos meus pais, Samuel e Salvina, pelas orações, incentivos e apoio sempre.

Aos familiares, pelo apoio incondicional, pela força nos momentos de dificuldades e pela compreensão nos momentos de ausência, contribuindo para o crescimento pessoal.

## RESUMO

Tendo em vista a globalização, com o conseqüente acirramento da concorrência entre as empresas e países, as empresas necessitam buscar, dentro de um amplo conjunto de alternativas, desenvolver métodos gerenciais que potencializem sua competitividade por meio da valorização de atributos ligados ao Sistema de Produção. Os princípios, métodos e técnicas ligados à melhoria nos sistemas produtivos têm tido maior aplicação e visibilidade em grandes empresas industriais. Nesse contexto geral, cabe tratar das empresas do setor têxtil que representam um segmento de mercado em expansão, pouco estudado em relação à utilização de métodos e técnicas modernas de Gestão da Produção. Este estudo apresenta uma proposta de um instrumento para mapear os pontos de melhoria da Função Produção (Função Processo e Função Operação) em micro e pequenas empresas industriais a partir dos princípios do Sistema Toyota de Produção (STP) e da Teoria das Restrições (TOC). A ideia é explicitar que melhorias significativas no sistema produtivo tendem a auxiliar na melhoria do ambiente organizacional e da competitividade das empresas. Esta pesquisa utilizou como base metodológica o *Design Science Research*. Os elementos utilizados para o desenvolvimento do método foram: a) construção do referencial teórico; b) elaboração do questionário; c) pré-teste e readequação do questionário; d) trabalho de campo (levantamento de dados no campo); e) descrição crítica dos casos; e f) proposição do instrumento. O desenvolvimento e a avaliação do instrumento foram realizados em empresas do setor têxtil localizada na cidade de Paraíso do Tocantins, no estado do Tocantins. Dessa forma, apresenta-se um instrumento voltado a diagnosticar e verificar as potencialidades de melhoria das micro e pequenas empresas do setor têxtil abordando a Função Produção. Com sua aplicação, pode-se verificar a adequabilidade de utilização do mesmo, frente ao ambiente organizacional, facilitando ao gestor propor melhorias direcionadas, visando sanar problemas encontrados, ampliar a produção e a lucratividade da empresa.

**Palavras-chave:** Avaliação de Desempenho. Função Produção. Pequenas Empresas. Sistema Toyota de Produção. Teoria das Restrições.

## ABSTRACT

Owing to globalization and the consequent increase in competition between companies and countries, companies need to seek, among a wide range of alternatives, develop management methods that enhance their competitiveness by valuing attributes linked to the Production System. The principles, methods and techniques related to improvement in production systems have had greater application visibility and in large industrial companies. In this general context, it is dealing with textile companies representing a market segment growing, little studied in relation to the use of modern methods and techniques of production management. This study presents a proposal for an instrument to map the improvement points of the Production Function (Function Process and Function Operation) in micro and small industrial enterprises from the principles of the Toyota Production System (TPS) and the Theory of Constraints (TOC). The idea is to make it clear that significant improvements in the production system are likely to assist in improving the organizational environment and the competitiveness of enterprises. This research used as a methodological basis the Design Science Research. The basis for the development of the method were: a) construction of the theoretical framework; b) preparation of the questionnaire; c) pre-test and re-adaptation of the questionnaire; d) field work (data collection in the field); e) critical description of cases; and f) instrument proposition. The development and evaluation of the instrument were performed in textile companies located in Paraíso do Tocantins, in the state of Tocantins. This way, it presents a focused instrument to diagnose and verify the improvement potential of micro and small companies in the textile sector facing the Production Function. With its application, it is possible to check the suitability of using it, opposite the organizational environment, facilitating the manager to propose targeted improvements, aimed at remedying the problems encountered, increase production and profitability.

**Keywords:** Performance Evaluation. Production Function. Small Business. Toyota Production System. Theory of Constraints.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação dos Sistemas de Produção do Ponto de Vista do Mecanismo da Função Produção .....	24
Figura 2: Estrutura das Operações.....	25
Figura 3 – As Três Questões .....	33
Figura 4 – Fluxo Produtivo da Cadeia Têxtil e de Confecção .....	39
Figura 5 – Modelo do Processo de Construção de Conhecimento no <i>Design Research</i> .....	48
Figura 6 – Caracterização do Artefato.....	51
Figura 7 – Método Proposto para Condução da <i>Design Science Research</i> .....	52
Figura 8 – Método de Trabalho Proposto.....	55
Figura 9 – Exemplo de Roteiro para Entrevista .....	60
Figura 10 – Exemplo de Tabela de Padrão de Referência.....	61
Figura 11 – Exemplo de Planilha de Registro do Diagnóstico.....	62
Figura 12 – Exemplo de Planilha de Consolidação do Diagnóstico .....	63
Figura 13 – Estrutura de Produção da Empresa “A” .....	68
Figura 14 – Estrutura de Produção da Empresa “B” .....	69
Figura 15 – Estrutura de Produção da Empresa “C” .....	70
Figura 16 – Estrutura de Produção da Empresa “D” .....	71
Figura 17 – Exemplo Planilha de Registro de Diagnóstico – Empresa “A” .....	72
Figura 18 – Consolidação do Resultado do Ponto-Chave 1 – Empresa “A”.....	73
Figura 19 – Potencialidade de Melhoria da Função Processo – Empresa “A”.....	73
Figura 20 – Consolidação do Resultado do Ponto-Chave 2 – Empresa “A”.....	74
Figura 21 – Potencialidade de Melhoria da Função Operação – Empresa “A” .....	74
Figura 22 – Consolidação do Resultado do Ponto-Chave 3 – Empresa “A”.....	74
Figura 23 – Potencialidade de Melhoria dos Indicadores de Processos e Operações – Empresa “A” .....	74
Figura 24 – Consolidação do Resultado do Diagnóstico – Empresa “A” .....	75
Figura 25 – Campo de Potencialidade de Melhorias Sistêmicas – Empresa “A” .....	75
Figura 26 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 1 – Empresa “B” .....	76
Figura 27 – Potencialidade de Melhoria da Função Processo – Empresa “B” Fonte: Elaborado pela autora.....	76
Figura 28 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 2 – Empresa “B” .....	77
Figura 29 – Potencialidade de Melhoria da Função Operação – Empresa “B” .....	77

Figura 30 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 3 – Empresa “B” .....	77
Figura 31 – Potencialidade de Melhoria dos Indicadores de Processos e Operações – Empresa “B” .....	78
Figura 32 – Consolidação do Resultado do Diagnóstico – Empresa “B” .....	78
Figura 33 – Campo de Potencialidades de Melhorias Sistêmicas – Empresa “B” .....	79
Figura 34 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 1 – Empresa “C” .....	80
Figura 35 – Potencialidade de Melhoria da Função Processo – Empresa “C” .....	80
Figura 36 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 2 – Empresa “C” .....	80
Figura 37 – Potencialidade de Melhoria da Função Operação – Empresa “C” .....	81
Figura 38 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 3 – Empresa “C” .....	81
Figura 39 – Potencialidade de Melhoria dos Indicadores de Processos e Operações – Empresa “C” .....	81
Figura 40 – Consolidação do Resultado do Diagnóstico – Empresa “C” .....	82
Figura 41 – Campo de Potencialidades de Melhorias Sistêmicas – Empresa “C” .....	82
Figura 42 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 1 – Empresa “D” .....	83
Figura 43 – Potencialidade de Melhoria da Função Processo – Empresa “D” .....	83
Figura 44 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 2 – Empresa “D” .....	83
Figura 45 – Potencialidade de Melhoria da Função Operação – Empresa “D” .....	84
Figura 46 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 3 – Empresa “D” .....	84
Figura 47 – Potencialidade de Melhoria dos Indicadores de Processo e Operações – Empresa “D” .....	84
Figura 48 – Consolidação do Resultado do Diagnóstico – Empresa “D” .....	85
Figura 49 – Campo de Potencialidades de Melhorias Sistêmicas – Empresa “D” .....	85
Figura 50 – Comparativo dos Resultados do Instrumento aplicado nas Empresas .....	88
Figura 51 – Exemplo de Atravessamento da Produção .....	92
Figura 52 – Instrumento Final Proposto .....	97

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção Física Industrial do Setor Têxtil no Brasil - 2011 – 2015 .....	41
Tabela 2 – Números de Vínculos Empregatícios na Fabricação de Produtos Têxteis - 2011 - 2015 (Nr. Índice 2012 = 100) .....	42
Tabela 3 – Característica dos Métodos de Pesquisa.....	45
Tabela 4 – Tipos de Grupos Focais em <i>Design Science Research</i> .....	47
Tabela 5 – Critérios para Condução das Pesquisas que Utilizam a <i>Design Science Research</i> .....	50
Tabela 6 – Lógica da Construção do Diagnóstico .....	58
Tabela 7 – Critérios de Classificação de Empresas: EI – ME – EPP .....	64
Tabela 8 – Critério de Classificação do Porte das Empresas para Indústrias.....	64
Tabela 9 – Critério de Classificação do Porte das Empresas para Comércio e Serviços .....	64
Tabela 10 – Características das Empresas Pesquisadas.....	66
Tabela 11 – Características das Empresas Pesquisadas.....	87
Tabela 12 – Contribuições dos Especialistas.....	96

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIÇÕES

ACIP	Associação Comercial e Industrial de Paraíso do Tocantins
ARA	Árvore da Realidade Atual
ARF	Árvore da Realidade Futura
AT	Árvore de Transição
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
DDN	Dispersão/Evaporação das Nuvens
DO	Despesas Operacionais
DRC	Diagrama de Resolução de Conflito
EI	Empresa Individual
EPP	Empresas de Pequeno Porte
FC	Medidor de Sobrevivência
FIETO	Federação das Indústrias do Estado do Tocantins
FT	Força de Trabalho
G	Ganho
I	Investimento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEMI	Instituto de Estudos e Marketing Industrial
JIT	<i>Just-in-time</i>
LL	Lucro Líquido
ME	Microempresas
MFP	Mecanismo da Função Produção
OPT	Tecnologia da Produção Otimizada ( <i>Optimized Production Technology</i> )
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PIB	Produto Interno Bruto
RSI	Medidor Relativo
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SICON-TO	Sindicato das Instrutórias de Confeções do Estado do Tocantins
SMED	Troca Rápida de Ferramentas ( <i>Single Minute Exchange of Die and Tools</i> )
STP	Sistema Toyota de Produção
TOC	Teoria das Restrições ( <i>Theory Of Constraints</i> )

TPM	Manutenção Produtiva Total ( <i>Total Productive Maintenance</i> )
TQM	Gerenciamento da Qualidade Total ( <i>Total Quality Management</i> )
VBPI	Valor Bruto da Produção Industrial
VSM	Mapeamento da Cadeia de Valor ( <i>Value Stream Mapping</i> )
WIP	<i>Work In Process</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Importância e Justificativa do Trabalho .....</b>	<b>16</b>
1.1.1 Justificativa Acadêmica.....	17
1.1.2 Justificativa Empresarial e Social.....	18
<b>1.2 Questão da Pesquisa .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>20</b>
1.3.1 Objetivo Geral .....	20
1.3.2 Objetivos Operativos .....	20
<b>1.4 Delimitações.....</b>	<b>20</b>
<b>1.5 Estrutura do Trabalho .....</b>	<b>21</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Função Produção .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Sistema Toyota de Produção (STP).....</b>	<b>26</b>
2.2.1 Pilares do STP .....	27
2.2.2 <i>Just-In-Time</i> (JIT).....	27
2.2.3 Autonomiação ( <i>Jidoka</i> ) .....	29
<b>2.3 A Teoria das Restrições (TOC).....</b>	<b>31</b>
2.3.1 O Processo de Pensamento da TOC .....	32
2.3.2 Gargalos.....	34
2.3.3 Indicadores de Desempenho da TOC .....	34
<b>2.4 Estratégia de Produção .....</b>	<b>37</b>
<b>2.5 Caracterização da Indústria Têxtil .....</b>	<b>38</b>
2.5.1 Aspectos da Produção do Setor Têxtil.....	40
2.5.2 Indústria têxtil região Norte e Centro-Oeste .....	41
2.5.3 Setor Têxtil no Estado do Tocantins.....	42
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>44</b>
<b>3.1 Método de Pesquisa .....</b>	<b>44</b>
3.1.1 <i>Design Science Research</i> .....	46
3.1.2 Estratégia de Pesquisa .....	47
3.1.3 Condução da <i>Design Science Research</i> .....	51
<b>3.2 Método de Trabalho .....</b>	<b>54</b>

<b>4 DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 Dimensões do Diagnóstico .....</b>	<b>57</b>
<b>4.2 Aplicação do Instrumento de Diagnóstico .....</b>	<b>63</b>
<b>5 APLICAÇÃO PRÁTICA DO INSTRUMENTO PROPOSTO .....</b>	<b>68</b>
<b>5.1 Estrutura Produtiva das Empresas Pesquisadas .....</b>	<b>68</b>
5.1.1 Empresa “A” .....	68
5.1.2 Empresa “B” .....	69
5.1.3 Empresa “C” .....	70
5.1.4 Empresa “D” .....	70
<b>5.2 As Entrevistas.....</b>	<b>71</b>
<b>5.3 Relatos dos Casos de Aplicação do Instrumento.....</b>	<b>72</b>
<b>6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>87</b>
<b>6.1 Apresentação dos Resultados do Diagnóstico .....</b>	<b>87</b>
<b>6.2 Análise dos Resultados do Diagnóstico .....</b>	<b>89</b>
<b>7 PROPOSTA DO INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>95</b>
<b>8 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>98</b>
<b>8.1 Conclusões .....</b>	<b>98</b>
<b>8.2 Limitações do Trabalho.....</b>	<b>100</b>
<b>8.3 Recomendações para Trabalhos Futuros .....</b>	<b>100</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE A – Roteiro para Entrevista .....</b>	<b>112</b>
<b>APÊNDICE B – Modelo de Padrão de Referência .....</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICE C – Planilhas de Registro do Diagnóstico .....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICES D – Especialistas que Realizaram a Validação do Instrumento de Diagnóstico .....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE E – Modelo Planilha de Consolidação dos Resultados do Diagnóstico ..</b>	<b>122</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A partir dos anos 1990, as empresas brasileiras cresceram e se modernizaram acentuadamente. Para isso, foram utilizados diversos instrumentos entre os quais é possível destacar: aquisição de novos maquinários, melhorias nos processos de fabricação, construção de novas instalações industriais, adoções de modernas teorias, métodos e técnicas de administração e engenharia de produção. Nesse contexto, o setor têxtil, visando acompanhar esta lógica geral de desenvolvimento industrial, precisa buscar e adotar estratégias que permitam a sua permanência no mercado, o fortalecimento de sua indústria e a melhoria da qualidade de seus produtos/serviços e da capacidade produtiva.

Cabe destacar que a indústria têxtil é relevante para a economia brasileira tanto no que tange ao número de empregos quanto à geração de impostos (HAIDERSCHAIDT; DE LIMA CARDOSO, 2012). Nesse sentido, o setor é constituído no país de mais de 30 mil empresas de distintos portes instaladas em todo o território nacional. Em seu total, a indústria têxtil emprega mais de 1.7 milhão de trabalhadores diretos, gerando um faturamento anual ao redor de 53,6 bilhões de dólares (ABIT, 2015). O setor representa 10% do PIB industrial e responde por 2,3% o Produto Interno Bruto (IBGE, 2014).

Outro ponto relevante é que a indústria têxtil brasileira tem importância no âmbito mundial, não só por seu profissionalismo, por sua criatividade e tecnologia, como também pelas dimensões de seu parque instalado, que representa a quinta maior indústria têxtil do mundo e a quarta maior em confecção (AMARAL, 2014). Ainda, o Brasil é o segundo maior produtor de denim e o terceiro na produção de malhas (AMARAL, 2014).

A cadeia produtiva têxtil vem passando por um amplo conjunto de transformações destacando-se especialmente aquelas relacionadas não apenas às mudanças tecnológicas que permitiram expressivos incrementos de produtividade, mas também com a crescente importância do comércio intrablocos (GORINI, 2000; HAIDERSCHAIDT; DE LIMA CARDOSO, 2012). O ponto central a destacar é que esta concorrência cada vez mais acirrada, tanto no mercado nacional como internacional, tem levado as empresas a inovar e buscar alternativas que têm por objetivo transformar o negócio no sentido de alcançar uma competitividade cada vez maior. No que se refere à competitividade, sabe-se que, do ponto de vista da estratégia, ela pode tanto estimular quanto inibir o processo de inovação (GUIMARÃES; DE LARA; TRINDADE, 2015).

Já a estratégia de produção, por sua vez, deve estar alinhada à estratégia competitiva e ter um conteúdo (formado pelas prioridades competitivas e áreas de decisão) definido de

forma que sustente a posição competitiva da organização (GUIMARÃES; DE LARA; TRINDADE, 2015). Um dos desafios das empresas do setor têxtil é procurar estratégias que visem gerar soluções e que possam melhorar a qualidade de seus produtos e serviços, oferecendo respostas mais eficazes e condizentes com as exigências e necessidades dinâmicas do seu mercado consumidor.

Portanto, cabe perceber que a indústria têxtil tem uma forte dinâmica competitiva, uma vez que há uma circulação intensa e veloz de diferentes produtos. Nesse contexto, é compreensível que eles se façam necessários à construção de estratégias diversificadas nas empresas que necessitam ser sustentadas pela Função Produção/Sistemas Produtivos. Este é o caso principalmente quando se tem vista que a estratégia de produção é um conjunto de metas, políticas e restrições estabelecidas e aplicadas pela própria organização, de modo a planejar, orientar e dirigir os recursos investidos, no intuito de cumprir suas metas e propiciar o desenvolvimento eficaz da estratégia competitiva da empresa (HAYES; WHEELWRIGHT, 1984; BARNES, 2002).

Quando se observam o crescimento e o desempenho do setor têxtil brasileiro, pode-se perceber que ele representa cifras de bilhões de dólares na pauta do comércio exterior. Segundo Paiva et al. (2009), as novas tecnologias de produção e a relação entre produção e demanda, entre outros fatores, têm levado a considerar a ocorrência de abandono entre os conceitos tradicionais de produtividade da produção em massa e da produção flexível.

A divisão do trabalho entre as macroatividades de planejamento e execução, preconizada por Adam Smith e, posteriormente, por Taylor/Ford, levou à instituição da produção em massa, dando origem ao estilo de gerenciamento que enfatiza o controle e a supervisão. Com a disseminação das técnicas japonesas, novas propostas em substituição ou complemento as tradicionais, procurando-se a reorientação para um estilo gerencial em que instrução e a orientação sejam prioritárias (PAIVA et al., 2009).

Visando esta busca, tanto o Sistema Toyota de Produção (STP) quanto a Teoria das Restrições (TOC) apresentam modelos de gestão que surgiram como alternativas para melhoria do desempenho econômico e financeiro da organização através do provimento de uma forma diferenciada de visualizar o processo produtivo e a organização (MARTINS, 2009).

Dessa forma, o uso simultâneo da aplicação do Sistema Toyota de Produção (STP) com a Teoria das Restrições (TOC) vem sendo debatido (STUMP; BADURDEEN, 2009; ANTUNES et al., 2008; PERGHER et al., 2011; MAHAPATRA; SAHU, 2006; DIAS et al., 2007). O STP é uma das abordagens contemporâneas da Engenharia de Produção disseminada

no contexto industrial, a qual propõe melhorias nos processos (fluxo de materiais no tempo e no espaço), por meio da eliminação das perdas (ANTUNES et al., 2008). O processo de raciocínio da TOC fornece uma fórmula visando identificação, análise e resolução de problemas, composta por cinco passos propostos por Goldratt (apud COX III; SCHLEIER, 2013). Estas são teorias e princípios voltados para melhorias no processo produtivo e se constituem nas principais bases conceituais adotadas neste estudo.

É relevante destacar que estes princípios e técnicas de gestão da produção surgiram de experiências práticas bem-sucedidas (caso do STP) e de novos conceitos provenientes da TOC. Porém, é preciso adaptar a aplicação destas teorias para a realidade brasileira, levando em consideração tópicos como o porte das empresas envolvidas e, especialmente, o contexto dos diferentes segmentos industriais envolvidos.

É nesse sentido em que se insere a presente pesquisa. A ideia geral consiste em tratar o tema da potencialidade de gerar melhorias da Função Produção em empresas do setor têxtil na região de Paraíso do Tocantins-TO, tendo como embasamento teórico Sistema Toyota de Produção e a Teoria das Restrições.

A partir desse quadro geral, é preciso considerar, segundo o Sindicato das Indústrias de Confecções do Estado do Tocantins (SICON-TO) e a Associação Comercial e Industrial de Paraíso do Tocantins (ACIP), que o comércio têxtil da cidade de Paraíso do Tocantins-TO, representa uma parcela significativa da economia local. Faz-se importante destacar que, neste espaço geográfico, a indústria têxtil constitui-se de várias empresas (micro e pequenas), todas produzindo uma variada gama de produtos. No intuito de apresentar as características do presente estudo, seguem-se considerações a respeito da importância do trabalho, questão e objetivos da pesquisa, da metodologia, do campo de pesquisa, construção e aplicação do instrumento, apresentação, análise dos resultados e conclusões.

## **1.1 Importância e Justificativa do Trabalho**

O fato motivador deste estudo é a utilização da noção de Função Produção no caso prático de empresas têxteis. Faz-se importante destacar que sistema de produção é, aqui, definido como uma rede funcional de processos e operações (SHINGO, 1966).

A seguir são apresentadas a justificativa acadêmica e a justificativa empresarial que sustentam o presente estudo.

### 1.1.1 Justificativa Acadêmica

Justifica-se a abordagem sobre o prisma acadêmico, abordando a necessidade de desenvolver pesquisas visando prover um entendimento e garantir o alinhamento entre os diferentes pressupostos do STP e TOC, abordando a Função Produção para pequenas e microempresas. É necessário verificar se as proposições oriundas da teoria, quando confrontados com as práticas no ambiente organizacional, possuem a eficácia sugerida pela literatura e, portanto, torna-se necessário a adoção de novas e criativas formas de abordagem voltadas à Função Produção em pequenas empresas. Assim, o estudo pode permitir a construção de uma compreensão mais ampla do fenômeno do alinhamento entre técnicas modernas de produção e Função Produção (Processo e Operação), voltadas a abordagens que levem em conta a realidade das pequenas empresas que atuam no setor têxtil, o que pode servir como suporte para as tomadas de decisões gerenciais no ambiente organizacional.

É importante destacar que não foram encontrados estudos aprofundados no sentido de estabelecer instrumentos de diagnósticos voltados a mapear pontos de melhoria utilizando os princípios do STP e TOC com foco em pequenas e microempresas. Assim, a contribuição teórica desta dissertação relaciona-se com a elaboração, aplicação e avaliação do STP e TOC em pequenas empresas. É nesse sentido também que o estudo pode permitir a construção de uma compreensão ampla das práticas passíveis de serem utilizadas na Função Produção, alinhadas às modernas abordagens ao STP e TOC, em empresas de micro e pequeno porte.

Como já dito acima, a maior parte das abordagens relacionadas com a Função Produção acerca da abordagem do STP e TOC trata do assunto voltado para médias e grandes empresas. Assim, parece que o ambiente organizacional característico de micro e pequenas empresas é um objeto/nicho a ser investigado, dado que existem poucos trabalhos (SOUZA; CAMPOS, 2014; TACHIZAWA et al., 2011; ERTHAL VILLELA, 2009; VIEIRA, 2002) que abordam este tema, ou seja, que trata dos aspectos organizacionais, mais especificamente as escolhas do processo produtivo que determinam essas práticas. Assim, esta dissertação trabalha no sentido de procurar preencher, ao menos em parte, esta lacuna conceitual e prática existentes na literatura.

Buscando analisar o objeto (Função Processo) e o sujeito do fluxo de trabalho (Função Operação), identificando os elementos básicos de composição da Função Produção, é provável que seja possível qualificar o suporte na tomada de decisões gerenciais em pequenas organizações. A ideia foi partir de pesquisas realizadas nas bases de dados voltadas ao fenômeno em cena, onde não foram encontrados na literatura instrumentos que orientem a

priorização das dimensões competitivas frente à Função Produção em micro e pequenas empresas.

Dessa forma, com a execução de mais estudos – integrando a Função Produção, empresas de micro e pequeno porte e pontos de melhoria – surge à realização desta dissertação como um argumento sólido para justificar sob o prisma acadêmico. A pesquisa pretende ampliar o debate sobre o tema e contribuir para o preenchimento de algumas lacunas e para o avanço das pesquisas relacionados com o tema proposto.

### 1.1.2 Justificativa Empresarial e Social

Embora as empresas, no geral, tenham consciência da importância da Função Produção, tende a existir dificuldades em estabelecer os conceitos, práticas e métodos que tornem exequíveis as operações. Assim, quando este tema é tratado nas organizações, ele tende a não estar sistematizado, o que implica em problemas associados à produtividade e competitividade das empresas.

O trabalho parte do pressuposto de que uma concepção efetiva para o projeto de sistemas produtivos para pequenas empresas, a partir de métodos de produção que possuam como base o STP e a TOC, é capaz de gerar ganhos econômico-financeiros sustentáveis para as pequenas e microempresas. Isso porque o desdobramento da estratégia da produção para toda a empresa, em particular, a fábrica, tende a permitir uma racionalização efetiva da utilização dos recursos, em particular os de produção, que tendem a ser escassos neste tipo de empresa. Dado que os objetivos das organizações mudam com o tempo, a estratégia da produção precisa ser modelada para antecipar as necessidades futuras (ANTUNES; KLIPPEL, 2006).

O presente trabalho justifica-se na medida em que propõe um instrumento, baseado nos princípios do STP e da TOC, que mapeia os pontos de melhoria da Função Produção para pequenas e microempresas do setor têxtil. Nesse sentido, ele se justifica por algumas questões básicas associadas ao instrumento proposto: a) apontar melhores formas de aproveitamento dos profissionais que atuam na linha de produção; b) apontar melhorias no fluxo de produção e materiais; c) apontar melhorias no processo de planejamento, programação e controle da produção; d) apontar a existência de lacuna entre os conceitos sugeridos para o tratamento da Função Produção e sua aplicação na prática das micro e pequenas empresas do setor têxtil.

Segundo Wheelwright e Hayes (1985), as empresas realizam esforços para antecipar novas práticas de produção e tecnologias, procurando adquirir competências antecipadamente

para minimizar os efeitos negativos da competitividade. Assim, vale ressaltar que as Micro e Pequenas Empresas (MPE), tanto nos setores de serviços como nos segmentos industriais, estão se adequando às novas realidades.

Os pequenos negócios contribuem para a geração de emprego e renda, para o desenvolvimento da economia local e, conseqüentemente, para o bem-estar de toda a sociedade (SEBRAE, 2015). No ano de 2014, Tocantins apresentou crescimento em relação às Microempresas (ME) e Empresas de Pequeno Porte (EPP), sendo abertas 2.537 empresas, totalizando um crescimento de 9,41% se comparado com ano de 2013 (SEBRAE, 2015), contribuindo com a economia local e regional.

Nesse sentido, a relevância do desenvolvimento do presente trabalho abrange e atende os prismas acadêmico e empresarial. Isso porque foca em uma abordagem pragmática do desempenho da Função Produção (Função Processo e Função Operação), visando estabelecer relações entre esse assunto e os princípios teóricos norteadores do STP e TOC, para empresas de micro e pequeno porte.

## **1.2 Questão da Pesquisa**

A presente dissertação busca propor um instrumento de diagnóstico, tendo como base a Função Produção, utilizando como base de referência os princípios e técnicas do STP e da TOC e os conceitos associados à Função Processo e Função Operação, em empresas do setor têxtil.

Segundo Antunes et al. (2008), os princípios básicos de construção do Sistema Toyota de Produção são: a) Mecanismo da Função Produção (MFP); b) o princípio do não custo; e c) as perdas nos sistemas produtivos. Shingo (1996) define o Mecanismo da Função Produção como sendo um sistema de produção constituído por uma rede funcional de processos e operações.

A Função Processo é definida como o fluxo de materiais ou produtos em diferentes estágios de produção, em que se observa a transformação das matérias-primas em produtos acabados. Por sua vez, a Função Operação é definida como a análise dos diferentes estágios, nos quais os trabalhadores e os recursos encontram-se relacionados ao longo de uma jornada de trabalho (ANTUNES et al., 2008).

Ao estudar um determinado sistema de produção, devem ser identificados os fluxos de materiais ou produtos (processo) os fluxos de trabalho (operações) e, então, analisá-los separadamente (PERGHER et al., 2011). Assim para que as empresas possam assegurar a sua

sobrevivência, elas necessitam definir uma estratégia de produção. Para isso, precisam considerar as questões que dizem respeito à empresa como um todo e os tópicos ligados à produção.

Assim sendo, o presente trabalho busca analisar a seguinte questão de pesquisa: Como propor um instrumento de diagnóstico para mapear os principais pontos de melhoria da Função Produção para micro e pequenas empresas do setor têxtil?

### **1.3 Objetivos**

O objetivo geral e os objetivos operativos desta dissertação são:

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

O objetivo desta dissertação consiste em propor um instrumento de diagnóstico para mapear os pontos de melhoria da Função Produção em micro e pequenas empresas da indústria têxtil a partir dos conceitos e princípios do STP e TOC.

#### **1.3.2 Objetivos Operativos**

São os seguintes os objetivos operativos do presente trabalho:

- a) Estabelecer uma conexão conceitual entre os princípios do STP e TOC no âmbito de micro e pequenas empresas da indústria têxtil.
- b) Propor um instrumento de avaliação de diagnóstico para mapear os pontos de melhoria da Função Produção para micro e pequenas empresas.
- c) Efetuar a aplicação do instrumento de diagnóstico em quatro micro e pequenas empresas da indústria têxtil, no intuito de aprimorar e validar o instrumento de diagnóstico proposto.
- d) Analisar a aplicabilidade do instrumento de avaliação, tornando-o mais simples e aplicável com base aderente às melhores práticas mundiais.

### **1.4 Delimitações**

Este capítulo apresenta algumas delimitações adotadas para a realização da pesquisa. Inicialmente são tratados diversos aspectos relacionados à Função Produção, considerando o

escopo proposto para o trabalho. Portanto, o ponto de partida do capítulo é uma análise conceitual da Função Produção, sendo abordada a partir de duas visões distintas: Função Processo e Função Operação.

Na sequência, apresentam-se aspectos ligados aos fundamentos do Sistema Toyota de Produção (STP) e Teoria das Restrições (TOC), destacando a complementaridade das duas teorias e os benefícios práticos de utilização conjunta destas teorias nas empresas. Não são consideradas outras abordagens que poderiam ser pensadas, tais como: seis sigma, engenharia de processos de negócios etc.

O trabalho realizou-se tendo como delimitação empírica a indústria têxtil, composto pela fiação, tecelagem, malharia e beneficiamento. Além disso, o objeto empírico são as pequenas e microempresas.

Com as delimitações definidas, a seção a seguir descreve a estrutura do presente trabalho, abordando o que é discutido em cada um dos capítulos.

## **1.5 Estrutura do Trabalho**

No primeiro capítulo são tratados os seguintes tópicos: a) introdução; b) as justificativas (acadêmicas e empresarial); c) o problema de pesquisa; d) os objetivos do estudo (geral e operativos); e) e as delimitações.

O referencial teórico é tratado no segundo capítulo. Assim, são abordados os aspectos teóricos sobre Função Produção, com ênfase nos conceitos do STP e TOC. Na sequência, apresentam-se os conceitos e princípios do Sistema Toyota de Produção e da Teoria das Restrições, a importância da estratégia de produção e as características da indústria têxtil.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia adotada na condução do trabalho. Trata-se, inicialmente, do método utilizado para a realização do trabalho: o *design research*. Posteriormente, apresentam-se o método de trabalho, ou seja, os passos lógicos utilizados para a realização da dissertação.

No quarto capítulo trazem-se a importância do diagnóstico organizacional, suas dimensões e aplicação.

No quinto capítulo, descreve-se a aplicação prática do instrumento proposto, suas características e estruturas produtivas das empresas foco do estudo, realização das entrevistas e relato dos casos abordados na pesquisa. No sexto capítulo, os principais resultados do diagnóstico são apresentados e analisados.

No sétimo capítulo é apresentada a proposta do instrumento final do trabalho, bem como suas bases teóricas, conceitos e práticas. Finalmente, no oitavo capítulo são tecidas as considerações finais da presente dissertação, bem como as recomendações de pesquisas futuras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na sequência são apresentados os principais elementos que constituem as referências conceituais da dissertação.

