

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**ESCOLA DE ENGENHARIA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Desenvolvimento de uma Análise Comparativa de Métodos de  
Identificação, Análise e Solução de Problemas**

**Roberto dos Reis Alvarez**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de  
Produção como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia  
de Produção

**Orientador: Luis Henrique Rodrigues, Ph.D.**

**Porto Alegre, abril de 1996**

Esta dissertação foi analisada e julgada apropriada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, tendo sido aprovada com conceito “A”, em 9 de abril de 1996.

A banca examinadora foi composta pelos seguintes professores:

John Mackness, Ph.D.

Management School - Lancaster University

Antonio Domingos Padula, Ph.D.

Programa de Pós-Graduação em Administração - UFRGS

José Luis Duarte Ribeiro, Ph.D.

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção - UFRGS

José Antonio Valle Antunes Junior, Ms.C.

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção - UFRGS

## SUMÁRIO

SUMÁRIO .....	ii
LISTA DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	ix
RESUMO .....	x
ABSTRACT.....	xi
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Importância e contribuição do trabalho .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Objetivos .....</b>	<b>7</b>
1.2.1. Objetivo principal .....	7
1.2.2. Objetivos secundários .....	7
<b>1.3. Delimitações .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. Método de Desenvolvimento do Trabalho .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5. Estrutura do Trabalho .....</b>	<b>12</b>
<b>1.6. Introdução dos Métodos .....</b>	<b>14</b>
<b>2. MÉTODO KEPNER &amp; TREGOE .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. Histórico .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2. Apresentação do Método .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3. Estruturação do Método .....</b>	<b>25</b>
2.3.1. Análise de Situações .....	27
2.3.1.1. Reconhecer situações .....	27

2.3.1.2. Separar situações .....	27
2.3.1.3. Estabelecer prioridades .....	28
2.3.1.4. Colocar o processo de análise mais adequado .....	29
<b>2.3.2. Análise de Problema .....</b>	<b>29</b>
2.3.2.1. Identificar o problema .....	30
2.3.2.2. Enunciar o problema .....	30
2.3.2.3. Especificar o problema .....	31
2.3.2.4. Identificar distinções e mudanças .....	34
2.3.2.5. Desenvolver causas possíveis .....	36
2.3.2.6. Testar as causas possíveis .....	37
2.3.2.7. Verificar a causa provável .....	37
<b>2.3.3. Análise de Decisão .....</b>	<b>39</b>
2.3.3.1. Estabelecer o propósito da decisão .....	39
2.3.3.2. Estabelecer os objetivos da decisão .....	40
2.3.3.3. Classificar os objetivos quanto à importância .....	41
2.3.3.4. Desenvolver ações alternativas .....	42
2.3.3.5. Avaliar as alternativas de acordo com os objetivos .....	43
2.3.3.6. Escolher a alternativa mais capaz de atingir os objetivos .....	44
2.3.3.7. Examinar conseqüências adversas .....	46
2.3.3.8. Fazer a escolha final .....	47
<b>2.3.4. Análise de Problema Potencial .....</b>	<b>49</b>
2.3.4.1. Identificar o propósito da ação .....	50
2.3.4.2. Estabelecer plano de ação .....	51
2.3.4.3. Antecipar problemas potenciais .....	51
2.3.4.4. Avaliar ameaças .....	52
2.3.4.5. Identificar causas prováveis .....	52

2.3.4.6. <i>Planejar ação preventiva</i> .....	53
2.3.4.7. <i>Planejar ação contingente</i> .....	53
2.3.4.8. <i>Obter informações</i> .....	54
<b>2.4. Pressupostos Básicos</b> .....	54
<b>2.5. Comentários Sobre o Método</b> .....	57
<b>3. PROCESSO DE PENSAMENTO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES</b> .....	60
<b>3.1. Histórico</b> .....	61
<b>3.2. Apresentação do Método</b> .....	63
<b>3.3. Estruturação do Método</b> .....	67
3.3.1. O Que Mudar? .....	68
3.3.2. Mudar Para O Quê? .....	75
3.3.3. Como Provocar a Mudança? .....	83
<b>3.4. Pressupostos Básicos</b> .....	83
<b>3.5. Comentários Sobre o Método</b> .....	91
<b>4. <i>QC STORY</i></b> .....	93
<b>4.1. Histórico</b> .....	95
<b>4.2. Apresentação do Método</b> .....	97
<b>4.3. Estruturação do Método</b> .....	100
4.3.1. Entender Áreas Problemáticas .....	103
4.3.2. Selecionar o Tema .....	106
4.3.3. Organizar o Grupo de Trabalho .....	107
4.3.4. Elaborar o Plano de Ação .....	108

<b>4.3.5. Entender Circunstâncias Atuais .....</b>	<b>109</b>
<b>4.3.6. Estabelecer Alvos .....</b>	<b>110</b>
<b>4.3.7. Analisar Causas .....</b>	<b>111</b>
<b>4.3.8. Pesquisar Melhorias .....</b>	<b>113</b>
<b>4.3.9. Executar o Plano de Melhoria .....</b>	<b>115</b>
<b>4.3.10. Verificar os Resultados .....</b>	<b>115</b>
<b>4.3.11. Padronizar .....</b>	<b>116</b>
<b>4.3.12. Estabelecer Controle Total .....</b>	<b>117</b>
<b>4.3.13. Revisar as Atividades .....</b>	<b>117</b>
<b>4.3.14. Selecionar Tópicos Para o Futuro .....</b>	<b>118</b>
<b>4.4. Pressupostos Básicos .....</b>	<b>120</b>
<b>4.5. Comentários Sobre o Método .....</b>	<b>121</b>
 <b>5. ESTUDO COMPARATIVO DOS MÉTODOS APRESENTADOS .....</b>	 <b>123</b>
<b>5.1. Critérios Para Comparação .....</b>	<b>124</b>
<b>5.1.1. Lógica predominante .....</b>	<b>129</b>
<b>5.1.2. Caráter científico .....</b>	<b>130</b>
<b>5.1.3. Estruturação e extensão do método .....</b>	<b>131</b>
<b>5.1.4. Conjunto de ferramentas .....</b>	<b>132</b>
<b>5.1.5. Organização das informações .....</b>	<b>133</b>
<b>5.1.6. Seleção de problemas .....</b>	<b>134</b>
<b>5.1.7. Determinação da solução .....</b>	<b>134</b>
<b>5.1.8. Aplicabilidade .....</b>	<b>135</b>
<b>5.1.9. Grau de dificuldade na aprendizagem .....</b>	<b>136</b>
<b>5.1.10. Difusão dos métodos .....</b>	<b>136</b>

5.1.11. Planejamento das atividades .....	137
5.1.12. Papel da criatividade .....	138
5.1.13. Grupo de trabalho .....	138
5.2. Comparação dos Métodos .....	139
5.2.1. Lógica predominante .....	139
5.2.2. Caráter científico .....	143
5.2.3. Estruturação e extensão do método .....	146
5.2.4. Conjunto de ferramentas .....	149
5.2.5. Organização das informações .....	152
5.2.6. Seleção de problemas .....	154
5.2.7. Determinação da solução .....	156
5.2.8. Aplicabilidade .....	158
5.2.9. Grau de dificuldade na aprendizagem .....	161
5.2.10. Difusão dos métodos .....	163
5.2.11. Planejamento das atividades .....	165
5.2.12. Papel da criatividade .....	166
5.2.13. Grupo de trabalho .....	169
5.3. Comentários adicionais .....	171
6. COMENTÁRIOS FINAIS .....	173
6.1. Conclusões .....	174
6.2. Sugestões para trabalhos futuros .....	181
7. BIBLIOGRAFIA .....	183

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - Aspecto geral do Método Kepner & Tregoe .....	19
FIGURA 2.2 - Abordagem “ <i>top-down</i> ” utilizada no tratamento de informações pela Análise de Problema.....	21
FIGURA 2.3 - “O que é um problema?” .....	21
FIGURA 2.4 - Esquema geral de identificação, análise e solução de problemas de acordo com Kepner & Tregoe .....	24
FIGURA 2.5 - Lógica “efeito-causa-efeito” para validação de causas .....	38
FIGURA 3.1 - A Teoria das Restrições .....	64
FIGURA 3.2 - “O triângulo das três questões” .....	65
FIGURA 3.3 - Etapas e técnicas do Processo de Pensamento da TOC .....	68
FIGURA 3.4 - Como interpretar a CRT .....	69
FIGURA 3.5 - A lógica efeito-causa-efeito .....	70
FIGURA 3.6 - Esquema para construção da CRT .....	72
FIGURA 3.7 - Categorias de causas legítimas - parte 1 .....	74
FIGURA 3.8 - Categorias de causas legítimas - parte 2 .....	74
FIGURA 3.9 - Árvore da Realidade Atual - CRT .....	76
FIGURA 3.10 - Evaporação das Nuvens .....	79
FIGURA 3.11 - Injeção atuando na nuvem .....	80
FIGURA 3.12 - Esquema para construção da FRT .....	82
FIGURA 3.13 - Árvore da Realidade Futura - FRT .....	83
FIGURA 3.14 - Esquema para construção da PRT .....	85
FIGURA 3.15 - Árvore de Pré-requisitos - PRT .....	86
FIGURA 3.16 - Esquema para construção da Árvore de Transição .....	87
FIGURA 3.17 - Árvore de Transição - TT .....	88

FIGURA 3.18 - Encadeamento das técnicas do Processo de Pensamento da TOC.....	89
FIGURA 4.1 - O Ciclo PDCA .....	97
FIGURA 4.2 - Lógica de utilização do <i>QC Story</i> .....	98
FIGURA 4.3 - Os quatorze passos para a solução de problemas .....	101
FIGURA 4.4 - Aspecto da aplicação do <i>QC Story</i> a uma situação problemática .....	102
FIGURA 4.5 - Escolha do “tema” .....	107
FIGURA 4.6 - Forma genérica do diagrama de causa-e-efeito .....	112
FIGURA 5.1 - Ótica comum de análise dos métodos .....	127
FIGURA 5.2 - “Momentos” de um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas .....	132
FIGURA 5.3 - Tipos de relações de causa-e-efeito empregadas pelos métodos .....	145

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 2.1 - Especificação de problema: É .....	32
TABELA 2.2 - Especificação de problema: É x NÃO É .....	33
TABELA 2.3 - Identificação de distinções e mudanças .....	35
TABELA 2.4 - Estruturação dos objetivos .....	42
TABELA 2.5 - Formulário para avaliação de alternativas .....	45
TABELA 2.6 - Avaliação de riscos .....	48
TABELA 2.7 - Análise de problema potencial .....	54
TABELA 4.1- Passos <i>QC Story</i> x Ferramentas .....	104
TABELA 4.2 - Grupos para solução de problemas .....	116
TABELA 5.1 - Comparação dos métodos .....	142
TABELA 5.2 - Comparativo da estruturação dos métodos .....	148
TABELA 5.3 - Comparativo das técnicas utilizadas pelos métodos .....	151
TABELA 6.1 - Comparativo dos pontos fortes e fracos de cada método .....	175
TABELA 6.2 - Comparação da estruturação dos métodos .....	180
QUADRO 2.1 - Sequência de Ação Kepner & Tregoe .....	22

## RESUMO

A utilização de Métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas parece ser importante para o aprimoramento das atividades de uma empresa, tanto na área de produção como também em outros setores. Pode-se afirmar, então, que o estudo de Métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas é importante.

Este trabalho estuda, de acordo com um prisma teórico e analítico, três métodos que utilizam uma abordagem “hard” de estruturação de problemas: o Método Kepner & Tregoe, o Processo de Pensamento da Teoria das Restrições e o *QC Story*.

O trabalho tem como principal objetivo desenvolver uma comparação entre os métodos analisados.

O ponto de partida é a descrição dos métodos, durante a qual se procura apresentar os pressupostos dos mesmos. Na sequência, os métodos são comparados de acordo com um conjunto de critérios desenvolvido especificamente para esse fim.

As conclusões do trabalho apontam na direção da existência de alguns pontos convergentes entre os métodos; como a utilização de lógicas do tipo causa-e-efeito, por exemplo. Todavia, de um modo geral, as abordagens diferem em termos de sua concepção básica e de sua abordagem operacional.

## **ABSTRACT**

The utilization of problem solving methods seems to be an important issue to companies that want to improve their activities, either in the production sector as well in the other sectors.

This thesis studies, from a theoretical and analytical viewpoint, three methods that follow a “hard” approach in problem structuring: the Kepner & Tregoe Method, the Theory of Constraints Thinking Process and the QC Story.

The main objective of the thesis is to make a comparison among the methods that are presented and analyzed.

The starting point is the description of the methods, in which is tried to present their assumptions. After that, the methods are compared according a set of criteria developed specifically to this purpose.

The conclusions of the thesis suggest that there are some similarities among the methods; like the utilization of cause-and-effect logic, for example. Anyway, in a general sense, the methods differ in terms of their basic conceptions and operational approaches.

“Eu gostaria de salientar a necessidade constante e fundamental, alinhada com a idéia de racionalização, de uma abordagem científica sistemática para o aprimoramento.”

Shigeo Shingo (1987)

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a concorrência intercapitalista levou à globalização dos mercados. Isto se refletiu na necessidade de aprimoramento das operações das empresas de um modo geral e, em especial, das empresas industriais.

Esta realidade é ainda mais saliente no Brasil. A partir do início da década de 90, ocorreram alterações nas diretrizes macroeconômicas no país, que levaram à abertura do mercado interno às importações e ao ingresso de capitais externos. Como resultado, houve um aumento da pressão competitiva sobre as indústrias instaladas no país.

Ante esta realidade, iniciou-se um movimento crescente das empresas industriais nacionais no sentido de aprimorar suas operações. A ênfase em qualidade e produtividade adotada por estas empresas é notória. A partir daí, desencadeou-se todo um processo de reestruturação, levado a cabo por uma série de empresas e apoiado por instituições privadas e governamentais. Fleury (1993) faz um relato preciso desta nova realidade, especialmente no que concerne aos aspectos organizacionais.