### 2.1 Função Produção

Segundo Shingo (1996), a análise dos sistemas de produção deve ser realizada a partir de uma clara compreensão do que seja a Função Produção. Os sistemas de produção podem ser definidos como um conjunto de pessoas, equipamentos e procedimentos organizados para realizar operações de produção de uma empresa e/ou organização (GROOVER, 2011).

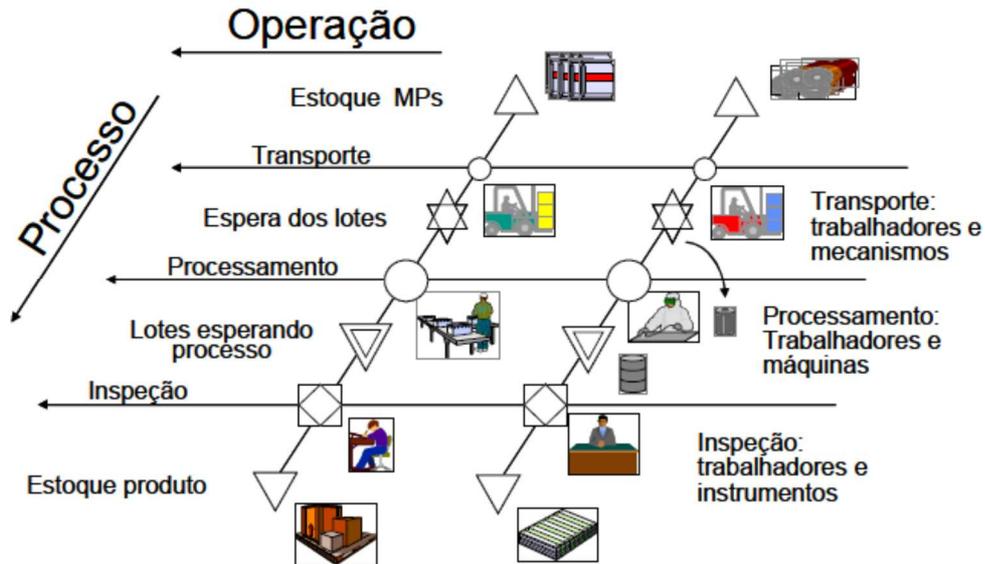
Nesse contexto, a principal transformação do entendimento dos sistemas de produção introduzido pelo STP é a noção do Mecanismo da Função Produção (MFP). O MFP sugere que a Função Produção seja entendida a partir de duas visões distintas, porém inter-relacionadas. A primeira, intitulada de Função Processo, trata do tópico da observação do fluxo do objeto de trabalho (material, serviços e ideias) no tempo e no espaço. A segunda ótica trata da observação do fluxo do sujeito de trabalho (homens, máquinas e equipamentos) no tempo e no espaço (ANTUNES et al., 2008).

Sendo assim, a Função Produção deve ser entendida através da diferenciação conceitual entre a Função Processo e a Função Operação (ANTUNES et al., 2008). Segundo Shingo (1996), este conceito do MFP, embora simples, melhora significativamente a forma de entender os sistemas produtivos e facilita sobremaneira a busca da melhoria contínua nas empresas. O foco a ser perseguido é, inicialmente, realizar as ações dando prioridade para as melhorias na Função Processo. Antunes et al. (2008, p. 89) formulam a seguinte pergunta acerca do Mecanismo da Função Produção (MFP): “Quais são as melhorias mais relevantes para a estrutura de produção: aquelas ligadas à Função Processo, ou aquelas associadas à Função Produção?”. Shingo (1996) explica que, na verdade, a Função Processo é que permite atingir as principais metas de produção, na medida em que está associada com a atividade fim – o atendimento ao cliente/usuário. As melhorias feitas na Função Operação têm caráter de sustentar, enquanto atividade meio, as melhorias identificadas no âmbito da Função Processo.

A Figura 1 apresenta uma síntese da abordagem da estrutura da produção, representada enquanto uma rede entre os processos e operações. Segundo Antunes et al. (2008) e Shingo (1996), o processo é visualizado como o fluxo de materiais no tempo e no

espaço. No caso específico das fábricas, é a transformação da matéria-prima em componentes semiacabados e, na sequência, em produto acabado.

Figura 1 – Representação dos Sistemas de Produção do Ponto de Vista do Mecanismo da Função Produção



Fonte: Singo (1996).

Porém, de forma geral, é possível afirmar que toda produção, executada tanto na fábrica como nos escritórios administrativos, deve ser entendida como uma rede funcional de processos e operações (SHINGO, 1996). A Função Processo trata da transformação das matérias-primas em produtos. Operações são as ações que executam essas transformações. Segundo Antunes et al. (2008), os elementos que compõem a Função Processo podem ser observados a partir de quatro categorias de análise, a saber:

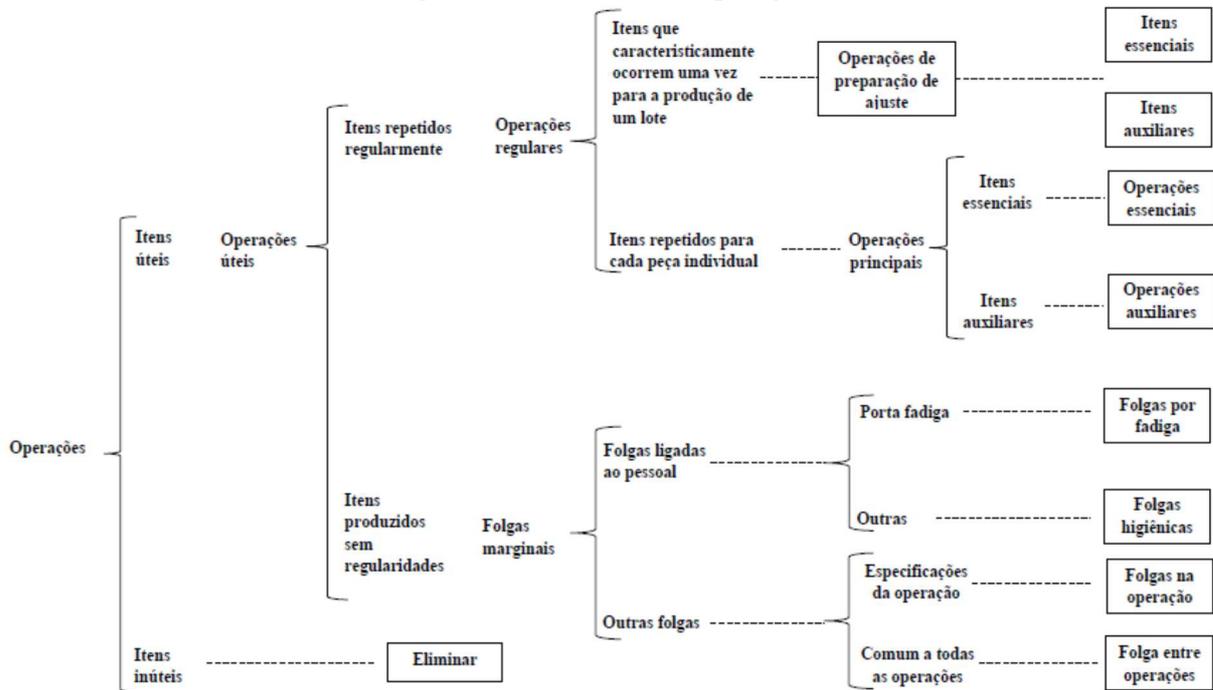
- processamento ou fabricação:** significa as transformações do objeto de trabalho (materiais, serviços e ideias) no tempo e no espaço;
- inspeção:** significa basicamente a comparação do objeto de trabalho contra determinado padrão previamente definido;
- transporte:** implica basicamente a mudança de posição ou de localização do objeto de trabalho;
- estocagem ou espera:** significa basicamente os períodos de tempo onde não está ocorrendo qualquer tipo de processamento, transporte ou inspeção sobre o objeto de trabalho.

Os elementos que compõem a Função Operação (fluxo de homens e máquinas no tempo e no espaço) podem ser analisados como descrito a seguir (ANTUNES et al., 2008):

- a) **preparação, operação de ajustes depois da operação – operações ligadas ao tempo de preparação (setup):** refere-se basicamente à mudança de ferramentas e dispositivos;
- b) **operação principal – atividades diretamente ligadas a fabricação/processamento em si, inspeção, transporte e espera:** pode ser dividida em duas subcategorias: operação essenciais e operações auxiliares;
- c) **folgas não ligadas ao pessoal:** são folgas, ou seja, tempos onde os operadores não estão realizando as atividades de produção, inspeção e movimentação.
- d) **folgas ligadas ao pessoal:** as folgas ligadas ao pessoal caracterizam-se por trabalhos irregulares ligados diretamente às pessoas e não conectadas às máquinas e operações.

A Figura 2 apresenta, de forma mais abrangente, a classificação das operações.

Figura 2: Estrutura das Operações



Fonte: Shingo, 2000 p. 31

Em seguida, apresentam-se os conceitos relativos aos princípios do Sistema Toyota de Produção.

## 2.2 Sistema Toyota de Produção (STP)

Desde o princípio da indústria automotiva, há mais de cem anos, foram duas as principais mudanças nas formas de se produzir: a) a mudança da produção artesanal para produção em massa no início do século 20; b) a mudança da produção em massa para produção enxuta que ocorreu a partir das crises internacionais de petróleo (1973 e 1979).

Importante destacar que na ótica da produção enxuta, como foi intitulada no ocidente o Sistema Toyota de Produção, adotou-se uma nova forma de visualizar a produção que, além da adoção da ótica da melhoria dos fluxos produtivos (Função Processo), resulta em uma nova forma de gerenciar a produção direcionada para a eliminação total dos desperdícios (SHINGO, 1996). Esse fato, junto com a crise do petróleo em 1973, alterou significativamente e definitivamente as normas gerais de concorrência no mercado internacional (ANTUNES et al. 2008). Este fenômeno teve alcance global e consequências na economia mundial, em especial na produção mudança da produção de alto volume em grandes lotes de fabricação, para uma produção que busca aumentar as escalas de produção, porém adotando a produção de pequenos lotes no intuito de atender às novas necessidades do cliente que envolvem a produção de uma grande variedade de produtos.

Até a referida crise, a indústria automobilista procurava manter-se em evidência e adotava, como prática hegemônica corrente, o sistema de produção em massa. Porém, os profissionais da Toyota passaram a se questionar a respeito da possibilidade de desenvolver um sistema de produção que produzisse diversos modelos diferentes em pequenas quantidades e a custos baixos. E, com base em novos pressupostos, desenvolveram o seu próprio sistema de produção (VALER, 2011).

Decorrente da necessidade de produção, o foco estava na fabricação de lotes pequenos. Sendo que a crise do petróleo ocorreu uma transformação na lógica de mercado, onde em função da necessidade de diversificação dos produtos as empresas passaram a produzir lotes cada vez menores e diversificados. Isso colaborou – inicialmente no Japão e, depois, nos países ocidentais desenvolvidos – para a difusão do Sistema Toyota de Produção e suas variantes (ANTUNES et al. 2008).

Assim, segundo Ohno (1997), o principal objetivo do Sistema Toyota de Produção (STP) é produzir modelos em pequenas quantidades. Resumidamente, este sistema se baseia na eliminação das atividades que não agregam valor ao processo produtivo, utilizando o sistema *Just-In-Time* (entregar o produto certo, na quantidade certa e no momento certo), produzindo com qualidade e tendo como base as pessoas e grupos que atuam nas

organizações. Ou seja, é possível afirmar que, tendo como sistema de produção seminal o STP, a produção enxuta (*Lean Production*) constitui-se em um novo paradigma produtivo capaz de possibilitar elevados níveis de qualidade e produtividade (CORREA; CORREA, 2004).

O STP está associado com a identificação completa dos desperdícios (perdas), sendo que as principais perdas são por: superprodução; tempo disponível (espera); transporte; processamento em si; estoque disponível; movimentação e produção de produtos defeituosos. Onde segundo Antunes et al., (2008), perdas são atividades que geram custo e não adicionam valor ao produto, portanto, devem ser eliminadas do sistema. A eliminação das perdas acima descritas aumenta a eficiência e diminui a necessidade total de Força de Trabalho, tornando assim melhor o resultado econômico-financeiro das empresas (OHNO,1997). Além dos conceitos técnicos de seus criadores, é possível afirmar que o STP parte da crença na capacidade criativa e de gestão das pessoas para que elas efetivem melhorias contínuas (*Kaizen*) no cotidiano das empresas.

### 2.2.1 Pilares do STP

Shingo (1996) afirma que o STP é um processo composto por princípios, métodos e ferramentas que, ao longo de três décadas, formam um sistema integrado de produção que envolve: *Jidoka* (Autonomação); *JIT* (*Just-In-Time*); *5 S* (*housekeeping*); *SMED* (*Single Minute Exchange of Die and Tools*); *TPM* (*Total Production Maintenance*); *VSM* (*Value Stream Mapping*); *Poka-Yoke* (dispositivo a prova de erros); *TQM* (*Total Quality Management*); *Kanban* (cartões de ordem de produção); *Kaizen* (processo de melhoria contínua); e *Andon* (quadro luminoso de alarme).

Para Ohno (1997), o STP está sustentado em dois princípios (ou pilares), que são: o *Just-in-time* (*JIT*, operação no momento exato) e o *Jidoka* (a Autonomação ou Automação com toque humano), cujo detalhamento se vê a seguir.

### 2.2.2 *Just-In-Time* (*JIT*)

Em japonês, as palavras para *Just-In-Time* significam “no momento certo”, “oportuno”. Uma melhor tradução para o inglês seria *just-on-time*, ou seja, em tempo, exatamente no momento estabelecido (SHINGO, 1996). O Sistema Toyota de Produção

realiza a produção com estoque zero, ou seja, cada processo deve ser abastecido com os itens necessários, na quantidade necessária, no momento necessário, *Just-In-Time*, ou seja, no tempo certo, sem geração de estoque. Isso implica a busca incessante da adoção das melhores formas de projeto nos sistemas de produção, visando fabricar produtos na qualidade adequada, na quantidade certa, no momento oportuno e com o menor custo possível. Ohno (1997) sugere que no *Just-In-Time*, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à produção chegam à linha de montagem no momento certo, na quantidade correta e na qualidade necessária para a execução do trabalho.

Segundo Ohno (1997), o STP possui dois principais pilares de sustentação que seriam o recebimento e a disposição de produtos e materiais apenas na hora e na quantidade necessárias e a automação com toque humano, ou seja, máquinas com dispositivos que impedem a fabricação de produtos defeituosos no caso de anormalidades.

Segundo Motta (1993), que propõe uma abordagem crítica ao tema, o *Just-In-Time* é, única e exclusivamente, uma técnica que se utiliza de várias normas e regras para modificar o ambiente produtivo, isto é, uma técnica de gerenciamento que pode ser aplicada na área de produção e em outras áreas da empresa. Para Ohno (1997), *Just-In-Time* significa que, em um processo, as partes necessárias alcançam a linha de montagem no momento em que são necessários, somente na quantidade necessária e na qualidade requerida. Uma empresa que estabelece esse fluxo pode chegar ao estoque zero, o que, do ponto de vista da gestão, é um estado ideal. O 'zero' é aqui entendido, portanto, como a busca permanente e contínua da perfeição e não em seu sentido literal – a quantidade zero. Trata-se do elemento motor que desencadeia o processo de melhorias contínuas.

O princípio JIT é que nenhuma atividade deve acontecer num sistema sem que haja necessidade de que ela necessite ser desenvolvida. Da mesma forma, nenhum material ou produto em processo deve chegar ao local de processamento, ou montagem, sem que este seja necessário para aquele momento (PIERETTI, 2013). A prática sistemática diária dos princípios do JIT proporciona a redução sistemática dos estoques, ao longo do tempo, nas diversas fases da Função Processo.

Ao reduzir os estoques, ocorre também a redução ou eliminação de perdas (SHINGO, 1996). Nesse contexto, segundo Nunes e Menezes (2015), o objetivo central do JIT é identificar, localizar, analisar e eliminar as perdas no processo, garantindo o fluxo contínuo das operações produtivas. Para a implantação do JIT, alguns elementos devem ser considerados, tais como o Fluxo Contínuo, o *Takt-Time* e o *Kanban*.

Para Liker e Meier (2007), o fluxo contínuo é um processo sem estoques entre as operações, utilizando o fluxo unitário de peças. De acordo com Ohno (1997), torna-se necessário projetar e estabelecer um fluxo de produção, com o constante suprimento das matérias-primas para as peças serem processadas no tempo necessário.

Para Antunes et al. (2008), *takt-time* é o ritmo de produção destinado para a produção de uma peça ou de um produto, que pode ser entendido como o tempo que rege o fluxo dos materiais em uma linha ou célula.

No pilar JIT, o *Kanban* é um método essencial que tem a finalidade de enviar as informações necessárias para a operacionalização de todo o sistema (OHNO, 1997). Conforme Goldratt (2009), o *Kanban* foi originado com base na característica da demanda no Japão (pequena quantidade e grande variedade), a qual não comportava uma linha de produção exclusiva para cada produto.

Segundo Turner et al. (2012), a ideia fundamental do *Kanban* consiste na utilização de sinais visuais para sincronizar o fluxo de trabalho com a capacidade produtiva. A aplicação do método *Kanban* contribui significativamente para evitar desperdícios com a interrupção do trabalho, minimizando inventário em excesso e prevenindo retrabalhos.

No entanto, e isto é um elemento complementar relevante, assegurar a qualidade nos diferentes níveis de fabricação de componentes (processos produtivos associados às diferentes fases de fabricação dos produtos) é essencial para que possa ser efetivada a chamada produção sincronizada JIT (ANTUNES et al., 2008). Logo, este se torna inviável sem a aplicação do pilar/princípio da Autonomia e do conceito de Zero Defeitos associada, porque, nesse caso, os materiais poderiam chegar na quantidade certa, no local certo e no tempo certo, porém com a qualidade errada (PERGHER et al. 2011).

### 2.2.3 Autonomia (*Jidoka*)

Em 1926, Sakichi Toyoda lança um tear capaz de parar automaticamente quando um dos fios se rompe (fios longitudinais ou transversais) ou quando a quantidade programada de tecido fosse atingida (DA SILVA; DOS SANTOS, 2010). Dessa forma, tornou-se possível que um mesmo operador ficasse responsável pela operação de simultânea de várias máquinas. Uma das implicações principais foi o aumento de produtividade dos trabalhadores. Este conceito, em função da sua universalidade, foi transferido para a Toyota dando origem ao que se conhece por Autonomia ou *jidoka* (OHNO, 1997). O fato rompeu definitivamente com a

lógica de um homem/mulher, um posto, uma tarefa, proposto por Taylor e básico no âmbito do sistema de produção em massa.

Na verdade, *Jidoka* significa simplesmente automação. “*Ninben no tsuita Jidoka*” ou “*Ninben no aru Jidoka*” expressam o verdadeiro significado do conceito, ou seja, que a máquina é dotada de inteligência e toque humano (MOTTA, 1993). Automação é, muitas vezes, expressa como simplesmente “automação com toque humano” e a palavra *Jidoka* também é usada, apenas, com este mesmo significado (GHINATO, 1995).

Automação é conceituada como uma autoinspeção (SHINGO, 1996), onde as máquinas são responsáveis pela verificação de anormalidades. Segundo Da Silva (2010), seu conceito está mais vinculado com autonomia do que com automação. Para Groover (2011, p. 56), é definida como “a tecnologia por meio da qual um processo ou procedimento é alcançado sem assistência humana”.

Segundo Pantaleão (2003), a Automação consiste em dotar máquinas, equipamentos e pessoas com autonomia necessária para parar a linha de produção sempre que uma condição pré-estabelecida for atingida ou que os padrões de qualidade definidos não forem atendidos. A Automação tem como um de suas aplicações conceituais principais dotar as máquinas com dispositivos capazes de identificar falhas. Ainda, uma vez identificado o problema a ideia conceitual e prática consiste em que a máquina pare autonomamente sem a necessidade de ações do operador. Desse modo, é eliminada a produção de peças defeituosas e, também, a parada da máquina faz com que todos os envolvidos tomem conhecimento do fato, buscando sua causa e solução (PERGHER et al., 2011). Em outras palavras, o conceito de Automação implica em conceder ao operador ou à máquina a autonomia de bloquear o processo sempre que detectar qualquer anormalidade (GHINATO, 1996). Isso implica na redução objetiva de perdas no processo produtivo. De outra parte, as ideias relevantes para a aplicação prática da Automação estão diretamente associadas com a participação da Força de Trabalho que são responsáveis pela proposição de soluções para o tema no ambiente da fábrica (GHINATO, 1996; MONDEN, 1984; OHNO, 1997).

Também, é importante ressaltar que a Automação, no contexto do STP, está associada diretamente com a eliminação da superprodução e com a eliminação de produtos defeituosos, dois desperdícios significativos no ambiente fabril (DA SILVA, 2010). A superprodução quantitativa é eliminada a partir dos controles de quantidades planejadas, evitando o excesso de produção. Já a eliminação de produtos defeituosos na Automação é combatida com a interrupção do processamento em casos de anormalidades detectadas, colaborando, assim, com o desafio de eliminação total de perdas no processo produtivo

(OHNO, 1997). Em certo sentido, a Automação pode ser interpretada livremente como o controle autônomo de defeitos. Ela apoia o JIT ao impedir que unidades defeituosas provenientes de processos precedentes sejam produzidos e prejudiquem os processos subsequentes (MONDEN, 2015).

### 2.3 A Teoria das Restrições (TOC)

A Teoria das Restrições surgiu nos anos 1980 como uma ampliação do pensamento utilizado no desenvolvimento do programa computacional *Optimized Production Technology* (OPT), cujos conceitos utilizados foram disseminados através da obra *A Meta* (GOLDRATT; COX, 2002). Além disso, Goldratt escreveu outras importantes obras, entre as quais é possível incluir: *A Síndrome do Palheiro* (GOLDRATT, 1992), em que aborda a contabilidade de custos, contabilidade de ganhos e programação; *Não é Sorte* (GOLDRATT, 2004), em que trabalha a questão da negociação e do processo de raciocínio; *Corrente Crítica* (GOLDRATT, 1998), em que aborda o gerenciamento de projetos; *Necessária sim, mas não Suficiente* (GOLDRATT; SCHRAGENHEIM; PTAK, 2000), onde trata da *Supply Chain Management* (SCM) e do *Enterprise Resource Planning* (ERPs).

De acordo com Goldratt e Cox (2002), a TOC é uma metodologia de gestão que pode ser utilizada e aplicada em sistemas voltados para gestão de operações, manufatura, projetos, marketing, estratégia, gerenciamento entre outros. Lustosa (2008) enfatiza que a TOC considera que os ganhos serão obtidos a partir da administração eficiente de todos os recursos e do conjunto de restrições a que a empresa está submetida. Para isso, é necessário focar as organizações na gestão de suas restrições. Sendo assim, de acordo com a TOC, é essencial que o planejamento, a execução e o controle dos sistemas produtivos sejam realizados através do gerenciamento das restrições. Adicionalmente, é essencial considerar que a TOC tem como pressuposto que os gestores devem atuar na origem (causa-raiz) da restrição, a qual impede o sistema de alcançar sua principal meta (COX III, SCHLEIER, 2013).

Segunda a TOC, a verdadeira meta de uma empresa é ganhar dinheiro, tanto agora como no futuro, sendo que todas as outras ações que a empresa cria devem ser pensadas e geridas a partir dessa perspectiva econômico-financeira (LUSTOSA, 2008). Visando entender estes princípios de gestão, faz-se necessário abordar, conceitualmente, os fundamentos da TOC, que abrangem:

- a) o Processo de Pensamento;
- b) os Gargalos;

c) os Indicadores de Desempenho.

### 2.3.1 O Processo de Pensamento da TOC

Segundo Cruz et al. (2010), o Processo de Pensamento da Teoria das Restrições pode ser definido como um método de otimização contínua. De acordo com Antunes et al. (2004), o Processo de Pensamento da Teoria das Restrições pode ser considerado como um método de estruturação, identificação, análise e solução de problemas. Para Goldratt (2004), o Processo de Pensamento é um método que procura facilitar a liberação, focalização e crítica da intuição. Também é um conjunto de ferramentas onde se procura facilitar a verbalização do bom senso.

Para Cox e Spencer (2002), o Processo de Pensamento é um conjunto de ferramentas que podem ser utilizadas individualmente ou que podem estar ligadas logicamente, permitindo a identificação de problemas centrais e a determinação de soluções do tipo ganha-ganha (*win-win*) e na determinação e superação dos obstáculos possíveis para implantação da solução. Assim, ele se baseia na utilização de ferramentas de análise lógica que facilitam o diagnóstico dos problemas, auxiliam na elaboração de soluções e ajudam na preparação de um plano de ação. A lógica do Processo de Pensamento baseia-se em relações de efeito-causa-efeito e na visão crítica da realidade, procurando compreender por que motivo as coisas acontecem e não como elas acontecem (ALVAREZ, 1995).

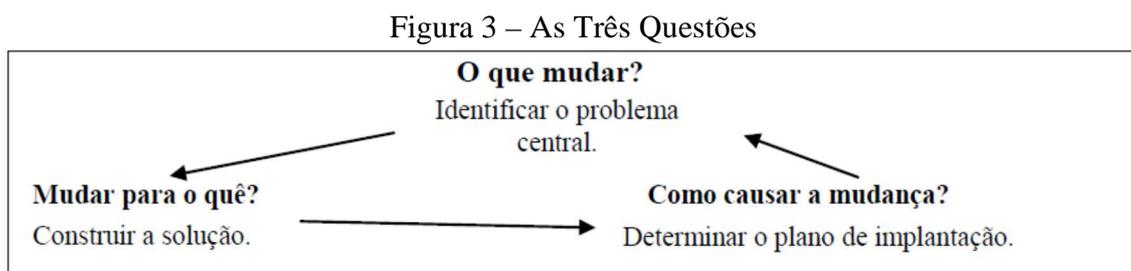
Para definir a Teoria das Restrições, é necessário primeiro definir o conceito de restrição. Nesse contexto, entende-se que restrição é qualquer coisa que limite um dado sistema de atingir uma performance superior tendo como referência a sua meta (GOLDRATT, 1996). Dessa forma, o desenvolvimento do sistema é determinado pela sua restrição. Assim, uma vez que sejam propostas e executadas melhorias nas restrições, isso acarretará na melhoria do desempenho da organização como um todo.

As restrições podem ser físicas (por exemplo, um equipamento ou a falta de material) ou de ordem gerencial (como procedimentos, políticas e normas) (COX III; SPENCER, 2002). A partir desse ponto, o processo de raciocínio fornece uma fórmula simples e intuitiva de identificação, análise e resolução de problemas, geridos a partir das restrições visando alcançar a meta de Gerar Dinheiro Hoje e no Futuro. Buscando alcançar esta meta, a TOC propugna um método constituído de cinco passos propostos por Goldratt que visa resolver os elementos restritivos, denominado de processo decisório da TOC. São eles (COX III; SCHLEIER, 2013):

- a) **identificar a(s) restrição(ões) do sistema:** Esta etapa relata a necessidade de identificar as possíveis restrições que impedem a empresa de atingir a sua meta;
- b) **explorar as restrições do sistema:** Aqui ocorre a necessidade de promover a otimização do uso da restrição;
- c) **subordinar tudo à decisão anterior:** As atividades de todo o sistema devem ser subordinadas à restrição encontrada no primeiro passo;
- d) **elevar as restrições do sistema:** Nesta etapa, é necessário concentrar esforços no intuito de aumentar a capacidade de geração de saída da restrição;
- e) **se nas etapas anteriores uma restrição for quebrada, volte à primeira etapa, mas não permita que a inércia se torne uma restrição no sistema:** O último passo relata a importância de reavaliar todo sistema, quando ocorre o aumento da capacidade da restrição. Isso porque, com esse aumento, a restrição do sistema agora pode ser modificada para outro recurso que anteriormente não era a restrição. Outro ponto principal diz respeito à melhoria contínua do sistema, não permitindo que as melhores práticas da situação anterior sejam necessariamente mantidas.

Estes passos são úteis quando o sistema está lidando com restrições físicas. No entanto, nas Organizações/Empresas, é importante perceber que, em um número significativo de ocasiões, as restrições físicas necessitam ser compreendidas a partir de uma abordagem mais ampla e profunda envolvendo as chamadas restrições culturais, políticas e comportamentais. Para tratar destes tipos de restrições, a TOC sugere o uso de cinco ferramentas lógicas baseadas em conexões de causa-efeito denominadas de Processos de Raciocínio.

O Processo de Raciocínio é definido pela TOC como um conjunto de ferramentas analíticas formais que permite responder a três perguntas fundamentais de qualquer processo gerencial decisório que são: *O que mudar? Para o que mudar? Como causar a mudar?* (GOLDRATT; COX III, 2002). Essas questões e suas relações estão expressas na Figura 3.



Fonte: Alvarez (1995).

Buscando responder a essas três perguntas, Goldratt (1995) desenvolveu um conjunto de cinco ferramentas baseadas no raciocínio lógico, que são: a) Árvore da Realidade Atual (ARA); b) Diagrama de Resolução de Conflito (DRC) ou Dispersão de Nuvem (DDN); c) Árvore da Realidade Futura (ARF); d) Árvore de Pré-Requisitos (APR); e e) Árvore de Transição (AT). Nesse sentido, a Árvore da Realidade Atual é utilizada para saber *o que* mudar. Para descobrir *para o que* mudar, utiliza-se o Diagrama de Dispersão de Nuvem e a Árvore da Realidade Futura. Para saber *como* causar a mudança, deve ser utilizada a Árvore de Pré-Requisitos e a Árvore de Transição.

### 2.3.2 Gargalos

Define-se por gargalo aquela operação realizada em um dado equipamento que apresenta a menor capacidade de produção líquida de bens (peças, serviços, etc.), restringindo assim a produção de toda a linha (COX III; SPENCER, 2002). Se existem diversas operações em sequência, *ceteris paribus* as eficiências dos recursos (ou seja, se todas as eficiências forem iguais), com tempos de ciclo diferentes, aquela ou aquelas operações de maior ciclo limitam a capacidade produtiva e, desse modo, geram ociosidade de capacidade nas demais operações.

Porém, adicionando a visão de que os recursos no mundo real têm diferentes eficiências, Antunes et al. (2008) postula que o(s) gargalo(s) se constitui(em) no(s) recurso(s) cuja capacidade disponível é menor do que a capacidade necessária para atender às ordens demandadas pelo mercado. Ou seja, são recursos cuja capacidade instalada é inferior à demanda do mercado no período de tempo, geralmente longo, considerado para análise.

Para contribuir com a análise, a TOC auxilia os gestores utilizando-se de cinco passos onde, na condução dos processos que utilizam os recursos gargalos, visa-se otimizar o emprego dos recursos nas atividades produtivas (SOBREIROA; NAGANOB, 2012).

### 2.3.3 Indicadores de Desempenho da TOC

Os primeiros indicadores foram criados nas grandes empresas do início do século, como a Ford, a GM e a Du Pont, visando o acompanhamento dos resultados das suas divisões. Para Neely (2005), indicadores de desempenho se constituem na forma de quantificar a eficiência e a eficácia da atividade de tomada de decisão feita pela empresa, permitindo que estas saibam o que estão fazendo e quais são os resultados de suas ações.

De acordo com Goldratt e Cox (2004), as organizações devem realizar uma abordagem sistêmica para o estabelecimento de seus indicadores de desempenho, fazendo com que a organização seja vista como um todo integrado, garantindo que melhorias realizadas em determinadas áreas ou processos não comprometam o resultado da organização como um todo. Portanto, o objetivo central da construção dos indicadores é motivar as partes a fazer o que é bom para a organização como um todo (GOLDRATT, 1999).

O pressuposto que suporta o conjunto de ideias referente ao ponto de vista defendida no âmbito da TOC está no fato de que toda e qualquer empresa deve estabelecer, como meta primordial, ganhar dinheiro hoje e no futuro (GOLDRATT, 1996). Esta abordagem não entra em conflito com a missão da empresa, já que a lucratividade dela trata de uma condição básica de existência (HASHIMOTO, 2001).

Para Corbett (1997), o Ganho (G) é definido como todo o dinheiro que entra na empresa, menos o que ela pagou a seus fornecedores pelos itens que entraram no produto vendido. Para Antunes et al. (2008, p. 107),

O Ganho pode ser calculado subtraindo-se as matérias-primas do preço dos produtos. Goldratt segue a lógica geral da filosofia do custeio variável, embora só considere as matérias-primas como custos variáveis. É preciso distinguir claramente os conceitos de ganho (*throughput*) e saídas (*output*) nos sistemas produtivos. Por exemplo: supondo-se que uma empresa fabrique 1000 artigos e que, da quantidade produzida, apenas 700 artigos geraram ganho, sendo que os outros 300 produtos serão considerados, enquanto não forem vendidos, como inventário ou investimento.

Segundo Goldratt (1996), o Ganho é definido através da taxa pelo qual uma determinada organização gera dinheiro através das vendas. Subjacente a essa meta e como elementos de sustentação a ela, a empresa deveria ainda estabelecer outros dois objetivos: a) satisfazer os empregados hoje e no futuro; b) satisfazer os clientes hoje e no futuro (PANTALEÃO, 2003).

Para que as ações adotadas pelas pessoas na Organização possam levar na direção de possível atingir a sua meta, Goldratt (1993) propõe dois conjuntos que denominou de Indicadores Globais e Indicadores Operacionais (ou Locais). Os chamados Indicadores Globais são definidos como: a) Lucro Líquido (LL, medidor absoluto); b) Retorno Sobre o Investimento (RSI, medidor relativo); e c) Fluxo de Caixa (FC, medidor de sobrevivência, ou seja, uma condição necessária). Estes indicadores são usuais e adotados pela grande maioria das empresas.

Goldratt e Cox (2004) definem Investimento (I) como todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que pretende vender, sendo que este conceito de investimento inclui máquinas e construções. De acordo com Antunes et al. (2008, p. 107),

No investimento estão considerados, por exemplo, as máquinas que na contabilidade de custos tradicional têm outro tipo de tratamento. As máquinas são consideradas investimentos porque são necessárias no depósito de artigos acabados, quando não vendido, constitui-se em um inventário enquanto estocado, gerando ganho no momento da realização da sua venda. Assim como os produtos acabados podem ser vendidos, as máquinas também podem ser vendidas. Importantes perceber que nenhum tipo de *overhead* é considerado como sendo investimento.

Na construção dos indicadores globais está explicitada da seguinte forma (GOLDRATT, 1991; ANTUNES et al., 2008):

- a) **Lucro Líquido (LL)**: aumenta quando há aumento do ganho (G) ou quando há diminuição das despesas operacionais (DO), sendo dado pela relação:  $LL = (G - DO)$ ;
- b) **Retorno Sobre o Investimento (RSI)**: aumenta com o ganho (G) e com a diminuição das despesas operacionais (DO) e dos investimentos (I), sendo dado pelas relações:  $RSI = (G - DO)/I$  ou  $RSI = LL/I$ ;
- c) **Fluxo de Caixa (FC)**: aumenta quando há aumento do ganho (G) ou quando há diminuição do investimento (I) e das despesas operacionais (DO).

Segundo Rodrigues et al. (2003), estes indicadores são muito amplos e representam o resultado financeiro global da empresa. No entanto, eles devem ser desdobrados para que se tornem úteis para a tomada de decisão gerencial do dia a dia. Assim, para garantir uma conexão entre os indicadores globais e as ações diárias nas empresas, a TOC propõe outros três indicadores, chamados indicadores locais ou operacionais (ANTUNES et al. 2008). São eles: a) Ganho (G); b) Inventário (I); c) Despesas Operacionais (DO) (GOLDRATT, 1996); GOLDRATT; COX (2004).

Assim sendo, os indicadores estabelecidos em uma empresa podem ser avaliados e validados no sentido de estarem ou não alinhados à meta através do impacto que exercem sobre o ganho, o nível de inventário e as despesas operacionais. Aumentando o Ganho e reduzindo Inventários e Despesas Operacionais, está-se caminhando em direção à geração de dinheiro, ou seja, à meta de uma empresa (RODRIGUES et al., 2003).

Finalmente, Goldratt e Cox (1989, p. 29) define Despesas Operacionais como “todo o dinheiro que o sistema gasta para transformar inventário em ganho”. Assim, segundo Antunes

et al. (2008), todos os *overheads* bem como todo o trabalho direto e indireto são considerados despesas operacionais.

Os indicadores são ferramentas centrais por permitirem um acompanhamento das principais variáveis de interesse da empresa e por possibilitar o planejamento de ações visando melhorias de desempenho. Medições são essenciais em qualquer situação, pois explicitam problemas e facilitam a tomada de ações de modo a resolvê-los (RODRIGUES et al., 2003).

A medição de desempenho permite monitorar, controlar e aperfeiçoar o desempenho de um sistema. Sem medidas, não se tem o desempenho desejado; com medidas erradas, não é possível otimizar o desempenho da organização (RUMMLER; BRACHE, 1994).

## **2.4 Estratégia de Produção**

Com a crescente globalização e com os avanços tecnológicos, o aumento da competição no ambiente organizacional vem motivando as empresas a procurar estratégias como um caminho mais eficiente e criativo. Assim, o conceito de competitividade passou a ser de vital importância para a permanência duradoura das empresas. Diante da inevitável competitividade global, a definição da estratégia e seu consequente planejamento passaram a fazer parte das necessidades básicas das organizações (BIANCHINI et al., 2012).

A estratégia competitiva não pode esperar ter sucesso a longo prazo, a menos que considere o papel da Função Produção na criação da vantagem estratégica (BIANCHINI et al., 2012), onde a Função Produção tem um papel decisivo no desenvolvimento de uma posição competitiva favorável para as empresas (BIANCHINI et al., 2012). Por isso, é relevante ressaltar o papel estratégico da função produção nos diversos setores industriais, inclusive no setor têxtil, foco deste trabalho.

Segundo Quinn (2006), uma estratégia é o padrão ou plano que integra as principais metas, políticas e sequências de ação da organização em um todo coeso mostrando, dessa forma, a importância da realização da estratégia no ambiente organizacional. Para Slack et al. (1997), nenhuma organização pode planejar pormenorizadamente todos os aspectos de suas ações atuais e futuras, mas todas as organizações podem beneficiar-se de ter uma noção para onde estão se dirigindo e de como podem chegar lá.

Ou seja, a estratégia de produção é empregada para descobrir as necessidades do cliente e convertê-las em requisitos de projeto, fabricação e prestação de serviço (BARCELLOS, 2002). Segundo Chase et al. (2004), a estratégia da produção pode ser vista

como parte de um processo de planejamento que coordena objetivos e metas operacionais com objetivos mais amplos das organizações.

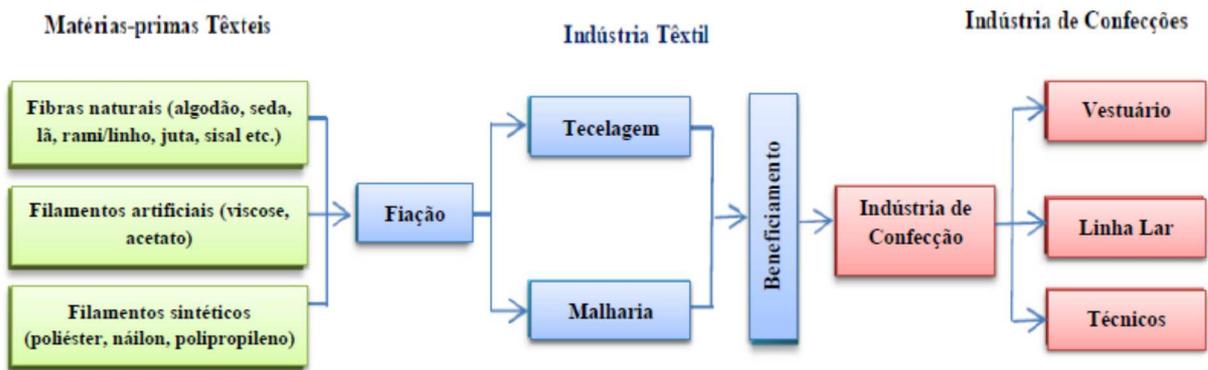
## **2.5 Caracterização da Indústria Têxtil**

Nos últimos séculos, a atividade humana configurou uma sociedade moldada na competitividade e na lógica do consumo como mola propulsora para o desenvolvimento. Isso provocou uma intensa atividade industrial que, entre outras indústrias, impulsionou o setor têxtil e de confecções.

O setor de confecções tem uma expressiva importância para o país, tanto no que se refere à empregabilidade quanto ao elevado número de estabelecimentos. Trata-se de uma atividade econômica que influencia e incentiva outras indústrias, dado que possui amplo rebatimento em diversas cadeias produtivas como a cotonicultura, máquinas, petroquímica e de confecções, e foi o grande motor da revolução industrial no Brasil. O setor corresponde ao subgrupo mais importante da cadeia têxtil-confecção e compõe atualmente um dos mais significativos segmentos industriais do país. Seu potencial em relação à geração de emprego o coloca lado a lado com outros importantes setores tradicionais da indústria brasileira (RODRIGUES, 2012). O setor empregou, no ano de 2014, 1,7 milhão de pessoal de forma direta, das quais 75% são mulheres. A indústria da moda no Brasil é o segundo maior empregador na indústria de transformação e, também, o segundo maior gerador de primeiro emprego (ABIT, 2015). Isso tende a mostrar a importância econômica e social deste setor em todo território nacional.

A indústria têxtil contempla quatro etapas de atuação que são a fiação, tecelagem, malharia e acabamento (EMERENCIANO VIANA, 2008). Cada uma dessas etapas possui características próprias que devem ser levadas em consideração. A Figura 4 apresenta a configuração genérica do fluxo produtivo na indústria têxtil.

Figura 4 – Fluxo Produtivo da Cadeia Têxtil e de Confecção



Fonte: Bezerra, 2014.

Segundo Bezerra (2014), a possibilidade de descontinuidade das operações/etapas possibilita flexibilidade na organização da produção e a existência de empresas com escalas de produção e níveis de atualização tecnológico distintos.

O setor têxtil é amplo e composto por várias etapas produtivas inter-relacionadas as quais, resumidamente, são: a) a transformação de fibras em fios (fiação); b) a transformação de fios em “tecidos” (tecelagem, malharia e não tecidos); c) a transformação de “tecidos” em produtos acabados, que podem ser de vestuário, domésticos ou de aplicações técnicas (confecção); e d) a economia no qual se efetua a comercialização dessas peças (TACHIZAWA et al., 2011).

Segundo Tachizawa et al. (2011), nas etapas de fiação e tecelagem, ocorre a necessidade de maior uso intensivo de capital em virtude da utilização de maquinário industrial de porte, possuindo alto índice de informatização. Nas etapas seguintes, envolvendo vestuário e confecções, o uso intensivo é de mão de obra.

De acordo com Alves (2014), há quatro tipos de operações essenciais que são comuns a toda a indústria têxtil (embora incluam múltiplas variações tecnológicas): a) preparação das fibras, através da sua depuração (salvas as especificidades químicas das recentes fibras sintéticas); b) transformação da fibra em fio, através da fiação; c) submissão do fio à tecelagem; d) acabamento do tecido, através de operações de branqueamento, tinturaria, estamparia ou outras afins.

Constituindo a cadeia produtiva têxtil estão o processamento da matéria-prima e a sua transformação, a distribuição e a comercialização do produto final. Assim, a indústria têxtil é suprida pelas matérias-primas têxteis, compostas de fibras naturais, onde sobressai o algodão, e de filamentos sintéticos e artificiais. A cadeia produtiva do setor têxtil-confecções compõe-se de cinco fases distintas: extração da matéria-prima agrícola (algodão, lã e seda) ou não

agrícola (petroquímica), a fabricação das fibras (sintéticas ou naturais), a etapa têxtil (produção, seleção e venda dos tecidos), a fase de vestuário (desenho, pré-montagem e montagem das peças) e, finalmente, a fase da venda no varejo onde a produção é repassada ao consumidor final (ROVERE et al., 2000).

A cadeia produtiva do setor engloba as atividades que vão desde os insumos básicos até o consumidor final do produto, a esta cabe à satisfação deste consumidor tanto em qualidade quanto em quantidade, suprimindo suas necessidades e a apresentação de preços competitivos (ASSAD, 2014).

### 2.5.1 Aspectos da Produção do Setor Têxtil

Os principais produtos exportados pelo Brasil são fios e tecidos, artefatos têxteis, fibras naturais e artigos do vestuário. No total, esses itens (fios, tecidos, artefatos têxteis, fibras naturais e artigos do vestuário) respondem por 76% do total das exportações nacionais. Os itens mais dinâmicos das exportações brasileiras são as fibras naturais. Nesse segmento, houve um superávit de 1 bilhão de dólares em 2013 ante a 642 milhões em 2009, com destaque para as exportações das fibras de algodão (IEMI, 2015).

Segundo o Instituto de Estudos e Marketing Industrial (IEMI), em 2013 a cadeia têxtil e de confecção produziu cerca de 58,2 bilhões de dólares, o que equivale a 5,7% do valor total da produção da indústria brasileira de transformação.

Segundo Cattani (2014), entende-se por fibra têxtil qualquer substância, natural ou química, que apresente um comprimento muito superior à sua espessura e possua características adequadas para a fiação e tecelagem. As fibras têxteis podem ser agrupadas em três classes segundo as suas propriedades morfológicas e geométricas, propriedades físicas e propriedades químicas. Considerando-se a sua origem, as fibras são classificadas em naturais ou químicas. As fibras naturais podem ser de origem vegetal (caule, folha, fruto e semente); animal (derme ou secreção) e mineral (asbesto) (UDALE, 2009). As fibras químicas classificam-se em regeneradas (viscose, modal e liocel), modificadas (acetato) ou sintéticas (poliéster, poliamida, polipropileno, acrílico e poliuretano) (ARAÚJO et al., 1987).

Até o final do século 19, as fibras utilizadas como matéria-prima para a confecção de tecidos eram exclusivamente aquelas encontradas na natureza. O Brasil, facilitado pelas suas características climáticas, utiliza predominantemente em sua indústria têxtil matéria-prima o algodão abrangendo mais de  $\frac{3}{4}$  do total produzido no país (ROLIM, 2013). O algodão é um dos ingredientes utilizado no setor, encontrando-se com a indústria têxtil em sua fase final

(algodão em pluma). As fiações são os elos iniciais da cadeia têxtil, que utiliza como insumos básicos tanto as fibras naturais, provenientes do algodão, como as fibras sintéticas, derivadas da indústria química (EMERENCIANO VIANA, 2008). Existem também as fibras manufaturadas, que são obtidas a partir da cadeia petroquímica ou da celulose, conhecidas como fibras químicas. Estas são mais resistentes a atritos e tensionamentos e proporcionam um elevado aumento na produtividade dos teares (EMERENCIANO VIANA, 2008).

O consumo de fibra têxtil *per capita* no Brasil é estimado em 7 kg por ano, sendo ligeiramente maior do que a média mundial. Cerca de 75% das indústrias têxteis estão localizadas na região sul (Santa Catarina), sudeste (São Paulo e Minas Gerais) e nordeste (Pernambuco, Bahia e Ceará) (GUARATINI, 2000). O setor do vestuário é o principal consumidor direto isolado da indústria têxtil, a indústria de confecções passa a ser fundamental a partir do momento em que a moda desempenha papel de agregar valor aos produtos, conquistar novos clientes e aumentar o faturamento (SILVA, 2013).

O Brasil apresenta aglomerações setoriais importantes da indústria têxtil-vestuário, e é inegável a sua importância para a economia nacional. Entre estas aglomerações está a região Norte do país, onde se encontra o estado do Tocantins destacando-se por apresentar um novo polo têxtil em desenvolvimento.

### 2.5.2 Indústria têxtil região Norte e Centro-Oeste

No Brasil, a indústria têxtil representa 2,0% do Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI) e 3,8% dos empregos da Indústria de Transformação. Para se ter uma visão geral da indústria têxtil na região Norte, torna-se relevante visualizar a produção industrial têxtil no Brasil (Tabela 1), bem como a configuração do número de vínculos empregatícios no setor (Tabela 2), sendo que o valor ano de 2015\* referem-se aos meses de janeiro a setembro.

Tabela 1 – Produção Física Industrial do Setor Têxtil no Brasil - 2011 – 2015  
(Nr. índice 2012 = 100)

<b>Produção Têxtil</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015*</b>
<b>Brasil</b>	1258,6	1200,0	1202,9	1037,4	748

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2015).

A Tabela 2 apresenta os dados da Relação Anual do IBGE referentes ao número de vínculos empregatícios da região Norte e Centro-Oeste, referentes aos anos de 2011 a 2015,

sendo que o ano de 2015\* os dados correspondem aos meses de janeiro a setembro.<sup>1</sup> Não foi divulgado pelo IBGE o número de vínculos empregatícios na fabricação de produtos têxteis nas regiões Norte e Centro-Oeste referente ao ano de 2015\*.

Tabela 2 – Números de Vínculos Empregatícios na Fabricação de Produtos Têxteis - 2011 - 2015 (Nr. Índice 2012 = 100)

<b>Brasil e Região Geográfica</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015*</b>
Brasil	1114,97	1049,35	1011,04	966,57	696,43
Norte e Centro-Oeste	951,82	871,53	817,22	840,95	-

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2015).

### 2.5.3 Setor Têxtil no Estado do Tocantins

A economia tocantinense encontra-se em evolução, contribuindo para o Produto Interno Bruto (PIB) nacional com 0,5%, sendo ele um estado novo criado em 1988. Sendo assim, a sua representação é moderada se comparada a outras unidades mais antigas da Federação. No âmbito regional, a participação do Tocantins para o PIB é de 8,3%. A composição do Produto Interno Bruto do Tocantins é a seguinte: Agropecuária: 17,8%; Indústria: 24,1% e Serviços: 58,1% (FIETO, 2015).

O setor de serviços é o principal responsável pela formação do PIB estadual. No Tocantins, esse segmento da economia se concentra na capital, Palmas, e nas cidades localizadas próximas à Rodovia Belém-Brasília, onde o fluxo de pessoas é intenso. A agropecuária é a atividade responsável por, aproximadamente, 99% das exportações. A pecuária bovina de corte representa um dos grandes elementos econômicos. Este também é grande produtor agrícola, com destaque para o cultivo de arroz, mandioca, cana-de-açúcar, milho e, principalmente, soja. O setor industrial está concentrado nas cidades de Palmas, Gurupi, Porto Nacional, Araguaína e Paraíso do Tocantins.

Observa-se uma evolução do número de emprego no estado, chegando à ordem de 132,3%, correspondendo a 140.320 novos empregos em 2014 (FIETO, 2015). Esse crescimento tende a se refletir positivamente no comércio varejista de confecções (vestuário), que é um segmento competitivo e dinâmico, uma vez que há uma produção intensa e veloz de diferentes produtos.

O comércio varejista de confecções da cidade de Paraíso do Tocantins-TO, segundo informações da Associação Comercial e Industrial de Paraíso (ACIP, 2015) representa uma

<sup>1</sup> Os dados das regiões Norte e Centro-Oeste são expostos em conjunto, tal como são exibidos nos relatórios apresentados pelo IBGE.

parcela significativa da economia local, com várias micro e pequenas empresas, todas com uma gama variada de produtos, de modo a atender à população do município e cidades circunvizinhas.

Segundo informações da ACIP e do SEBRAE, o comércio varejista de Paraíso do Tocantins é um dos responsáveis pelo desenvolvimento e crescimento da economia local, juntamente com o setor agropecuário e o de agronegócios. O segmento é composto por diversas empresas, tais como: supermercados, farmácias, restaurantes, artigos de vestuário e acessórios, dentre outras.

O desenvolvimento industrial da região norte brasileira aconteceu principalmente a partir de 1967, com a criação da Zona Franca de Manaus. Esse centro industrial atraiu empresas incentivadas por uma série de benefícios de ordem tributária, além de isenção de taxa de importação para componentes. Antes da criação da Zona Franca, as atividades econômicas da região estavam vinculadas aos setores com pouca aplicação tecnológica e atuantes nos ramos agroindustriais que produzem alimentos, têxtil, couro, borracha e outros (FREITAS, 2015).

Em 2007, instalou-se no estado do Tocantins a primeira indústria têxtil de grade porte, gerando 110 empregos diretos e 400 indiretos, estabelecendo-se no Distrito Industrial de Araguaína, por causa das vantagens de localização e incentivos governamentais. Atualmente a região de Paraíso do Tocantins possui 106 indústrias têxteis do vestuário e artefatos de tecidos (CAGED, 2015), sendo considerado um número significativo, quando mencionado a abrangência do mercado consumidor na região. Os produtos destas empresas estão distribuídos nas regiões: Norte, Nordeste e Centro-Oeste, abrangendo vários estados brasileiros. As empresas do setor têxtil atendem o mercado local (atacado e varejo) e o mercado de outras regiões (vendas no atacado).

De acordo com ACIP (2015), as empresas do setor geram cerca de mil empregos diretos no município de Paraíso do Tocantins, ressaltando que a taxa de empregos formais na região Norte do Brasil vem crescendo. Segundo a CNI (2015), a economia do setor têxtil e de confecção da região Norte responde por 0,4% do total do faturamento no Tocantins, participando com 4,7% da força de trabalho industrial no Brasil. Este estado possui um PIB industrial de R\$ 3,5 bilhões. A indústria representa 19,6% da economia e empregam 34 mil pessoas no estado.

### 3 METODOLOGIA

Este Capítulo apresenta uma visão geral teórica a respeito do Método de Pesquisa e Método de Trabalho com ênfase aos aspectos ligados ao *Design Science Research*. Ainda, serão descritas algumas dimensões para o Diagnóstico Organizacional e elementos do processo decisório que devem levar o pesquisador a optar por uma ou por outra Estratégia de Pesquisa em função da característica dos fenômenos a serem estudados. Portanto, são apresentadas as razões da escolha da estratégia do *Design Science Research* para o desenvolvimento do presente trabalho. Além disso, será apresentado o método de trabalho, ou seja, os passos lógicos adotados para a realização do trabalho.

#### 3.1 Método de Pesquisa

O desenvolvimento do presente trabalho ocorrerá a partir da elaboração do referencial teórico. Para isso uma das bases utilizadas foi a realização da pesquisa bibliográfica. Segundo Gil (2010, p. 29), “pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado, seja impresso ou digital como: artigos, teses, revistas, dissertações etc.” Importante destacar que toda pesquisa acadêmica requer, em algum momento, a realização de trabalho que pode ser caracterizado como pesquisa bibliográfica. No entanto, o referencial teórico necessita ser entendido como a abordagem teórica que será utilizada para a elaboração da pesquisa.

A revisão sistemática da literatura foi realizada partindo-se da combinação de elementos qualitativos ou quantitativos de coleta e análise de dados. Segundo Silva e Menezes (2006) a pesquisa quantitativa analisa que tudo pode ser quantificável com o intuito de traduzir em números opiniões e informações para com isso conseguir classificá-las e analisá-las, o que em geral necessita o uso de técnicas estatísticas. Já a pesquisa qualitativa prevê que se tenha uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. Aqui é relevante que seja estabelecido um vínculo dado que não se pode separar entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser explicitado em números (SILVA; MENEZES, 2006). Finalmente, é relevante destacar que foi adotada a lógica do *Design Research* como método de investigação condutor do estudo. De acordo com Simon (1969) *design*, resulta na criação de artefatos e tem potencial de contribuir na gestão de negócios. É nesse sentido que a *Design Science* se posiciona, como paradigma epistemológico que pode guiar as pesquisas orientando à solução de problemas e ao projeto de artefatos (DRESCH, 2014).

Em função disso, os elementos que devem ser considerados para se determinar qual método de pesquisa deve ser utilização são (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015):

- a) O método empregado deve ter condições de responder ao problema de pesquisa que será estudado.
- b) O método deve ser reconhecido pela comunidade científica.
- c) A necessidade de alinhar com o método científico definido anteriormente.
- d) O método deve evidenciar claramente os procedimentos que foram adotados para a pesquisa.

Estes devem garantir a robustez da pesquisa e de seus resultados de forma a assegurar a imparcialidade e o rigor da pesquisa, bem como a confiabilidade dos resultados obtidos. Uma comparação sucinta entre métodos de pesquisa para auxiliar o pesquisador em sua escolha é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Característica dos Métodos de Pesquisa

Elementos	<i>Design Science Research</i>	Estudo de Caso	Pesquisa-ação
Objetivos	Desenvolver artefatos que permitam soluções satisfatórias aos problemas práticos	Auxiliar na compreensão de fenômenos sociais complexos	Resolver ou explicar problemas de um determinado sistema gerando conhecimento para a prática e para a teoria
	Projetar e prescrever	Explorar, descrever, explicar e prever	Explorar, descrever, explicar e prever
Principais Atividades	Definir o problema, sugerir, desenvolver, avaliar, concluir	Definir a estrutura conceitual, planejar o(s) caso(s), conduzir piloto, coletar e analisar dados, gerar relatório	Planejar a ação, coletar e analisar dados, planejar e implementar ações, avaliar resultados, monitorar (contínuo)
Resultados	Artefatos (constructos, modelos, métodos, instanciações) e aprimoramento de teorias	Constructos, hipóteses, descrições, explicações	Constructos, hipóteses, descrições, explicações, ações
Tipo de conhecimento	Como as coisas deveriam ser	Como as coisas são ou se comportam	Como as coisas são ou se comportam
Papel do pesquisador	Construtor e/ou avaliador do artefato	Observador	Múltiplo, em função do tipo de pesquisa-ação
Base empírica	Não obrigatória	Obrigatória	Obrigatória
Colaboração pesquisador-pesquisado	Não obrigatória	Não obrigatória	Obrigatória
Implementação	Não obrigatória	Não se aplica	Obrigatória
Avaliação dos resultados	Aplicações, simulações, experimentos	Confronto com a teoria	Confronto com a teoria
Abordagem	Qualitativa e/ou quantitativa	Qualitativa	Qualitativa
Especificidade	Generalizável a uma determinada classe de problemas	Situação específica	Situação específica

Fonte: Dresch; Lacerda; Antunes Júnior (2015).

Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015) sugerem que o *Design Science Research*, como método de pesquisa pode ser utilizado para realizar pesquisas no intuito de identificar e avaliar o grau de desempenho da Função Produção. O instrumento sugerido discutirá a integração das abordagens do Sistema Toyota de Produção (OHNO, 1997) e da Teoria das Restrições (GOLDRATT, 1984), dentro do contexto da Função Produção em empresas de micro e pequeno porte, tendo como objeto empírico empresas da indústria têxtil. O trabalho tem como foco propor um artefato, instrumento ou modelo que contribua para o gerenciamento da Função Produção, auxiliando na tomada de decisão e buscando sanar pelo menos em parte as necessidades das pequenas empresas.

### 3.1.1 *Design Science Research*

De acordo com Dresch, Lacerda; Antunes Júnior (2015), *Design Science Research* é o método que fundamenta e operacionaliza a condução da pesquisa quando o objetivo a ser alcançado é um artefato ou uma prescrição. O método de pesquisa orienta à solução de problemas, buscando a partir do entendimento do mesmo, construir e avaliar artefatos que permitam transformar situações, alterando suas condições para estados melhores ou desejáveis. Este método é particularmente relevante na medida em que tende a diminuir o distanciamento existente entre teoria e prática.

As soluções geradas pela *Design Science Research* devem ser passíveis de generalização para uma determinada classe de problemas, aqui entendido como sendo “a organização de um conjunto de problemas práticos ou teóricos que contenha artefatos úteis para a ação nas organizações” (DRESCH, LACERDA, ANTUNES JÚNIOR, 2015). A noção perseguida é que outros pesquisadores e profissionais, em situações diversas, também possam fazer uso do conhecimento gerado. Porém para que a pesquisa seja conduzida corretamente existe a necessidade de utilizar-se de dois fatores que garantiram o sucesso da pesquisa: o rigor e a relevância. Segundos os autores, relevância é importante, pois serão os profissionais da organização a fazer uso dos resultados e do conhecimento adquirido. Rigor é essencial para que seja possível garantir a confiabilidade dos resultados da pesquisa.

O método proposto tende a permitir a construção de um conhecimento útil – no sentido pragmático – não pontualmente, mas que possa ser ampla e efetivamente aplicável pela/para a sociedade. Adicionalmente, é preciso considerar que após a construção do artefato, torna-se necessário realizar uma avaliação rigorosa para a verificação do comportamento do artefato no ambiente para o qual foi projetado, em relação às soluções que se propôs alcançar

(LACERDA et al., 2013). Uma série de procedimentos é necessária para verificar o desempenho do artefato: proposições explícitas e causais; regras que os profissionais podem usar para testar a validade destas afirmações causais e a teoria pragmática precisa conter declarações de como os resultados são criados para que possa ser utilizado no ambiente organizacional (WORREN; MOORE; ELLIOTT, 2002).

Esse raciocínio é aplicado para avaliação da validade dos artefatos. Nesse sentido, é necessário: a) explicitar o ambiente interno, o ambiente externo e os objetivos claros e precisamente; b) explicitar como o artefato pode ser testado; e c) descrever os mecanismos que medem os resultados (LACERDA et al., 2013). Logo para que possa ser realizado a análise crítica dos resultados obtidos durante a pesquisa Tremblay, Hevner e Berndt (2010) abordam dois tipos de Grupos Focais que poderiam ser utilizados para a avaliação dos artefatos desenvolvidos pela *Design Science Research*. Estes tipos, bem como suas principais características estão explicitados na Tabela 4.

Tabela 4 – Tipos de Grupos Focais em *Design Science Research*

<b>Características</b>	<b>Grupo Focal Exploratório</b>	<b>Grupo Focal Confirmatório</b>
<b>Objetivo</b>	Alcançar melhorias incrementais rápidas na criação de artefatos	Mostra a utilidade dos artefatos desenvolvidos no campo de aplicação.
<b>Papel do Grupo Focal</b>	Fornecimento de informações que possam ser utilizadas para eventuais mudanças tanto no artefato, como no roteiro do Grupo Focal. Refinamento do roteiro do Grupo Focal e identificação de constructos a serem utilizados em outros grupos.	O roteiro de entrevistas previamente definido para ser aplicado ao grupo de trabalho, não deve ser modificado ao longo do tempo a fim de garantir a possibilidade de se fazer comparativos entre cada Grupo Focal participante.

Fonte: Adaptado de Tremblay, Hevner e Berndt (2010 apud LACERDA et al., 2013).

A escolha do método de avaliação depende tanto do artefato/instrumento a ser desenvolvido, quanto das exigências acerca da performance requerida.

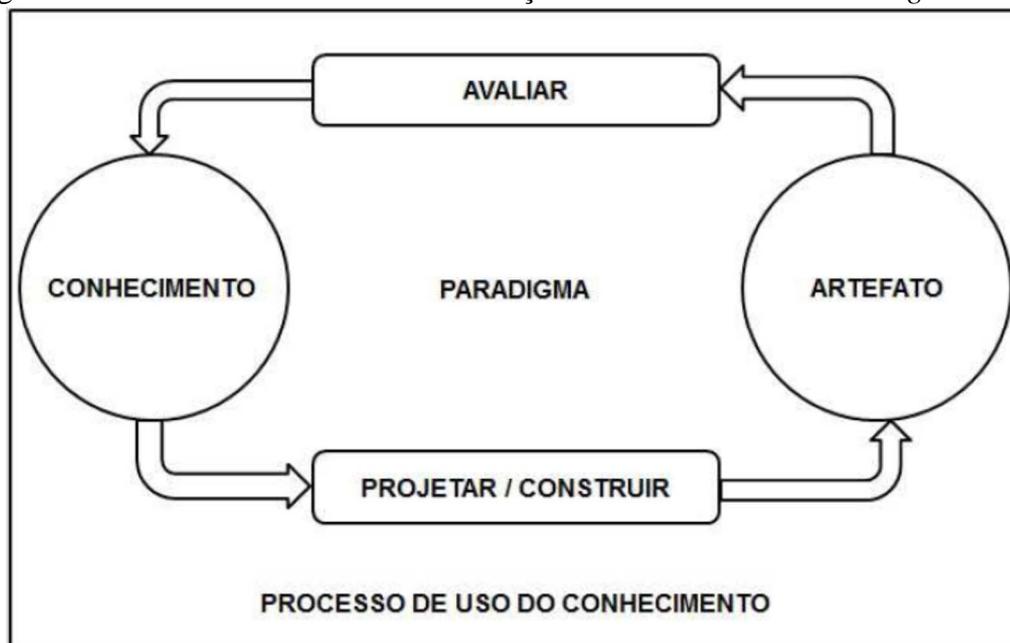
### 3.1.2 Estratégia de Pesquisa

A estratégia metodológica a ser utilizada para o desenvolvimento deste trabalho será o *Design Science Research*. Isto porque a questão central da pesquisa é desenvolver um instrumento visando avaliar a grau de desempenho da Função Produção acerca dos princípios propostos pelo STP e TOC.