A necessidade constante de aprimoramento por parte das organizações industriais pode ser vista segundo dois ângulos principais<sup>1</sup>. O primeiro deles vincula-se a questões estratégicas, notadamente atacadas em programas de reestruturação. A segunda forma de se visualizar a questão do aprimoramento baseia-se na idéia de melhoria contínua de processos, a qual liga-se a questões tático-operacionais — geralmente problemas específicos de qualidade, engenharia

---

<sup>1</sup>Adota-se aqui a conceituação proposta por Chiavenato (1995), a qual estratifica as atividades de uma empresa em três níveis: institucional (estratégico), intermediário (tático) e operacional.

industrial, PCP, etc. Assim, vê-se que existem níveis diferenciados<sup>2</sup> de tratamento de problemas nas organizações industriais.

Existem vários caminhos possíveis para os programas de reestruturação. Qual deve ser a ênfase adotada nesses programas? Deve-se privilegiar abordagens baseadas em tecnologia de automação e integração, como o FMS<sup>3</sup> (*“Flexible Manufacturing System”*), ou a adoção de elementos e técnicas do dito “modelo japonês”<sup>4</sup>? Respostas a estas questões são necessárias, sob pena de se embarcar em um programa de aprimoramento baseado em uma alternativa equivocada.

Para que estas questões possam ser convenientemente resolvidas é preciso que se utilize uma abordagem consistente, capaz de identificar os reais problemas do sistema produtivo da empresa. Na seqüência, tal abordagem deve ser capaz de apontar as soluções mais adequadas a cada caso. Deve-se ter em mente a necessidade da utilização de uma abordagem sistemática consistente, de forma a obter resultados satisfatórios. O tratamento superficial de problemas, muito comum em certas empresas, pode levar a situações desastrosas.

É importante reconhecer que os diferentes níveis de análise de problemas não se encontram totalmente apartados, pelo contrário, os problemas operacionais relacionam-se com questões de nível mais elevado.

Este trabalho versa fundamentalmente sobre a utilização dos métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas e seu conteúdo técnico, e não sobre os aspectos culturais e de poder ligados à mudança dentro das organizações. Em consonância com esta idéia, restringe-se o estudo à aplicação de métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas a temas operacionais. O tratamento de questões estratégicas envolve uma série de considerações a respeito da dinâmica das organizações e das condições de contorno externas (mercado, políticas governamentais, etc), as quais não são abordadas neste trabalho. Assim, pode-se

---

<sup>2</sup>Apesar de diferenciados, estes níveis se relacionam intimamente.

<sup>3</sup>Um sistema de manufatura flexível (FMS) consiste em um grupo de estações de processamento (predominantemente máquinas CNC), interconectado por meio de um sistema automatizado de manipulação e armazenamento de materiais, e controlado por um sistema computacional integrado. O que dá ao FMS o seu nome, é a sua capacidade de processar uma variedade de tipos de componentes simultaneamente, sob o controle do programa NC, nos vários centros de trabalho (Groover, 1987).

<sup>4</sup>Entenda-se “modelo japonês” de maneira restrita, isto é, pela conjugação de elementos do *“Just-in-Time”* (JIT) e do *“Total Quality Control”* (TQC). O “modelo japonês”, segundo uma abordagem ampla, engloba aspectos como a estrutura industrial japonesa, as relações entre capital e trabalho e as relações entre empresas no Japão (Humphrey; in Hirata, 1993).

afirmar que esta dissertação enfoca somente problemas estruturados; problemas de difícil estruturação, como os mencionados anteriormente, não são o foco deste trabalho.

Tendo em mente as colocações feitas acima, parece ser importante tecer alguns comentários sobre a diferenciação entre as abordagens *soft* e as abordagens *hard* de solução de problemas.

Os métodos *hard* de estruturação de problemas, normalmente chamados de Métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, como o próprio nome já diz, buscam encontrar uma solução para o problema analisado. Ou seja, esse métodos partem do pressuposto que é possível solucionar os problemas a partir da aplicação de suas etapas.

Por sua vez, as abordagens *soft* de estruturação de problemas não tem por objetivo encontrar uma solução. O que esse métodos fazem, através do desenvolvimento e utilização de modelos conceituais da realidade, é buscar entender como essa “realidade” funciona. Em outras palavras, esses métodos procuram fazer com que as pessoas entendam, através dos modelos, como se dão as relações existentes entre os diferentes elementos presentes no cenário real, de modo a poderem aprimorar as suas decisões e ações nesse cenário. A partir do melhor entendimento da realidade é possível agir de forma positiva sobre o mundo real, gerando uma nova realidade, que pode ser expressa por um novo modelo, que uma vez utilizado permite entender a situação real, e assim por diante. Resumindo-se, os métodos *soft* procuram desenvolver uma abordagem interativa de aprendizagem da realidade e de ação sobre essa, baseada na utilização de modelos conceituais, de forma a gerar melhorias nos processos de tomada de decisão<sup>5</sup>.

Existe uma variedade de métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, ou ainda métodos de aprimoramento. Pode-se citar o Processo de Pensamento da Teoria das Restrições, o Mecanismo do Pensamento Científico (*Scientific Thinking Mechanism* - STM), o *QC Story* (Método de Análise e Solução de Problemas), o Método Kepner & Tregoe e o SSM (*Soft Systems Methodology*), dentre outros. Esta dissertação aborda, especificamente, o Processo de Pensamento da Teoria das Restrições, o *QC Story* e o Método Kepner & Tregoe. Quais são as razões que levaram à escolha desses métodos?

---

<sup>5</sup> Aconselha-se, para o melhor entendimento das abordagens *soft* de estruturação de problemas, a leitura dos seguintes trabalhos: “*Systems Thinking, Systems Practice*” (Checkland, 1984) e “*Soft Systems Methodology in Action*” (Checkland, 1990).

O *QC Story* é a abordagem para Identificação, Análise e Solução de Problemas mais conhecida no meio industrial, sendo notadamente utilizada no tratamento de problemas operacionais ou técnicos. A difusão do *QC Story*, na visão do autor deste trabalho, deve-se à disseminação de programas de Qualidade Total ao estilo japonês, dos quais esse método é parte fundamental.

O Método Kepner & Tregoe foi um dos primeiros métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas a ser formalizado e difundido entre empresas industriais<sup>6</sup>. As aplicações do Método Kepner & Tregoe são normalmente voltadas a problemas técnicos.

Por sua vez, a Teoria das Restrições (TOC) tem notória importância dentro do contexto da Engenharia de Produção, o que, de certa forma, justifica o estudo da abordagem do Processo de Pensamento da TOC. As aplicações do Processo de Pensamento da TOC são geralmente voltadas a problemas estratégicos e táticos. Todavia, existem indícios que este método pode ser utilizado no tratamento de questões técnicas, tal como indica o trabalho de Oliveira (1994).

Cada um destes métodos, bem como outros aqui não citados, apresenta particularidades inerentes a sua concepção, as quais se traduzem em características diferentes e possibilidades de aplicação a casos particulares. A estruturação das abordagens e as técnicas apresentadas em cada uma delas dependem de como estas foram concebidas, isto é, dos pressupostos básicos assumidos.

Também no que se refere a esses métodos, é importante que se proceda a análise de seus elementos centrais. É fundamental verificar até que ponto tais métodos são compatíveis, identificando seus pontos comuns, bem como as divergências existentes entre eles. Para tanto, procurar-se-á desenvolver um conjunto de critérios, segundo os quais estas abordagens serão comparadas. Pode-se afirmar, de início, que nenhum destes métodos é totalmente abrangente, especialmente para a aplicação na produção, dada a grande diferenciação entre as situações possíveis e sua vinculação a diferentes níveis de decisão.

Embora existam vários métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, estes não parecem ser amplamente utilizados. Ao mesmo tempo, muitas empresas industriais

---

<sup>6</sup>A abordagem de Identificação, Análise e Solução de Problemas atualmente empregada pela Ford Motor Company agrega vários elementos do Método Kepner & Tregoe, como se pode observar no Guia do Curso 8D (Ford Motor Company, 1994).

carecem de abordagens estruturadas e sistemáticas para o tratamento de problemas; predominando, nesses casos, ações do tipo “apagar incêndio”<sup>7</sup>.

Assim, parece haver um conflito entre a disponibilidade de uma série de abordagens metodológicas para a solução de problemas, por um lado, e a necessidade de métodos capazes de balizar as ações de aprimoramento, por outro. Algumas questões aparecem como centrais nesta discussão. Dentre estas podemos colocar as seguintes:

1. Será que os métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas existentes são capazes de gerar uma abordagem consistente para os processos de aprimoramento das operações?
2. Quais são os pressupostos básicos desses métodos?
3. Quais são os pontos marcantes de cada um dos métodos existentes?
4. Quais itens poderiam complementar as deficiências dos métodos?

Esta dissertação constitui-se fundamentalmente em um trabalho descritivo e analítico. A pesquisa apresenta e analisa três diferentes métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, de forma a proporcionar uma base coerente para aqueles que desejem optar por um deles, ou talvez combinar elementos de mais de um método, para utilização em sua organização.

Trabalhos futuros devem explorar novas possibilidades, através do estudo de outros métodos, além daqueles tratados neste trabalho. Também é importante a realização e documentação sistemática de estudos de caso sobre o tema.

---

<sup>7</sup>Procura-se, com esta expressão, designar aquelas situações nas quais os problemas se acumulam e são tratados superficialmente, sem que haja preocupação com a eficácia e a eficiência das soluções.

## **1.1. Importância e contribuição do trabalho**

A importância do trabalho a ser desenvolvido deriva diretamente das questões colocadas anteriormente. Procura-se, ao longo do mesmo, responder objetivamente essas questões. Procedendo desta forma, estar-se-á atacando temas essenciais ao aprimoramento das operações industriais.

É de suma importância para a Engenharia de Produção, tanto do ponto de vista prático como do teórico, o reconhecimento da necessidade premente da estruturação de abordagens de Identificação, Análise e Solução de Problemas aplicáveis aos processos de melhorias nos sistemas produtivos.

Somente reconhecer esta necessidade não é suficiente. É essencial que se desenvolvam estudos neste sentido, de maneira a suprir eventuais deficiências associadas ao tema. Assim sendo, é importante que os métodos disponíveis sejam estudados e que novas alternativas sejam propostas.

A pesquisa dedica considerável espaço à análise crítica das abordagens já existentes. Dentro desta análise são efetuadas comparações entre os elementos de cada um dos métodos, de modo a possibilitar uma melhor avaliação dos mesmos, bem como sua classificação de acordo com uma estrutura básica. A definição de tal estrutura de classificação e comparação é, por si só, uma contribuição importante deste trabalho, dada a inexistência desses critérios de comparação.

Parece claro que, ante a aparente inexistência de trabalhos dedicados a tal tipo de análise, o resultado que emergirá deste trabalho tem uma incontestável importância teórica, constituindo uma real contribuição nesta área de conhecimento.

Complementarmente, este trabalho contribui para a ampliação da bibliografia sobre métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, a qual é deficiente em muitos casos. Apesar de existirem vários textos versando sobre esses métodos, poucos deles os apresentam de forma analítica, clara e estruturada. Além disso, de um modo geral, os pressupostos de cada método não são explicitados de forma consistente.

## **1.2. Objetivos**

Os objetivos, principal e secundários, buscados a partir da realização deste trabalho, estão colocados abaixo.

### **1.2.1. Objetivo Principal**

Este trabalho tem por objetivo principal realizar um estudo comparativo dos métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas considerados na pesquisa — o Método Kepner & Tregoe, o Processo de Pensamento da Teoria das Restrições e o *QC Story*.

### **1.2.2. Objetivos Secundários**

São os seguintes os objetivos secundários almejados com o desenvolvimento do trabalho:

- ✓ Ampliar a bibliografia sobre métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, a partir da descrição e do estudo de alguns destes .
- ✓ Definir uma estrutura básica de classificação e comparação para métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas.
- ✓ Verificar quais são os elementos divergentes e convergentes entre as abordagens estudadas.

### 1.3. Delimitações

Este trabalho tem as seguintes delimitações:

1. Aborda somente três métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, embora existam vários outros disponíveis — *Soft Systems Methodology (SSM)*, *Scientific Thinking Mechanism (STM)*, *Cognitive Mapping*, etc. A escolha dos métodos abordados se deu com base na disponibilidade de material bibliográfico, da importância, sistematização e adequação dos mesmos ao enfoque da pesquisa. Além disso, a consideração de outros métodos tornaria o trabalho por demais extenso.

2. Enfoca, especificamente, métodos *hard* de estruturação de problemas. Para tanto, considera somente problemas que podem ser estruturados de acordo com esse tipo de abordagem.

3. Esta pesquisa aborda os métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas de acordo com a perspectiva de sua aplicação a problemas tático-operacionais.

4. Não considera aspectos ligados à cultura e ao poder nas organizações, nem à mudança organizacional. O enfoque do trabalho é voltado para os métodos em si, as técnicas utilizadas e a estruturação das mesmas. Assim, não são abordados os problemas relacionados à condução dos trabalhos do ponto de vista organizacional e à aceitação das soluções obtidas pela utilização dos métodos, nem a conseqüente mudança organizacional necessária.

5. Embora as técnicas utilizadas por cada método também sejam alvo da análise deste trabalho, o enfoque principal é voltado para o método propriamente dito. Assim, algumas técnicas são apenas referenciadas. Isto é particularmente verdade no trecho que trata do *QC Story*, uma vez que a bibliografia consultada coloca várias técnicas associadas a esse método, muitas delas de grande complexidade. Por exemplo, a apresentação e o estudo de técnicas de

Projeto e Análise de Experimentos ou Pesquisa Operacional não poderiam ser feitos de forma adequada dentro deste trabalho. Por conseguinte, fez-se a opção de apenas comentar brevemente algumas técnicas.

**6.** Pode-se dizer que a bibliografia disponível, e utilizada na elaboração da dissertação, é bastante restrita, o que não se constitui exatamente em uma limitação do trabalho, mas sim em uma dificuldade encontrada no seu desenvolvimento. Isto é particularmente verdadeiro quando da apresentação do Método Kepner & Tregoe, a qual toma como referência, basicamente, duas bibliografias.

## **1.4. Método de desenvolvimento do trabalho**

O método de trabalho utilizado no desenvolvimento da pesquisa é sumariamente apresentado a seguir.

### ***1. Revisão bibliográfica.***

A pesquisa bibliográfica visou essencialmente levantar fontes de referência sobre os métodos em estudo. Além disso, buscou-se identificar trabalhos que pudessem ser utilizados como subsídio para a classificação dos métodos estudados.