Venable (2006) enfatiza que *Design Science Research* possui um objetivo amplo, envolvendo gerar conhecimento que seja aplicável e útil para a solução de problemas, melhoria de sistemas já existentes e, ainda, criação de novas soluções e/ou artefatos/instrumento.

O instrumento construído será avaliado a partir do conhecimento desenvolvido. Este processo de geração de conhecimento encaixa-se no modelo exposto por Owen (1997 apud KUECHLER; VAISHNAVI, 2011), conforme se vê na Figura 5.

Figura 5 – Modelo do Processo de Construção de Conhecimento no *Design Research*



Fonte: Adaptado de Owen (1997 apud KUECHLER; VAISHNAVI, 2011).

O conhecimento quando é utilizado para planejar e criar um artefato proporciona oportunidade de alcançar estágios de aprendizagem. Segundo Zack (1999), esforços na busca do conhecimento organizacional devem estar alinhados com os esforços na busca de vantagens competitivas estratégicas, de modo que as defasagens de conhecimento possam ser cobertas de modo a contribuírem para a cobertura das defasagens estratégicas.

A essência da estratégia está em adquirir conhecimento correto para que possa proporcionar a organização opções de escolha de forma clara, objetivando decisões de que fazer e o que não fazer. A partir da constatação desta necessidade a *Design Science Research* pode sustentar o desenvolvimento e a construção de artefato e contribuir para fortalecer a base de conhecimento existente (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Para os mesmos autores os artefatos construídos podem ser classificados em: a) constructos; b) modelos; c) métodos; d) instanciações; e e) *design propositions*. De acordo com esses autores, constructos são os primeiros tipos de artefatos, voltado para o entendimento conceitual, ou seja, vocabulário de um domínio, logo são os conceitos usados para descrever os problemas dentro do domínio e para especificar as respectivas soluções. Já para March e Smith (1995 apud DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), modelos podem ser entendidos como um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os constructos.

Segundo Lacerda et al. (2013), o método representa um conjunto de passos lógicos que devem ser obedecidos para que um resultado seja produzido em determinado ambiente externo. Para o mesmo autor, as instanciações são os artefatos que, em geral, geram maiores controvérsias em termos de sua definição. As instanciações informam como implantar ou utilizar determinado artefato e os resultados possíveis de serem obtidos a partir disso (LACERDA et al., 2013). Nesse sentido, as instanciações podem se referir a um determinado artefato/instrumento ou à articulação de diversos artefatos para a produção de um resultado em um contexto.

Por sua vez *Design propositions* é um artefato que visa uma contribuição teórica da *Design Science Research*. Pode ser apresentado como a generalização de uma solução para uma determinada classe de problemas, tornando-se um conhecimento que pode ser aplicado para diversas situações similares, desde que consideradas suas particularidades, ou seja as condições de contorno, de situação em cena (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Buscando auxiliar na condução da *Design Science Research* são definidos sete critérios a serem considerados pelos pesquisadores, exposto na Tabela 5.

Tabela 5 – Critérios para Condução das Pesquisas que Utilizam a *Design Science Research*

Instrução	Descrição
Design como Artefato	A pesquisa fundamentada em <i>Design Science</i> deve produzir um artefato viável, na forma de um constructo, modelo, método e/ou uma instanciação.
Relevância do Problema	O objetivo da pesquisa fundamentada em <i>Design Science</i> é desenvolver soluções baseadas em tecnologia para problemas gerenciais importantes e relevantes.
Avaliação do Design	A utilidade, qualidade e eficácia do artefato devem ser rigorosamente, demonstradas por meio de métodos de avaliação bem executados.
Contribuição do Design	Uma pesquisa fundamentada em <i>Design Science</i> deve prover contribuições claras e verificáveis nas áreas específicas dos artefatos desenvolvidos, e apresentar fundamentação clara em fundamentos de <i>design</i> e/ou metodologias de <i>design</i> .
Rigor da Pesquisa	A pesquisa em <i>Design Science</i> é baseada em uma aplicação de métodos rigorosos, tanto na construção como na avaliação dos artefatos.
Design como um Processo de Pesquisa	A busca por um artefato eficaz e efetivo exige a utilização de meios que sejam disponíveis, para alcançar os fins desejados, ao mesmo tempo em que satisfaz as leis que reger o ambiente em que o problema está sendo estudado.
Comunicação da Pesquisa	A pesquisa em <i>Design Science</i> deve ser apresentada tanto para o público mais orientado à tecnologia quanto para aquele mais orientado à gestão.

Fonte: Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015.

Estes critérios são fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa. Segundo Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015, p. 69):

Demanda a criação de um novo artefato (critério 1) para um problema em especial (critério 2). Sendo proposto o artefato, sua utilidade deve ser explicitada e, para tanto, ele precisa ser adequadamente avaliado (critério 3). Além disso, as contribuições da pesquisa devem ser esclarecidas tanto para os profissionais interessados na resolução de problemas organizacionais quanto para a academia, contribuindo para o avanço do conhecimento na área (critério 4). Para assegurar a validade da pesquisa e sua confiabilidade, é fundamental que as investigações sejam conduzidas com rigor, demonstrando que o artefato construído está adequado ao uso que foi proposto e que atendeu aos critérios estabelecidos para seu desenvolvimento (critério 5). Além disso, para a construção ou avaliação do artefato, é fundamental que o investigador realize pesquisas, tanto para entendimento do problema como para buscar possíveis formas de solucioná-lo (critério 6). Por fim, os resultados da pesquisa devem ser devidamente comunicados a todos os interessados (critério 7).

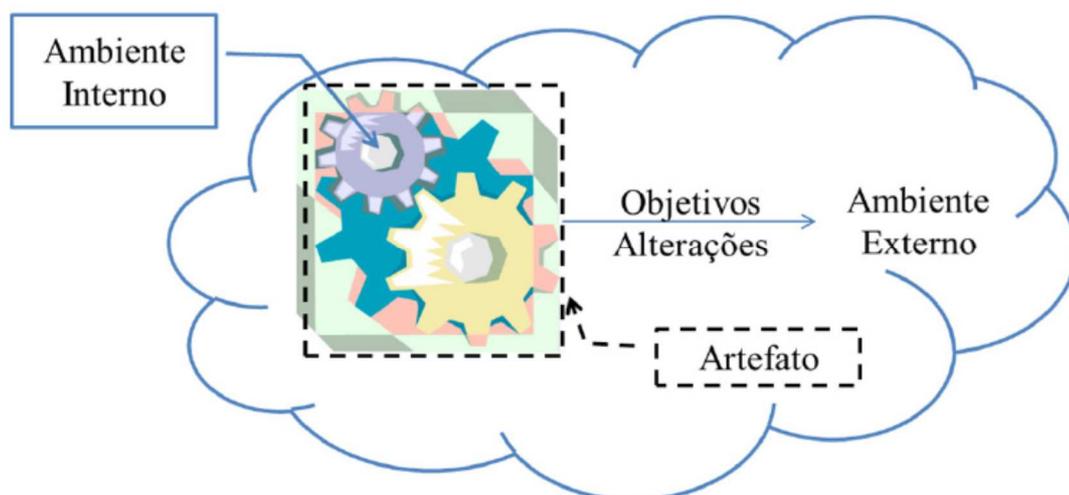
Segundo Bayazit (2004), o *Design Research* tem como objetivo estudar, pesquisar e investigar acerca de coisas criadas pelo homem e a forma como estas criações se comportam tanto de um ponto de vista acadêmico como de um ponto de vista da empresa, da organização,

da fábrica e o resultado deste tipo de pesquisa é sempre um artefato. Manson (2006) resume o *Design Research* como um processo de utilização de conhecimento para desenvolvimento e geração de artefatos. Tais objetivos não podem ser atingidos quando são aplicados os métodos de pesquisa fundamentados nas ciências tradicionais (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

### 3.1.3 Condução da *Design Science Research*

A metodologia permite a conexão entre teoria e prática, entre a reflexão e a ação, nos remetendo aos artefatos/instrumentos, que possuem valor na medida em que são abordados. De acordo com Simon (1969), artefato é tudo o que não é natural, é algo construído pelo homem. A partir desta conscientização, o artefato/instrumento visa partir de um problema, teórico ou prático, identificado. Logo, artefato é a organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo (SIMON, 1996), como pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 – Caracterização do Artefato



Fonte: LACERDA et al., 2013 (concebido com base em SIMON, 1996).

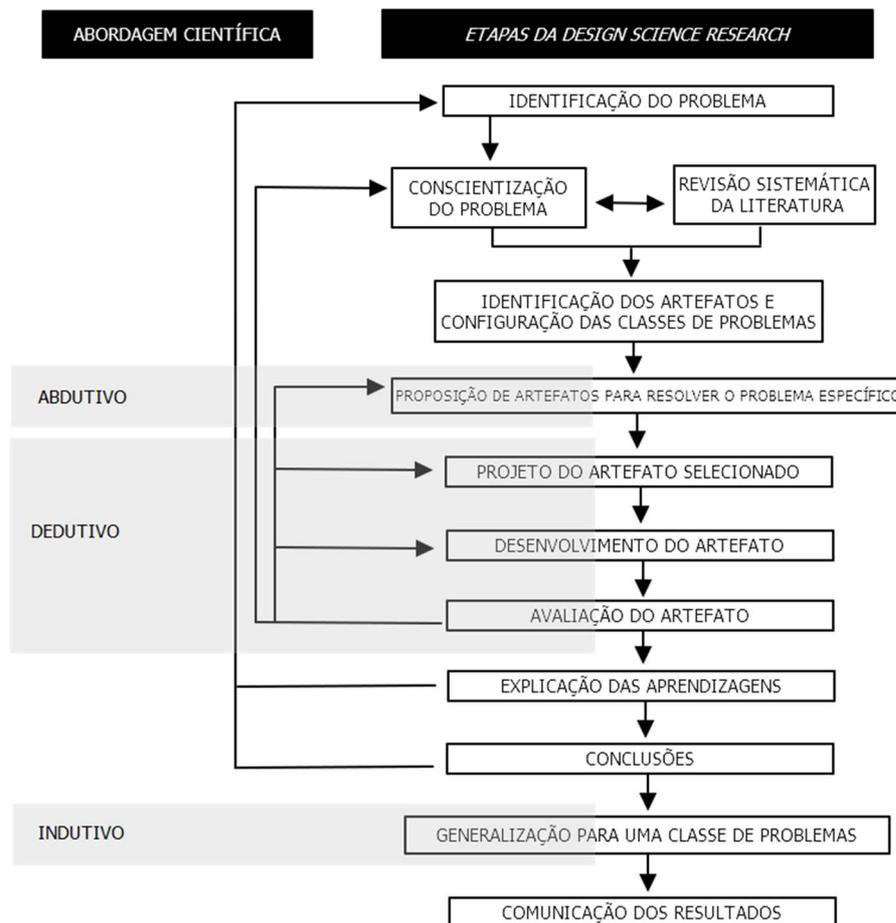
Para Ilvari (2007), uma nova ideia ou artefato pode fornecer novas oportunidades para melhorar as práticas usuais existentes nas Organizações. A maioria das pesquisas de ciência consiste em melhorias incrementais em artefatos existentes, pois cada organização é única, com os seus próprios problemas, e, portanto, não se pode tratar todas as organizações

igualmente unitizando-se da mesma medição (ILVARI, 2007). Logo pesquisa científica em si implica em mudança ética de descrever e explicar o mundo existente para moldá-lo.

Assim utilizando a *Design Science* como uma abordagem que orienta pesquisa que se destinam a projetar ou desenvolver algo novo, uma vez que a *design science* tem como foco causar a mudança, criando artefatos e gerando soluções para problemas existentes (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

A Figura 7 mostra a estrutura metodológica proposta por Dresch, Lacerda, Antunes Júnior (2015), colocando as atividades do *Design Science Research* para atingir os resultados da pesquisa que utiliza esta metodologia.

Figura 7 – Método Proposto para Condução da *Design Science Research*



Fonte: Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015.

Lacerda, Antunes Júnior (2015) propõe que a condução do *Design Science Research* seja feita a partir da utilização de 12 passos principais, a saber:

**Identificação do problema:** o problema surge do interesse do pesquisador em estudar uma nova ou interessante informação, encontrar resposta para uma questão importante, ou a solução para um problema prático ou para uma classe de problemas;

**Conscientização do problema:** seria um esforço de compreensão do problema, onde o pesquisador deve buscar o máximo de informações possíveis, assegurando a completa compreensão de suas facetas, causas e contexto, visando a funcionalidade do artefato, sua performance esperada, bem como seus requisitos de funcionamento;

**Revisão sistemática da literatura:** visa permitir que o pesquisador faça uso de um conhecimento existente e consulte outros estudos com foco no mesmo problema ou em problema similares ao dele, voltado a conscientização;

**Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas:** com apoio da revisão sistemática da literatura o pesquisador visa evidenciar, caso existam, artefatos e classes de problemas relacionados ao que ele está tentando resolver. Assim, identificar artefatos existentes (constructos, modelos, métodos, instanciações do *design propositions*) pode auxiliar a ser mais assertivo em suas propostas de desenvolvimento de novo artefato. A configuração da classe de problemas definirá o alcance das contribuições do artefato. É neste momento que começa a compreender e definir as soluções que poderão ser consideradas satisfatórias no que diz respeito ao desempenho do artefato;

**Proposição de artefatos para resolução do problema:** é nesta etapa que o pesquisador irá propor os artefatos, considerando essencialmente a sua realidade, o contexto de atuação, a sua viabilidade, etc. também analisando a situação atual a qual ocorre o problema e sobre as possíveis soluções para alterar e melhorar a situação presente;

**Projeto do artefato:** consideram-se as características internas e o contexto em que irá operar. Componentes, relações internas de funcionamento, limites e relações com o ambiente externo não podem ser esquecidos. Precisam ser avaliadas as soluções formalizadas na etapa anterior que são satisfatórias para o problema em estudo;

**Desenvolvimento do artefato:** é nesta etapa que o pesquisador constrói o ambiente interno do artefato. Ao final desta, o pesquisador encontra duas saídas principais. A primeira é o artefato em seu estado funcional, e a segunda, a heurística de construção, que pode ser formalizada a partir do desenvolvimento do artefato;

**Avaliação do artefato:** o investigador vai observar e medir o comportamento do artefato na solução do problema. É nesse momento que os requisitos definidos na conscientização do problema precisam ser revistos e, posteriormente, comparados com os resultados apresentados, em busca do grau de aderência a essas métricas. Saídas resultantes

desta etapa é o artefato devidamente avaliado e a formalização das heurísticas contingencias, por meio das quais o pesquisador poderá explicitar os limites do artefato e suas condições de utilização, ou seja, a relação do artefato com o ambiente externo em que irá atuar, o qual foi especificado durante a conscientização do problema;

**Explicitação das aprendizagens e conclusão:** o objetivo é assegurar que a pesquisa realizada possa servir como referência e subsídio para a geração de conhecimento, tanto no campo prático quanto no teórico. Após o pesquisador formaliza a conclusão, expondo os resultados obtidos com a pesquisa, bem como as decisões tomadas durante sua execução;

**Generalização para uma classe de problemas e comunicação dos resultados:** concluída a pesquisa é importante que o artefato desenvolvido, juntamente com suas heurísticas de construção e contingencias, possa ser generalizado para uma classe de problemas, permitindo que haja o avanço do conhecimento em *design science*. Por fim, é essencial que haja a comunicação dos resultados, por meio da publicação em *journals*, revistas setoriais, seminários, congressos, etc., com o intuito de atingir o maior numero possível de interessados na temática, tanto na academia como nas organizações.

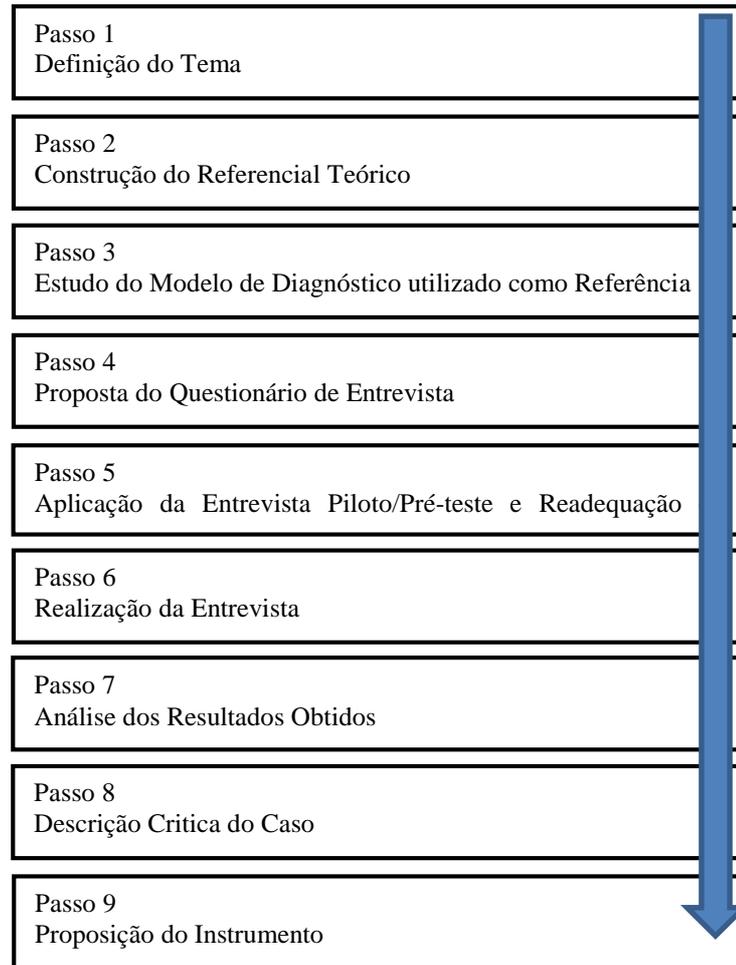
A seguir é apresentado o Método de Trabalho utilizado para a realização do trabalho.

### 3.2 Método de Trabalho

O Método de Trabalho define a sequência de passos lógicos que o pesquisador vai seguir para alcançar seu objetivo, gerando conhecimento válido e cientificamente reconhecido como verdadeiro (MARCONI; LAKATOS, 2010). Será utilizado como pano de fundo para o desenvolvimento do Método de Trabalho o *Design Science Research*.

Na Figura 8 estão explicitados os passos a ser seguidos para o desenvolvimento deste trabalho.

Figura 8 – Método de Trabalho Proposto



Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com a Figura 8, os passos utilizados para a elaboração do trabalho são:

**Passo 1 – Definição do Tema:** a escolha do tema Função Produção foi considerada relevante pelo forte relacionamento do mesmo para o ambiente organizacional, tendo como foco as micro e pequenas empresas da indústria têxtil. Por sua vez este tema é significativo para o desenvolvimento de pesquisa associado à Função Processo e Função Operação.

**Passo 2 – Construção do Referencial Teórico:** foi realizada uma vasta pesquisa e revisão bibliográfica existente sobre o tema, em âmbito nacional e internacional. Isto permitiu mapear e identificar lacunas existentes na literatura, onde foi construído o referencial teórico. A operacionalização deste passo serviu como base para: a) propor o roteiro para a realização da pesquisa; b) descrição dos casos; c) proposição do instrumento em sua primeira versão.

**Passo 3 – Estudos dos Modelos de Diagnóstico utilizado como Referência:** foram realizadas considerações sobre o modelo de Martins (2009), modelo de Jackson (1996) e modelo de diagnóstico desenvolvido por Pantaleão (2003) baseados nos princípios do STP e

TOC, servindo de base a ser considerada no sentido de estabelecer um direcionamento para o trabalho de pesquisa.

**Passo 4 – Proposta do Questionário:** com base nos estudos realizados nas etapas anteriores tendo como base aspectos teóricos e modelos de diagnósticos já existentes, foi construído o instrumento de avaliação no intuito de contemplar esses conjuntos teóricos, tendo em vista a realização dos objetivos da pesquisa.

**Passo 5 – Aplicação da Entrevista Piloto/Pré-teste e Readequação do Questionário:** foi realizada uma aplicação piloto do questionário no ambiente empresarial, sendo avaliado seu desempenho sob os seguintes aspectos: a) avaliação de participação da empresa, b) apreciação de especialistas; c) observação da autora. Neste passo foram evidenciadas oportunidades de melhoria e possíveis pontos falhos no questionário. A partir daí chegou-se a versão final do instrumento de pesquisa.

**Passo 6 – Realização da Entrevista:** aplicação do instrumento de diagnóstico em quatro empresas do setor têxtil, localizada na cidade de Paraíso do Tocantins (TO). Além disso, realizou-se análise de documentos e observações diretas do sistema de produção das empresas visando complementar as informações obtidas através das entrevistas. As pessoas escolhidas para a realização das entrevistas foram os proprietários e fundadores das empresas.

**Passo 7 – Análise dos Resultados Obtidos:** a partir da consolidação anteriormente realizada, os resultados foram analisados segundo os aspectos propostos na estruturação da pesquisa de modo a permitir o direcionamento de ações concretas na Função Produção das organizações pesquisadas no sentido de buscar melhorias utilizando como apoio o instrumento desenvolvido.

**Passo 8 – Descrição Crítica do Caso:** etapa de análise dos dados coletados no ambiente organizacional, para o registro e detalhamento dos pontos-chave e pontos de controle sob o ponto de vista dos entrevistados. Na sequência foi feita a formalização dos resultados obtidos sob a forma documental.

**Passo 9 – Proposição do Instrumento:** a partir de conceitos-base retirados da literatura, de modelos de diagnósticos já existentes, pelo teste realizado no ambiente empresarial e pela visão da autora da pesquisa, realizou-se a proposição do instrumento em sua forma final.

## **4 DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL**

Incertezas presentes no mercado tornam cada vez mais importantes o desenvolvimento de ferramentas voltadas ao diagnóstico organizacional. De acordo com De Medeiros (2000), é possível diagnosticar um sistema de qualidade através de três fatores-chave: responsabilidade da administração, os recursos humanos e materiais e a estrutura do próprio sistema. Nesse sentido, visando consolidação dos objetivos propostos foi desenvolvido um instrumento de diagnóstico, utilizado para o levantamento de informações voltado a avaliar o grau de desempenho da Função Produção em micro e pequenas empresas industriais, combinando os princípios do STP e TOC.

Diagnósticos realizados pelas organizações sugerem oportunidades de melhoria que orientadas pelos elementos identificados, visam estabelecer prioridades para o plano de ação, que são determinados dentro do contexto organizacional (SILVA et al., 2001), tendo como principal objetivo o alcance de maior eficiência e competitividade.

### **4.1 Dimensões do Diagnóstico**

Nessa etapa do trabalho torna-se necessário associar os elementos conceituais que compõe as bases das dimensões para o diagnóstico de um instrumento voltado para Função Produção de empresas de micro e pequeno porte. As dimensões propostas subdividem-se em dois focos distintos: a) um que estrutura as questões a serem abordadas no diagnóstico; b) outro voltado ao método de aplicação deste diagnóstico considerando os aspectos teóricos associados aos princípios do STP e TOC que deverão ser levados em conta quando da avaliação da aderência da realidade da organização pesquisada ao referencial conceitual.

Para que o planejamento das questões do diagnóstico esteja alinhado, é essencial que os conceitos estejam bem esclarecidos. Os conceitos apresentados serviram como base na elaboração das questões-chave deste diagnóstico, sendo ainda utilizado pelo pesquisador durante as entrevistas e ainda servirá como norteador na apresentação dos resultados.

As questões-chave serviram de alicerce para a construção do diagnóstico, as quais apresentam pontos importantes para a compreensão das práticas da Função Produção e sua interligação com a mentalidade enxuta e com processo de pensamento da TOC. As questões propostas no diagnóstico visam estruturar o instrumento.

Assim, cada Ponto-Chave foi subdividido em alguns Pontos de Controle que representam aspectos importantes da construção da lógica produtiva de acordo com os

princípios do STP e TOC. A cada Ponto de Controle, por sua vez, são associados conjuntos de questões a serem utilizadas nas entrevistas com o proprietário. Essa subdivisão dos pontos-chave em Pontos de Controle é apresentada a seguir:

Princípios do STP e TOC:

O Ponto-Chave 1 (Função Processo) foi subdividido nos seguintes Pontos de Controle: 1.1 Fluxo produtivo, 1.2 Multifuncionalidade, 1.3 Produção balanceada, 1.4 Inspeção / Melhoria contínua, 1.5 *Layout*, 1.6 Produção puxada, 1.7 Planejamento da produção.

O Ponto-Chave 2 (Função Operação) foi subdividido nos seguintes Pontos de Controle: 2.1 Qualidade, 2.2 Manutenção, 2.3 Tempo de preparação (*setup*), 2.4 Flexibilidade na Produção.

O Ponto-Chave 3 (Indicadores de Processos e Operações) foi subdividido no seguinte Ponto de Controle: 3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação.

Uma visão geral da estrutura de construção do instrumento de diagnóstico pode ser visualizada na Tabela 6.

Tabela 6 – Lógica da Construção do Diagnóstico

Bases	Pontos-Chave	Pontos de Controle
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo
		1.2 Multifuncionalidade
		1.3 Produção balanceada
		1.4 Inspeção / Melhoria contínua
		1.5 <i>Layout</i>
		1.6 Produção puxada
		1.7 Planejamento da produção
	2. Função Operação	2.1 Qualidade
		2.2 Manutenção
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )
		2.4 Flexibilidade na produção
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação

Fonte: Adaptado de Pantaleão (2003) e Antunes, J. et al. (2008).

As chamadas bases do instrumento foram divididas em duas: Sistema de Produção e Indicadores. A partir daí estes tópicos foram desdobrados em pontos-chave que permitem explorar todos os aspectos relacionados à adesão da organização ao instrumento. Em um segundo nível de desdobramento, estes pontos-chave foram alinhados em critérios de pontos de controle que permitem avaliar o desempenho da Função Produção.

Essa estrutura serviu de base para a elaboração do instrumento de diagnóstico a ser utilizado pelo pesquisador. O primeiro passo da construção do diagnóstico consistiu da elaboração de um grupo de questões que contemplassem cada um dos pontos de controle estabelecidos pelo instrumento de diagnóstico. Essas questões visam verificar, junto ao proprietário da Organização, como essa Organização avalia o grau de desempenho da Função Produção a partir dos conceitos e princípios do STP e TOC e como ela aplica na prática esses princípios e técnicas.

A base do Sistema de Produção trata dos pontos relacionados à cultura de melhorias, à Função Processo (entendido como o fluxo de materiais no espaço e no tempo) e a Função Operação (trabalho realizado para a efetivação da transformação). Dessa forma, visando avaliar e entender a aplicabilidade das ferramentas, dos métodos de produção enxuta e como estão alinhados aos princípios do STP e TOC, no intuito de trazer resultados positivos para a organização.

Na base chamada de Indicadores busca-se avaliar a existência de indicadores de desempenho que possa mensurar e acompanhar o sistema produtivo. A ideia central aqui é verificar a necessária conexão entre os indicadores de desempenho e a tomada de decisão.

O roteiro de entrevista é utilizado como apoio ao pesquisador para que seja feito o trabalho de levantamento de informações, devendo ser capaz de rastrear a dimensão da atitude por meio de questionamentos que permitam que o sujeito expresse suas escolhas e decisões, e capturar as posições dos sujeitos diante das situações do cotidiano relacionadas ao objeto estudado (DA SILVA, 2012). As questões do roteiro de entrevistas foram desenvolvidas e alinhadas visando facilitar o entendimento dos Pontos de Controle, subdivisões dos Pontos-Chave no instrumento de diagnóstico abordando os princípios do STP e TOC, permitindo ao pesquisador seguir a proposta apresentada no instrumento e verificar o nível de compreensão desses princípios existente na organização, além de sua aplicação prática.

Os roteiros de entrevista consistem em um conjunto de questionários semiestruturados contemplando os elementos constitutivos da base, estes alinhados de acordo com os processos facilitadores de gestão e contemplando todas as questões do instrumento de diagnóstico, permitindo ao pesquisador seguir a lógica apresentada no instrumento, facilitando a interação com o entrevistado, este apresentado completo no Apêndice A. Um exemplo desse roteiro é exposto na Figura 9.

Figura 9 – Exemplo de Roteiro para Entrevista

<b>Roteiro para Entrevista</b>	
Empresa: _____	Data: ____/____/____
Nome do Entrevistado (a): _____	
<b>Sistema de Produção e Indicadores</b>	
<b>Ponto Chave:</b> 1. Função Processo	
<b>Ponto de Controle:</b> 1.1. Fluxo Produtivo	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A empresa conhece a capacidade de cada posto de trabalho?</li> <li>2. O arranjo (layout) apresenta dimensões/distâncias adequadas para o fluxo demandado?</li> <li>3. O processo produtivo é executado com paradas em relação ao fluxo de produtos?</li> <li>4. A capacidade da linha de produção é igual à capacidade do equipamento com produção diferente dos demais (gargalo)?</li> <li>5. No processo de produção o recurso com diferença na produção (não-gargalo) é analisado?</li> <li>6. São processados diferentes produtos em um mesmo equipamento?</li> <li>7. Como são definidos os tamanhos dos lotes? São diferenciados por operações, transporte, expedição, e outros?</li> <li>8. Como é utilizado o estoque em processo?</li> </ol>	

Fonte: Elaborado pela autora.

As entrevistas foram realizadas seguindo roteiros semiestruturados focados em questões relativas à Função Produção, visando levantar informações junto à organização. O roteiro foi elaborado a partir do referencial teórico utilizado neste estudo.

Segundo Pantaleão (2003), para que o entrevistador possa ter um bom retorno sobre as questões levantadas na entrevista, é necessária a utilização de padrões de referência. Para Yin (2001), Padrões de Referência são utilizados para nortear uma avaliação similar ao método de análise de adequação ao padrão, assim pode-se construir a comparação entre a observação real e o que seria o padrão de excelência proposto.

Desse modo, padrão de referência das organizações revela-se fundamental para o entendimento delas sobre o que constituem padrões de competitividade empresarial (MACHADO; BARBOSA, 2002). A partir daí torna-se possível comparar os resultados obtidos na observação da realidade com um padrão decorrente a aplicação das melhores práticas em organizações em nível de excelência.

Um exemplo do Modelo de Padrão de Referência é exposto na Figura 10. Um maior detalhamento do Modelo está apresentado no Apêndice B.

Figura 10 – Exemplo de Tabela de Padrão de Referência

Padrão de Referência	Base para Crescimento	Sistema de Produção		
Ponto Chave	Ponto de Controle	1.1. Fluxo Produtivo		
Questões de diagnóstico	1. Função Processo			
	1. É conhecida a capacidade de cada posto de trabalho?			
	2. O lay out apresenta dimensões/distâncias adequadas para o fluxo demandado?			
	3. O processo produtivo é executado com paradas em relação ao fluxo de produtos?			
	4. A capacidade da linha de produção é igual à capacidade do equipamento com produção diferente dos demais (gargalo)?			
	5. No processo de produção o recurso com diferença na produção (não-gargalo) é analisado?			
	6. São processados diferentes produtos em um mesmo equipamento?			
	7. Como são definidos os tamanhos dos lotes? São diferenciados por operações, transporte, expedição, e outros?			
8. Como é utilizado o estoque em processo?				
REFERÊNCIA				
5	4	3	2	1
Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
Não pode-se encontrar vestígios de sistemas de produção enxuta	Observa-se uma tímida utilização dos princípios da qualidade enxuta	Sistema de qualidade enxuta inicialmente difundido, sendo utilizada de maneira inicial na Função Produção / ambiente organizacional	Sistema de qualidade disseminado e alinhado aos princípios da produção enxuta	Sistema de qualidade completamente alinhadas a todos os princípios da produção enxuta, assim distante das praticas de produção em massa
A empresa não apresenta ações voltadas a redução de estoque intermediário	A empresa apresenta ações tímidas voltadas a eliminação de perdas (refugos e retrabalho)	A empresa apresenta ações iniciais voltadas a eliminação de perdas (refugos e retrabalho)	A empresa apresenta programas destinados a eliminar perdas (refugos e retrabalho)	A empresa possui programas de qualidade plenamente definidos e implantados destinados a eliminação de perdas (refugos e retrabalho)

Fonte: Elaborado pela autora.

Logo que o pesquisador esteja de posse das informações decorrentes das entrevistas, da análise de documentos e de suas observações pessoais, essas informações necessitam ser confrontadas com os Padrões de Referência. Com os níveis de referência criados, estes serviram de orientação para o entrevistador, possibilitando criar uma tabulação dos resultados encontrados o que permite mostrar a situação atual da organização, comparado aos princípios do Sistema Toyota de Produção e Teoria das Restrições.

Assim, para cada Ponto-Chave serão atribuídos valores para cada pergunta de acordo com as respostas fornecidas, transformando assim, a resposta que foi fornecida de maneira subjetiva em um fator numérico de acordo com o Padrão de Referência utilizado. Ou seja, a pontuação se transforma em informação a ser interpretada e tratada pela organização. Isto tende a servir como orientação/auxílio para a realização de ações necessárias para aprimorar o planejamento e operacionalização das empresas no que tange ao seu sistema de produção.

Os valores atribuídos e utilizados na Planilha de Registro do Diagnóstico estão associados com uma escala que vai de “Sistema Nulo” (5 pontos) a “Excelência do Sistema” (1 ponto). Essas planilhas são apresentadas em sua totalidade no Apêndice C. Um exemplo desse tipo de planilha pode ser visto na Figura 11.

Figura 11 – Exemplo de Planilha de Registro do Diagnóstico

Diagnóstico		Base p/ Crescimento		Sistema de Produção	
Ponto Chave	1. Função Processo	Ponto de Controle		1.1. Fluxo Produtivo	
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. A empresa conhece a capacidade de cada posto de trabalho?				X	
2. Existe problema de movimentação de matéria prima no fluxo de produção?			X		
3. A empresa possui estoque (filas) no fluxo de produção / em processo?			X		
4. O arranjo físico é adequado para o fluxo produtivo?			X		
5. O processo produtivo é executado com paradas em relação ao fluxo de produtos?		X			
6. A produção total do processo produtivo é igual à quantidade suportada pelo equipamento com capacidade inferior aos demais (gargalo)?		X			
7. No processo produtivo o recurso com capacidade inferior aos demais é analisado?			X		
8. Como são definidos os tamanhos dos lotes? São diferenciados por operações, transporte, expedição e outros?			X		
<b>Avaliação</b>	0	8	15	2	0
<b>Média do Ponto de Controle</b>	3,1				

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesta planilha, será assinalada a posição da escala que corresponde à avaliação da organização, sendo atribuídos valores para cada questão do diagnóstico que será calculado automaticamente a ser atribuído para aquele Ponto de Controle que corresponde à média decorrente da média entre as avaliações de cada questão, conforme fórmula descrita por Pantaleão (2003) e apresentada pela equação 1:

$$\mu = \sum_{i=1}^5 \frac{Q_i R_i}{n} \quad (1)$$

Onde,  $\mu$  = média do Ponto de Controle;

Q = quantidade de avaliações de uma referência;

R = referência;

n = número de questões do Ponto de Controle.

No exemplo apresentado na Figura 11, houve duas questões avaliadas com a referência 4, cinco avaliadas com a referência 3 e uma avaliação com a referência 2, totalizando 8 questões avaliadas no Ponto de Controle. Assim, a planilha calculou a média do ponto de controle da seguinte maneira:

$$\mu = \frac{4.2 + 3.5 + 2.1}{8} = \frac{8 + 15 + 2}{8} = \frac{25}{8} = 3,1$$

Portanto, em uma situação semelhante à que se utilizou como exemplo, esse Ponto de Controle seria avaliado com uma média = 3,1.

Depois de realizado todo o processo de entrevistas, foi atribuído na sequência os valores a cada ponto de controle pela avaliação de cada uma das questões, onde serviram de informações que auxiliaram o processo de tomada de decisão no ambiente organizacional. Na Figura 12 pode-se ver um exemplo de planilha de consolidação destes resultados.

Figura 12 – Exemplo de Planilha de Consolidação do Diagnóstico

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo						
		1.2 Multifuncionalidade						
		1.3 Produção balanceada						
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada						
		1.5 <i>Layout</i>						
		1.6 Produção puxada						
		1.7 Planejamento da produção						
	2. Função Operação	2.1 Qualidade						
		2.2 Manutenção						
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )						
		2.4 Flexibilidade na produção						
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação						

Fonte: Adaptado de Pantaleão (2003).

## 4.2 Aplicação do Instrumento de Diagnóstico

O método de aplicação do instrumento de diagnóstico segue um conjunto de etapas as quais se acredita que, ao serem executadas, seja possível obter um diagnóstico que permita mapear os pontos de melhoria da Função Produção em pequenas e microempresas da indústria têxtil a partir dos conceitos e princípios do STP e TOC, são:

- definição das empresas a serem entrevistadas;
- planejamento e realização das entrevistas;
- tratamento das informações coletadas, análise dos resultados e conclusões;
- proposição do instrumento.

### a) Definição das empresas a serem entrevistadas

O foco da aplicação do diagnóstico são micro e pequenas empresas da indústria têxtil, localizadas no Estado do Tocantins. Sendo que, existem vários critérios utilizados para classificar micro e pequenas e empresas. São usados para esta classificação critérios estabelecidos pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES); Estatuto da Micro e Pequena Empresa de 1999; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), porém esses critérios conduzem a uma definição diferenciada de categorias. Portanto, é preciso considerar estes tópicos com vista a classificar as empresas de forma precisa e pertinente.

No Brasil, as empresas são classificadas em microempresas, pequenas, médias e grandes empresas. Os critérios utilizados para a classificação são parecidos com os utilizados por outros países, como: número de empregados, volume do faturamento e da receita anual, patrimônio. Para este trabalho será adotado os critérios relacionados na Tabela 7 para classificar as empresas em relação ao seu tamanho. Os critérios de classificação são definidos pela Lei Complementar n. 123, de 14 de dezembro de 2006, sancionada pelo Governo Federal, que utilizam como forma de classificação, a receita bruta anual.

Tabela 7 – Critérios de Classificação de Empresas: EI – ME – EPP

<b>Classificações</b>	<b>Empreendedor Individual</b>	<b>Microempresas</b>	<b>Empresa de Pequeno Porte</b>
Receita Bruta Anual	Até R\$ 60.000,00	Até R\$ 360.000,00	De R\$ 360.000,01 até R\$ 3.600.000,00

Fonte: SEBRAE (2015).

Por sua vez, o SEBRAE promove a classificação das referidas empresas baseada no número de empregados que compõe suas estruturas, como mostrado nas Tabela 8 e Tabela 9.

Tabela 8 – Critério de Classificação do Porte das Empresas para Indústrias

<b>Classificação</b>	<b>Micro</b>	<b>Pequena</b>	<b>Média</b>	<b>Grande</b>
Número de Empregados	com até 19 empregados	de 20 a 99 empregados	100 a 499 empregados	mais de 500 empregados

Fonte: SEBRAE (2015).

Tabela 9 – Critério de Classificação do Porte das Empresas para Comércio e Serviços

<b>Classificações</b>	<b>Micro</b>	<b>Pequena</b>	<b>Média</b>	<b>Grande</b>
Número de Empregados	até 9 empregados	de 10 a 49 empregados	de 50 a 99 empregados	mais de 100 empregados

Fonte: SEBRAE (2015).

As quatro empresas escolhidas estão descritas a seguir:

**Empresa “A”** – Trata-se de uma confecção de roupas íntimas para ambos os sexos, fundada e localizada no Estado do Tocantins, na cidade de Paraíso do Tocantins. O negócio da empresa é oferecer produtos inovadores, tendo como missão satisfazer cada mulher na sua intimidade, trazendo classe, elegância, conforto e sensualidade, visando o lucro para o crescimento da empresa e seus colaboradores. Produz peças diferenciadas para cada tipo de mulher, confortáveis, para o dia a dia, sofisticadas e sensuais, para momentos especiais, com acabamento preciso, para as que buscam qualidade. A empresa foi fundada no ano de 1998, fruto de uma visão empreendedora de dois irmãos, iniciando suas atividades em casa com uma pequena produção. Em 2004 foi aberta a primeira loja licenciada na cidade de Paraíso do Tocantins/TO, e com mais de 17 anos no mercado, conta com várias lojas licenciadas nos Estado do Tocantins, Goiás, Amazonas e Pará. A empresa conta com uma produção inovadora, atende vários Estados brasileiros, possui uma equipe de produção experiente e competente, tecnologia de ponta e matérias-primas de qualidade visando garantir satisfação dos clientes. Atualmente, a unidade produtiva conta com um quadro de 29 funcionários, produzindo uma média de 24 mil peças por mês.

**Empresa “B”** – A empresa é uma confecção de uniformes escolares, fundada e localizada no Estado do Tocantins, cidade de Paraíso do Tocantins. O negócio da empresa é desenvolver e confeccionar produtos destinados ao mercado de uniformização, buscando sempre superar as expectativas dos clientes através do trabalho em equipe e aplicação de novas tecnologias. A empresa foi fundada no ano de 2004, por um casal de contadores que buscava novas experiências profissionais. Atualmente, a unidade produtiva conta com um quadro de 13 funcionários, possui uma produção média de 3 mil peças mensal.

**Empresa “C”** – Esta empresa é uma confecção de uniformes profissionais, fundada e localizada no Estado do Tocantins, na cidade de Paraíso do Tocantins. O negócio da empresa é criar e comercializar uniformes que superem a expectativa dos clientes, visando representar seus clientes através de seus funcionários. A empresa foi fundada no ano de 2007, sendo resultado do espírito empreendedor de seu proprietário. Atualmente, a empresa conta com um quadro de 8 funcionários, possui uma produção média de 15 mil peças mensal, atendendo os Estados do Tocantins, Pará e Mato Grosso.

**Empresa “D”** – Trata-se de uma confecção de roupas íntimas para ambos os sexos, fundada e localizada no Estado do Tocantins, cidade de Paraíso do Tocantins. O negócio da empresa é oferecer produtos confortáveis, que ofereçam beleza, sensualidade e bem-estar ao cliente. A empresa foi fundada no ano de 2002, sendo resultado da visão empreendedora da proprietária.

Atualmente, a empresa conta com um quadro de 14 funcionários, possui uma produção média de 6 mil peças mensal, com um *mix* de produto equivalentes a 30 itens, atendendo os Estados do Tocantins, Pará e Maranhão.

Na Tabela 10 estão apresentadas as principais características das empresas pesquisadas.

Tabela 10 – Características das Empresas Pesquisadas

Empresa "A"	Empresa "B"	Empresa "C"	Empresa "D"
Confecção de roupas íntimas para ambos os sexos	Confecção de uniformes escolares	Confecção de uniformes profissionais	Confecção de roupas íntimas para ambos os sexos
Atua no mercado a mais de 17 anos	Atua no mercado a 11 anos	Atua no mercado a 8 anos	Atua no mercado a 13 anos
Possui 29 funcionários	Possui 13 funcionários	Possui 8 funcionários	Possui 14 funcionários
Produção média de 24 mil peças por mês	Produção média de 3 mil peças por mês	Produção média de 15 mil peças por mês	Produção média de 6 mil peças por mês
Produção atende os Estados do Tocantins, Goiás, Amazonas e Pará	Produção atende o Estados do Tocantins	Produção atende os Estados do Tocantins, Pará e Mato Grosso	Produção atende os Estado do Tocantins, Pará e Maranhão

Fonte: Elaborado pela autora.

#### b) Planejamento e Realização das entrevistas

Uma vez definidas as empresas que participaram do estudo, partiu-se para a operacionalização das entrevistas em conformidade com a agenda planejada para a sua realização.

As entrevistas visaram auxiliar a definição conceitual e prática de cada ferramenta aplicada, onde o pesquisador utilizará como instrumento de apoio o Roteiro para Entrevista – Apêndice A. Assim, este deve ser aplicado adequando-se ao nível de conhecimento que o entrevistado possui a respeito do assunto tratado em cada questão. Isso significa que um entrevistado, de acordo com o seu conhecimento da empresa e do nível de respostas dos entrevistados, aprofundar-se mais em alguns temas e mais superficial em outros, o que é um processo normal de diagnóstico.

Segundo Pantaleão (2003), o pesquisador deve ter total domínio do roteiro, pois nem sempre o entrevistado apresentará as respostas com a lógica linear da estruturação do roteiro. Dessa forma, o pesquisador deverá ter a capacidade de estabelecer as conexões necessárias a partir das afirmações acerca das questões abordadas.

Em seu primeiro contato, antes do início da entrevista, o pesquisador esclareceu ao entrevistado, de forma concisa e direta quais são os objetivos gerais e específicos do trabalho e qual a expectativa de fidedignidade das informações que se deseja obter. Além disso, deve ser esclarecido qual será a utilização das informações e dados fornecidos, qual é o

compromisso de confidencialidade que se tem e de que forma estes resultados e conclusões pós-análise dos dados serão divulgados.

### **c) Tratamento das Informações Coletadas, Análise dos resultados e Conclusões**

Após a conclusão do processo de entrevistas, as informações obtidas foram avaliadas frente ao modelo de Padrão de Referencial, este um instrumento de apoio ao pesquisador, exposto no Apêndice B e, por fim, emitir as conclusões acerca do que foi coletado e estudado.

Sendo que para cada Ponto de Controle será pontuado com valores de 1 a 5 conforme apresentado anteriormente, esta classificação vai de “Excelência” a “Sistema Nulo”. Onde, o principal trabalho do pesquisador consiste na avaliação das informações fornecidas nas entrevistas e sua tradução para um esquema de atribuição de valores que mostre de forma precisa o posicionamento da empresa.

Ao final serão expostos os resultados e conclusões, sendo que quanto menor a área, maior a aderência da Organização a respeito dos princípios e técnicas do Sistema Toyota de Produção e da Teoria das Restrições. Esta lógica de construção de diagnóstico permite um direcionamento direto, o que se entende como benéfico para quem receber o resultado do diagnóstico, sendo apresentadas recomendações visando direcionar os esforços para sanar os déficits detectados no diagnóstico.

### **d) Proposição do Instrumento**

A proposição do instrumento permite mapear os pontos de melhoria da Função Produção, tornando, então, possível uma análise detalhada desta função, buscando alinhar os níveis de estratégia organizacional e competitiva ao longo da organização.

O instrumento baseado nos princípios, conceitos e técnicas do STP e da TOC, destaca a introdução do conceito de cadeia de valor para enfatizar a melhoria contínua, onde segundo Costa (2003) são aspectos importantes visando facilitar a operacionalização e aplicação do instrumento. Trata-se, portanto, de uma ferramenta voltada a auxiliar na obtenção de melhores resultados frente às exigências do mercado.

No próximo capítulo aborda-se a aplicação prática do instrumento nas quatro unidades organizacionais estudadas (Empresas A, B, C e D), onde todo este processo de diagnóstico será visto de uma forma mais prática e aplicada.

## 5 APLICAÇÃO PRÁTICA DO INSTRUMENTO PROPOSTO

Este Capítulo trata da aplicação do instrumento de diagnóstico em empresas objeto do estudo. Visa apresentar a avaliação do pesquisador a respeito dos pontos do instrumento de diagnóstico aplicado, utilizando-se valores. Basicamente, são realizados: a) uma apresentação inicial da estrutura produtiva das empresas que compõe a amostra; b) comentários a respeito dos resultados, sendo apresentada sugestão de estruturação do resultado em um instrumento de diagnóstico a ser utilizado pelos Gestores da Organização avaliada.

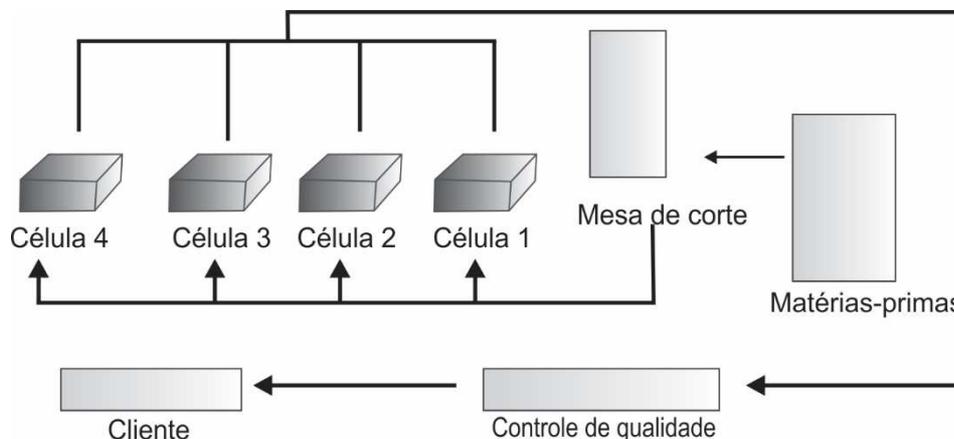
### 5.1 Estrutura Produtiva das Empresas Pesquisadas

A seguir é apresentada a estrutura produtiva das empresas objeto da pesquisa.

#### 5.1.1 Empresa “A”

A estrutura fabril da empresa está organizada por célula, visando melhorar o gerenciamento do sistema através do agrupamento de recursos produtivos, em células independentes, ou seja, em unidades produtivas. Estas são subdivididas em quatro unidades de produção (Unidade 1 – Fabrica calcinhas, Unidade 2 – Fabrica sutiã, Unidade 3 – Fabrica cuecas, Unidade 4 – Fabrica roupas de dormir: pijamas, baby doll, e espartilhos), como apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Estrutura de Produção da Empresa “A”



Fonte: Empresa Pesquisada.

O controle de qualidade é realizado no decorrer e ao final do processo de produção. A estrutura organizacional da produção é composta por uma gerente de produção e costureiras.

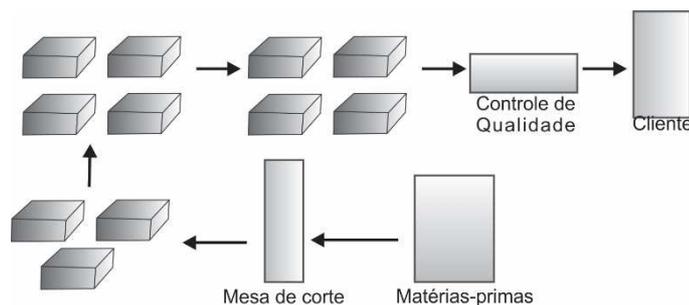
A produção da empresa é realizada por cor, ou seja, as peças são produzidas levando em consideração modelos e tamanhos de uma mesma cor. A produção da empresa é definida após realização de levantamento da quantidade e dos modelos a serem produzidos de uma determinada cor, e estes são produzidos em uma mesma sequência. Procura-se, assim, reduzir o tempo de *setup* na linha de produção e, simultaneamente, organizar a produção para que sejam oferecidos produtos de todas as cores e tamanhos aos clientes.

A empresa possui uma equipe para realizar os ajustes solicitados pelos clientes, sendo reservado o período vespertino das sextas-feiras para esta finalidade, tais como: troca de alça de sutiã, diminuição ou aumento o tamanho das costas dos sutiãs, diminuição de alça, buscando assim atender as exigências e as necessidades dos clientes. O proprietário destaca esta característica como sendo um ponto positivo e esta sendo uma característica utilizada pela empresa para fidelizar seus clientes.

### 5.1.2 Empresa “B”

A estrutura fabril da empresa está organizada utilizando o *layout* funcional. As máquinas são posicionadas numa mesma área levando em consideração o seu modelo, representado na Figura 14.

Figura 14 – Estrutura de Produção da Empresa “B”



Fonte: Empresa Pesquisada.

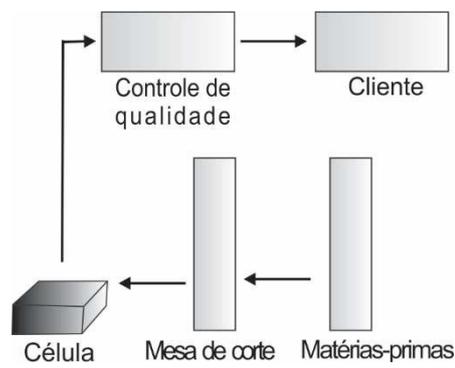
A produção da empresa é por pedido, porém a empresa possui grandes quantidades de matéria-prima sendo armazenada, aguardando o recebimento dos pedidos das solicitações dos clientes contendo as especificações dos produtos para iniciar a produção.

A estrutura organizacional da produção é composta por uma gerente de produção e costureiras.

### 5.1.3 Empresa “C”

A estrutura fabril da empresa está organizada por linha, proporcionando um arranjo simples com operações ocorrendo em uma sequência prescrita, sendo organizado em um pequeno espaço reduzindo o deslocamento do produto em processo, como apresentado na Figura 15.

Figura 15 – Estrutura de Produção da Empresa “C”



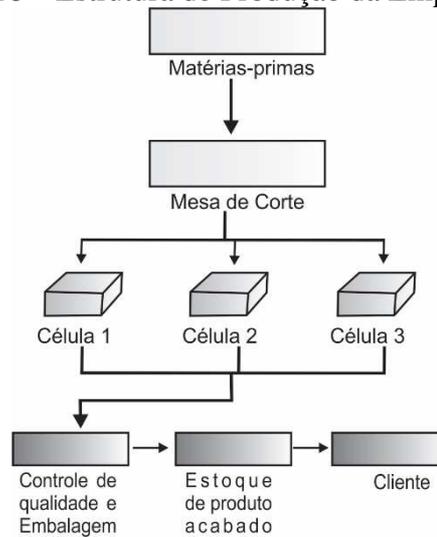
Fonte: Empresa Pesquisada.

A produção da empresa é por pedido, porém existe sendo estocada grande quantidade de matéria-prima, aguardando as especificações para iniciar a produção. A estrutura organizacional é composta pelo proprietário (gerente de produção) e costureiras.

### 5.1.4 Empresa “D”

A estrutura fabril da empresa está organizada por célula, o material se desloca dentro da célula buscando os processos necessários, proporcionado à empresa relativa flexibilidade quando ao tamanho de lotes por produto, representado na Figura 16.

Figura 16 – Estrutura de Produção da Empresa “D”



Fonte: Empresa Pesquisada.

A produção da empresa é por pedido. A estrutura organizacional é composta por uma gerente de produção e costureiras.

## 5.2 As Entrevistas

Com o instrumento validado no campo e por especialistas, iniciou-se o processo de entrevistas. Todas as entrevistas foram realizadas durante o mês de outubro de 2015. Para a realização das entrevistas foi utilizado o Roteiro, buscando capturar e garantir a qualidade das informações abordando Pontos-Chave estabelecidos no instrumento de diagnóstico.

Após realização das entrevistas<sup>2</sup> as informações foram transcritas para cada questão formulada, utilizando-se o instrumento de diagnóstico, sendo convertida em valores numéricos que a posicionam em uma escala que vai de 5 (Sistema Nulo) a 1 (Excelência). A valorização dos resultados efetuada nas Planilhas de Registro do Diagnóstico (Apêndice C) e na Planilha de Consolidação dos Resultados do Diagnóstico (Apêndice E) é a tradução para um instrumento de análise de avaliação feita pelo pesquisador da Função Produção tendo por base os princípios do STP e TOC. Estas poderão utilizar o instrumento como forma de entendimento do seu estado atual, podendo atuar nos elementos que possuam maiores distorções, gerando a possibilidade de crescimento como organização.

A seguir são apresentados os relatos dos casos de aplicação do instrumento proposto.

<sup>2</sup> As entrevistas realizadas encontram-se em poder do pesquisador e trata-se de um material de acesso restrito, em função do compromisso de manutenção da privacidade e da anonimidade das empresas e dos entrevistados.

### 5.3 Relatos dos Casos de Aplicação do Instrumento

Após a coleta de informações, deu-se início ao tratamento dos dados de cada empresa pesquisada, tendo como base a avaliação de cada um dos Pontos-Chave. As questões foram valorizadas segundo a escala de avaliação especificada e lançadas nas Planilhas de Registro do Diagnóstico. A partir daí as questões foram consolidadas na Planilha de Consolidação dos Resultados do Diagnóstico, iniciando assim, apresentação dos dados a partir de uma perspectiva numérica.

Os relatos dos resultados obtidos através das entrevistas e da observação direta da pesquisadora foram tratados e apresentados buscando expor as informações coletadas. Por questão de sigilo as Planilhas de Registro de Diagnóstico de cada empresa serão omitidas. Portanto, os valores apresentados nas Planilhas de Consolidação dos Resultados do Diagnóstico são o resultado da valorização de cada questão do Roteiro de Entrevista em função de sua aplicação ao proprietário das empresas. Na Figura 17, tem-se um exemplo de como os dados foram tratados.

Figura 17 – Exemplo Planilha de Registro de Diagnóstico – Empresa “A”

Diagnóstico	1. Função Processo		Base p/ Crescimento	Sistema de Produção	
Ponto Chave			Ponto de Controle	1.1. Fluxo Produtivo	
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. A empresa conhece a capacidade de cada posto de trabalho?				X	
2. Existe problema de movimentação de matéria prima no fluxo de produção?			X		
3. A empresa possui estoque (filas) no fluxo de produção / em processo?			X		
4. O arranjo físico é adequado para o fluxo produtivo?			X		
5. O processo produtivo é executado com paradas em relação ao fluxo de produtos?		X			
6. A produção total do processo produtivo é igual à quantidade suportada pelo equipamento com capacidade inferior aos demais (gargalo)?		X			
7. No processo produtivo o recurso com capacidade inferior aos demais é analisado?			X		
8. Como são definidos os tamanhos dos lotes? São diferenciados por operações, transporte, expedição e outros?			X		
<b>Avaliação</b>	0	8	15	2	0
<b>Média do Ponto de Controle</b>	3				

Fonte: Elaborado pela autora.

Dessa forma, para cada Ponto de Controle informado nas Planilhas de Registro de Diagnóstico, foi dado andamento sob esta lógica de cálculo, gerando para cada Ponto-Chave uma média, que servirá para definir o valor de cada ponto potencial de melhoria. Assim, foi gerada a planilha de cálculo Consolidação do Resultado do Diagnóstico com resultados das empresas.

Assim, para cada empresa pesquisada, serão apresentados a seguir as Planilhas de Consolidação dos Resultados do Diagnóstico e o respectivo gráfico de radar com o Campo de Potencialidade de Melhoria relativos aos Pontos de Controle<sup>3</sup>.

### Caso na Empresa “A”

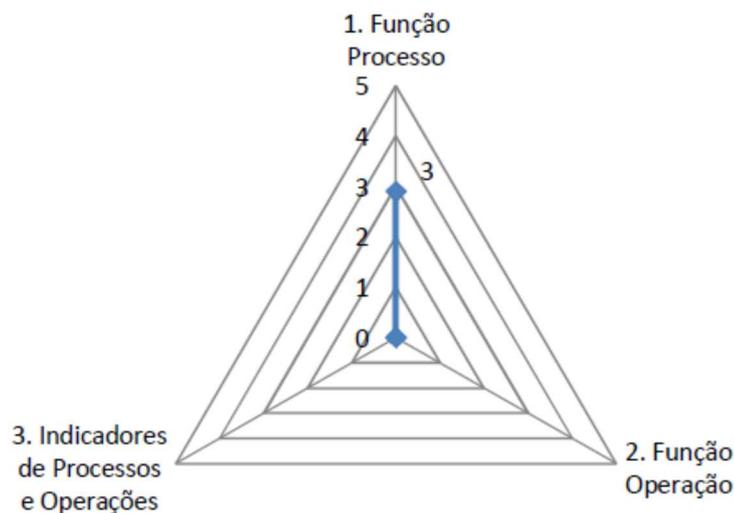
As avaliações individualizadas de cada Empresa a respeito dos Pontos-Chave 1 a 3 serviram de base para o estabelecimento dos valores da avaliação geral da Empresa a respeito dos Pontos de Controle referentes a estes Pontos-Chave, apresentados nas figuras 18, 19, 20, 21, 22 e 23.

Figura 18 – Consolidação do Resultado do Ponto-Chave 1 – Empresa “A”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo			3			3
		1.2 Multifuncionalidade			3			
		1.3 Produção balanceada			3			
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada			3			
		1.5 <i>Layout</i>				2		
		1.6 Produção puxada			3			
		1.7 Planejamento da produção			3			

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 19 – Potencialidade de Melhoria da Função Processo – Empresa “A”



Fonte: Elaborado pela autora.

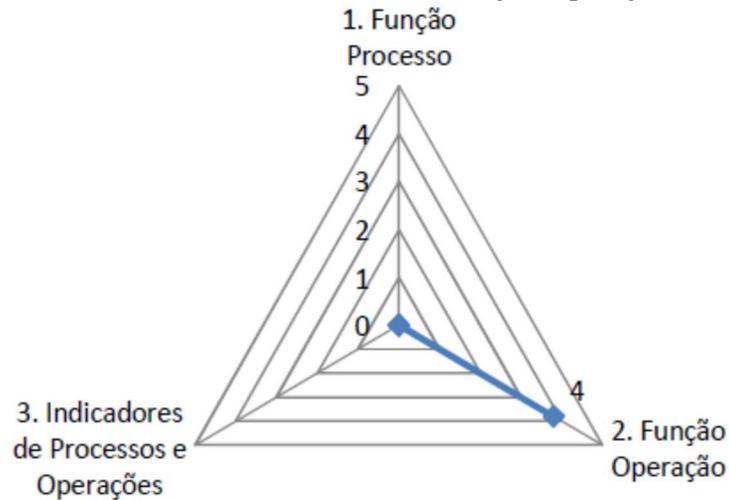
<sup>3</sup> Os valores das médias calculadas em cada Ponto Chave são apresentados sob a forma de números inteiros de forma a corresponder à escala de avaliação de cinco pontos proposta na avaliação. O critério utilizado foi o de arredondar esses valores de modo que reflitam bem o Campo de Possibilidades de Melhorias Sistêmicas gerado a partir desses valores.

Figura 20 – Consolidação do Resultado do Ponto-Chave 2 – Empresa “A”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	2. Função Operação	2.1 Qualidade		4				4
		2.2 Manutenção		4				
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )		4				
		2.4 Flexibilidade na produção			3			

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 21 – Potencialidade de Melhoria da Função Operação – Empresa “A”



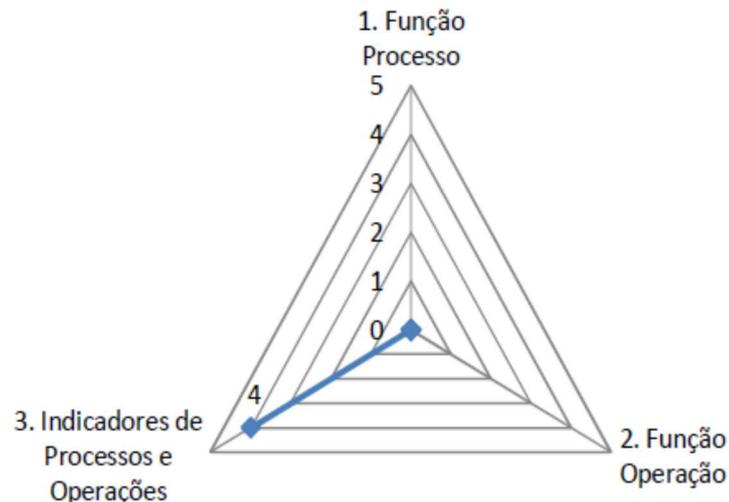
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 22 – Consolidação do Resultado do Ponto-Chave 3 – Empresa “A”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação		4				4

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 23 – Potencialidade de Melhoria dos Indicadores de Processos e Operações – Empresa “A”



Fonte: Elaborado pela autora.

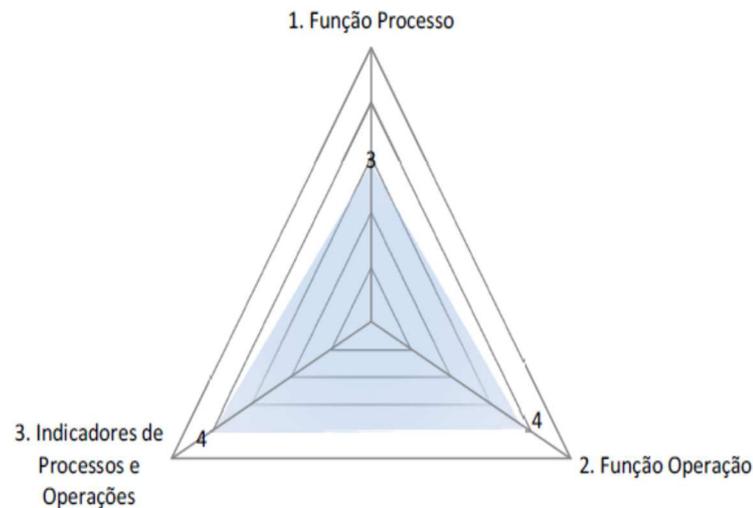
A Figura 24 apresenta os dados consolidados da avaliação geral da Empresa “A” Pesquisada. Essa Planilha é a base para a geração do Gráfico do Campo de Potencialidades de Melhorias Sistêmicas, possibilitando uma visão mais direta, mostrando seus respectivos resultados, apresentado na Figura 25 com os resultados gerais da Empresa Pesquisada.