### ***2. Apresentação de cada uma das abordagens encontradas.***

Os métodos são descritos com base na bibliografia selecionada. Foi utilizada a mesma estrutura na apresentação de todos os métodos, de forma a facilitar sua compreensão e comparação.

Buscou-se, na medida do possível, apresentar de forma esquemática e didática as técnicas utilizadas por cada método. Além disso, enfatizou-se a explicitação dos pressupostos de cada um deles.

### ***3. Análise das abordagens estudadas.***

A análise dos métodos é uma das partes centrais deste trabalho, o qual focaliza de forma crítica os pontos centrais de cada um dos métodos estudados. Busca-se, também, comparar esses métodos.

Foi definida uma estrutura básica, segundo a qual as abordagens são comparadas. Na sequência, contrasta-se os métodos estudados com base nessa estrutura.

#### *4. Conclusões finais.*

A elaboração das conclusões finais da pesquisa é o resultado da apresentação, análise e comparação dos métodos estudados, e da realização e análise do estudo de caso.

#### *5. Formalização da pesquisa e de seus resultados.*

A formalização da pesquisa se deu a partir da redação deste texto, o qual apresenta todos os pontos tratados ao longo do desenvolvimento da mesma.

## 1.5. Estrutura do trabalho

O trabalho desenvolvido tem a seguinte estrutura:

- *Capítulo 1*

O capítulo 1 introduz o trabalho e faz sua contextualização. São apresentados, neste capítulo, os objetivos, a importância/contribuição, as delimitações e a estrutura da pesquisa; além do método de trabalho empregado.

- *Capítulo 2*

O capítulo 2 faz a apresentação e discussão sumária do Método Kepner & Tregoe. Este é o primeiro dos três capítulos dedicados à apresentação dos métodos.

- *Capítulo 3*

O capítulo 3 faz a apresentação e discussão sumária do Processo de Pensamento da TOC. A estrutura utilizada é a mesma do capítulo anterior, de forma a manter uma coerência lógica entre a apresentação dos métodos.

- *Capítulo 4*

O capítulo 4 faz a apresentação e discussão sumária do *QC Story*. Este capítulo também utiliza a mesma estrutura dos anteriores. A apresentação dos métodos é encerrada neste capítulo.

- *Capítulo 5*

Neste capítulo, são efetuadas discussões voltadas à definição de uma estrutura básica para comparação das abordagens estudadas. Este é um ponto de importância para o trabalho, uma vez que dele depende todo o desenvolvimento posterior.

Na sequência, procede-se a comparação das abordagens estudadas, tendo como base a estrutura previamente definida.

- *Capítulo 6*

O capítulo 6 apresenta as conclusões do trabalho, além de sugestões para trabalhos futuros.

## 1.6. Introdução dos métodos

Este trabalho se desenvolve a partir do estudo de uma série de métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Nos próximos três capítulos, são apresentados os três métodos abordados nesta dissertação. Os métodos estudados são os seguintes:

1. Método Kepner & Tregoe;
2. Processo de Pensamento da TOC;
3. *QC Story*.

Por que foram estes os métodos escolhidos? O Processo de Pensamento da TOC foi escolhido pela notoriedade de seu criador<sup>8</sup> e pela importância de sua obra para a Engenharia de Produção. O Método Kepner & Tregoe foi um dos primeiros a se tornar conhecido e ser utilizado por empresas ocidentais, tendo importância histórica. O *QC Story* é, provavelmente, a abordagem mais conhecida dentre as três apresentadas, sendo parte integrante da abordagem do Controle da Qualidade Total (*Total Quality Control - TQC*).

A estrutura da apresentação dos métodos é a mesma nos capítulos 2, 3 e 4. Todos os métodos são apresentados de acordo com uma mesma seqüência lógica, com o intuito de facilitar a leitura do texto e a avaliação comparativa dos mesmos.

Para cada método, é feita uma revisão sobre sua origem e evolução, colocada na forma de um breve histórico. A seguir, apresenta-se o método de forma geral, enfocando basicamente sua concepção global e o encadeamento entre as etapas. Na seqüência, aprofunda-se a discussão, mostrando a maneira como o método é estruturado; neste ponto são expostas as ferramentas utilizadas para torná-lo operacional.

Um ponto marcante do tratamento adotado é a colocação dos pressupostos básicos que estão por trás de cada método, norteados sua concepção e sua aplicação às diversas situações. Os pressupostos básicos, uma vez explicitados, permitem ao leitor um melhor entendimento do método. A colocação clara desses pressupostos também auxilia na avaliação da aplicabilidade das abordagens.

---

<sup>8</sup>O Processo de Pensamento da TOC foi desenvolvido por Eliyahu M. Goldratt.

Finaliza-se a apresentação de cada método com alguns comentários adicionais a respeito do mesmo.

Uma vez já descrita a estrutura geral utilizada na apresentação dos métodos, passa-se de imediato a apresentá-los, a partir do próximo capítulo. O primeiro método considerado é o Método Kepner & Tregoe, apresentado no capítulo seguinte.

## CAPÍTULO 2

### 2. MÉTODO KEPNER & TREGOE

O Método Kepner & Tregoe é o primeiro dos três métodos a ser apresentado neste trabalho. A organização do texto segue a linha explicada no capítulo anterior.

O Método Kepner & Tregoe foi desenvolvido pelos Srs. Charles Kepner e Benjamin Tregoe, na década de 1950. A sua apresentação neste texto é feita, fundamentalmente, com base em duas obras. A primeira, e mais importante, é o livro “O Administrador Racional” (Kepner & Tregoe, 1980). A segunda obra é o manual “Análise de Problemas e Tomada de Decisão” (Kepner-Tregoe Inc., 1977), utilizado no treinamento gerencial do método Kepner-Tregoe.

A primeira obra apresenta o método como sendo, fundamentalmente, um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas. No segundo texto básico, o mesmo é apresentado de forma mais abrangente, sendo tratado como um método de gerenciamento.

Em alguns momentos, apareceram pequenas diferenças entre o colocado em cada uma das referências básicas, especialmente no que se refere às etapas dos processos de análise. No manual “Análise de Problemas e Tomada de Decisão” o processo de análise denominado Análise de Situação serve como envoltória da estrutura básica do método (Análise de Problema, Análise de Decisão e Análise de Problema Potencial); ou seja, a partir desse processo é que se define qual dos processos de análise é o mais adequado a ser utilizado. A primeira obra não abordava a existência deste processo de análise, apresentando o método de forma mais linear.

As etapas iniciais do processo de análise denominado Análise de Problema, conforme apresentado na obra “O Administrador Racional” (Kepner & Tregoe, 1980), confundem-se

com a Análise de Situação. Além disso, algumas etapas podem estar alocadas a um ou outro processo de análise, conforme a referência tomada.

Assim, a estrutura do método, aqui apresentada, é uma combinação conveniente daquilo que é apresentada nas duas referências básicas citadas anteriormente.

Embora não estejam disponíveis informações consistentes quanto à utilização do método nos dias de hoje, sabe-se que uma série de empresas o utilizou nos seus processos de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

## **2.1. Histórico**

“De que modo os administradores resolvem problemas?”, “Por que alguns gerentes são mais efetivos na realização de seu trabalho que outros?”. Estas perguntas levaram ao surgimento do Método Kepner & Tregoe de solução de problemas, apresentado na obra “O Administrador Racional”<sup>9</sup> (Kepner & Tregoe, 1980).

Durante os anos cinqüenta, Charles Kepner e Benjamin Tregoe trabalharam como pesquisadores na RAND Corporation, onde participaram do desenvolvimento de sistemas de defesa para a Força Aérea americana. A RAND dispunha de recursos notáveis para a época, em termos computacionais e de automação. A formação<sup>10</sup> dos senhores Kepner e Tregoe levou-os a interessarem-se pelo modo como as pessoas utilizavam as informações fornecidas pelos sistemas de processamento de dados. Seu interesse pela utilização da informação fez com que suas atenções se voltassem para os processos de tomada de decisão.

Kepner & Tregoe constataram que grande parte das decisões gerenciais são tomadas de maneira equivocada. Paralelamente, desenvolveram a crença de que aqueles gerentes que têm um desempenho superior na tomada de decisões e solução de problemas utilizam uma abordagem racional, sendo bons organizadores, investigadores, tomadores de decisão e controladores. A partir daí, decidiram iniciar um estudo dos conceitos ligados à tomada de decisão e à análise e solução de problemas, desligando-se então da RAND Corporation.

---

<sup>9</sup> O edição americana tem o título “*The Rational Manager*”, e foi originalmente publicada em 1965.

<sup>10</sup> Charles Kepner é um psicólogo social e Benjamin Tregoe, um sociólogo (Kepner & Tregoe, 1980)

Os estudos desenvolvidos por Kepner e Tregoe levaram ao desenvolvimento do método Kepner & Tregoe. Em 1957, Charles Kepner e Benjamin Tregoe criaram uma empresa de consultoria na área de administração, a Kepner-Tregoe and Associates<sup>11</sup>, sediada em New Jersey, EUA (Ho, 1993). A Kepner-Tregoe desenvolveu suas atividades em uma série de companhias dentro e fora dos EUA<sup>12</sup>. A atuação desta empresa de consultoria fez com que o método se tornasse conhecido em um dado momento histórico.

Presentemente, parece não haver notícias quanto à aplicação do método, especialmente em nosso país, embora o mesmo tenha sido utilizado em empresas nacionais. Além disso, a bibliografia sobre o método é extremamente precária. Cabe salientar, todavia, que a abordagem de solução de problemas da Ford Motor Company engloba uma série de conceitos e técnicas do método Kepner & Tregoe, tal como pode ser observado no manual “Guia do Curso 8D” (Ford Motor Company, 1994).

## **2.2. Apresentação do Método**

O Método Kepner & Tregoe compõe-se, basicamente, de três processos de análise:

- Análise de Problemas;
- Análise de Decisão;
- Análise de Problema Potencial.

Adicionalmente, existe a Análise de Situações, a qual não é estritamente um processo de análise ou uma etapa do método, muito menos uma técnica a ser aplicada a uma situação específica. A Análise de Situações é sim uma maneira de se tratar as situações enfrentadas no dia-a-dia do gerenciamento das operações de uma empresa.

Pode-se dizer que a Análise de Situações atua como envoltória do método. A partir deste processo de análise é possível identificar as situações que merecem atenção, priorizá-las

---

<sup>11</sup> Atualmente, Kepner-Tregoe, Inc..

<sup>12</sup> Dentre estas estão Ford, General Motors, General Electric, Du Pont, IBM, Kawasaki Heavy Industries of Japan e Honeywell (Kepner & Tregoe, 1980; Ho, 1993). Na década de 80, o maior escritório da Kepner-Tregoe fora dos EUA se localizava no Japão (Heller, 1990).

e decidir como deve se dar o seu tratamento — através da Análise de Problema, Análise de Decisão ou Análise de Problema Potencial.

O Método Kepner & Tregoe não se constitui, somente, em um método de solução de problemas, embora a ênfase utilizada na sua apresentação seja na “Análise de Problemas”. Segundo os seus criadores o método pode ser usado como ferramenta de suporte à tomada de decisão, através da utilização da Análise de Decisão; ou simplesmente para montar um plano que neutralize ou atenua as conseqüências adversas de uma decisão já tomada, através da utilização da Análise de Problema Potencial.

O aspecto geral do Método Kepner e Tregoe é apresentado na Figura 2.1. Vê-se que a Análise de Situação pode apontar diretamente para qualquer um dos três processos de análise fundamentais do método. Ou seja, dependendo da situação existente, pode-se iniciar a utilização do método por um ou outro processo de análise.

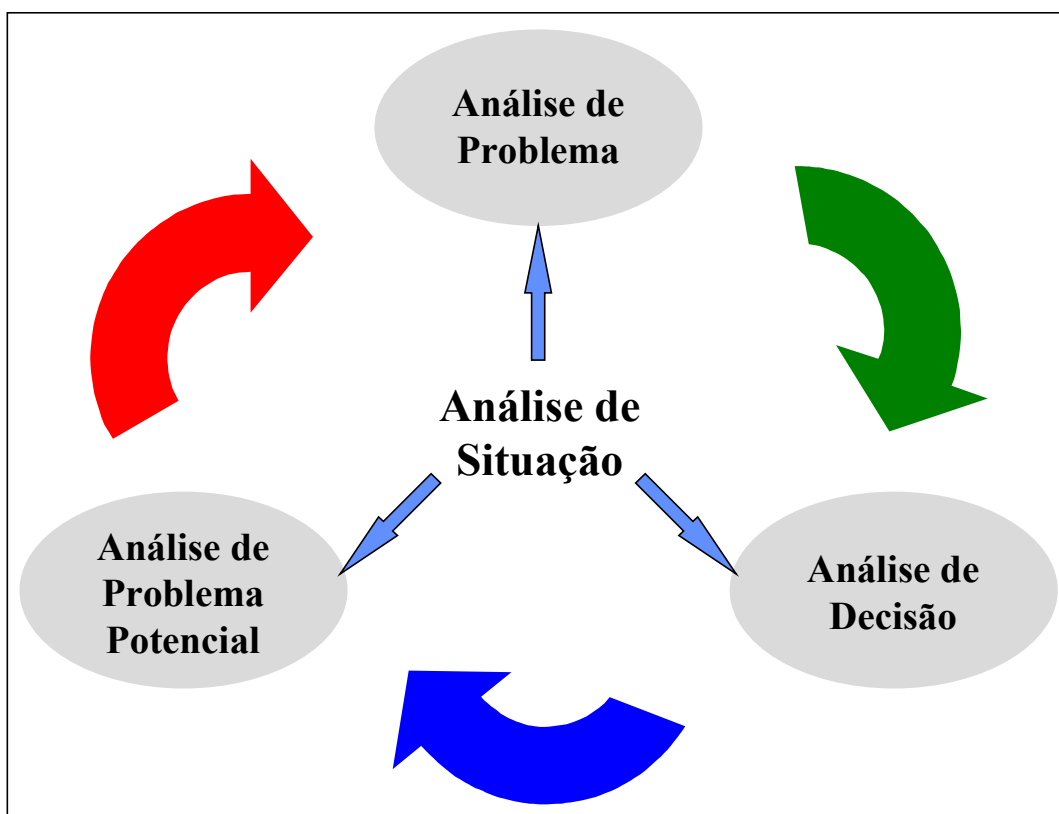


Figura 2.1 - Aspecto geral do Método Kepner & Tregoe

Neste trabalho, apresentar-se-á o Método Kepner & Tregoe como um método de Análise e Solução de Problemas. Assim, será considerada a seqüência de ação que tem início

com a Análise de Problema, passa pela Análise de Decisão e tem fim na Análise de Problema Potencial.