Figura 24 – Consolidação do Resultado do Diagnóstico – Empresa “A”

Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
		5	4	3	2	1	
		Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo			3			3
	1.2 Multifuncionalidade			3			
	1.3 Produção balanceada			3			
	1.4 Inspeção / Melhoria continuada			3			
	1.5 <i>Layout</i>				2		
	1.6 Produção puxada			3			
	1.7 Planejamento da produção			3			
2. Função Operação	2.1 Qualidade		4				4
	2.2 Manutenção		4				
	2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )		4				
	2.4 Flexibilidade na produção			3			
3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação		4				4

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 25 – Campo de Potencialidade de Melhorias Sistêmicas – Empresa “A”



Fonte: Elaborado pela autora.

Estes foram os resultados obtidos após a consolidação das entrevistas realizadas e que indicam um nível de aderência desta empresa em relação ao STP e TOC.

A empresa “A” apresenta aspectos iniciantes voltados à produção enxuta. Dessa forma, a organização possui aspectos em desenvolvimento, principalmente aqueles voltados a Função Operação e aos Indicadores de Processo e Operações, logo a Função Processo apresenta aspectos voltados ao sistema em desenvolvimento.

Pode-se perceber que a mesma apresenta características a serem amadurecidas, tais como aquelas voltadas ao fluxo produtivo, multifuncionalidade dos colaboradores e equipamentos, produção e melhoria contínua, planejamento da produção entre outros.

### Caso na Empresa “B”

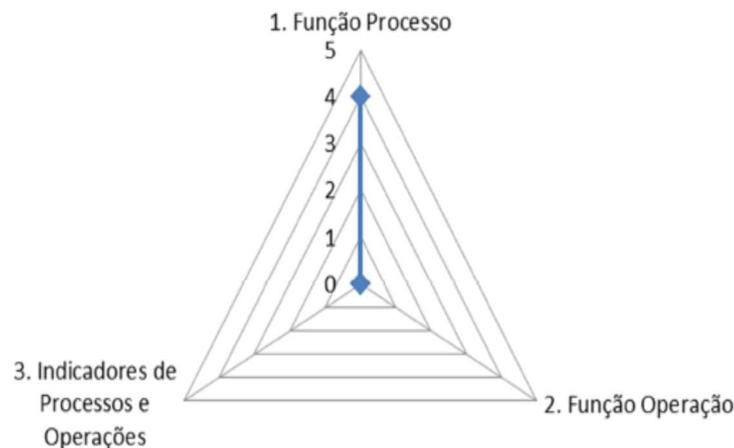
A lógica de aplicação do instrumento na empresa “B”, não difere da forma aplicada na empresa “A”. Assim, as avaliações individualizadas de cada Empresa a respeito dos Pontos-Chave 1 a 3 serviram de base para o estabelecimento dos valores da avaliação geral da Empresa a respeito dos Pontos de Controle referentes a estes Pontos-Chave, apresentados nas figuras 26, 27, 28, 29, 30 e 31.

Figura 26 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 1 – Empresa “B”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo	5					4
		1.2 Multifuncionalidade		4				
		1.3 Produção balanceada		4				
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada	5					
		1.5 Layout	5					
		1.6 Produção puxada		4				
		1.7 Planejamento da produção		4				

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 27 – Potencialidade de Melhoria da Função Processo – Empresa “B”



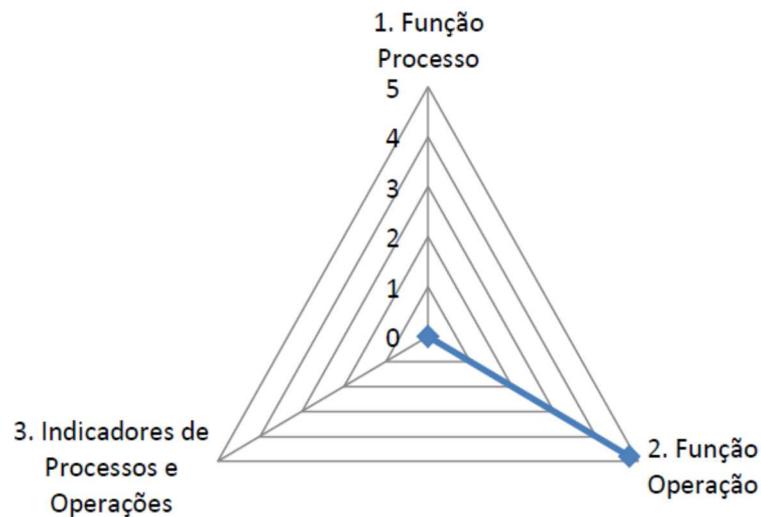
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 28 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 2 – Empresa “B”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	2. Função Operação	2.1 Qualidade	5					5
		2.2 Manutenção	5					
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )	5					
		2.4 Flexibilidade na produção		4				

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 29 – Potencialidade de Melhoria da Função Operação – Empresa “B”



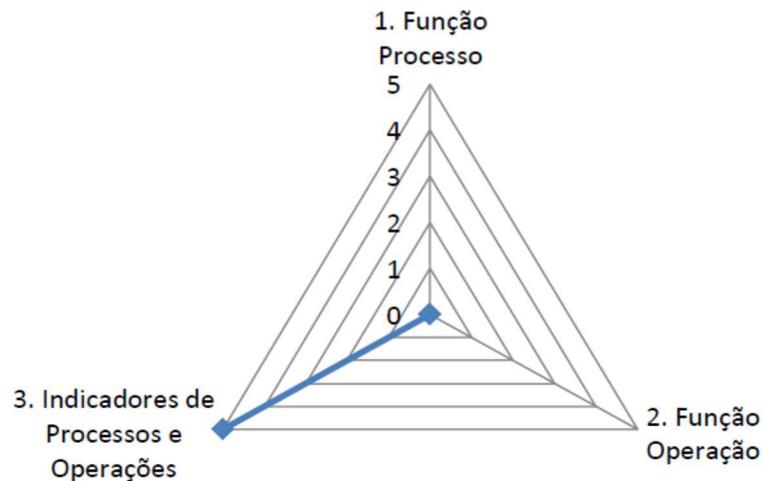
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 30 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 3 – Empresa “B”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação	5					5

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 31 – Potencialidade de Melhoria dos Indicadores de Processos e Operações – Empresa “B”



Fonte: Elaborado pela autora.

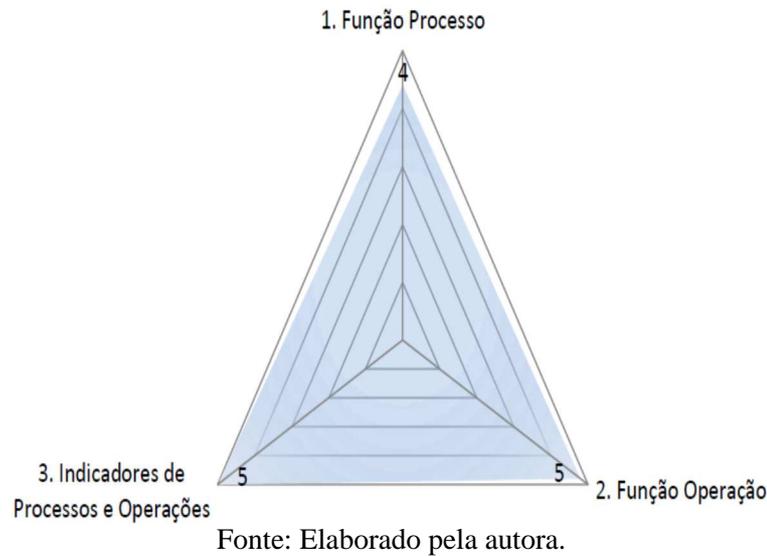
A Figura 32 apresenta os dados totalizados da avaliação geral da Empresa “B” Pesquisada de acordo com os critérios estabelecidos, tendo por base as respostas obtidas durante as entrevistas. Essa Planilha é a base para a geração do Gráfico do Campo de Potencialidades de Melhorias Sistêmicas, apresentado na Figura 33 com os resultados que possibilita uma visão mais direta da Empresa Pesquisada.

Figura 32 – Consolidação do Resultado do Diagnóstico – Empresa “B”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo	5					4
		1.2 Multifuncionalidade		4				
		1.3 Produção balanceada		4				
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada	5					
		1.5 Layout	5					
		1.6 Produção puxada		4				
		1.7 Planejamento da produção		4				
Sistema de Produção	2. Função Operação	2.1 Qualidade	5				5	
		2.2 Manutenção	5					
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )	5					
		2.4 Flexibilidade na produção		4				
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação	5					5

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 33 – Campo de Potencialidades de Melhorias Sistêmicas – Empresa “B”



Estes foram os resultados obtidos após a consolidação das entrevistas realizadas e que indicam um nível de aderência desta empresa em relação ao STP e TOC.

Onde, pode-se observar que a empresa “B” apresenta uma proximidade com a lógica global de produção em massa, sendo assim a mesma apresenta pontos a serem melhorados para que possa enquadrar aos melhores métodos de produção atuais.

Na empresa “B” a qualificação do funcionário é mínima, este fato ocorre devido à mesma ser voltada a produção em massa e produzir um único produto. Assim, não gerando despesa com renovação de maquinário ou capacitação de operários. Porém para que a empresa possa sobreviver no mercado, melhorar a produção e alcançar a lucratividade deve-se capacitar seus colaboradores e organizar a estrutura produtiva da empresa.

Outros pontos importantes são a falta de manutenção dos equipamentos e a inexistência de indicadores, dessa forma, com a falta de manutenção ocasionam paradas não programadas e atrasos na produção. Outro ponto é a não existência de indicadores. Caso eles existissem, facilitariam o planejamento e a execução das atividades no processo produtivo, sendo que as atividades desempenhadas na empresa são executadas sem planejamento e integração adequada.

### **Caso na Empresa “C”**

A lógica de aplicação do instrumento na empresa “C” foi idêntica à aplicada nas empresas “A” e “B”, assim, as avaliações individualizadas de cada Empresa a respeito dos Pontos-Chave 1 a 3 serviram de base para o estabelecimento dos valores da avaliação geral da

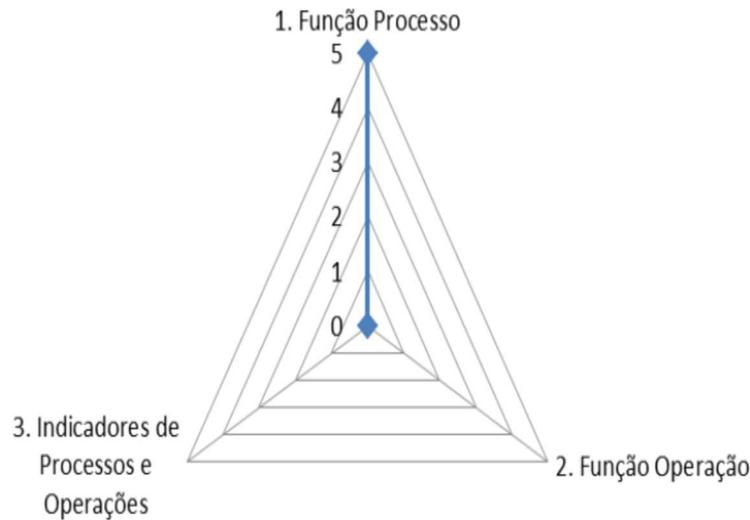
Empresa a respeito dos Pontos de Controle referentes a estes Pontos-Chave, apresentados nas figuras 34, 35, 36, 37, 38 e 39.

Figura 34 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 1 – Empresa “C”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo	5					5
		1.2 Multifuncionalidade	5					
		1.3 Produção balanceada		4				
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada	5					
		1.5 Layout	5					
		1.6 Produção puxada		4				
		1.7 Planejamento da produção		4				

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 35 – Potencialidade de Melhoria da Função Processo – Empresa “C”



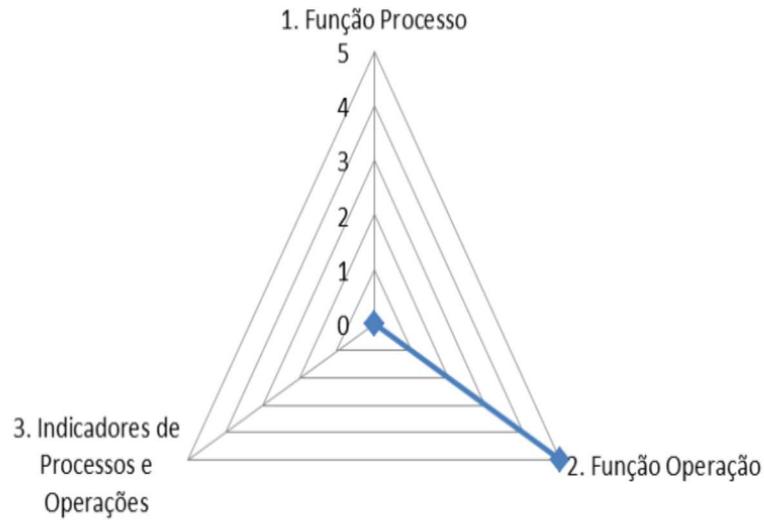
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 36 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 2 – Empresa “C”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	2. Função Operação	2.1 Qualidade	5					5
		2.2 Manutenção	5					
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )	5					
		2.4 Flexibilidade na produção	5					

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 37 – Potencialidade de Melhoria da Função Operação – Empresa “C”



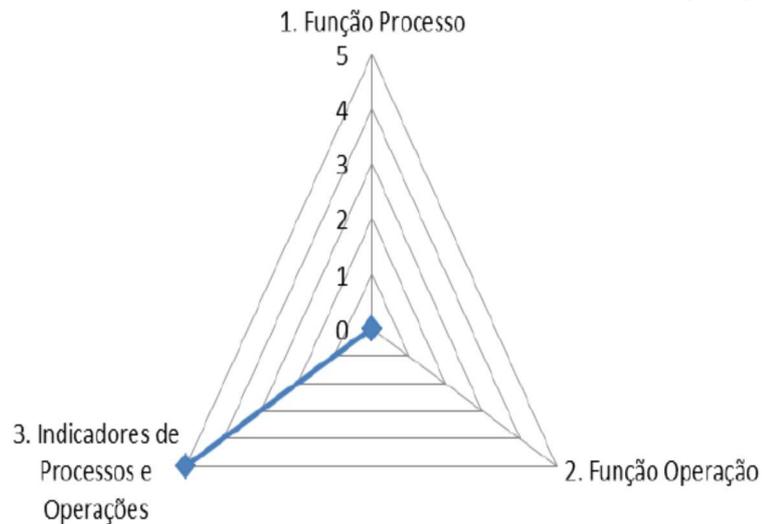
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 38 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 3 – Empresa “C”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação	5					5

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 39 – Potencialidade de Melhoria dos Indicadores de Processos e Operações – Empresa “C”



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 40 apresenta os dados totalizados da avaliação geral da Empresa “C” Pesquisada de acordo com os critérios estabelecidos, tendo por base as respostas obtidas durante as entrevistas. Essa Planilha é a base para a geração do Gráfico do Campo de

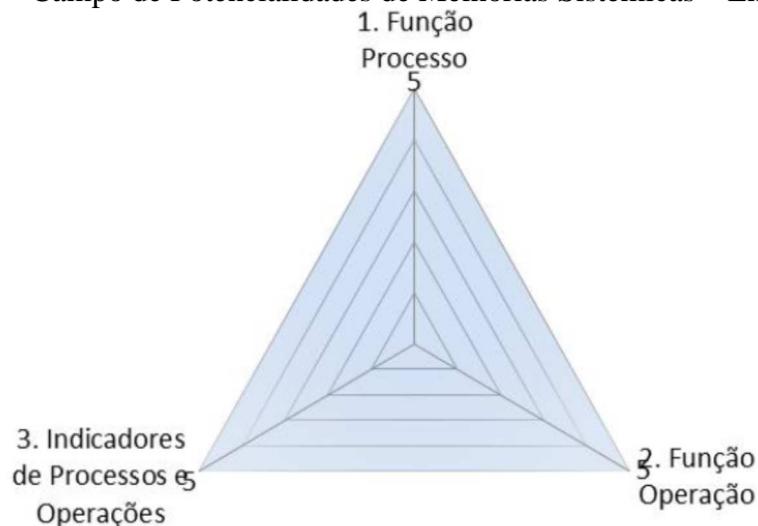
Potencialidades de Melhorias Sistêmicas, apresentado na Figura 41 com os resultados que possibilita uma visão mais direta da Empresa Pesquisada.

Figura 40 – Consolidação do Resultado do Diagnóstico – Empresa “C”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo	5					5
		1.2 Multifuncionalidade	5					
		1.3 Produção balanceada		4				
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada	5					
		1.5 Layout	5					
		1.6 Produção puxada		4				
		1.7 Planejamento da produção		4				
	2. Função Operação	2.1 Qualidade	5					5
		2.2 Manutenção	5					
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )	5					
		2.4 Flexibilidade na produção	5					
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação	5					5

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 41 – Campo de Potencialidades de Melhorias Sistêmicas – Empresa “C”



Fonte: Elaborado pela autora.

Estes foram os resultados obtidos após a consolidação das entrevistas realizadas e que indicam um nível de aderência desta empresa em relação ao STP e TOC. A empresa “C” apresenta uma proximidade ao fordismo clássico, não possuindo flexibilidade nos processos, falta de multifuncionalidade e a carência de indicadores, assim ocorrendo no ambiente organizacional à ausência de uma análise crítica de informações adquiridas pelos mesmos, gerando um processo sem reorientação e correção de eventuais desvios no processo produtivo, prejudicando a lucratividade e a excelência no processo produtivo.

**Caso na Empresa “D”**

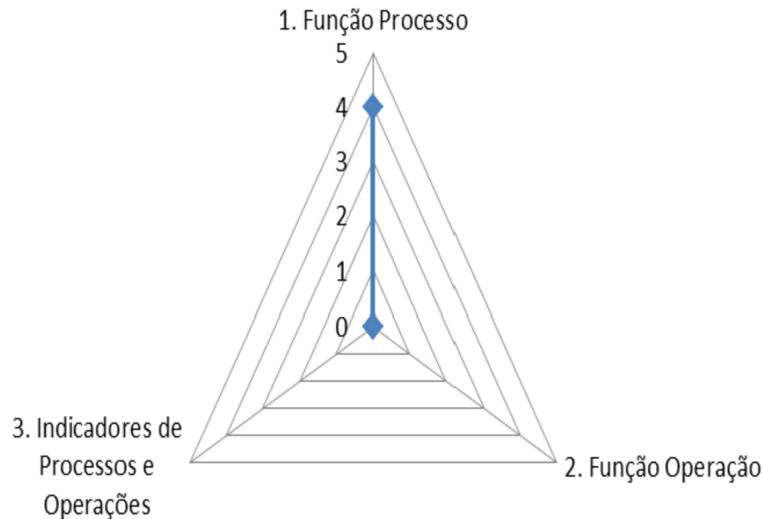
A lógica de aplicação do instrumento na empresa “D” foi forma similar à aplicada nas empresas “A”, “B” e “C”. Portanto, as avaliações individualizadas de cada Empresa a respeito dos Pontos-Chave 1 a 3 serviram de base para o estabelecimento dos valores da avaliação geral da Empresa a respeito dos Pontos de Controle referentes a estes Pontos-Chave, apresentados nas figuras 42, 43, 44, 45, 46 e 47.

Figura 42 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 1 – Empresa “D”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo		4				4
		1.2 Multifuncionalidade		4				
		1.3 Produção balanceada		4				
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada		4				
		1.5 <i>Layout</i>		4				
		1.6 Produção puxada		4				
		1.7 Planejamento da produção		4				

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 43 – Potencialidade de Melhoria da Função Processo – Empresa “D”



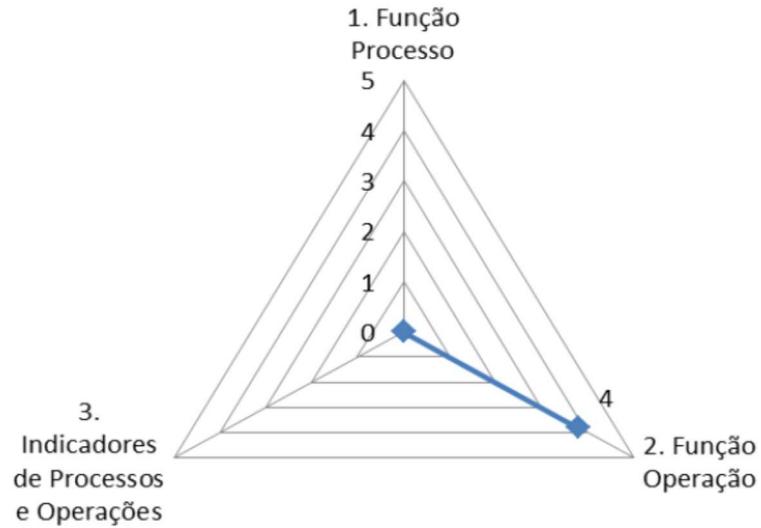
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 44 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 2 – Empresa “D”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	2. Função Operação	2.1 Qualidade		4				4
		2.2 Manutenção		4				
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )	5					
		2.4 Flexibilidade na produção		4				

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 45 – Potencialidade de Melhoria da Função Operação – Empresa “D”



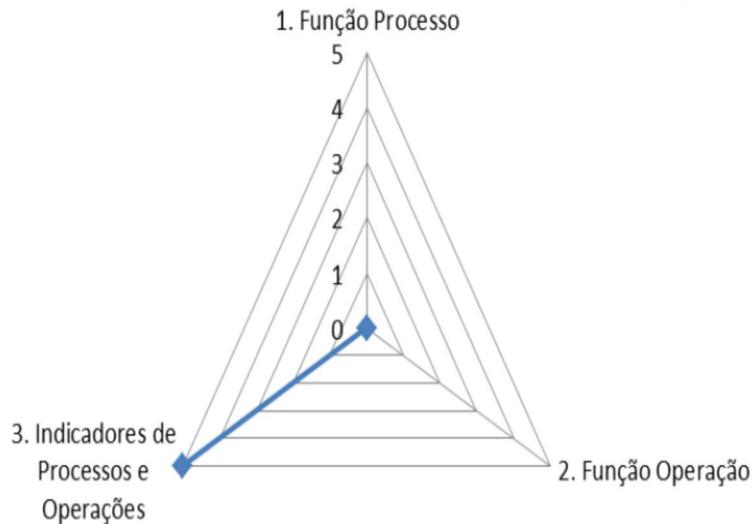
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 46 – Consolidação Resultado do Ponto-Chave 3 – Empresa “D”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação	5					5

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 47 – Potencialidade de Melhoria dos Indicadores de Processo e Operações – Empresa “D”



Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 48 apresenta os dados totalizados da avaliação geral da Empresa “D” Pesquisada de acordo com os critérios estabelecidos, tendo por base as respostas obtidas durante as entrevistas. Essa Planilha é a base para a geração do Gráfico do Campo de

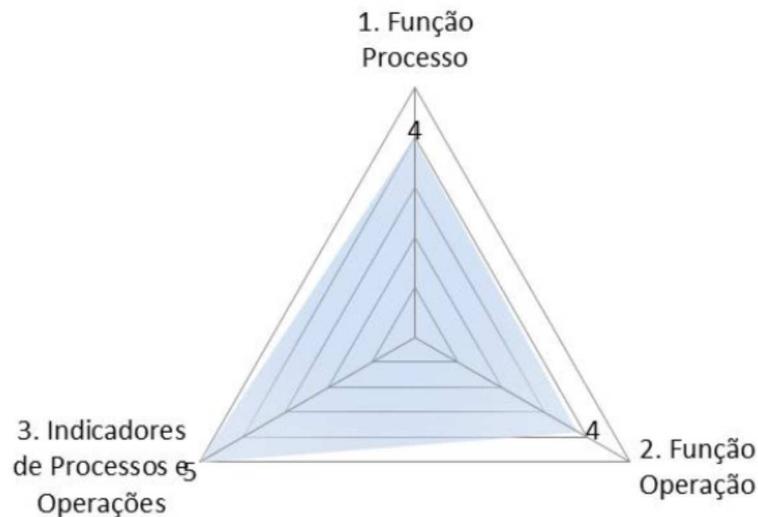
Potencialidades de Melhorias Sistêmicas, apresentado na Figura 49 com os resultados que possibilita uma visão mais direta da Empresa Pesquisada.

Figura 48 – Consolidação do Resultado do Diagnóstico – Empresa “D”

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo		4				4
		1.2 Multifuncionalidade		4				
		1.3 Produção balanceada		4				
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada		4				
		1.5 Layout		4				
		1.6 Produção puxada		4				
		1.7 Planejamento da produção		4				
	2. Função Operação	2.1 Qualidade		4				4
		2.2 Manutenção		4				
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )	5					
		2.4 Flexibilidade na produção		4				
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação	5					5

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 49 – Campo de Potencialidades de Melhorias Sistêmicas – Empresa “D”



Fonte: Elaborado pela autora.

Estes foram os resultados obtidos após a consolidação das entrevistas realizadas e que indicam um nível de aderência desta empresa em relação ao STP e TOC.

A empresa “D” apresenta um sistema iniciante em relação a excelência na produção enxuta, frente a Função Processo e Função Operação. Já em relação aos Indicadores de Processo e Operações a mesma apresenta uma proximidade ao sistema de produção em massa. Dessa forma, pode-se observar que o ambiente/organização desta empresa apresenta

pontos a serem desenvolvidos, consolidados e iniciados, tais como aqueles voltados a produção, organização do *layout*, tempo de preparação dos equipamentos entre outros.

Estes foram os resultados obtidos após a consolidação das entrevistas realizadas indicando o nível de aderência das empresas pesquisadas em relação ao STP e TOC. As informações apresentadas são analisadas no próximo capítulo deste trabalho, após apresentação do instrumento proposto.

## 6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO

O capítulo inicia-se com uma apresentação geral sobre os dados coletados nas entrevistas com proprietários das empresas pesquisadas. Na sequência, faz-se uma análise dos resultados obtidos no diagnóstico realizado, com as principais conclusões de cada Ponto-Chave. Por fim, apresenta-se a versão final do instrumento proposto.

### 6.1 Apresentação dos Resultados do Diagnóstico

Após a aplicação do instrumento proposto nas empresas, buscou-se fazer uma análise a respeito dos resultados alcançados. Nesse sentido, é importante expor algumas características de cada empresa pesquisada, para que seja possível obter informações que subsidiem a proposição do instrumento de diagnóstico para mapear os pontos de melhoria da Função Produção em micro e pequenas empresas do setor têxtil. Para isso, inicialmente é proposto uma discussão geral e comparativa dos quatro estudos realizados. Na sequência são apresentadas considerações a respeito da validade do instrumento proposto.

A partir dos quatro estudos descritos na seção anterior, observou-se que cada empresa apresentou peculiaridades em relação à sua atuação. Na Tabela 11 são expostas algumas características centrais das empresas pesquisadas.

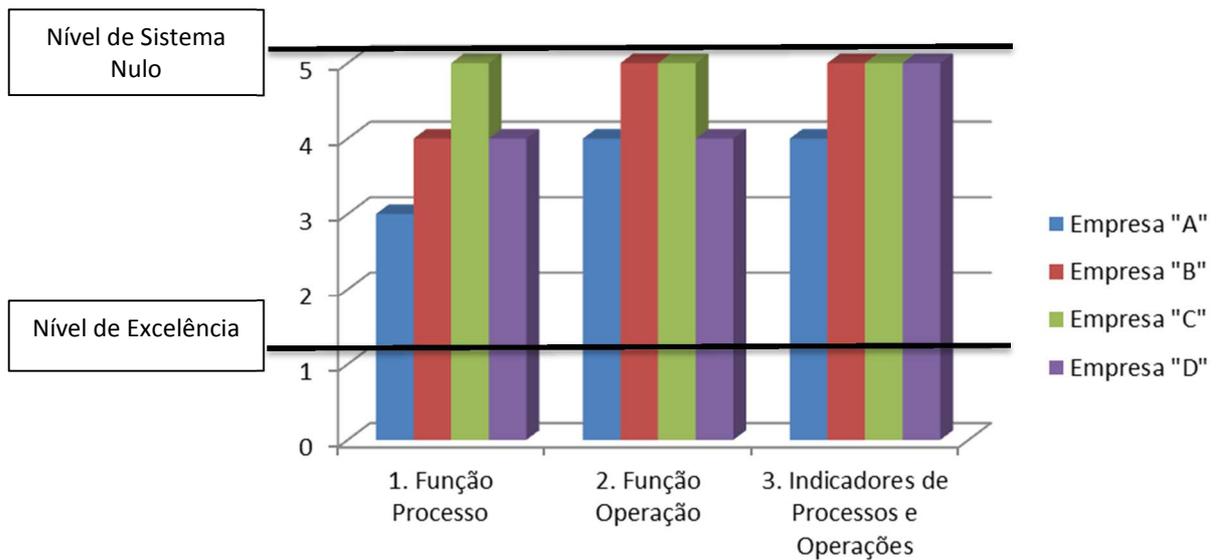
Tabela 11 – Características das Empresas Pesquisadas

<b>Empresa "A"</b>	<b>Empresa "B"</b>	<b>Empresa "C"</b>	<b>Empresa "D"</b>
Empresa com produção variada e <i>mix</i> variado	Empresa com produção único e <i>mix</i> variado	Empresa com produção único e <i>mix</i> variado	Empresa com produção variada e <i>mix</i> variado
Atua no mercado à mais de 17 anos	Atua no mercado à 11 anos	Atua no mercado à 8 anos	Atua no mercado à 13 anos
<i>Layout</i> celular	<i>Layout</i> funcional	<i>Layout</i> por linha	<i>Layout</i> celular
Demanda de produção favorável com possibilidade de crescimento	Demanda de produção favorável com possibilidade de crescimento	Demanda de produção favorável com possibilidade de crescimento	Demanda de produção favorável com possibilidade de crescimento
Indicadores de desempenho em construção	Indicadores de desempenho inexistente	Indicadores de desempenho inexistente	Indicadores de desempenho inexistente
Alta participação de mercado	Baixa participação de mercado	Media participação de mercado	Alta participação de mercado
Empresa em desenvolvimento do processo de produção enxuta	Empresa utiliza a abordagem de produção em massa	Empresa utiliza a abordagem de produção em massa	Empresa iniciando o processo de produção enxuta

Fonte: Elaborado pela autora.

Após apresentadas as características das empresas, apresentam-se, comparativamente, os resultados de cada Ponto-Chave, exposto na Figura 50.

Figura 50 – Comparativo dos Resultados do Instrumento aplicado nas Empresas



Fonte: Elaborado pela autora.

### Considerações dos Proprietários das Empresas sobre o Instrumento de Diagnóstico Proposto e os Resultados Obtidos

Após apresentação dos resultados obtidos com a aplicação do instrumento de diagnóstico as empresas, posicionaram-se positivamente quanto aos benefícios que pode trazer. Segundo o proprietário da Empresa "A", "*o Instrumento de Diagnóstico é interessante, possibilitando o conhecimento dos problemas e indicando caminho para corrigir erros*". Já o proprietário da Empresa "B" relata que o Instrumento apresenta uma "*sequência lógica, proporcionando informações visando facilitar a tomada de decisão e aproveitamento do tempo*". O proprietário da Empresa "C" considerou que o instrumento é "*relevante, porém teve algumas dúvidas iniciais sobre a real contribuição do trabalho*". Finalmente, o proprietário da Empresa "D" afirmou que o Instrumento é "*importante para o ambiente organizacional, pois demonstra o caminho para conhecer e corrigir erros no processo produtivo*".

De forma geral, existe um elevado nível de concordância entre os proprietários no que tange a importância do diagnóstico para uma análise mais detalhada dos sistemas produtivos de suas empresas. É nesse sentido que os proprietários mostraram interesse na aplicação, análise e principalmente nos resultados do instrumento de diagnóstico proposto. O ponto-síntese a considerar aqui está na possibilidade que os proprietários viram em diagnosticar com precisão os potenciais pontos de melhoria em seus respectivos sistemas de produção.

## 6.2 Análise dos Resultados do Diagnóstico

Esta análise iniciar-se-á com uma discussão geral e comparativa das empresas objeto do Estudo de Caso. Ainda, são apresentados os comentários e observações do pesquisador a respeito da situação encontrada no ambiente organizacional pesquisado, tendo por base as entrevistas, observações do ambiente organizacional e documentos. Em seguida, cada Ponto-Chave do diagnóstico é analisado de acordo com as observações do pesquisador.

Iniciando-se a análise dos resultados obtidos, pode-se perceber que as empresas foco do estudo são voltadas ao princípio da produção em massa, propiciando um ambiente com desperdícios de tempo (*setup*) e de matéria-prima. Falta conhecimento em relação aos defeitos encontrados nas unidades produzidas nas empresas “B”, “C” e “D”. As empresas relataram conhecer a existência de defeitos nas unidades de produção. Porém, apenas a empresa “A” está desenvolvendo atividades visando à eliminação destes defeitos.

Em relação ao *layout*, apenas a empresa “A” conhece o conceito formal utilizado. As demais empresas desconhecem conceitualmente o tipo do arranjo físico que utilizam empiricamente. Nesse sentido, parece essencial realizar os estudos aprofundados necessários para a melhoria da organização deste aspecto (o *layout*), tendo em vista os roteiros de fabricação dos diferentes produtos.

Conforme evidenciado nos resultados, observou-se a existência de excesso de estoques de matéria-prima e de material em processo (*Work In Process (WIP)*). Podem-se observar perdas por estoque associada ao excesso de estoque de matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados, que geram custo financeiro e podem ocasionar perdas de oportunidade de negócios. Aparentemente, a principal causa desta perda é o desbalanceamento entre o período de compra e o de produção, que pode ser resolvido com a sincronização e o nivelamento das quantidades, o que pode ser obtido, ao menos em parte, por melhorias no *layout*. Estas melhorias podem ainda ser feitas através da adoção de boas práticas de sincronização da produção – por exemplo: através da adoção do método do Tambor/Pulmão/Corda proposto pela Teoria das Restrições ou ainda os conceitos do JIT associados com a entrega dos produtos requisitados pelos clientes no momento e na qualidade certas.

Nos casos estudados, é relevante ressaltar: a) a falta de programas sistematizados voltados à melhoria contínua; b) a ausência de preocupação dos colaboradores em relação a efetivação de melhorias nas máquinas/equipamentos; c) a inexistência de indicadores voltados ao planejamento e controle de produção. Importante ressaltar que uma exceção geral é a

empresa “A” que se encontra em processo inicial de implementação voltada a produção enxuta, o que pode ser evidenciado durante o processo de entrevistas, pela observação do pesquisador.

Vale lembrar que as entrevistas foram realizadas pelo mesmo entrevistador, o que tende a permitir que instrumento fosse comparado, sob um mesmo ponto de vista e grau de conhecimento em sistema de manufatura, permitindo uma uniformidade de atuação, sendo possível traduzir da mesma forma as entrevistas. Ainda, cabe lembrar que este trabalho não tem o propósito de avaliar aspectos comportamentais de cada empresa estudada, bem como procurar entender estes aspectos e seus possíveis impactos.

A seguir estão apresentadas as análises, comentários e observações a respeito dos resultados do diagnóstico dos Pontos-Chave. A noção perseguida consiste em identificar frente aos resultados apresentados qual é o nível de ocorrência da discrepância frente à teoria base do estudo e assim buscando os pontos de melhoria para que o resultado esperado seja alcançado.

### **Ponto-Chave 1: Função Processo**

O Ponto-Chave 1 trata da análise do Processo o que possibilita a realização de ganhos significativos na eficácia do sistema produtivo, através de uma maior agregação de valor ao produto. O ponto aqui é a busca sistemática da eliminação, nos respectivos sistemas de produção, daquelas atividades que geram custos e não agregam valor ao produto/serviço/sistema (ANTUNES, 1998).

A análise do Ponto-Chave 1 evidenciou a necessidade de elaborar melhorias nos sistemas produtivos, através da eliminação das perdas relacionadas aos fluxos produtivos – fluxos de materiais no tempo e no espaço – nas quatro empresas pesquisadas. O gerenciamento dos estoques é realizado somente pela empresa “A”. Já as Empresas “B”, “C” e “D” não realizam controle de estoque de matéria-prima. Cabe aqui destacar que o controle adequando de estoques é um fator primordial para auxiliar na redução dos custos, uma vez que estoques elevados acarretam a necessidade de aumento do capital de giro da empresa, e também porque a presença de estoques em processo tende a ‘acobertar’ as perdas nos sistemas produtivos. Sendo assim, é fundamental que as empresas realizem um eficaz controle de estoques, mantendo somente as quantidades necessárias para a produção. Por óbvio, sugere-se às três empresas “B”, “C” e “D” tratar do tema visando melhorar o desempenho econômico-financeiro das organizações.

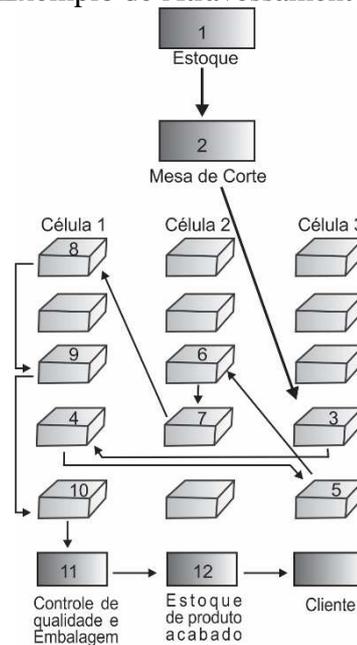
Quanto à análise dos fluxos produtivos das empresas, foi possível observar a existência de muitas paradas acarretando a existência de perdas. De forma geral, observou-se a necessidade de modificação no arranjo físico das máquinas na medida em que existem grandes quantidades de matéria-prima em processo (WIP) sendo transportada de uma ponta para outra da empresa, ocasionando o aumento do tempo de atravessamento (*lead-time*) nos sistemas produtivos. Novamente, apenas na empresa “A” observou-se um nível baixo de estoques em processo, o que evidencia a melhor gestão da Função Processo nesta empresa.

Assim, sugere-se que sejam realizadas mudanças no *layout* (especialmente nas empresas “B”, “C” e “D”) tendo como foco a busca de um fluxo o mais contínuo possível nos sistemas produtivos. Para isso, é preciso adotar as melhores práticas associadas à sincronização da produção (por exemplo: a adoção do modelo Tambor/Pulmão/Corda – TPC). Como um subproduto das melhorias da sincronização, talvez seja possível melhorar o ponto da multifuncionalidade dos colaboradores. No ambiente das empresas fruto do estudo, ocorrem consideráveis alterações nos produtos e no *mix* das empresas “A” e “D”, o que ocasiona, para o ambiente organizacional, uma flexibilidade para atender às necessidades dos clientes e da estratégia de vendas da empresa. Assim, ocasionando a existência de diferentes cenários para a programação da produção. Como exemplo, ocorre a variação do tamanho das peças, do tamanho dos lotes, da variação dos modelos, desse modo podendo ocorrer decisões bastante diferenciadas quanto à gestão da produção.

Assim, existem situações que ocorrem na empresa “D”, em que uma peça inicia seu roteiro de fabricação em uma máquina e segue seu roteiro em diferentes máquinas e, posteriormente, retorna a máquina que deu início ao roteiro de fabricação, tem-se o que se chama de atravessamento da produção, na medida em que o fluxo não é linear. Esse tipo de situação de roteiro de fabricação tende a comprometer a programação global da fábrica, o que tende a afetar negativamente a programação da produção. Provavelmente, a causa raiz desse problema parece estar relacionada à desorganização do arranjo físico e do *layout*.

Na sequência, apresenta-se um exemplo de atravessamento da produção que ocorre na empresa “D” – os números representados na figura correspondem à sequência de atividades realizada na produção de um dos produtos (calcinha) confeccionados na empresa Figura 51.

Figura 51 – Exemplo de Atravessamento da Produção



Fonte: Elaborado pela autora.

O *layout* de uma organização pode auxiliar na redução de custos e na eficácia da produção, além de tornar-se construtor de competitividade (FERNANDES; TAHARA, 1996). De maneira geral, observa-se a possibilidade de implantar o *layout* por célula nas Empresas “B” e “C”, tendo em vista que isso auxiliaria o processo produtivo proporcionando a integração de volumes e variações. Segundo Rother e Harris (2002), uma célula é um arranjo, onde há integração entre pessoas, máquinas, materiais e métodos em que as etapas do processo estão em uma sequência lógica e próximas umas das outras.

Parece possível afirmar que apenas a Empresa “A” preocupa-se com o tema da relação entre *layout*, fluxos produtivos e sincronização. Nesse sentido, utiliza-se de forma eficaz do *layout* celular na sua produção. De outra parte, a partir do diagnóstico, as demais empresas pesquisadas não percebem a existência deste tipo de problema.

### Ponto-Chave 2: Função Operação

O Ponto de Controle relacionado à Qualidade enfatiza a necessidade de melhoria no âmbito do processo de produção, principalmente em relação às empresas “B” e “C”. As empresas “A” e “B” encontram-se em processo de implementação, necessitando de desenvolvimento e aprimoramento.

Com o desenvolvimento das técnicas de qualidade, as empresas são beneficiadas com redução de materiais e do tempo de processo, resultando em maior fluidez e eficiências do fluxo produtivo. Para tal aprimoramento, são imperativas a implantação de programas e

sistemas de qualidade e a construção de equipe de especialistas responsáveis por monitorar a qualidade dos equipamentos, matéria-prima, produtos, prazos e as quantidades de entrega e serviços.

O ponto referente à Manutenção aponta para possibilidades de melhoria, entre as quais destaca-se a possibilidade de melhoria no planejamento geral das atividades de manutenção. O ponto aqui consiste em incentivar as atividades de planejamento e prevenção associadas à manutenção, visando avançar da manutenção corretiva para as manutenções preventiva, preditiva e sistêmica. Neste ponto cabe destacar que apenas a Empresa “A” realiza atividades sistemáticas de manutenção (Preventiva, Corretiva, Preditiva) em seus equipamentos.

No entanto, alguns pontos necessitam ser melhorados na empresa “A”, tais como conscientização dos colaboradores em relação à utilização dos equipamentos, ao tempo de preparação (*setup*) dos equipamentos entre outros. Estas melhorias seriam adquiridas, com a implantação de programa de manutenção preventiva, elaborando cronogramas para a realização das manutenções periódicas em todos os equipamentos. Oferecendo treinamentos para realização de reparos e manutenções diárias pelos próprios operadores.

Outro ponto considerado é o relativo à Troca Rápida de Ferramentas (*Single Minute Exchange of Die and Tools*), desenvolvida por Shingo ferramenta que o Sistema Toyota de Produção utiliza para eliminação das perdas nos sistemas produtivos.

Em relação ao Tempo de Preparação (*setup*) as empresas pesquisadas apresentam perdas relacionadas à espera, fato este observado pelo pesquisador e relatado pelos proprietários nas entrevistas. Apenas a empresa “A” mostra preocupação explícita com a redução do tempo de preparação das máquinas. O ponto buscado pela empresa “A” consiste em aumentar a capacidade produtiva. No entanto, o tratamento técnico dado ao tema dos tempos de preparação na empresa “A” ainda está em seus estágios iniciais de operacionalização.

Um aspecto importante a ser ressaltado é que todas as empresas mostraram preocupação geral no sentido de melhoras a sua Flexibilidade na Produção. Isto porque ao variar a demanda de produtos no mercado, as empresas necessitam responder com rapidez e eficácia ao tema. Nesse sentido, todas as empresas relataram a necessidade de amadurecer e desenvolver formas objetivas para tratar o tema da flexibilização de seus sistemas de produção.

Os proprietários das empresas pesquisadas buscam por meio de cursos de capacitação, habilitar os colaboradores para que consigam manusear com maior rapidez o produto em fabricação. Outro ponto, este relatado pelo proprietário da empresa “A”, é a preocupação em

reduzir o tempo do ciclo de fabricação, assim conseguindo desenvolver política de atendimento mais eficaz aos clientes, tornando mais rápida o atendimento as flutuações do mercado.

### **Ponto-Chave 3: Indicadores de Processos e Operações**

Segundo Goldratt (1996), indicadores são os diversos elementos que auxiliam a tomada de decisão local, direcionando os esforços em busca da meta global de uma Organização. Desse jeito, se o sistema de indicadores for corretamente desenhado, ele tende a contribuir decisivamente no aprimoramento dos sistemas produtivos: Função Processo e Função Operação.

Em relação ao Sistema de Indicadores as Empresas estão em um nível considerado relacionados com a produção em massa. Sendo assim, fica explícito a necessidade de utilizar métodos para que seja implantando sistemas de indicadores que permitam verificar a necessidade de gestão e de melhorias nos sistemas produtivos – Função Processo e Função Operação. A implantação de sistemas de indicadores voltados a esta finalidade tende a proporcionar as empresas a capacidade de avaliar o desempenho de suas operações, o que tende a permitir significativas melhorias nos processos de tomada de decisão no ambiente organizacional.

Finalmente, cabe ressaltar que a Empresa “A” é a única da amostra que está iniciando um processo de melhorias em seus sistemas de indicadores visando consolidar o processo de acompanhamento e tomada de decisão no ambiente organizacional.

Portanto, após a apresentação e análise dos resultados do diagnóstico realizado nas empresas pesquisadas, será apresentado no próximo capítulo deste trabalho o instrumento proposto.

## 7 PROPOSTA DO INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO

O instrumento de diagnóstico construído neste trabalho é apresentado na Figura 51 em sua versão final, foi elaborado tendo como alicerce a literatura/teoria, teve como base outros modelos de diagnósticos semelhantes identificados na pesquisa bibliográfica a respeito do tema, passou por avaliação de especialistas na área do estudo e recebeu contribuições do trabalho de campo durante o processo de diagnóstico. Assim, buscando melhorias e modificações no intuito de aprimorar a forma de aplicação e análise dos dados coletados.

Inicialmente foi desenvolvido e proposto o modelo M0, utilizando-se como base os princípios do Sistema Toyota de Produção e da Teoria das Restrições, sendo tratado o tema da avaliação do Modelo M0, de acordo com o método de trabalho utilizado. Na sequência, foi realizada a aplicação piloto, onde, parte significativa do modelo foi percebido/avaliado de forma satisfatória e esperada. De forma mais específica, é possível afirmar que, dentro dos pontos-chave, a lógica aplicada foi bem entendida e mostrou-se bem alinhada na busca por informações que conseguissem, da melhor forma possível, mapear o *status* do sistema de produção.

Na sequência será apresentada a avaliação dos especialistas acerca do Modelo M0 proposto, bem como o refinamento do instrumento. Dos cinco pesquisadores especialistas que avaliaram o modelo M0, três deles concordaram plenamente com o Modelo M0 proposto. Outros dois especialistas concordaram, em geral, com os conceitos e as relações entre eles propostas no modelo enviado. No entanto, fizeram importantes ressalvas nos itens abordados nos pontos de controle, utilizados como base para as entrevistas e análises.

Estes dois especialistas sugeriram a inserção de questões voltadas à produção. Sendo que um dos especialistas sugeriu a inclusão de uma questão relativa ao *takt-time*, para compor o modelo, sendo abordado dentro do ponto de controle relativo à produção balanceada. O outro especialista sugeriu ainda modificações na maneira de fazer as perguntas, como exemplo da solicitação é a questão: ‘Como é a multifuncionalidade dos equipamentos?’, após a alteração: ‘Existe Multifuncionalidade dos equipamentos?’, desta maneira facilitando o entendimento do pesquisado e a análise dos resultados do modelo.

Para a análise das sugestões enviadas pelos especialistas, as observações foram classificadas a partir de duas opções gerais, sendo: a) divergências graves: observações que alterassem os pontos-chave do instrumento – inserindo ou excluindo; e b) divergências leves: exclusão, inclusão e observações que alterassem os pontos de controle do instrumento, não comprometendo a proposta. Sendo que as observações dos especialistas são relevantes, porém

impactam modestamente a proposta do modelo (M0). Não ocorreram sugestões consideradas ‘divergências graves’, porém ocorrem várias sugestões consideradas ‘divergências leves’, estas apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12 – Contribuições dos Especialistas

Exclusão da Questão	Inclusão da Questão	Alteração da Questão
São processados diferentes produtos em um mesmo equipamento?	Existe problema de movimentação de matéria prima no fluxo de produção?	A empresa possui estoque (filas) no fluxo de produção / em processo?
Como é a multifuncionalidade dos colaboradores?	A empresa conhece o tempo alocado para a produção de uma peça ou produto ( <i>takt time</i> )?	O arranjo físico é adequado para o fluxo produtivo?
Os operadores efetuam tarefas de manutenção de rotina de seus equipamentos?	O processo de distribuição da produção interfere no sistema de produção?	A produção total do processo produtivo é igual à quantidade suportada pelo equipamento com capacidade inferior aos demais (gargalo)?
Os operadores efetuam tarefas que envolvam tempo de preparação em equipamentos (setup)?	Os colaboradores efetuam tarefas de manutenção de rotina em seus equipamentos?	No processo produtivo o recurso com capacidade inferior aos demais é analisado?
A empresa possui fornecedores selecionados com critérios definidos?	--	Existe multifuncionalidade dos colaboradores?
Qual é a relação entre quantidades produzidas e demandadas?	--	São praticadas internamente ações voltadas à eliminação dos desperdícios (Just-in-Time)?
A operação com demanda é estável por área de armazenagem?	--	Existe retrabalho no gargalo?
Como é a sequência da produção predominante (PEPS, prioridade de venda)?	--	Existe retrabalho nos demais recursos?
Como é feito o sequenciamento da produção dentro da	--	A empresa conhece o tempo médio entre falhas?
Os atrasos na entrega e a superprodução foram eliminados?	--	O gargalo da fabricação está perfeitamente identificado?
Existem indicadores de Refugo?	--	A produção é alinhada com as informações demandadas / enviadas pelos clientes?
--	--	Existe padronização no processo produtivo? Existem padrões documentados?
--	--	Os atrasos na entrega e os excessos na produção foram eliminados?
--	--	Os colaboradores efetuam tarefas que envolvam tempo de preparação em equipamentos (setup)?
--	--	Existe preocupação em reduzir o tempo de setup?
--	--	Existe programa de treinamento visando envolver e capacitar os colaboradores na metodologia de redução do setup?

Fonte: Elaborado pela autora.

Partindo das observações em relação ao modelo M0, foi necessário realizar um refinamento no modelo, tendo como base uma análise teórica e empírica das questões. Assim, realizou-se um refinamento do modelo M0 proposto e a geração de uma nova proposição, denominada de Modelo M1, conforme os critérios estabelecidos no método de trabalho desta dissertação. As considerações dos especialistas foram consideradas leves, pois não impactaram os pilares do instrumento. Porém após a execução desse refinamento, entende-se não ser necessário um novo envio do instrumento (M1) para avaliação junto a especialistas. Onde a estruturação do instrumento procurou contemplar a possibilidade de inserção da análise profunda do pesquisador nas considerações a respeito dos resultados da aplicação do modelo.

Após as observações efetuadas pelos especialistas e em conformidade com a literatura, foi desenvolvido o instrumento final proposto, de acordo com os critérios estabelecidos no método de trabalho, sendo o mesmo detalhado e apresentado na Figura 52.

Figura 52 – Instrumento Final Proposto

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo
		1.2 Multifuncionalidade
		1.3 Produção balanceada
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada
		1.5 <i>Layout</i>
		1.6 Produção puxada
		1.7 Planejamento da produção
	2. Função Operação	2.1 Qualidade
		2.2 Manutenção
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )
		2.4 Flexibilidade na produção
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação

Fonte: Elaborado pela autora.

Durante a fase de aplicação do instrumento nos casos, parte significativa do modelo se apresentou de forma satisfatória e esperada. Analisando a aplicação do instrumento proposto nos casos, é possível perceber que ao ser aplicado, o mesmo poderá propiciar resultado acurado acerca da implantação do Modelo Enxuto – *Lean Thinking* – e dos princípios da Teoria das Restrições nas organizações.

Ressalta-se que o instrumento foi sugerido a partir de uma revisão da literatura aprofundada sobre o tema – incluindo os princípios do STP e da TOC – aliada a um conjunto de apreciação por especialistas. Vale enfatizar que os elementos utilizados, a forma de construção, os pontos-chave, seguiram a modelagem de Pantaleão (2003), permitindo uma abordagem efetiva dos principais pontos. Este instrumento, aplicação em 4 empresas da indústria têxtil, onde foi possível mapear o *status* da Função Produção em relação ao Sistema Toyota de Produção e Teoria das Restrições.

No capítulo a seguir serão apresentadas as conclusões, limitações e recomendações para trabalhos futuras acerca do tema desta dissertação.

## **8 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Neste capítulo apresentam-se as principais conclusões, limitações e recomendações para a elaboração de trabalhos futuros.

### **8.1 Conclusões**

Esta dissertação teve por objetivo propor um artefato – instrumento de diagnóstico – para mapear os principais pontos de melhoria da Função Produção para micro e pequenas empresas. A sistemática proposta no trabalho teve o intuito de diagnosticar os possíveis pontos de melhoria no processo produtivo empresarial, mapeando as oportunidades de melhoria e, assim, podendo direcionar a direção a ser escolhida pela organização. O seu roteiro de aplicação tem os passos bem definidos para que outros profissionais os apliquem em processos de produção distintos do aqui apresentado, mas mantendo o objeto – quer dizer, sejam empresas do mesmo porte dos considerados neste trabalho. O instrumento inicialmente proposto, tendo como base o Referencial Teórico, foi avaliado por cinco especialistas na área.

Na sequência, o instrumento proposto foi aplicado a quatro empresas da indústria têxtil. Isso permitiu duas saídas principais, a saber: a) permitiu encontrar pontos de melhoria e sugerir técnicas e ferramentas voltadas à produção enxuta e aos princípios da Teoria das Restrições para as quatro empresas onde foi feito o tratamento empírico da questão; b) fazer uma avaliação final do artefato proposto – o instrumento de diagnóstico – visando efetivar melhorias finais nele.

A partir da parte empírica da pesquisa, pôde-se verificar a adequabilidade de utilização das técnicas já conceituadas para grandes empresas, para as micro e pequenas empresas, no intuito de tornar mais eficaz os seus resultados econômico-financeiros. Nos casos estudados, identificaram-se como melhorias potenciais após a aplicação do instrumento de diagnóstico a implantação de sistemas de sincronização da produção e o aumento da eficiência dos sistemas produtivos, visando à redução de estoques (matéria-prima, materiais em processo e produtos acabados) e da eficiência global dos sistemas produtivos (ociosidade, horas extras, etc.). Observou-se que os estoques devem ser gerenciados de forma a garantir o fluxo produtivo (por exemplo: através da adoção do TPC). A ideia aqui é associar a melhor utilização do gargalo produtivo e a sincronização da produção. Importante ressaltar a possibilidade de combinação de vários métodos associados ao Planejamento e Controle da Produção (PCP).

Nesse sentido, as empresas necessitam trabalhar com pequenos lotes (uma necessidade oriunda do mercado) e baixo nível de estoques. Para isso, a busca da sincronização das necessidades do mercado e do sistema produtivo é essencial. A pesquisa evidenciou o potencial de utilização do STP e da TOC para tratar do tema das melhorias necessárias nas quatro empresas em cena.

Adicionalmente, pôde-se perceber que o instrumento apresentado e aplicado foi positivamente avaliado pelos proprietários das empresas, no sentido de que ele talvez venha a contribuir para que as empresas possam identificar com clareza os potenciais pontos de melhorias de seus respectivos sistemas de produção. Sendo assim, o instrumento foi percebido como capaz de contribuir para o direcionamento das ações voltadas à melhoria nos sistemas produtivos.

De um prisma específico, cabe destacar que as empresas do segmento têxtil estudadas estão sujeitas a um forte dinamismo do mercado, sendo afetadas diretamente pelo crescente acirramento da competição. Nesse contexto, empresas de micro e pequeno porte tendem a encontrar dificuldades para se estabelecerem plenamente neste ambiente competitivo. Portanto existir um instrumento que permite diagnosticar os pontos de melhoria da Função Produção é importante para auxiliar no processo de consolidação no mercado.

Vale ressaltar que os resultados obtidos sugerem que o instrumento de diagnóstico conseguiu contemplar os objetivos propostos voltados à implantação de um sistema baseado na gestão enxuta e nos princípios da Teoria das Restrições, tendo os elementos voltados à Função Produção como linha-mestra de referência. A sua aplicação apresentou resultados que servem de suporte para a gestão das empresas, visando gerar informações sobre o processo produtivo – suas defasagens e seu estado atual – e buscando garantir a sustentabilidade e o avanço da organização.

O instrumento proposto apresentou-se habilitado a atender à necessidade de diagnóstico do ambiente organizacional, evidenciando o sistema de gestão enxuta e os princípios da TOC, voltados à Função Produção, visando mapear suas oportunidades e podendo, assim, direcionar o melhor caminho a ser escolhido pela organização.

Entretanto, a maior contribuição do trabalho parece ser a possibilidade de oferecer aos gestores uma ferramenta/instrumento de diagnóstico que visa mapear os pontos de melhoria da Função Produção, proporcionando o monitoramento do ambiente e a proposição de ações voltadas ao avanço do processo produtivo organizacional.

## 8.2 Limitações do Trabalho

Em relação às conclusões apresentadas nos itens anteriores, é recomendável ressaltar um conjunto de limitações que necessariamente devem ser consideradas, tanto para efeito de avaliação desses resultados quanto para possíveis aplicações futuras do instrumento de diagnóstico desenvolvido neste trabalho, a serem feitas por outros pesquisadores:

- a) número reduzido de empresas e pessoas pesquisadas, sendo que em cada empresa pesquisada somente uma pessoa foi entrevistada – proprietário, visando à aplicação do instrumento aos gerentes de produção e funcionários;
- b) a pesquisa se restringiu em estudar o Sistema de Produção e Indicadores das micro e pequenas empresas do setor têxtil, sem estendê-la a todo ambiente organizacional focando a organização como um todo;
- c) o conhecimento que esse pesquisador necessita possuir a respeito dos princípios e técnicas do Sistema Toyota de Produção e da Teoria das Restrições;
- d) apesar de o instrumento ter sido aplicado em micro e pequenas empresas do setor têxtil, ele pode ser genérico para qualquer tipo de organização;
- e) aplicação do instrumento voltado à realidade local Paraíso do Tocantins, ainda que tenham sido considerados dados globais, não parece ser possível considerar os dados encontrados na pesquisa como indicativos para o contexto de outras empresas, situadas em outros locais com realidades culturais, econômicas e geográficas distintas.

## 8.3 Recomendações para Trabalhos Futuros

Durante a construção deste trabalho, perceberam-se possíveis oportunidades para a realização de estudos futuros:

- a) realizar um estudo aprofundado aplicando o instrumento de diagnóstico proposto em vários tipos de micro e pequenas empresas em diferentes indústrias;
- b) aplicação do instrumento no próprio setor têxtil em diferentes regiões do país, verificando as semelhanças e diferenças existentes nos resultados obtidos;
- c) ampliar a proposição da construção do instrumento de diagnóstico considerando sua ampliação para temas tais como: fornecedores, estratégia, estrutura organizacional etc. em micro e pequenas empresas;

- d) consolidar as conclusões desses estudos em uma ferramenta prática de diagnóstico e implantação de melhorias de modo a facilitar a adoção de técnicas de produtividade pelas micro e pequenas empresas.

## REFERÊNCIAS

ABIT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÃO). Disponível em: <[http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/agenda\\_site.pdf](http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/agenda_site.pdf)>. Acesso em: 18 fev. 2015.

ABIT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E CONFECÇÃO). **Relatório de Atividades 2012**. 74p. Disponível em: <[http://www.abit.org.br/conteudo/informativos/relatorio\\_atividades/relatorio\\_abitbx2012.pdf](http://www.abit.org.br/conteudo/informativos/relatorio_atividades/relatorio_abitbx2012.pdf)>. Acesso em: 1 nov. 2015.

ALVAREZ, Roberto dos Reis, **Análise comparativa de metodologias para análise, identificação e solução de problemas**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. Dissertação (Mestrado Engenharia da Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995.

ALVES, Jorge Fernandes. **Fiar e tecer: uma perspectiva histórica da indústria têxtil a partir do Vale da Ave**. 2014.

AMARAL, Mariana Correa; BARUQUE-RAMOS, Júlia; FERREIRA, Alexandre de Caprio. A política nacional de resíduos sólidos e a logística reversa no setor têxtil e de confecção nacional. **Contexmod**, v. 1, n. 2, p. 14, 2014.

ANTUNES, J. A. V. et al. **Critical Issues about the Theory of Constraints Thinking Process: A Theoretical and Practical Approach**, 15 th POMS – Production and Operation Management Society, Cancun, 2004.

ANTUNES, J. A. V., KLIPPEL, M. **Estratégia de produção: conceituação, critérios competitivos e categorias de decisão**. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Disponível em: <[http://www.aedb.br/seget/artigos06/687\\_Seget%202006%20-%20Estrategia%20Producao%20Final.pdf](http://www.aedb.br/seget/artigos06/687_Seget%202006%20-%20Estrategia%20Producao%20Final.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2014.

ANTUNES, J. et al. **Sistemas de Produção: Conceitos e Práticas para Projeto e Gestão da Produção Enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ARAÚJO, M.; CASTRO, en M.. **Manual de engenharia têxtil**. São Paulo: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987.

ASSAD, F. T.; et al., **Processamento do Algodão para a Produção Têxtil**. Encontro de engenharia de produção agroindustrial. Disponível em: <[http://www.fecilcam.br/anais\\_iveepa/arquivos/12/12-02.pdf](http://www.fecilcam.br/anais_iveepa/arquivos/12/12-02.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2014.

BARCELLOS, P. F. P.. **Estratégia empresarial. Controladoria**: agregando valor para a empresa. Porto Alegre: Bookman, p. 39-51, 2002.

BARNES, D.. The complexities of the manufacturing strategy formation process in practice. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 10, p. 1090-1111, 2002.

BAYAZIT, N.. Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research, Massachusetts Institute of Technology. **Design Issues**, v. 20, n.1, p.16-29, 2004.

BEZERRA, F. D.. Análise retrospectiva e prospectiva do setor têxtil no Brasil e no Nordeste. Informe Técnico do ETENE. **Informe Macroeconomia, Indústria e Serviços, Fortaleza**, Ano VIII, n. 2, 2014.

BIANCHINI, V. K. et al. **Estratégias de Produção de Empresas Produtoras de Calçados**. Enegepencontro Nacional da Engenharia de Produção, 2012.

BRASIL, Receita Federal. **Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm)>. Acesso em: 10 abril 2015.

CATTANI, I. M.; BARUQUE-RAMOS, J.. Fibra de buriti (*Mauritia flexuosa* Mart.) e aplicações em produtos têxteis. **Contexmod**, v. 1, n. 2, p. 15, 2014.

CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. J. **Operations Management for Competitive Advantage**. Nova York, McGraw Hill, 2004.

CORBETT NETO, T. **Contabilidade de ganhos**: a nova contabilidade gerencial de acordo com a teoria das restrições. São Paulo: Nobel, 1997.

CORREA, H. L.; CORREA, C. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2004.

COSTA, D. B.. **Diretrizes para concepção, implementação e uso de sistemas de indicadores de desempenho para empresas de construção civil**. Dissertação de Mestrado. UFRGS/PPGEC, 2003.

COX III, J. F.; SCHLEIER, J. G. **Handbook da Teoria das Restrições**. Bookman, VitalBook file, 2013.

COX, J.; SPENCER, M. S. **Manual da Teoria das Restrições**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CRUZ, C. F.; SILVA, R. R.; MARQUES, A.; SANTOS, R.. Uma análise do desempenho do curso de Ciências Contábeis no ENADE a partir do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições. **Revista de Contabilidade da UFBA**, 2010.

DA SILVA, M. G.. **A autonomação analisada à luz dos fatores determinantes da competitividade**. 2010. Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Niterói, RJ, 2010.