Segundo Kepner & Tregoe (1980), a matéria-prima básica para a solução de problemas e a tomada de decisões é a informação<sup>13</sup>. A maneira como a informação existente é utilizada é crucial para o processo. Assim, o método indicará *o que* fazer e *quando* fazê-lo, *qual* a informação que se deve usar e *como* usá-la.

Ho (1993) observa que o tratamento das informações e o processo de análise e solução de problemas como um todo, se dá de acordo com uma abordagem “*top-down*”. Isto é, parte-se de uma situação geral e, através da aplicação do método, a informação vai sendo refinada, ao mesmo tempo em que novos elementos são agregados. É a partir do detalhamento das informações existentes que os processos de análise seguem adiante. A Figura 2.2 apresenta um esquema genérico de como se dá esta abordagem “*top-down*”.

Neste ponto é conveniente definir-se o que é um problema de acordo com o preconizado por Kepner & Tregoe. Um problema é um desvio entre o que deveria ter acontecido, ou estar acontecendo, e o que realmente aconteceu ou está acontecendo (Kepner & Tregoe, 1980; Kepner-Tregoe Inc., 1977) — ver Figura 2.3. Supõe-se que tal desvio seja suficientemente importante para que alguém pense em corrigi-lo.

O desvio, isto é, o problema, só é verificado a partir da atuação da sua causa. Cada problema é considerado como tendo uma causa específica (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

---

<sup>13</sup> Vale a pena discutir o conceito de informação utilizado por Kepner & Tregoe (1980). Goldratt (1992) afirma que um “*dado*” somente se constitui em “*informação*” se for importante para a tomada de decisão. A luz desse conceito, pode-se dizer que Kepner & Tregoe não diferenciam “*dado*” de “*informação*” e, talvez, sua referência a informação aproxime-se mais do conceito de dado proposto por Goldratt (1992).

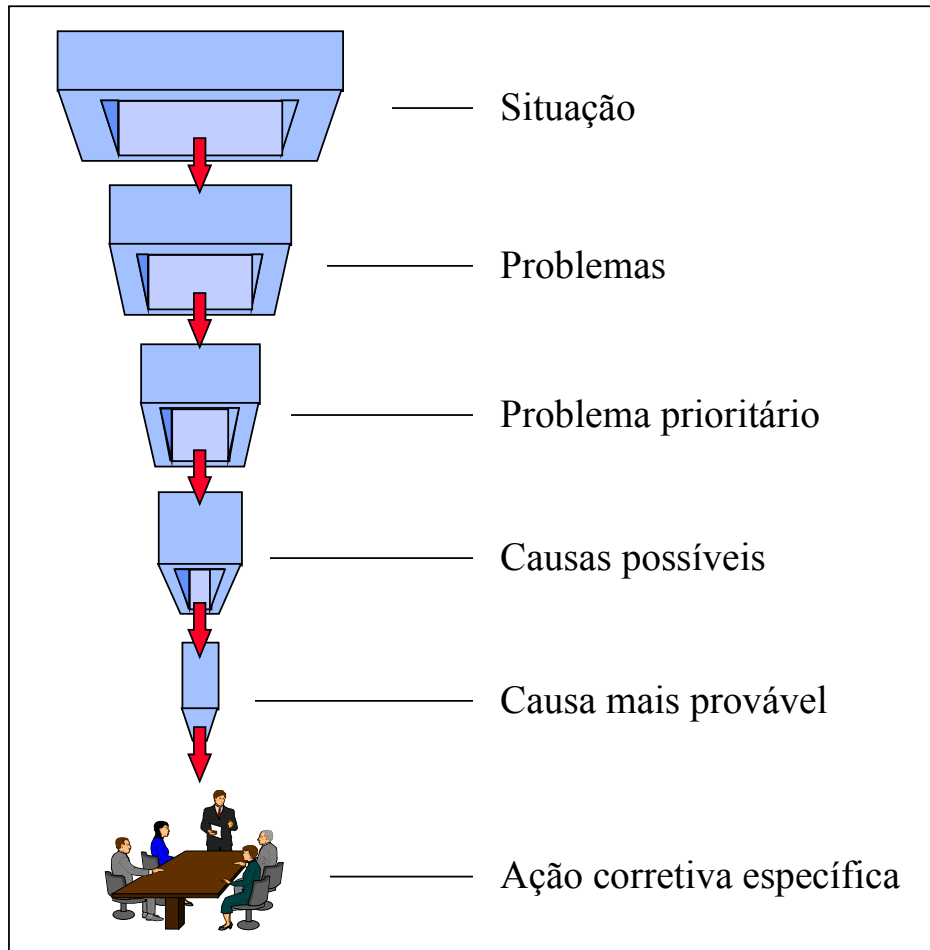


Figura 2.2 - Abordagem “top-down” utilizada no tratamento de informações pela Análise de Problema  
(Adaptada de Kepner & Tregoe, 1980)

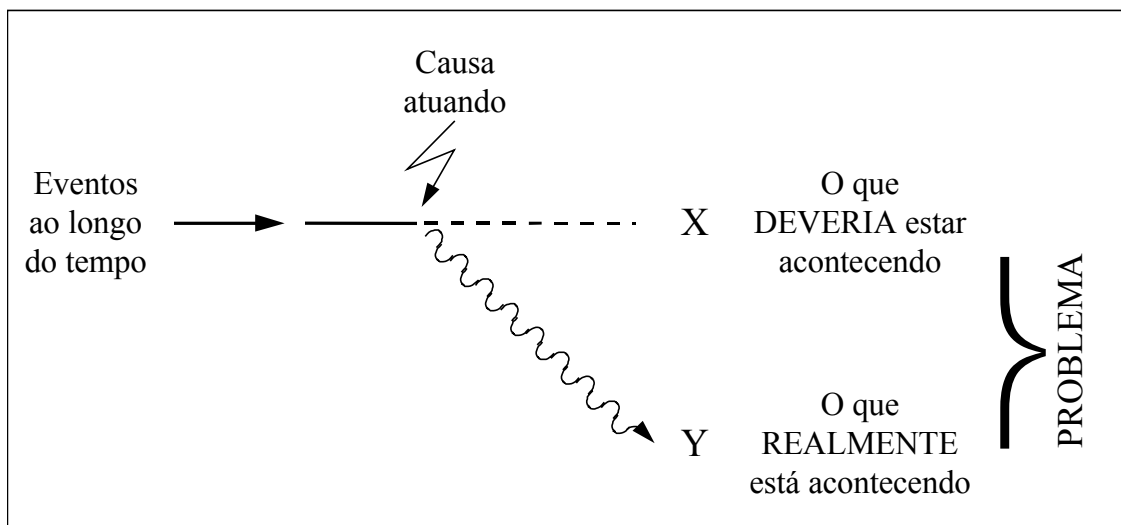


Figura 2.3 - “O que é um problema?” (Adaptado de Kepner & Tregoe, 1980)

De acordo com Kepner & Tregoe (1980) cada problema tem uma única causa específica, representada por um único evento ou combinação de eventos. A lógica de combinação de eventos empregada nesse raciocínio é do tipo: se o evento 1 **E** o evento 2 ocorrerem, então o problema se manifesta — por exemplo, se faltar luz **E** o gerador estiver estragado ENTÃO o elevador não funcionará . Percebe-se, que esse tipo de lógica considera mais de um fator de causa numa relação de causa-e-efeito. O Método Kepner & Tregoe **não admite**, em hipótese alguma, a utilização de uma lógica do tipo **OU**.

Um problema só pode ser “resolvido” se a sua causa for eliminada, através de uma ação específica. Além disso, deve-se tentar garantir que a ação escolhida não tenha consequências adversas, ou que se estas existirem que possam ser atenuadas.

A seqüência de ação a ser seguida na análise e solução de problemas é apresentada, de modo geral, no Quadro 2.1. Esta seqüência está de acordo com os objetivos dos processos de análise: Análise de Problema, Análise de Decisão e Análise de Problema Potencial.

O Quadro 2.1 mostra os objetivos de cada processo de análise da seqüência de ação para a análise e solução de problemas. Também são mostradas etapas centrais de cada um dos processos de análise.

DESCOBRIR A CAUSA	ESCOLHER UMA AÇÃO	POR EM EXECUÇÃO O PLANO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir o problema</li> <li>• Desenvolver possíveis causas</li> <li>• Testar as causas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer objetivos</li> <li>• Considerar alternativas</li> <li>• Verificar consequências adversas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecipar problemas potenciais</li> <li>• Estabelecer ações preventivas</li> <li>• Estabelecer ações contingentes</li> </ul>

Quadro 2.1 - Seqüência de Ação Kepner & Tregoe

Um ponto distintivo do método Kepner & Tregoe é a forma na qual ele situa as ações ao longo de seu curso. O método prevê a possível adoção de cinco tipos distintos de ações. Cada uma destas ações situa-se em um ponto da seqüência de ação, e tem finalidade própria.

São os seguintes os tipos de ações possíveis:

✕ Ações interinas ou provisórias

Utilizadas de modo temporário para abrandar o problema, enquanto sua causa ainda não foi detectada. Possibilitam que a pessoa ou grupo encarregado do processo tenha mais tempo para conduzir a Análise de Problema.

✕ Ações corretivas

Utilizadas para remover a causa do problema e, conseqüentemente, eliminar o problema como um todo. Via de regra, é o tipo de ação mais eficiente (Kepner & Tregoe, 1980).

✕ Ações adaptadoras

Em alguns casos, pode-se concluir que a eliminação da causa do problema é inviável, ou quem sabe não seja interessante sob algum aspecto. Nestes casos, deve-se determinar uma ação que pelo menos venha a amenizar o problema, permitindo que a fábrica venha a conviver com ele. Uma ação adaptadora permite suportar os efeitos do problema e minimizá-los (Kepner & Tregoe, 1980).

✕ Ações preventivas

Visam garantir que os problemas potenciais, identificados na Análise de Problema Potencial, não se verifiquem quando da real implantação do plano. Busca-se, com a adoção de ações preventivas, garantir que as coisas não saiam erradas.

✕ Ações contingentes

Pode ocorrer que um problema potencial não possa ser evitado, existindo uma probabilidade residual associada à sua ocorrência, mesmo depois da determinação de ações preventivas. Isto é, não existem ações preventivas possíveis ou compensadoras capazes de remover todas as causas possíveis. Nestes casos, determina-se uma ação contingente para

diminuir, tanto quanto possível, os efeitos negativos que o problema potencial possa trazer, caso se verifique.

De acordo com Kepner & Tregoe (1980) as ações corretivas ou adaptadoras, bem como as provisórias em alguns casos, devem ser precedidas de uma Análise de Decisão. As ações preventivas e contingentes derivam da Análise de Problema Potencial.

A figura a seguir (Figura 2.4) apresenta uma visão do processo de Identificação, Análise e Solução de Problemas, de acordo com o Método Kepner & Tregoe. Os processos de análise e os tipos de ação possíveis são situados dentro do esquema apresentado.

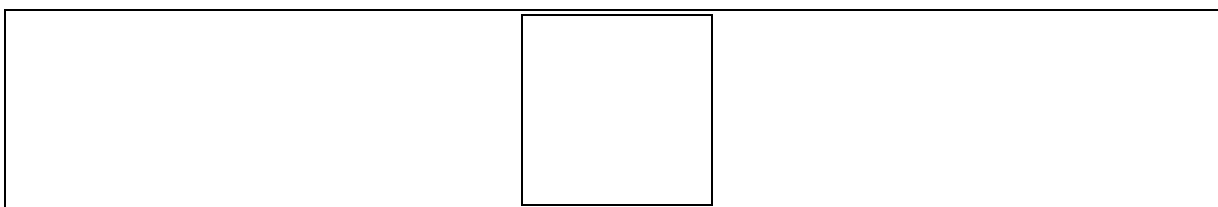


Figura 2.4 - Esquema geral de Identificação, Análise e Solução de Problemas de acordo com Kepner & Tregoe

O modelo apresentado na Figura 2.4 não é rígido. Ou seja, alguns elementos apresentados não necessitam estar sempre presentes e, em situações especiais, são agregados outros elementos. Nem sempre deve ser adotada uma ação interina antes de se proceder a Análise de Problema. Por outro lado, algumas situações podem requerer a utilização dos processos da Análise de Decisão e da Análise de Problema Potencial na escolha e avaliação da ação interina.

A próxima seção deste capítulo descreve e comenta a estrutura do método, ou seja, seus processos de análise e as etapas que os compõem.

### **2.3. Estruturação do Método**

O Método Kepner & Tregoe estrutura-se em três processos de análise principais — Análise de Problema, Análise de Decisão e Análise de Problema Potencial, além da Análise

de Situação. O aspecto geral do método, que mostra a Análise de Situação e os processos de análise principais, já foi anteriormente apresentado na Figura 2.1.

Cada um dos processos de análise compõe-se de algumas etapas. Abaixo, dá-se uma idéia geral dos processos de análise e das etapas que os compõem.

A **Análise de Situação** compõe-se de quatro etapas:

1. Reconhecer situações;
2. Separar situações;
3. Estabelecer prioridades;
4. Colocar o processo de análise mais adequado.

A **Análise de Problema** compõe-se de sete etapas:

1. Identificar o problema;
2. Enunciar o problema;
3. Especificar o problema;
4. Identificar distinções e mudanças;
5. Desenvolver causas possíveis;
6. Testar causas possíveis;
7. Verificar causa provável.

A **Análise de Decisão** compõe-se de oito etapas:

1. Estabelecer o propósito da decisão;
2. Estabelecer os objetivos da decisão;
3. Classificar os objetivos quanto à importância;
4. Desenvolver ações alternativas;
5. Avaliar as alternativas de acordo com os objetivos;
6. Escolher a alternativa mais capaz de atingir os objetivos;
7. Examinar conseqüências adversas;
8. Fazer a escolha final.

A *Análise de Problema Potencial* compõe-se de oito etapas:

1. Identificar o propósito da ação;
2. Estabelecer um plano de ação;
3. Antecipar problemas potenciais;
4. Avaliar ameaças;
5. Identificar causas prováveis;
6. Planejar ação preventiva;
7. Planejar ação contingente;
8. Obter informações.

Sempre que possível, a aplicação dos processos de análise deve ser apoiada pela utilização de técnicas e ferramentas. Deve-se procurar formalizar ao máximo a aplicação dos processos de análise, através da utilização de formulários e da documentação do processo. Kepner & Tregoe (1980) fazem comentários neste sentido, salientando a importância da documentação dentro de um processo racional de tratamento de informações.

A seguir, são descritos os processos de análise que compõem o Método Kepner & Tregoe.

### **2.3.1. Análise de Situações**

A Análise de Situações permite que o tratamento das várias situações enfrentadas no dia-a-dia de uma empresa seja realizado de forma mais adequada. Desta maneira, constitui-se, muito mais, em um conjunto de princípios de gerenciamento do que em um processo de análise a ser utilizado em situações especiais.

Conforme Kepner-Tregoe Inc. (1977) a Análise de Situação é composta por quatro etapas, as quais não precisam ser seguidas de acordo com uma ordem lógica. O importante é que as situações realmente sejam enfocadas conforme com um prisma racional e sistemático.

As quatro etapas da Análise de Situação são apresentadas e descritas a seguir.

### *2.3.1.1. Reconhecer situações*

Existem três “sinais” particulares que indicam uma situação que merece ser abordada: um desvio, uma ameaça futura ou uma oportunidade de desenvolvimento<sup>14</sup> (Kepner-Tregoe Inc, 1983).

A identificação de um desvio indica a ocorrência de um problema, e é o início da sequência de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Para que seja possível identificar um desvio é necessário conhecer o padrão de desempenho esperado. É importante colocar que o desempenho esperado não está sempre associado à padrões anteriores de desempenho; é possível identificar um desvio a partir de um padrão projetado ou planejado de desempenho.

### *2.3.1.2. Separar situações*

Esta é a etapa de estratificação. As situações devem ser descritas de maneira satisfatória, de forma a possibilitar sua separação.

Kepner-Tregoe Inc. (1977) comenta a situação onde existem problemas associados a “reclamações dos clientes”. Ora, reclamações dos clientes é uma categoria muito ampla. Quais clientes estão reclamando? Com que argumentos? Com que frequência? Estas são apenas algumas perguntas que podem ser feitas, outras tantas existem. Por exemplo, o cliente A pode estar reclamando por ter encontrado não-conformidades dimensionais nos produtos a ele entregues; enquanto o cliente B reclama porque a assistência pós-venda não é satisfatória.

As situações complexas devem ser estratificadas, pois a cada questão específica caberá um tratamento diferenciado (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

### *2.3.1.3. Estabelecer prioridades*

A priorização de situações deve se dar de acordo com três eixos: gravidade, urgência e tendência (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

A avaliação segundo o eixo gravidade indica qual a importância da situação frente aos objetivos da empresa.

---

<sup>14</sup> Uma oportunidade de desenvolvimento existe quando a utilização do método pode levar a empresa a um melhor desempenho (melhor qualidade, maior “throughput”, maior confiabilidade nas entregas, etc).

A urgência avalia a situação de acordo com o grau de imediatismo de ação requerido por uma situação.

A tendência indica como a situação irá evoluir.

Não existe nenhuma técnica específica associada a esta etapa. Entretanto, acredita-se ser válida a tentativa de quantificar gravidade, urgência e tendência, através da atribuição de pesos a cada situação. Vale colocar que, esse tipo de enfoque é bastante desenvolvido, de forma quantitativa, na lógica da Análise de Valor/Engenharia de Valor, por exemplo.

#### *2.3.1.4. Colocar o processo de análise mais adequado*

A Análise de Situações indica o processo de análise mais adequado para o tratamento de cada situação (Kepner-Tregoe Inc., 1977). Como já comentado, a Análise de Situações pode apontar para qualquer um dos três processos de análise principais: Análise de Problema, Análise de Decisão e Análise de Problema Potencial.

Deve-se definir qual o processo de análise mais adequado à situação, a partir do tratamento da informação disponível realizada nas etapas 1, 2 e 3.

No caso específico desta dissertação, considera-se que a sequência tem início com o processo da Análise do Problema, ou seja, é considerada a situação mais complexa possível. É importante notar que esta abordagem é a única coerente com o propósito deste trabalho.

---

*Throughput*, conforme Goldratt (1994a), é todo o dinheiro que a empresa gera através das vendas. Pode-se dizer, então que *throughput* é igual a vendas menos matéria-prima.

### **2.3.2. Análise de Problema**

A Análise de Problemas é requerida a partir do momento em que ocorre um desvio cuja causa não é conhecida.

Um problema só pode ser resolvido se a sua causa fundamental for removida. Nesse sentido, Ho (1993) afirma que uma boa definição do problema, incluindo a determinação de suas causas, é meio caminho andado até a obtenção da solução. A Análise de Problema tem como objetivo determinar a causa do problema analisado, sendo esta etapa um dos pontos centrais do Método Kepner & Tregoe.

Conforme Kepner & Tregoe (1980) as tentativas para solucionar problemas freqüentemente fracassam. Na maioria das vezes, as falhas ocorrem porque as causas dos problemas não foram adequadamente identificadas e analisadas. Nestas situações, é comum partir-se diretamente para a “solução” do problema. Este tipo de abordagem é geralmente desastroso. Muitas vezes não se consegue extinguir o problema e, quando isto ocorre, muitos recursos são consumidos de maneira desnecessária. Kepner & Tregoe (1980) e Kepner-Tregoe Inc. (1977) fazem comentários neste sentido, enfatizando a importância da análise das causas e colocando a Análise de Problema como base de todo o método.

Não se pode garantir, a partir da utilização da Análise de Problema, que a causa do problema será encontrada (Kepner & Tregoe, 1980). Todavia, é possível aumentar consideravelmente as chances de sucesso quando da utilização de um processo sistemático racional na busca da causa, tal qual é a Análise de Problema. De acordo com Kepner & Tregoe (1980) “...quanto mais sistemático e lógico for o método, tanto mais rápida e eficientemente ele funcionará”.

A Análise de Problema compõe-se de sete etapas, tomando como ponto de partida a informação inicial contida no enunciado do problema. Esta informação é refinada através da seqüência lógica da Análise de Problema, chegando-se então à causa do problema analisado. Kepner & Tregoe (1980) postulam que as etapas da Análise de Problema devem ser rigorosamente seguidas de forma seqüencial, a fim de garantir a integridade do método.

### *2.3.2.1. Identificar o problema*

Esta etapa vincula-se estreitamente à Análise de Situação. Na verdade, existe uma superposição entre o processo da Análise de Situação e o processo da Análise de Problema. No momento que o processo da Análise de Situação apontar que uma determinada situação deve ser tratada pela Análise de Problema, está-se automaticamente identificando um problema a ser tratado.

### *2.3.2.2. Enunciar o problema*

O problema deve ser definido de forma clara, de modo a não dar margem a interpretações dúbias. Deve-se evitar definições vagas, como por exemplo “o problema de qualidade”, “o problema das entregas” etc. Uma definição típica de um enunciado é do tipo: “o número de unidades com defeitos dimensionais na estamparia de gabinetes para freezers aumentou 80% nesta semana”. Sempre que possível, o enunciado deve ser documentado.

Kepner & Tregoe (1980) colocam que “...em certos casos, os problemas estão interligados por intermédio de uma cadeia de causa e efeito”. Nestes casos, a causa se tornará um novo problema a ser estudado e resolvido; a sua causa poderá consistir em novo problema, e assim por diante. Entretanto, Kepner & Tregoe (1980) salientam que a formação de degraus de causa e efeito pode ser “perigosamente enganosa”. “É muito fácil a um administrador especular que os vários problemas com que se defronta se acham inter-relacionados, e supor um relacionamento causal entre eles, quando na verdade não há relacionamento algum.” (Kepner & Tregoe, 1980).

Em sintonia com as colocações do parágrafo anterior, Kepner & Tregoe (1980) recomendam que o estabelecimento de relações do tipo causa e efeito somente seja feito após a conclusão de todas as etapas do processo da Análise de Problema.

### *2.3.2.3. Especificar o problema*

Depois que o problema foi enunciado, ele deve ser sumariamente especificado. Kepner & Tregoe (1980) afirmam que “...um problema não pode ser eficientemente resolvido a menos que seja descrito de forma bem precisa”.

Kepner & Tregoe (1980) salientam que a especificação correta e precisa de um problema é extremamente valiosa para que sua solução seja obtida. Em certa passagem, os autores colocam “a especificação exata de um problema... ..é a ferramenta mais valiosa de que um administrador pode dispor para dar solução a qualquer espécie de problema” (Kepner & Tregoe, 1980).

A especificação do problema deve ser precisa. Para tanto, o problema deve ser descrito exatamente em termos de quatro dimensões: identidade, localização, tempo e extensão (Kepner & Tregoe, 1980). A especificação de um problema se dá, então, através da obtenção de respostas a quatro perguntas: qual, onde, quando e quanto. Essas perguntas são focadas em dois sujeitos: o desvio em si e o objeto no qual ocorre o desvio. Kepner & Tregoe (1980) apresentam a seguinte série de questões:

1. **Qual** é o desvio, e **qual** é a coisa ou objeto em que o desvio está sendo observado?
2. **Onde** está o desvio sobre o objeto ou coisa, e **onde** estão os objetos em que o desvio é observado?
3. **Quando** é que o desvio aparece na coisa ou objeto, e **quando** são observados os objetos com desvio?
4. **Quão** grande são os desvios, e **quantos** objetos com desvios foram observados?

Segundo Kepner & Tregoe (1980) as respostas a essas perguntas “...constituirão a *única* informação relevante necessária...” para a completa descrição do problema<sup>15</sup>.

Sugere-se que o procedimento seja sistematizado e documentado, através da utilização de uma tabela. A Tabela 2.1 mostra um exemplo de especificação de problema, desenvolvido especialmente para ilustrar este trabalho.

---

<sup>15</sup> O grifo é do original.

	<b>É</b>
<b>QUAL</b>  Desvio  Objeto	Solda dos componentes mal feita (componentes “soltos”)  Placa de circuito impresso para televisores
<b>ONDE</b>  No objeto  Observado	No ponto de solda do terminal com a placa  Na linha de televisores
<b>QUANDO</b>  No objeto  Observado	Logo após a operação soldagem  No turno da noite
<b>EXTENSÃO</b>  Quanto  Quantos	Alguns componentes  Aproximadamente 20% das peças

Tabela 2.1 - Especificação de problema: É

A especificação do problema aprofunda a descrição do que **É** o problema. Entretanto, esta abordagem ainda não é suficientemente robusta.

Deve-se estabelecer os limites do problema, de forma a possibilitar a melhor identificação de sua causa. Para tanto, as mesmas perguntas colocadas acima também devem ser respondidas segundo outro enfoque, que procure mostrar o que o problema **NÃO É**. “A especificação deve mostrar tanto o que **É** como o que **NÃO É**.” (Kepner & Tregoe, 1980).

A Tabela 2.2, a seguir, apresenta um exemplo que utiliza um modelo de formulário para especificação de problema de acordo com o **É** e o **NÃO É**. O referido exemplo foi preparado exclusivamente para esta dissertação. Cabe colocar, entretanto, que a tabela é proposta por Kepner & Tregoe (1980).

	É	NÃO É
<b>QUE</b>  Desvio Objeto	Solda dos componentes mal feita (componentes “soltos”) Placa de circuito impresso para televisores	Componentes queimados ou outro defeito qualquer Em outra parte do televisor
<b>ONDE</b>  No objeto Observado	No ponto de solda do terminal com a placa Na linha de televisores	Em outro ponto da placa Na linha de videocassetes
<b>QUANDO</b>  No objeto Observado	Logo após a operação soldagem No turno da noite	Em outro ponto do processo produtivo No turno do dia
<b>EXTENSÃO</b>  Quanto Quantos	Alguns componentes Aproximadamente 20% das peças	Todos os componentes A totalidade das placas produzidas

Tabela 2.2 - Especificação de problema: É x NÃO É

A próxima etapa da Análise de Problema busca identificar as prováveis causas a partir da identificação dos elementos distintivos entre o **É** e o **NÃO É**.

#### *2.3.2.4. Identificar distinções e mudanças*

Segundo Kepner & Tregoe (1980) qualquer causa é altamente seletiva. Isto é, a causa atua somente sobre o **É**. Portanto, é necessário que se descubra o que existe de distintivo entre as duas situações especificadas. Em outras palavras, é preciso determinar a qual característica específica presente no **É** está associada a causa do desvio.

Kepner & Tregoe (1980) colocam que qualquer problema, ou seja, qualquer desvio é causado por uma mudança. “A causa de um problema **sempre** é uma mudança que ocorreu através de alguma característica, mecanismo ou condição distintiva para produzir um efeito novo e indesejado”<sup>16</sup>, assim “...a pesquisa da causa de um problema reduz-se à procura daquela mudança que poderia produzir os efeitos precisos observados em alguma área de distinção ” (Kepner & Tregoe, 1980).

Em concordância com Kepner & Tregoe (1980), a busca das causas deve se dar ao longo de duas linhas:

I. Identificação das características distintivas entre o **É** e o **NÃO É**.

II. Procura de mudanças que tenham ocorrido em uma ou mais distinções.

Isto pode ser feito através das perguntas:

- “O que distingue o **É** do **NÃO É**?”
- “O que há de novo, o que mudou naquilo que distingue o **É** do **NÃO É**?”

A Tabela 2.3 mostra um exemplo com um formulário utilizado no processo, continuando a série apresentada anteriormente. Deve-se notar que tal formulário é o mesmo utilizado nas etapas anteriores, com o acréscimo de duas colunas.

---

<sup>16</sup> O grifo é do autor desta dissertação.

	É	NÃO É	Distinção	Mudança
<b>QUE</b>  Desvio Objeto	Solda dos componentes mal feita (componentes “soltos”) Placa de circuito impresso para televisores	Componentes queimados ou outro defeito qualquer Em outra parte do televisor		
<b>ONDE</b>  No objeto Observado	No ponto de solda do terminal com a placa Na linha de televisores	Em outro ponto da placa Na linha de videocassetes	Layout da placa Pessoal Máquinas	
<b>QUANDO</b>  No objeto Observado	Logo após a operação soldagem No turno da noite	Em outro ponto do processo produtivo No turno do dia	Pessoal Iluminação	A iluminação da linha de televisores foi alterada
<b>EXTENSÃO</b>  Quanto Quantos	Alguns componentes Aproximadamente 20% das peças	Todos os componentes A totalidade das placas produzidas		

Tabela 2.3 - Identificação de distinções e mudanças

A leitura do exemplo acima, considerando o quesito quando, deve se dar da seguinte maneira: o problema ocorreu no **turno da noite**, e não no turno do dia, sendo que tanto o **pessoal da noite** como a **iluminação do ambiente** são **diferentes** do turno do dia, sendo verificado que houve uma **mudança no sistema de iluminação utilizado durante a noite**.