DA SILVA, R. C.; DE ASSUNÇÃO FERREIRA, M.. Construindo o roteiro de entrevista na pesquisa em representações sociais: como, por que, para que. Escola Anna Nery. **Revista de Enfermagem**, v. 16, n. 3, p. 607-612, 2012.

DE MEDEIROS, D. D. Diagnóstico e análise de sistemas da qualidade: um modelo para avaliação e preparação dos sistemas para a certificação ISSO 9000. **Revista Produção**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 49-63, 2000.

DIAS, S. L. V. et al. Alinhamento entre sistemas de produção, custo e indicadores de desempenho: um estudo de caso. **Revista Produção Online**, 2007.

DRESCH, A. **Design Science e Design Science Research como Artefatos Metodológicos para Engenharia de Produção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo. RS. 2014.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A.. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. Bookman Editora, 2015.

EMERENCIANO VIANA, F. L.; VASCONCELOS ROCHA, R. E.; RIBEIRO DE MELO NUNES, F.. A indústria têxtil na região nordeste: gargalos, potencialidades e desafios. **Revista Produção Online**, v. 8, n. 3, 2008.

ERTHAL VILLELA, L.. **Governança e gestão social em redes empresariais: análise de três arranjos produtivos locais (APLs) de confecções no estado do Rio de Janeiro**. Rap Rio de Janeiro, v. 43, n. 5, p. 1067-1089, 2009.

FIETO. Federação das Indústrias do Estado do Tocantins (FIETO). Disponível em: <<http://www.fieto.com.br/DownloadArquivo.aspx?c=6c431483-4848-4fb0-9e31-31297255bbe5>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

FERNANDES, FCF; TAHARA, C. S. Um Sistema de Controle da Produção para a Manufatura Celular-Parte I: Sistema de Apoio à Decisão para a Elaboração do Programa Mestre de Produção. **Gestão & Produção**, v. 3, n. 2, p. 135-155, 1996.

GHINATO, P.. Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente *just-in-time*. **Revista Produção**, v. 5, n. 2, p. 169-190, 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GOLDRATT, E. M. Standing on the shoulders of giants: production concepts versus production applications. The Hitachi Tool Engineering example. **Gestão e Produção**, v. 16, p. 333-343, 2009.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. **The goal**: a process of ongoing improvement. 3. ed. New York: North River Press, 2004.

GOLDRATT, E. M. **A síndrome do palheiro**: garimpando informação num oceano de dados. São Paulo: Educador, 1996.

GOLDRATT, E. M. **Corrente Crítica**: Tradução Thomas Corbett Neto. São Paulo. Nobel, 1998.

GOLDRATT, E. M. **Não é Sorte**: a aplicação dos processos de raciocínio da teoria das restrições. São Paulo: Nobel, 2004.

GOLDRATT, E. M. **Necessária, sim, mas não suficiente**. São Paulo, Editora Nobel, 2000.

GOLDRATT, E. M.; COX, Jeff. **A meta**: um processo de melhoria contínua. São Paulo, Nobel, 2002.

GOLDRATT, E.. **Teoria das Restrições**. New Haven, CT, Goldratt Satellite Program/Avraham Y. Goldratt Institute do Brasil, 1999.

GORINI, A. P. F.. Panorama do setor têxtil no Brasil e no mundo: reestruturação e perspectivas. **BNDES setorial**, v. 12, p. 17-50, 2000.

GROOVER, M. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

GUARATINI, C. CI; ZANONI, M. V. B. Corantes têxteis. **Química nova**, v. 23, n. 1, p. 71-78, 2000.

GUIMARÃES, M. R. N.; DE LARA, F. F.; TRINDADE, R. O. P.. A Relação Entre a Estratégia de Produção e a Prática da Inovação Tecnológica: Um Estudo em uma Empresa Produtora de Alumínio. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 3, 2015.

HAIDERSCHAIDT, L.; DE LIMA CARDOSO, J.A.. Indústria têxtil de Brusque: resistência e perspectivas no atual contexto macroeconômico do Brasil. **Revista da UNIFEPE**, v. 1, n. 10 jul/dez, 2012.

HASHIMOTO, F. M.; CONTABILIDADEDE, FEAUSP. **Mensuração do resultado atendendo a Teoria das Restrições**. 2001.

HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C. **Restoring our competitive edge: competing through manufacturing**. New York: Free. 1984.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Setor têxtil e de confecção. Disponível em: <[http://www.abit.org.br/links/coletiva2012\\_2013.pdf](http://www.abit.org.br/links/coletiva2012_2013.pdf)>. Acesso: 10 out. 2014.

IEMI. **Relatório setorial da indústria têxtil brasileira**. São Paulo: Instituto de Estudos e Marketing Industrial, Brasil Têxtil, 2015.

ILVARI, J.. **A paradigmatic analysis of information systems as a design science**. Scandinavian Journal of Information Systems, v. 19, n. 2, p. 5, 2007.

JACKSON, T. L. **Implementing a Lean Management System**. Productivity Press, Portland, 1996.

KUECHLER, B.; VAISHNAVI, V.. Promoting relevance in IS research: an informing system for design science research. **Informing Science: the International Journal of an Emerging Transdiscipline**, v. 14, n. 1, p. 125-138, 2011.

LACERDA, D. DRESCH, A.; ANTUNES, J.A.V Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **Modelo Toyota: Manual de Aplicação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LUSTOSA, L. J.; DE MESQUITA, M. A.; OLIVEIRA, RODRIGO J. **Planejamento e controle da produção**. Elsevier Brasil, 2008.

MACHADO-DA-SILVA, C. L. BARBOSA, S.L.. Estratégia, fatores de competitividade e contexto de referência das organizações: uma análise arquetípica. **Rev. adm. contemp.** [online]. 2002, vol. 6, n. 3, p. 7-32. ISSN 1982-7849.

MAHAPATRA, S. S.; SAHU, A. Application of theory of constraints on scheduling of Drum-Buffer-Rope system. In: International conference on global manufacturing and innovation, 2006, Coimbatore, India. **Proceedings...** Coimbatore, 2006.

MANSON, N. J. Is operations research really research? **Orion**, v. 22, n. 2, p. 155-180, 2006. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5784/22-2-40>>. Acesso em: 23 jan. 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

MARTINS, J. C.. **Sistema de Indicadores de Desempenho Industrial: Proposta de Alinhamento entre as Dimensões Competitivas da Estratégia de Produção e os Sistemas de Produção**. Dissertação de Mestrado. UNISINOS, São Leopoldo. RS. 2009.

MONDEN, Y.. **Sistema Toyota de produção**. São Paulo: IMAM, v. 141, 1984.

MONDEN, Y.. **Sistema Toyota de Produção: Uma Abordagem Integrada ao Just in Time**. Bookman Editora, 2015.

MOTTA, P. C. D. Ambiguidades metodológicas do jus-in-time. In: **Encontro Anual da ANPAD**, 17. ANPAD, Salvador, 1993. 10 v., v. 3, p. 46-57.

NEELY A. D. The evolution of performance measurement research: developments in the last decade and a research agenda for the next. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, p.1264-1277, 2005.

NUNES, F. L.; MENEZES, F. M.. Sistema Hyundai de Produção e o Sistema Toyota de Produção: Suas Interações e Diferenças. **Revista Acadêmica São Marcos**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 101-120, jan. 2015.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: Além da Produção em Larga Escala. Trad. Cristina Schumacher – Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PAIVA, E. L.; DE CARVALHO JR, J. M.; FENSTERSEIFER, J. E.. **Estratégia de produção e de operações**: conceitos, melhores práticas, visão de futuro. Bookman, 2009.

PANTALEÃO, L. H. **Desenvolvimento de um Modelo de Diagnóstico da Aderência aos Princípios do Sistema Toyota de Produção (Lean Production System)**: um estudo de caso. Dissertação de Mestrado. UNISINOS, São Leopoldo. RS. 2003.

PANTALEÃO, L. H. **O Sistema Toyota de Produção (Lean Production System) como base para a Aprendizagem Organizacional**: Estudo de Caso em uma Indústria Metal-Mecânica do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, UNISINOS, São Leopoldo. RS. 2003.

PERETTI, L. C.. **Aplicação das ferramentas da construção enxuta em construtoras verticais na região metropolitana de São Paulo**: estudo de casos múltiplos. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, 2013.

PERGHER, I.; RODRIGUES, L. H.; LACERD, D. P.. Theoretical discussion of the concept of wastes in the Toyota Production System: introducing the throughput logic of the Theory of Constraints. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 673-686, 2011.

QUINN, J. B. Estratégias par a Mudança. In: MINTZBERG, H.; LAMPEL, J.; QUINN, J. B.; GHOSHAL, S. **O Processo da Estratégia**: Conceitos, Contextos e Casos Seleccionados. Trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006, Cap 1, p. 29 – 34.

REQUIÃO, R.. **Curso de direito comercial**. 30. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

RODRIGUES, L. H.; SCHUCH, C.; PANTALEÃO, L. H.. **Uma abordagem para construção de sistemas de indicadores alinhando a teoria das restrições e o Balanced Scorecard**. Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, v. 27, 2003.

RODRIGUES, M. A. et al. Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região Sul. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 2, p. 311-e338, 2012.

ROLIM, C. F. C.. Efeitos regionais da abertura comercial sobre a cadeia produtiva do algodão, têxtil, vestuário. Uma versão resumida. **Anais: Encontros Nacionais da ANPUR**, v. 7, 2013.

ROTHER, M.; HARRIS, R. **Criando fluxo contínuo**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

ROVERE, R. L.; HASENCLEVER, L.; MELO, L. M.; FIALHO, B. C.; SILVA, M. M. **Industrialização Descentralizada: Sistemas Industriais Locais Estudo do Setor Têxtil e de Confecções**. Contrato BNDES/FINEP/FUJB – Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IE/UFRJ. 2000.

RUMMLER, G.A.; BRACHE, A.P. **Improving Performance: Melhores Desempenhos das Empresas**. São Paulo: Makron Books, 1994.

SEBRAE, 2015. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

SEBRAE. **Evolução dos Pequenos Negócios do Tocantins de 2009 a 2014 e Projeções**. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Tocantins – SEBRAE/TO.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de produção: do ponto de vista de engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996a.

SHINGO, S. **Sistemas de produção com estoque zero: o Sistema Shingo para melhorias contínuas**. Porto Alegre: Bookman, 1996b.

SILVA, C. E. S. **Método para Avaliação do Desempenho do Processo de Desenvolvimento de Produtos**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 2006.

SILVA, S. R.. **Estrutura da indústria têxtil-vestuário de Santa Catarina (1999)**. 2013.

SIMON, H. A. (1969). **As ciências do artificial**. Coimbra: Aménio Amado Editor, 1985.

SIMON, J. L.. **Basic research methods in social science**. 1969.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SOBREIROA, V. A.; NAGANOB, M. S.. **Proposta de uma heurística construtiva baseada na TOC para definição de mix de produção**. Produção, 2012.

SOUZA, M. C.; CAMPOS, F. C.. Desenvolvimento de um modelo lógico para a consolidação das ações de cooperação entre micro e pequenas empresas em arranjo produtivo local no segmento de confecções. **Revista GEPROS**, v. 32, n. 4, p. 93, 2014.

STUMP, B.; BADURDEEN, F. Integrating lean and other strategies for mass customization manufacturing: a case study. **Journal of Intelligent Manufacturing**, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10845-009-0289-3>>. Acesso em: 3 dez. 2015.

TACHIZAWA, T.; POZO, H.; SOARES NETO, A. C.. O Capital de Giro como Componente de um Modelo de Gestão no Contexto das Micro e Pequenas Empresas: estudo em um segmento empresarial (cluster) da indústria têxtil. **Reuna**, v. 16, n. 2, 2011.

TREMBLAY, M. C.; HEVNER, A. R.; BERNDT, D. J. Focus groups for artifact refinement and evaluation in design research. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 26, p. 1, 2010.

TURNER, R.; INGOLD, D.; LANE, J. A. **Effectiveness of kanban approaches in systems engineering within rapid response environments**. St. Louis, MO: New Challenges in Systems Engineering and Architecting Conference on Systems Engineering Research (CSER), 2012.

UDALE, J.. **Tecidos e Moda**. São Paulo: Bookman, 2009.

VALER, C.. **Proposta de Método para Avaliar o Controle da Produção e dos Materiais em Empresas do tipo Engenharia Contra Pedido (Engineering – To- Order)**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Programa de Pós-Graduação em

Engenharia de Produção e Sistemas – nível mestrado. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, UNISINOS, São Leopoldo. RS. 2011.

VENABLE, J. R. The Role of Theory and Theorising in Design Science Research. **Desrist**, v. 24-25, p. 1-18, 2006.

VIEIRA, F. R. C. **Dimensões para o diagnóstico de uma gestão estratégica voltada para o ambiente de empresas de pequeno porte**. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina – PPGEP. Florianópolis, 2002.

WHEELWRIGHT, S. C.; HAYES, R. H. Competing through manufacturing. **Harvard Business Review**, v. 63, n. 1, p. 99-109, 1985.

WORREN, N.; MOORE, K.; ELLIOTT, R. When Theories become tools: Toward a Framework for Pragmatic Validity. **Human Relations**, v. 55, n. 10, p. 1227-1250, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1177/0018726702055010082>>. Acesso em: 22 fev. 2015.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZACK, M. H. **Managing codified knowledge**. Sloan management review, v. 40, n. 4, p. 45-58, 1999.

## APÊNDICE A – Roteiro para Entrevista

Empresa: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Nome do Entrevistado (a): \_\_\_\_\_

### Sistema de Produção e Indicadores

#### Ponto-Chave: 1. Função Processo

##### Ponto de Controle: 1.1. Fluxo Produtivo

1. A empresa conhece a capacidade de cada posto de trabalho?
2. Existe problema de movimentação de matéria prima no fluxo de produção?
3. A empresa possui estoque (filas) no fluxo de produção / em processo?
4. O arranjo físico é adequado para o fluxo produtivo?
5. O processo produtivo é executado com paradas em relação ao fluxo de produtos?
6. A produção total do processo produtivo é igual à quantidade suportada pelo equipamento com capacidade inferior aos demais (gargalo)?
7. No processo produtivo o recurso com capacidade inferior aos demais é analisado?
8. Como são definidos os tamanhos dos lotes? São diferenciados por operações, transporte, expedição e outros?

##### Ponto de Controle: 1.2. Multifuncionalidade

1. Existe multifuncionalidade dos colaboradores?
2. São processados diferentes produtos em um mesmo equipamento?

##### Ponto de Controle: 1.3. Produção balanceada

1. São praticadas internamente ações voltadas à eliminação dos desperdícios (*Just-in-Time*)?
2. Existe equilíbrio entre o que é processado e o que é demandado pelo cliente?
3. A empresa conhece o tempo alocado para a produção de uma peça ou produto (*takt-time*)?
4. Qual é o percentual de entregas dentro do prazo?

##### Ponto de controle: 1.4. Melhoria continua

1. São encontrados defeitos nas unidades em processamento? Qual o percentual de defeitos?
2. Qual o número de refugos?
3. O número de refugos por dia encontra-se em declínio?
4. O número de retrabalho por dia encontra-se em declínio?
5. Existe retrabalho no gargalo?

6. Existe retrabalho nos demais recursos?
7. A empresa conhece o tempo médio entre falhas?
8. São desenvolvidos ações/projetos de melhoria contínua buscando minimizar perdas relacionadas a defeitos no processo produtivo?

**Ponto de Controle:** 1.5. *Layout*

1. Qual o tipo de layout utilizado (funcional, celular, linha, fixo, misto)?
2. A organização do layout foi feita de maneira a facilitar o fluxo de materiais?
3. O gargalo da fabricação está perfeitamente identificado?
4. As células de produção existentes funcionam conforme o que foi planejado?

**Ponto de Controle:** 1.6. Produção puxada

1. A produção é alinhada com as informações demandadas / enviadas pelos clientes?

**Ponto de Controle:** 1.7. Planejamento da produção

1. Existe padronização no processo produtivo? Existem padrões documentados?
2. Como a produção da empresa é planejada diariamente?
3. A quantidade de matéria-prima em estoque é pré-estabelecida?
4. A quantidade de estoque de materiais em processo é pré-estabelecido?
5. A quantidade de produtos acabados é pré-estabelecido?
6. O processo de produção é controlado com base em padrões definidos, indicadores e metas?
7. Como é definido o que produzir diariamente (pedidos, previsão de vendas, etc.)?
8. Os atrasos na entrega e os excessos na produção foram eliminados?
9. A lógica de Programação da Produção é “puxada” ou “empurrada”? Caso seja “puxada”, qual é o elemento que “puxa” a Produção?
10. O processo de distribuição da produção interfere no sistema de produção?

**Ponto-Chave:** 2. Função Operação

**Ponto de Controle:** 2.1. Qualidade

1. São desenvolvidos projetos de melhoria contínua buscando minimizar perdas relacionadas a equipamentos?
2. Existe planejamento visando melhorar os processos produtivos da empresa?
3. São utilizadas ferramentas de qualidade voltadas à melhoria contínua?

**Ponto de Controle:** 2.2. Manutenção

1. Existe a preocupação com os equipamentos por parte dos colaboradores?
2. Os colaboradores efetuam tarefas de manutenção de rotina em seus equipamentos?

3. Os colaboradores recebem treinamento para oferecer manutenção diária em seus equipamentos? Como: lubrificação regular, reparos básicos ocasionais, substituição de peças e melhorias.
4. É realizada manutenção dos equipamentos (Preventiva, Corretiva, Preditiva)?
5. Existem procedimentos para evitar problemas de operacionalização dos equipamentos?
6. Quais as estratégias utilizadas pela empresa para garantir a confiabilidade de seus equipamentos?

**Ponto de Controle:** 2.3. Tempo de preparação (*setup*)

1. Os colaboradores efetuam tarefas que envolvam tempo de preparação em equipamentos (*setup*)?
2. Existe preocupação em reduzir o tempo de *setup*?
3. Existe programa de treinamento visando envolver e capacitar os colaboradores na metodologia de redução do *setup*?
4. O tempo de *setup* é programado ou ocorre a qualquer momento?

**Ponto de Controle:** 2.4. Flexibilidade na Produção

1. Existe flexibilidade operacional para atendimento de demandas específicas?
2. Existe flexibilidade operacional para atender períodos de sazonalidade?
3. A flexibilidade operacional representa impactos positivos para a empresa?

**Indicadores**

**Ponto-Chave:** 3. Indicadores de Processos e Operações

**Ponto de Controle:** 3.1. Indicadores da Função Processo e Função Operação

1. Existem indicadores de Planejamento e Controle da Produção (PCP)?
2. Existem indicadores de Retrabalho?
3. Existem indicadores de controle de estoque de Matérias-Primas?
4. Existem indicadores de controle de Inventários de Materiais em Processo?
5. Existem indicadores de controle de Inventários de Produtos Acabados?
6. Existem indicadores de Tempos Médios de *Setup* das máquinas?
7. Existem indicadores de Frequência de *Setup* das máquinas críticas?

## APÊNDICE B – Modelo de Padrão de Referência

Padrão de Referência		Base para Crescimento	Sistema de Produção
<b>Ponto Chave</b>	1. Função Processo	<b>Ponto de Controle</b>	1.1. Fluxo Produtivo
<b>Questões de diagnóstico</b>	1. É conhecida a capacidade de cada posto de trabalho? 2. O layout apresenta dimensões/distâncias adequadas para o fluxo demandado? 3. O processo produtivo é executado com paradas em relação ao fluxo de produtos? 4. A capacidade da linha de produção é igual à capacidade do equipamento com produção diferente dos demais (gargalo)? 5. No processo de produção o recurso com diferença na produção (não-gargalo) é analisado? 6. São processados diferentes produtos em um mesmo equipamento? 7. Como são definidos os tamanhos dos lotes? São diferenciados por operações, transporte, expedição, e outros? 8. Como é utilizado o estoque em processo?		

REFERÊNCIA				
5	4	3	2	1
Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
<p>Não pode-se encontrar vestígios de sistemas de produção enxuta</p> <p>A empresa não apresenta ações voltadas a redução de estoque intermediário</p> <p>O sistema de produção não apresenta atividades voltadas ao melhoramento, isto de acordo com os princípios da produção enxuta, apresenta uma produção empurrada</p>	<p>Observa-se uma tímida utilização dos princípios da qualidade enxuta</p> <p>A empresa apresenta ações tímidas voltadas a eliminação de perdas (refugos e retrabalho)</p> <p>O sistema de produção apresenta ações moderadas voltadas ao melhoramento, isto de acordo com os princípios da produção enxuta</p>	<p>Sistema de qualidade enxuta inicialmente difundido, sendo utilizada de maneira inicial na Função Produção / ambiente organizacional</p> <p>A empresa apresenta ações iniciais voltadas a eliminação de perdas (refugos e retrabalho)</p> <p>O sistema de produção apresenta de forma inicial ações voltadas ao melhoramento, isto de acordo com os princípios da produção enxuta</p>	<p>Sistema de qualidade disseminado e alinhado aos princípios da produção enxuta</p> <p>A empresa apresenta programas destinados a eliminar perdas (refugos e retrabalho)</p> <p>O sistema de produção possui ações estruturadas aos princípios da produção enxuta</p>	<p>Sistema de qualidade completamente alinhadas a todos os princípios da produção enxuta, assim distante das praticas de produção em massa</p> <p>A empresa possui programas de qualidade plenamente definidos e implantados destinados a eliminação de perdas (refugos e retrabalho)</p> <p>O sistema de produção encontra-se completamente maduro, alinhado aos pensamentos e praticas da produção enxuta, utiliza um processo de produção puxada</p>

## APÊNDICE C – Planilhas de Registro do Diagnóstico

### Sistema de Produção e Indicadores

#### Ponto-Chave: 1. Função Processo

#### Ponto de Controle: 1.1. Fluxo Produtivo

Diagnóstico		Base p/ Crescimento		Sistema de Produção		
Ponto Chave		1. Função Processo		Ponto de Controle		
Questões de Diagnóstico		Referência				
		5	4	3	2	1
		Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. A empresa conhece a capacidade de cada posto de trabalho?						
2. Existe problema de movimentação de matéria prima no fluxo de produção?						
3. A empresa possui estoque (filas) no fluxo de produção / em processo?						
4. O arranjo físico é adequado para o fluxo produtivo?						
5. O processo produtivo é executado com paradas em relação ao fluxo de produtos?						
6. A produção total do processo produtivo é igual à quantidade suportada pelo equipamento com capacidade inferior aos demais (gargalo)?						
7. No processo produtivo o recurso com capacidade inferior aos demais é analisado?						
8. Como são definidos os tamanhos dos lotes? São diferenciados por operações, transporte, expedição e outros?						
Avaliação						
Média do Ponto de Controle						

#### Ponto de Controle: 1.2. Multifuncionalidade

Diagnóstico		Base p/ Crescimento		Sistema de Produção		
Ponto Chave		1. Função Processo		Ponto de Controle		
Questões de Diagnóstico		Referência				
		5	4	3	2	1
		Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. Existe multifuncionalidade dos colaboradores?						
2. São processados diferentes produtos em um mesmo equipamento?						
Avaliação						
Média do Ponto de Controle						

#### Ponto de Controle: 1.3. Produção balanceada

Diagnóstico		Base p/ Crescimento		Sistema de Produção		
Ponto Chave		1. Função Processo		Ponto de Controle		
Questões de Diagnóstico		Referência				
		5	4	3	2	1
		Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. São praticadas internamente ações voltadas à eliminação dos desperdícios (Just-in-Time)?						
2. Existe equilíbrio entre o que é processado e o que é demandado pelo cliente?						
3. A empresa conhece o tempo alocado para a produção de uma peça ou produto ( <i>takt time</i> )?						
4. Qual é o percentual de entregas dentro do prazo?						
Avaliação						
Média do Ponto de Controle						

### Ponto de controle: 1.4. Inspeção / Melhoria continua

Diagnóstico	1. Função Processo		Base p/ Crescimento	Sistema de Produção	
Ponto Chave			Ponto de Controle	1.4. Inspeção / Melhoria continua	
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. São encontrados defeitos nas unidades em processamento? Qual o percentual de defeitos?					
2. Qual o número de refugos?					
3. O número de refugos por dia encontra-se em declínio?					
4. O número de retrabalho por dia encontra-se em declínio?					
5. Existe retrabalho no gargalo?					
6. Existe retrabalho nos demais recursos?					
7. A empresa conhece o tempo médio entre falhas?					
8. São desenvolvidos ações/projetos de melhoria contínua buscando minimizar perdas relacionadas a defeitos no processo produtivo?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

### Ponto de Controle: 1.5. Layout

Diagnóstico	1. Função Processo		Base p/ Crescimento	Sistema de Produção	
Ponto Chave			Ponto de Controle	1.5. Layout	
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. Qual o tipo de layout utilizado (funcional, celular, linha, fixo, misto)?					
2. A organização do layout foi feita de maneira a facilitar o fluxo de materiais?					
3. O gargalo da fabricação está perfeitamente identificado?					
4. As células de produção existentes funcionam conforme o que foi planejado?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

### Ponto de Controle: 1.6. Produção puxada

Diagnóstico	1. Função Processo		Base p/ Crescimento	Sistema de Produção	
Ponto Chave			Ponto de Controle	1.6. Produção puxada	
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
A produção é alinhada com as informações demandadas / enviadas pelos clientes?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

## Ponto de Controle: 1.7. Planejamento da produção

Diagnóstico	1. Função Processo		Base p/ Crescimento	Sistema de Produção	
Ponto Chave	1. Função Processo		Ponto de Controle	1.7. Planejamento da produção	
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. Existe padronização no processo produtivo? Existem padrões documentados?					
2. Como a produção da empresa é planejada diariamente?					
3. A quantidade de matéria-prima em estoque é pré-estabelecida?					
4. A quantidade de estoque de materiais em processo é pré-estabelecido?					
5. A quantidade de produtos acabados é pré-estabelecido?					
6. O processo de produção é controlado com base em padrões definidos, indicadores e metas?					
7. Como é definido o que produzir diariamente (pedidos, previsão de vendas, etc.)?					
8. Os atrasos na entrega e os excessos na produção foram eliminados?					
9. A lógica de Programação da Produção é "puxada" ou "empurrada"? Caso seja "puxada", qual é o elemento que "puxa" a Produção?					
10. O processo de distribuição da produção interfere no sistema de produção?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

## Ponto-Chave: 2. Função Operação

### Ponto de Controle: 2.1. Qualidade

Diagnóstico	2. Função Operação		Base p/ Crescimento	Sistema de Produção	
Ponto Chave	2. Função Operação		Ponto de Controle	2.1. Qualidade	
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. São desenvolvidos projetos de melhoria contínua buscando minimizar perdas relacionadas a equipamentos?					
2. Existe planejamento visando melhorar os processos produtivos da empresa?					
3. São utilizadas ferramentas de qualidade voltadas à melhoria contínua?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

### Ponto de Controle: 2.2. Manutenção

Diagnóstico	2. Função Operação		Base p/ Crescimento	Sistema de Produção	
Ponto Chave	2. Função Operação		Ponto de Controle	2.2. Manutenção	
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. Existe a preocupação com os equipamentos por parte dos colaboradores?					
2. Os colaboradores efetuam tarefas de manutenção de rotina em seus equipamentos?					
3. Os colaboradores recebem treinamento para oferecer manutenção diária em seus equipamentos? Como: lubrificação regular, reparos básicos ocasionais, substituição de peças e melhorias.					
4. É realizada manutenção dos equipamentos (Preventiva, Corretiva, Preditiva)?					
5. Existem procedimentos para evitar problemas de operacionalização dos equipamentos?					
6. Quais as estratégias utilizadas pela empresa para garantir a confiabilidade de seus equipamentos?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

### Ponto de Controle: 2.3. Tempo de preparação (*setup*)

Diagnóstico	2. Função Operação	Base p/ Crescimento	Sistema de Produção		
Ponto Chave		Ponto de Controle	2.3. Tempo de preparação ( <i>setup</i> )		
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. Os colaboradores efetuam tarefas que envolvam tempo de preparação em equipamentos ( <i>setup</i> )?					
2. Existe preocupação em reduzir o tempo de <i>setup</i> ?					
3. Existe programa de treinamento visando envolver e capacitar os colaboradores na metodologia de redução do <i>setup</i> ?					
4. O tempo de <i>setup</i> é programado ou ocorre a qualquer momento?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

### Ponto de Controle: 2.4. Flexibilidade na Produção

Diagnóstico	2. Função Operação	Base p/ Crescimento	Sistema de Produção		
Ponto Chave		Ponto de Controle	2.4. Flexibilidade na Produção		
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. Existe flexibilidade operacional para atendimento de demandas específicas?					
2. Existe flexibilidade operacional para atender períodos de sazonalidade?					
3. A flexibilidade operacional representa impactos positivos para a empresa?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

## Indicadores

### Ponto-Chave: 3. Indicadores de Processos e Operações

#### Ponto de Controle: 3.1. Indicadores da Função Processo e Função Operação

Diagnóstico	3. Indicadores de Processos e Operações	Base p/ Crescimento	Sistema de Produção		
Ponto Chave		Ponto de Controle	3.1. Indicadores Função Processo e Operação		
Questões de Diagnóstico	Referência				
	5	4	3	2	1
	Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência
1. Existem indicadores de Planejamento e Controle da Produção (PCP)?					
2. Existem indicadores de Retrabalho?					
3. Existem indicadores de controle de estoque de Matérias-Primas?					
4. Existem indicadores de controle de Inventários de Materiais em Processo?					
5. Existem indicadores de controle de Inventários de Produtos Acabados?					
6. Existem indicadores de Tempos Médios de Setup das máquinas?					
7. Existem indicadores de Frequência de Setup das máquinas críticas?					
<b>Avaliação</b>					
<b>Média do Ponto de Controle</b>					

## APÊNDICES D – Especialistas que Realizaram a Validação do Instrumento de Diagnóstico

- ✓ **Miguel Afonso Sellitto:** Graduado em Engenharia Eletrônica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 1978), Especialista em Administração pela UNISINOS (1997), Mestre e Doutor em Engenharia de Produção pela UFRGS (1999 e 2005). Professor e pesquisador no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).
- ✓ **José Antônio Valle Antunes Júnior:** Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1981), Especialização em Engenharia Mecânica Ênfase Em Engenharia Térmica pela Universidade Federal de Santa Catarina (1985), Especialização em Engenharia de Manutenção Mecânica pela Engenharia de Manutenção Mecânica da Petroquisa Petrobrás (1982), Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1988) e Doutorado em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1998). Professor da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Diretor da Prodttare Consultores Associados e SÓCIO da Efact Software.
- ✓ **Daniel Pacheco Lacerda:** Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ, Mestre em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2005) e Bacharel em Administração de Empresas – Instituição Educacional São Judas Tadeu (2002). Professor e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas – PPGEPS/UNISINOS.
- ✓ **Secundino Luis Henrique Corcini Neto:** Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela UNISINOS (2010), Pós-graduado em Gestão Empresarial, pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI / SANTIAGO (2007) e Bacharel em Administração pela mesma universidade (1999). Gerente Industrial Corporativo da JBS SA – Divisão Couros, JBS, Brasil.
- ✓ **Douglas Rafael Veit:** Doutorando em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS (2014). Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS (2013). Graduado em Administração pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e

das Missões (2010). Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Modelagem para Aprendizagem – GMAP UNISINOS e consultor na Produttare Consultores Associados. Coordenador do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial (UNISINOS) e professor na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Tem experiência na área de Engenharia e Gestão da Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: Engenharia de Processos de Negócio, Mapeamento do Fluxo de Valor, Gestão dos Postos de Trabalho e Layout.

### APÊNDICE E – Modelo Planilha de Consolidação dos Resultados do Diagnóstico

Bases	Pontos Chave	Pontos de Controle	Níveis da Aprendizagem Organizacional					Média
			5	4	3	2	1	
			Sistema nulo	Sistema iniciante	Sistema em desenvolvimento	Sistema maduro	Excelência	
Sistema de Produção	1. Função Processo	1.1 Fluxo produtivo			3			3
		1.2 Multifuncionalidade			3			
		1.3 Produção balanceada			3			
		1.4 Inspeção / Melhoria continuada			3			
		1.5 <i>Layout</i>				2		
		1.6 Produção puxada			3			
		1.7 Planejamento da produção			3			
	2. Função Operação	2.1 Qualidade		4				4
		2.2 Manutenção		4				
		2.3 Tempo de preparação ( <i>setup</i> )		4				
2.4 Flexibilidade na produção				3				
Indicadores	3. Indicadores de Processos e Operações	3.1 Indicadores da Função Processo e Função Operação		4				4