Algumas vezes, uma distinção não apresenta nenhuma mudança. Contudo, sua presença é uma condição necessária para que a mudança ocorrida em outra distinção leve ao surgimento do desvio. Este tipo de distinção se constituirá em uma condição essencial para o surgimento do problema.

Pode ser difícil encontrar uma distinção entre o **É** e o **NÃO É**. No entanto, tal distinção sempre existirá. Assim, é importante que a especificação seja feita da melhor forma possível, de modo a possibilitar a identificação das diferenças entre as duas situações.

Kepner & Tregoe (1980) recomendam que as etapas da Análise de Problema sejam seguidas de forma sequencial. Contudo, pode ser indispensável retornar à especificação do problema após a busca de distinções e mudanças. Isto é verdade nos casos onde não for possível encontrar um contraste entre o **É** e o **NÃO É**, o que indica que a especificação não é suficientemente precisa.

#### *2.3.2.5. Desenvolver causas possíveis*

Kepner & Tregoe (1980) acreditam que os “eventos” que ocorrem em uma empresa seguem uma tendência inercial. Assim, se algo sair errado é porque um fator novo ou não planejado foi introduzido, interferindo nos acontecimentos. A busca da causa do problema resume-se, então, à procura deste fator novo ou não planejado; ou seja, da mudança que levou ao surgimento do desvio.

Quais as mudanças que podem ser arroladas como possíveis causas do problema? Se todas as mudanças que ocorreram na empresa forem consideradas possíveis causas do problema, o processo de análise se tornará uma confusão, passando a ser extremamente ineficiente. Deve-se levantar como causas possíveis somente aquelas mudanças relacionadas com o **É** e o **NÃO É** da especificação do problema.

As possíveis causas devem ser enunciadas de forma clara e precisa, de modo a permitir o seu teste. Quanto mais específico for o enunciado, tanto mais fácil será determinar se o mesmo é verdadeiro ou não (Kepner & Tregoe, 1980).

A etapa de desenvolvimento de causas possíveis é, na verdade, uma etapa de desenvolvimento de hipóteses a serem testadas. Tais hipóteses derivam das mudanças encontradas nas distinções entre o **É** e o **NÃO É**. Estas hipóteses devem ser documentadas.

#### *2.3.2.6. Testar as causas possíveis*

As hipóteses levantadas na etapa anterior devem ser testadas contra a especificação do problema. A causa deve ser capaz de explicar tanto o **É** como o **NÃO É**.

O teste deve ser conduzido de forma clara e objetiva. Não devem ser feitas suposições ou serem utilizados condicionantes para a verificação do **É** e do **NÃO É**. As causas que não forem capazes de explicar tanto o **É** como o **NÃO É** devem ser descartadas de imediato.

#### *2.3.2.7. Verificar a causa provável*

A verificação da causa mais provável se dá a partir da realização de testes adicionais sobre a causa testada, e aprovada, na etapa anterior.

Segundo Kepner-Tregoe Inc. (1977) a verificação da causa mais provável pode ser efetuada de três maneiras:

1. Através de prova lógica;
2. Através da verificação da realidade;
3. Através da verificação dos resultados.

A prova lógica é obtida através do teste da causa contra a especificação do problema. É imprescindível que, durante o processo, as hipóteses e os dados utilizados na especificação do problema sejam verificados e testados (Kepner-Tregoe Inc, 1983).

A verificação da realidade nada mais é do que o teste *in loco* da causa. Ou seja, a causa é estudada no local da fábrica onde se acredita que ela atue. Alternativamente, pode-se testar a veracidade da causa por meio da verificação e teste da ocorrência de outro efeito surgido a partir de sua atuação. A Figura 2.5 ilustra a lógica por trás deste tipo de raciocínio.

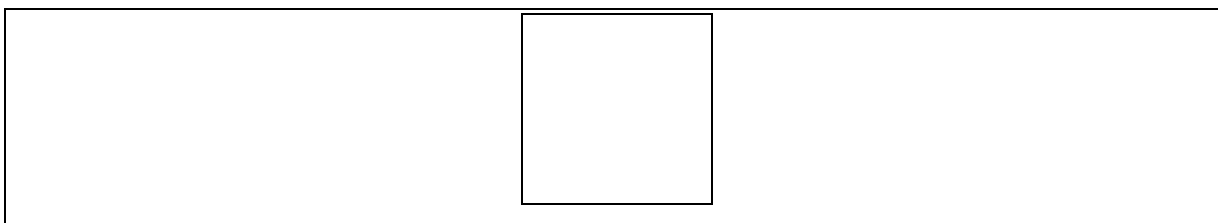


Figura 2.5 - Lógica “efeito→causa→efeito” para validação de causas

Se a causa do problema realmente é aquela sob análise, e sabe-se que existe um determinado efeito associado à atuação desta, então, tal efeito também deve ser verificado quando o problema se manifestar. Verifica-se a validade da causa de forma indireta, a partir da constatação do outro efeito; um exemplo desse tipo pode ser visto na Figura 2.5.

A checagem dos resultados verifica a causa a partir dos resultados obtidos com ações dirigidas à sua extinção. Se a causa for eliminada e os resultados apontarem que o problema foi extinto então será confirmada a hipótese de que a causa analisada é a causa verdadeira do problema.

O próximo passo no Método Kepner & Tregoe é a definição de uma ação específica capaz de debelar com a causa do problema. Isso é feito dentro do processo da Análise de Decisão.

### 2.3.3. Análise de Decisão

A Análise de Decisão é, basicamente, um processo de escolha entre algumas alternativas existentes. Conforme Kepner & Tregoe (1980) a Análise de Decisão é um processo sistemático que busca obter um tratamento adequado da informação, de forma a viabilizar a elaboração de julgamentos de maior qualidade por parte do administrador. Neste

processo, a informação é utilizada de maneira a facilitar a elaboração de uma série de comparações entre as alternativas.

Na visão de Kepner & Tregoe (1980), a maneira na qual a Análise de Decisão está estruturada faz com que não se incorra nos erros comuns dos processos de tomada de decisão. De acordo com Kepner & Tregoe (1980) estes erros estão ligados à procura indiscriminada de alternativas, antes que sejam estabelecidos os objetivos almejados com a decisão. Para que o processo tenha êxito deve-se, primeiramente, estabelecer *onde* se pretende chegar, ou seja, qual é o propósito da decisão e quais são objetivos visados, para só então procurar meios de *como* chegar, isto é, alternativas para a decisão.

Kepner & Tregoe (1980) afirmam que a utilização do processo da Análise de Decisão não garante que a tomada de decisão seja bem sucedida. Por outro lado, quanto mais sistemático for o processo, maiores são as chances de sucesso.

O processo da Análise de Decisão é composto por oito etapas, a seguir apresentadas.

#### *2.3.3.1. Estabelecer o propósito da decisão*

O que se pretende com a decisão? Qual é o resultado esperado? Estas perguntas precisam ser respondidas de forma clara, através do enunciado do propósito da decisão.

Kepner & Tregoe (1980) alertam para a importância da elaboração de um enunciado claro para o propósito da decisão, visto que através desta etapa é possível dissipar dúvidas a respeito da decisão. Por exemplo, a decisão de “aumentar a capacidade de produção da linha X” é diferente da decisão “comprar máquinas para a linha X”<sup>17</sup>.

O estabelecimento claro do propósito da decisão é base para todo o processo de definição de objetivos e análise das alternativas (Kepner & Tregoe, 1980).

#### *2.3.3.2. Estabelecer os objetivos da decisão*

Os objetivos buscados na Análise de Decisão são um detalhamento do propósito da decisão, o qual só é alcançado se os objetivos tiverem sido cumpridos. Os objetivos constituem-se em medidas de avaliação do atingimento do propósito final.

De acordo com Kepner & Tregoe (1980) o “...objetivo deve descrever com precisão a meta e localizá-la no tempo, no espaço e em quantidade”. Os objetivos servem como balizadores do alcance do propósito.

O estabelecimento de objetivos está relacionado a duas vertentes. A primeira diz respeito aos recursos consumidos na operacionalização da decisão. A segunda refere-se aos resultados esperados a partir da implantação da decisão. O que se espera, normalmente, é obter o máximo possível de resultados com o mínimo consumo dos recursos disponíveis.

Kepner & Tregoe (1980) sugerem cinco áreas de interesse no estabelecimento de objetivos relacionados ao consumo dos recursos: homens, dinheiro, material, tempo e potência.

Obviamente, os objetivos listados diferem quanto à sua importância. A próxima etapa busca, justamente, classificar esses objetivos.

#### *2.3.3.3. Classificar os objetivos quanto à importância*

Os objetivos considerados na análise podem ser divididos em obrigatórios e desejáveis.

Como se sabe se um objetivo é obrigatório ou desejável? Se um objetivo realmente necessita ser alcançado ele é obrigatório, caso contrário ele consiste em um objetivo desejável.

Os objetivos obrigatórios são absolutos e devem ser expressos de forma quantitativa. Isto irá permitir que seu alcance seja mensurável. Por exemplo: “o montante máximo a ser gasto na alternativa é de R\$ 100.000,00”, “o índice de defeitos deve ser reduzido em 10%”, “o consumo de combustível deve ser inferior a 100 litros por mês”, “a vida útil do equipamento

---

<sup>17</sup> A capacidade de produção da linha X somente seria aumentada se fossem compradas máquinas iguais àquela máquina que é gargalo ou tem a menor folga de capacidade; ou ainda se as máquinas compradas fossem capazes de realizar operações executadas nessa máquina.

deve ser superior a 30000 horas”, etc. Ou seja, os objetivos obrigatórios representam limites mensuráveis para o consumo dos recursos e para o desempenho almejado.

Os objetivos desejáveis são avaliados de forma relativa entre si. Para tanto, são atribuídos pesos para cada objetivo desejável. Os valores desta ponderação expressam o grau de importância comparativa dos objetivos desejáveis. Assim, cada objetivo desejável terá um peso ou grau associado.

O menor grau é atribuído ao objetivo considerado menos importante; os graus dos outros objetivos são atribuídos através da comparação destes com o objetivo mais importante. A Tabela 2.4 contém um exemplo que mostra um formulário para documentação e sistematização do processo. Esse exemplo também foi desenvolvido dentro desta dissertação.

Os objetivos obrigatórios constituem-se em critérios qualificadores, determinando apenas se a alternativa é rejeitada ou não. Os objetivos desejáveis é que determinam qual alternativa deve ser escolhida.

Em certos casos, um objetivo obrigatório também pode ser arrolado junto aos objetivos desejáveis. Isto ocorre em situações onde, além de se estabelecer um limite, é interessante valorizar a economia de um dado recurso ou o alcance de um patamar de desempenho superior. Considerando o objetivo obrigatório “o montante máximo a ser gasto na alternativa é de R\$ 100.000,00”, utilizado como exemplo anteriormente, pode-se estabelecer o seguinte objetivo desejável: “gastar a menor quantia possível na operacionalização da alternativa”.

Objetivos Obrigatórios	
Valor do veículo inferior a R\$30.000,00	
Consumo de combustível inferior a 10 km/l	
Tempo de entrega do veículo não superior a 30 dias	
Capacidade de carga superior a 1100 kg	
Objetivos Desejáveis	Peso
Mínimo consumo de combustível	10

Mínimo custo de manutenção	9
Disponibilidade de peças para reposição	9
Ampla rede de assistência técnica	8
Autonomia do veículo (km)	7
Acesso fácil ao compartimento de carga	6
Conforto ao dirigir	5
Design bonito	3
Valor de revenda	3
Documentação detalhada do veículo	1

Tabela 2.4 - Estruturação dos objetivos

#### *2.3.3.4. Desenvolver ações alternativas*

Os objetivos estabelecidos servem como guia para o desenvolvimento das alternativas. Desta maneira, as alternativas devem ser propostas tendo em vista o conjunto de objetivos. A grosso modo, qualquer “idéia” capaz de atender um objetivo pode ser considerada uma alternativa.

As alternativas desenvolvidas são possíveis soluções para o problema considerado dentro do ciclo de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

#### *2.3.3.5. Avaliar as alternativas de acordo com os objetivos*

As alternativas são avaliadas por meio de sua comparação frente aos objetivos.

A avaliação das alternativas com relação aos objetivos obrigatórios é do tipo PASSA/NÃO PASSA. As alternativas que não atendem aos objetivos são eliminadas de

imediatamente. As alternativas que atendem os objetivos obrigatórios são então avaliadas de acordo com os objetivos desejáveis.

De acordo com Kepner & Tregoe (1980) é importante utilizar o bom senso na avaliação das alternativas. Muitas vezes uma alternativa está próxima do limite de um objetivo obrigatório. Nestes casos, deve-se ter cuidado em descartá-la. Por outro lado, pode ocorrer de uma alternativa suplantarem em muito os limites expressados por um objetivo obrigatório, merecendo atenção especial.

A avaliação das alternativas, de acordo com os objetivos desejáveis, é feita da seguinte maneira:

1. Para cada objetivo, a alternativa que tiver o melhor desempenho recebe a nota máxima (nota 10);
2. As outras alternativas são comparadas com aquela que recebeu nota 10 e têm, então, suas notas estabelecidas;
3. Depois que todas as alternativas forem avaliadas, de acordo com todos os objetivos, inicia-se a ponderação das notas; para tanto são utilizados os pesos estabelecidos na etapa 3 (classificação dos objetivos);
4. Multiplica-se as notas obtidas pelos pesos estabelecidos para os objetivos, obtendo-se, assim, a nota ponderada de cada alternativa para cada um dos objetivos;
5. Para cada alternativa, soma-se as notas totais obtidas nos vários objetivos. Como resultado tem-se a nota total da alternativa.

A Tabela 2.5 mostra um exemplo de formulário para avaliação de alternativas. A utilização de um formulário e a adoção do sistema baseado em notas é importante para sistematizar o processo.

#### *2.3.3.6. Escolher a alternativa mais capaz de atingir os objetivos*

A alternativa escolhida deve ser aquela que:

- a. atende todos os objetivos obrigatórios;

b. apresenta o maior total ponderado para os objetivos desejáveis, obtido de acordo com a sistemática apresentada na etapa anterior.

Segundo Kepner & Tregoe (1980) a escolha efetuada não será perfeita, mas sim a “menos pior”. Possivelmente, a melhor solução é obtida pela combinação de elementos das diferentes alternativas (Kepner & Tregoe, 1980).

Não é necessário que apenas uma alternativa seja escolhida. Normalmente, de acordo com Kepner-Tregoe Inc. (1977), escolhe-se uma ou duas alternativas. Dificilmente existirão várias alternativas com desempenhos similares, fazendo com que o número de alternativas escolhidas seja pequeno.

A escolha efetuada nesta etapa não é definitiva. Para que a escolha definitiva seja realizada é preciso que sejam avaliadas as consequências adversas oriundas da implantação da solução aqui escolhida.

Objetivos Obrigatórios							
Objetivos Obrigatórios		Alternativa A		Alternativa B		Alternativa C	
Valor do veículo inferior a R\$30.000,00		R\$ 25.000,00 (OK!)		R\$ 29.000,00 (OK!)		R\$ 27.500,00 (OK!)	
Consumo de combustível inferior a 10 km/l		11 km/l (OK!)		9 km/l (NÃO!)		10,5 km/l (OK!)	
Tempo de entrega do veículo não superior a 30 dias		21 dias (OK!)				30 dias (OK!)	
Capacidade de carga superior a 1100 kg		1150 kg (OK!)				1200 kg (OK!)	
Objetivos Desejáveis							
Objetivos Desejáveis		Alternativa A		Alternativa B		Alternativa C	
Descrição	Peso	Nota	Total	Nota	Total	Nota	Total
Mínimo consumo de combustível	10	10	100			9	90
Mínimo custo de manutenção	9	5	45			10	90
Disponibilidade de peças para reposição	7	6	42			10	90
Ampla rede de assistência técnica	8	8	64			10	80
Autonomia do veículo (km)	7	10	70			8	56
Acesso fácil ao compartimento de carga	6	10	60			10	60
Conforto ao dirigir	5	10	50			7	35
Design bonito	3	10	30			6	18
Valor de revenda	3	10	30			8	24
Documentação detalhada do veículo	1	10	10			8	8
Total da alternativa		501				551	

Tabela 2.5 - Formulário para avaliação de alternativas

### 2.3.3.7. Examinar conseqüências adversas

Toda vez que se implementa uma alternativa de solução para um problema é introduzida uma mudança no sistema. Conforme Kepner & Tregoe (1980) “...mudanças causam problemas”. Deste modo, é importante avaliar as conseqüências da decisão, pois “...alguns dos efeitos ocasionados por um curso de ação podem ser piores que o problema inicial” (Kepner & Tregoe, 1980).

Deve-se questionar a alternativa, buscando descobrir quais efeitos ela terá sobre o sistema; bem como alterações no desempenho da alternativa que possam ocorrer ao longo do tempo. São sugeridas as seguintes questões-chave para a avaliação das conseqüências adversas:

- ♦ “De que maneira esta alternativa se comportará no futuro?”
- ♦ “Como reagirá face a condições novas, em processo de mudança?”
- ♦ “O que acontecerá se alguns fatores cruciais deixarem de ser considerados?”

Kepner & Tregoe (1980) sugerem as seguintes categorias para a busca de perturbações: pessoas, organização, influências externas, instalações e equipamento, idéias e processos, material, dinheiro, produção e pessoal.

A avaliação das conseqüências adversas é feita de acordo com duas dimensões:

- a. probabilidade de ocorrência
- b. gravidade.

O processo de avaliação deve ser o mais objetivo possível. Para que isso se viabilize, deve-se atribuir, a cada conseqüência adversa, dois coeficientes numéricos, que expressem, respectivamente, a probabilidade de sua ocorrência e a sua gravidade.

O risco de ocorrência de uma conseqüência adversa é igual ao produto de sua probabilidade de ocorrência pela sua gravidade. O risco total de uma alternativa é dado pelo somatório dos riscos das conseqüências adversas associadas à ela. O processo de avaliação de risco das alternativas pode ser resumido da seguinte maneira:

1. Identificar conseqüências adversas;

2. Avaliar a probabilidade de ocorrência de cada consequência adversa, utilizando uma escala linear de 1 a 10;
3. Avaliar a gravidade de cada consequência adversa, utilizando uma escala linear de 1 a 10;
4. Calcular o índice de risco de cada consequência adversa, multiplicando sua probabilidade por sua gravidade;
5. Calcular o risco total da alternativa, somando os riscos parciais oriundos de cada consequência adversa.

Se uma alternativa tiver o índice de risco igual a 10x10 ela é considerada inaceitável (Kepner-Tregoe Inc., 1977). Neste caso, descarta-se de imediato a alternativa, em qualquer situação.

A Tabela 2.6 ilustra o processo de avaliação de risco das alternativas.

#### *2.3.3.8. Fazer a escolha final*

A escolha definitiva somente é feita após uma revisão do processo como um todo. Todos os dados e informações utilizados devem ser conferidos, os objetivos e as consequências adversas precisam ser revistos.

É importante colocar que a escolha final **não** é feita a partir da subtração do índice de risco da alternativa do score obtido pela mesma. A pontuação obtida de acordo com os objetivos desejáveis é totalmente diferente do índice de risco. Assim, não é possível efetuar uma comparação direta entre os dois índices.

Se a alternativa com o maior total, de acordo com os objetivos desejáveis, não tiver nenhuma consequência adversa associada, ela deve ser a escolhida. Caso ela tiver alguma consequência adversa associada, outras alternativas satisfatórias devem ser analisadas em termos de risco.

Alternativa A				Alternativa C			
Conseqüências Adversas	P	G	Tot	Conseqüências Adversas	P	G	Tot
Aumento do desembolso com impostos	10	5	50	Adoção de novas leis ambientais que penalizarão modelo	9	1	9
Aumento da taxa de importação para peças	5	5	25	Modelo sairá de linha em pouco tempo	8	3	16
Demora para importação de peças	3	10	30	Treinamento adicional para motoristas e manutenção	8	2	16
				Aumento da variedade de itens no estoque da manutenção	10	3	30
				Necessidade de adaptação no compartimento de carga	10	5	50
Total		105		Total		121	

Tabela 2.6 - Avaliação de riscos

Muitas vezes, a alternativa que tem o melhor desempenho é preterida em favor de outra com um desempenho levemente inferior, mas com um menor risco de ocorrência de conseqüências adversas.

O conhecimento e bom senso do tomador de decisão parecem bastante importantes neste processo, pois deles depende a escolha da alternativa, através da análise conjunta dos objetivos e das conseqüências adversas.

A execução da decisão deve ser cuidadosamente planejada, e devem ser seguidos cinco passos para tentar garantir a execução do plano (Kepner & Tregoe, 1980):

1. Estabelecer procedimentos de controle e relatórios, para acompanhar o andamento do plano em relação à programação;
2. Fazer o acompanhamento das ordens, para ter certeza que foram recebidas e compreendidas;
3. Determinar a responsabilidade pela execução das atividades;
4. Estabelecer datas específicas para a apresentação de relatórios e avaliação da ação em curso;
5. Fixar um “sistema de alarme” que indique, tão cedo quanto possível, se o plano está encontrando dificuldades.

Após a conclusão do processo da Análise de Decisão, o Método Kepner & Tregoe preocupa-se em planejar a execução da solução escolhida, tentando minimizar os riscos de fracasso na sua implantação. Isto é feito dentro do Processo da Análise de Problema Potencial, discutido a seguir.

#### **2.3.4. Análise de Problema Potencial**

Quando um plano é posto em execução, as conseqüências adversas tornam-se problemas potenciais (Kepner & Tregoe, 1980).

De acordo com Kepner-Tregoe Inc. (1977), a Análise de Decisão permite que seja possível:

- a. antecipar eventuais ameaças que o futuro possa trazer;

- b. prevenir ou minimizar tais ameaças, conforme o caso.

Em outras palavras, a Análise de Problema Potencial é utilizada para, de maneira sistemática, levantar as possíveis falhas de um plano e, na medida do possível, assegurar sua eficácia, a partir da determinação de ações preventivas e/ou ações contingentes.

O ponto principal da Análise de Problema Potencial é a visão crítica. Nenhum plano é a prova de falhas. Acreditando-se nisso, pode-se avaliar criticamente os planos para a implantação de soluções, buscando descobrir “o que pode sair errado”. Kepner & Tregoe (1980) baseiam sua análise na Lei de Murphy, ou seja, se algo puder sair errado, com certeza sairá.

Kepner-Tregoe Inc. (1977) tecem comentários a respeito das dificuldades encontradas na condução da Análise de Problema Potencial. A partir daí são feitas sugestões para a condução do processo, dentre as quais destacam-se:

1. sistematizar o processo;
2. estabelecer limites de tempo para os estágios iniciais;
3. escrever os problemas potenciais, as causas possíveis, etc;
4. verificar relações básicas de causa-e-efeito.

#### *2.3.4.1. Identificar o propósito da ação*

É aconselhável formalizar o objetivo buscado com a adoção da ação definida a partir do processo Análise de Decisão. Deve-se considerar a meta a ser alcançada em termos do “que, onde, quando e quanto” (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

O propósito da ação deve expressar de forma clara o está sendo buscado. A sua formalização, de acordo com os critérios listados, permite que se tenha uma visão definida do ponto onde se pretende chegar; facilitando a identificação de desvios no rumo das ações tomadas.

#### *2.3.4.2. Estabelecer plano de ação*

Conforme Kepner-Tregoe Inc. (1977), o plano de ação deve conter dois elementos principais:

1. alocação e/ou programação da utilização dos recursos;
2. previsão de condições a serem observadas no futuro.

O plano situa estes elementos em termos das quatro dimensões colocadas no item anterior, especificando *o que* deve acontecer, *onde* e *quando* acontecer e *quanto* deve ser gasto para se atingir os melhores resultados (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

O plano deve ser colocado por escrito. Kepner-Tregoe Inc. (1977) afirma que uma vez que isso for feito, tornar-se-ão visíveis várias lacunas, e o plano constituir-se-á na base para a projeção crítica do que ocorrerá.

#### *2.3.4.3. Antecipar problemas potenciais*

Um problema potencial é uma fonte de falhas no futuro (Kepner & Tregoe, 1980). Pode-se dizer, em outras palavras, que um problema potencial é um desvio em relação a um padrão projetado. A questão fundamental a ser formulada é: “O que pode sair errado?”.

A partir do sugerido por Kepner & Tregoe (1980) e Kepner-Tregoe Inc. (1977) é passível arrolar seis fontes básicas capazes de originar um problema potencial. São elas:

1. A introdução de elementos novos, desconhecidos, com os quais a empresa tem pouca familiaridade;
2. A vinculação do resultado de várias atividades ao resultado obtido em uma determinada atividade específica;
3. O estabelecimento de datas-limites apertadas;
4. A má definição de responsabilidades e/ou planejamento deficiente, especialmente quando são envolvidas pessoas de departamentos diferentes;
5. A presença de itens e processos não realistas no plano;
6. A inexistência de outras alternativas para a solução do problema;

Aqueles problemas potenciais que emergirem da análise devem ser especificados de forma precisa em termos do *que*, *onde*, *quando* e *quanto*. De acordo com Kepner & Tregoe (1980), a especificação necessita ser feita somente em termos do *É*.

#### 2.3.4.4. Avaliar ameaças

A ameaça representada por cada problema potencial deve ser expressa em termos de sua probabilidade de ocorrência e de sua gravidade (Kepner-Tregoe Inc., 1977). A análise combinada destas duas dimensões permite que o risco representado pelo problema seja avaliado. A partir da avaliação do risco é possível efetuar a priorização no tratamento dos problemas potenciais.

#### 2.3.4.5. Identificar causas prováveis

As possíveis causas de um problema potencial não podem ser determinadas da mesma maneira que na Análise de Problema, uma vez que *o problema ainda não ocorreu*.

Kepner & Tregoe (1980) afirmam que a determinação das possíveis causas de um problema potencial depende muito do julgamento e da experiência do analista. Ou seja, as causas possíveis são levantadas a partir da opinião da pessoa ou do grupo encarregado da análise.

Para que se possa planejar ações preventivas, deve-se enunciar as causas possíveis da forma mais específica possível (Kepner-Tregoe Inc., 1977). Se uma causa é estabelecida de forma muito ampla, torna-se inviável o desenvolvimento de uma ação. Para que um problema seja adequadamente debelado é necessário que seja identificado o ponto específico a ser atacado e eliminado: a sua causa. Quanto mais clara for esta definição, tão mais fácil será o estabelecimento de ações capazes de extinguir a causa e resolver o problema.

#### *2.3.4.6. Planejar ação preventiva*

O estabelecimento de uma ação preventiva busca reduzir a probabilidade de ocorrência de um dado problema potencial, sendo que, em situações ideais, tal ação é capaz de suprimir todas as causas possíveis do problema potencial, eliminando a sua probabilidade de ocorrência (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

Todavia, na maioria dos casos, devem ser estabelecidas ações preventivas voltadas para cada uma das causas do problema potencial. Assim, cada uma das ações preventivas passa a constituir uma medida adicional incorporada ao plano (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

#### *2.3.4.7. Planejar ação contingente*

As ações contingentes tem por objetivo minimizar e controlar a gravidade dos efeitos de um problema potencial (Kepner-Tregoe Inc., 1977). Uma ação contingente constitui-se, então, em uma proteção contra o problema potencial. As ações contingentes devem ser preparadas para serem prontamente executadas quando um problema potencial ocorrer.

À medida que são adotadas ações preventivas, a necessidade por ações contingentes diminui, uma vez que a probabilidade de ocorrência do problema foi reduzida, ou até anulada.

Kepner-Tregoe Inc. (1977) considera prudente, nos casos onde a gravidade do problema for elevada, determinar ações contingentes mesmo que já tiverem sido estabelecidas ações preventivas. Segundo os autores, isto é cabível uma vez que “...muitas vezes, é impossível, ao mesmo tempo...” antecipar todas as causas possíveis e prevenir completamente as causas antecipadas.

Kepner & Tregoe também utilizam uma tabela específica para a avaliação de problema potencial, na qual são elencadas como as causas possíveis e suas probabilidades de ocorrência. Na mesma tabela, são determinadas as ações específicas a serem desenvolvidas, sejam elas ações preventivas ou contingentes. A Tabela 2.7 mostra como pode ser feita a estruturação das informações neste processo de análise.

Problema Potencial: Perda de mercado para o produto A			
Causas possíveis	Probabilidade	Ações	
		Preventiva	Contingente
1. Concorrência	50%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhorar estilo;</li> <li>Baixar preço;</li> <li>Forçar vendas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descontinuar a fabricação</li> </ul>
2. Mudança de gosto do público	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mais propaganda;</li> <li>Mudar estilo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir por novo produto.</li> </ul>

Tabela 2.7 - Análise de problema potencial (Adaptada de Kepner & Tregoe, 1980)

#### 2.3.4.8. Obter informações

A etapa final da Análise de Problema Potencial visa possibilitar a identificação da necessidade de execução das ações contingentes e o acompanhamento do progresso do plano.

Deve ser estabelecido um sistema de “alarme”, onde a ocorrência de determinado fato desencadeie a execução de uma medida contingente. Além disso, a informação obtida deve indicar como o plano está progredindo.

Para que isso seja viável é indispensável o estabelecimento de “pontos de verificação”. Estes pontos devem ser localizados onde problemas potenciais mais importantes tenham sido antecipados, bem como em pontos chave da execução do plano, para permitir a avaliação de seu andamento (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

Uma vez apresentadas as etapas do método, é interessante que se apresentem os pressupostos que embasam o mesmo, de forma que seja possível obter uma visão mais ampla do mesmo.

## 2.4. Pressupostos Básicos

O Método Kepner & Tregoe se assenta sob uma série de suposições. Essas suposições ou pressupostos guiam a estruturação do método. Contudo, esses pressupostos não são

colocados de forma explícita na literatura sobre o método; logo, sua apresentação é uma das contribuições deste trabalho.

Um ponto marcante do método é a forte separação entre a busca das causas do problema e o desenvolvimento da solução. De acordo com Kepner & Tregoe (1980), muitas tentativas de análise e solução de problemas falham pela precipitação de ações corretivas, baseadas em julgamentos superficiais a respeito da causa do problema. A separação entre a identificação da causa e a solução do problema é viabilizada pela concepção de dois processos de análise distintos: a Análise de Problema e a Análise de Decisão.

O método assenta-se sobre o processo de Análise de Problema; isto se reflete, inclusive, no espaço dedicado a cada processo de análise na bibliografia que apresentou o método originalmente. A correta identificação da causa é condição fundamental para que se chegue a um resultado satisfatório.

O método pressupõe que a informação necessária para a identificação do problema está disponível. A questão fundamental é, então, como tratar a informação. Neste sentido, Kepner & Tregoe (1980) propõem a abordagem “*top-down*” apresentada anteriormente, onde a informação existente vai sendo refinada, até que se chegue a causa do problema. No entanto, parece cabível questionar até que ponto, realmente, a informação necessária está disponível. O autor desta dissertação inclina-se a acreditar que em situações complexas, onde os problemas enfrentados são essencialmente políticos, a disponibilidade de informações pode não ser suficiente. Talvez, nestes casos, as informações encontrem-se encobertas pelas opiniões pessoais dos envolvidos, as quais estão envolvidas por uma série de pressupostos.

Todo problema tem apenas uma causa real (Kepner & Tregoe, 1980). Esta afirmação formaliza um forte pressuposto deste método. Ou seja, o processo de análise chamado de Análise de Problema deve ter como resultado a identificação de um único **evento**, o qual levou ao surgimento do problema. É possível que esse “**evento**” seja, na verdade uma combinação de dois ou mais fatos, podendo ser encarado como um evento composto. Esta combinação é do tipo “Evento 1 e Evento 2” (operador lógico **E**); isto é, a manifestação simultânea de dois eventos que, uma vez combinados, causam o problema. Nunca, em hipótese alguma, são admitidas combinações de eventos do tipo “Evento 1 **ou** Evento 2” (operador lógico **OU**), pois isto implicaria na existência de mais de uma causa.

Outro importante pressuposto do método, ligado à identificação da causa do problema, refere-se à origem da causa. Kepner & Tregoe (1980) afirmam que os problemas são sempre resultado de uma mudança. Assim, a causa de um problema está **sempre**<sup>18</sup> associada a uma mudança ocorrida naquilo que distingue o **É** do **NÃO É** na especificação do problema.

A identificação da causa, através da utilização da tabela sugerida (Tabela 3), tornar-se-ia bastante complicada se várias causas estivessem atuando simultaneamente. A existência de somente uma causa parece uma suposição mais plausível quando aplicada a problemas técnicos.

Um problema é definido como um desvio de um padrão. Isto implica que as pessoas envolvidas conheçam tais padrões e efetivamente os utilizem em seus julgamentos. Para tanto, os padrões devem ser conhecidos e consensados. O estabelecimento de padrões para aspectos técnicos pode ser fácil; entretanto, questões mais subjetivas, como qualidade, motivação do corpo funcional, capacidade de adaptação da empresa, etc, podem ser de difícil tratamento.

Anderson & Janson (1979) julgam que o método Kepner & Tregoe é extremamente voltado para problemas técnicos, onde a suposição de existência de uma causa única pode ser verificada com mais facilidade.

A visão embutida na apresentação do método, especialmente da Análise de Decisão, deixa transparecer um forte pressuposto do mesmo, que é a inevitabilidade dos “*trade-offs*” na tomada de decisão. Assim, a decisão obtida a partir do processo de análise cabível, é um “acordo” entre os objetivos almejados. De acordo com Kepner & Tregoe (1980), a Análise de Decisão não leva, exatamente, à escolha da melhor alternativa, mas sim à escolha da alternativa menos pior.

Kepner & Tregoe (1980) afirmam que nem sempre a causa será identificada, ou a solução ideal será a escolhida. Contudo, a utilização do método, segundo esses autores, aumenta consideravelmente as chances de sucesso. Assim, pode-se afirmar que não existe a crença que o método seja sempre capaz de levar à solução ideal.

O fracasso das ações previstas é contemplado na abordagem. Kepner & Tregoe (1980) consideram que, mesmo que uma ação preventiva seja estabelecida, existirá uma probabilidade residual de ocorrência de um efeito indesejável, a qual deve ser coberta por uma

---

<sup>18</sup> O grifo é do autor deste trabalho.

ação contingente. Este é um ponto importante, na medida que, dentro do próprio método, existem “elementos” voltados ao tratamento do fracasso.

A seguir, são feitos mais alguns comentários a respeito do método.

## **2.5. Comentários Sobre o Método**

É interessante notar-se que a maioria dos exemplos utilizados, quer na bibliografia básica ou não, referem-se a problemas de qualidade, especialmente qualidade de conformidade<sup>19</sup>.

Seria interessante que fossem utilizadas ferramentas quantitativas para apoiar o método em algumas etapas; por exemplo, os processos de estratificação e avaliação de tendência poderiam utilizar o gráfico de Pareto e gráfico de tendência, respectivamente.

No que diz respeito à Análise de Situações, o autor deste trabalho acredita que a estratificação e priorização das situações e problemas é bastante mais fácil quando se está tratando de questões técnicas. O tratamento de tais situações pode-se dar, por exemplo, através da ferramenta do diagrama de Pareto. Entretanto, quando a situação enfrentada vincula-se a questões políticas ou gerenciais, o tratamento preconizado pela Análise de Situação pode não ser totalmente suficiente.

Não é colocado na bibliografia primária<sup>20</sup>, de maneira explícita, como deve ser conduzido o processo. Entretanto, Vasilash (1991) relata, sucintamente, o programa “*Analytic Trouble Shooting*” - *ATS*, baseado no método Kepner & Tregoe e desenvolvido pela empresa de consultoria Kepner-Tregoe Inc. em companhias industriais do setor automobilístico dos EUA. A primeira experiência com o ATS foi realizada em 1969, em uma planta industrial da Ford Motor Co..

Conforme coloca Vasilash (1991), a implantação do ATS é feita da seguinte maneira:

---

<sup>19</sup> Considera-se para fins de análise as oito dimensões da qualidade propostas por Garvin (1992).

<sup>20</sup> “O Administrador Racional” (Kepner & Tregoe, 1980) e Análise de Problemas e Tomada de Decisão (Kepner-Tregoe Inc., 1977).

1. Consultores da Kepner-Tregoe reúnem-se com a alta gerência da planta industrial para traçar as diretrizes do trabalho e garantir o envolvimento da gerência — o envolvimento e comprometimento da alta gerência são considerados indispensáveis;

2. Avalia-se qual problema específico pode ser isolado e debelado, de modo que a sua solução sirva para sedimentar a confiança no método e no programa (ATS);

3. São formadas equipes com no máximo seis integrantes - no início os supervisores são deixados de fora, para que o pessoal do chão de fábrica não se sinta restringido;

4. As equipes são treinadas no método Kepner & Tregoe;

5. As equipes trabalham para solucionar o problema;

6. O programa é expandido, passando a envolver mais pessoas.

É interessante notar que a subjetividade tem um papel importante dentro do método. Isto pode ser visto quando da escolha das alternativas para solução do problema. Essa escolha, embora apoiada pela avaliação de desempenho das alternativas frente aos objetivos e pela avaliação de risco de consequências adversas, depende fundamentalmente do julgamento pessoal do “administrador”.

Especula-se se não seria possível adotar uma abordagem recursiva entre a determinação dos objetivos, a avaliação das alternativas e a avaliação de consequências adversas. Tal como colocado, o método primeiro determina os objetivos, depois levanta alternativas de solução, procedendo a seguir sua avaliação de acordo com os objetivos. Acredita-se que seria interessante estudar a possibilidade de utilizar a seguinte lógica:

1. Estabelecer objetivos;

2. Desenvolver alternativas;

3. Avaliar alternativas frente aos objetivos;

4. Analisar consequências adversas;

5. Redefinir o conjunto de objetivos de acordo com as consequências adversas surgidas a partir das diferentes alternativas;

6. Reavaliar as alternativas frente ao novo conjunto de objetivos.

De acordo com a lógica sugerida para discussão, as consequências adversas seriam integradas dentro do conjunto de objetivos.

Este método é apenas o primeiro a ser considerado neste trabalho. O próximo, o Processo de Pensamento da TOC, tem uma abordagem bem peculiar, afastando-se um pouco da lógica do Método Kepner & Tregoe. A apresentação desse método é feita no capítulo a seguir.

## CAPÍTULO 3

### 3. PROCESSO DE PENSAMENTO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

Este capítulo dá continuidade à apresentação dos métodos, iniciada no capítulo anterior com o Método Kepner & Tregoe.

O Processo de Pensamento da Teoria das Restrições foi desenvolvido pelo físico israelense Eliyahu M. Goldratt, o qual criou e formalizou a Teoria das Restrições (*Theory of Constraints - TOC*). Pode-se dizer que o Processo de Pensamento da Teoria das Restrições é a culminância da obra de Goldratt, no que concerne à administração de um modo geral. A TOC tem aplicações em diversas áreas — vendas, marketing, produção, etc (Mackness, Bowles & Rodrigues, 1994). As aplicações da TOC às áreas citadas derivam da utilização do Processo de Pensamento da TOC<sup>21</sup>, a seguir apresentado.

Goldratt publicou cinco livros sobre negócios<sup>22</sup>, voltados, de modo geral, à produção. O Processo de Pensamento da TOC foi pela primeira vez abordado no livro “*What is This Thing Called Theory of Constraints and How Should it be Implemented?*”, no qual é apresentada uma visão geral do método, sem o maior detalhamento de suas técnicas. O Processo de Pensamento da teoria das Restrições é o tema central do último livro de Goldratt: “*Mais que Sorte: Um Processo de Raciocínio*” (Goldratt, 1994). Além dessas duas obras, também é utilizado como referência básica para o Processo de Pensamento da TOC o material fornecido em seminários do Instituto Avraham Goldratt (Goldratt, 1992b; 1992c; 1193).

---

<sup>21</sup> Por exemplo, Goldratt (1993) apresenta uma aplicação da TOC à área de marketing.

<sup>22</sup> “A Meta”, “A Corrida”, “*What is This Thing Called Theory of Constraints and How Should it be Implemented?*”, “A Síndrome do Palheiro” e “*Mais que Sorte: Um Processo de Raciocínio*”.

### 3.1. Histórico

A Teoria das Restrições (*Theory of Constraints - TOC*) está intimamente ligada ao trabalho de Eliyahu M. Goldratt. O envolvimento de Goldratt com a administração, particularmente com a administração produção, iniciou-se a partir do desenvolvimento de um software de programação da produção, o OPT (*Optimized Production Technology*)<sup>23</sup>. O software OPT foi lançado no final da década de 70, passando a partir daí por uma fase de intenso aprimoramento, com o lançamento de sucessivas versões<sup>24</sup>. À medida que o software foi sendo desenvolvido, alguns conceitos inovadores de administração da produção foram sendo formalizados<sup>25</sup>.

Em 1984 foi lançado o livro “A Meta” (Goldratt & Cox, 1994) — *The Goal*, no original, o qual apresenta, na forma de um romance, os conceitos de administração da produção gerados a partir do desenvolvimento do software OPT. Os princípios formalizados em “A Meta” ficaram conhecidos como o “pensamento OPT” (Rodrigues, 1990). O “pensamento OPT” passou, então, a estar presente no foco central das atenções dos meios acadêmico e empresarial<sup>26</sup>.

Com o passar do tempo, consolidou-se uma abordagem mais abrangente que o “pensamento OPT”: a Teoria das Restrições (*Theory of Constraints - TOC*). Embora já houvessem alguns artigos publicados referindo-se explicitamente à Teoria das Restrições e às suas etapas de focalização, a formalização da TOC, de maneira ampla, deu-se somente em 1990, no livro “*What is This Thing Called Theory of Constraints*” (Goldratt, 1990).

Goldratt & Cox (1994) afirmam que a meta de uma empresa é ganhar dinheiro, tanto no presente como no futuro. Goldratt (1994) coloca duas condições necessárias ao alcance da meta: “satisfazer os empregados, tanto no presente como no futuro” e “satisfazer os clientes, tanto no presente como no futuro”. Uma restrição é qualquer coisa que limite um sistema

---

<sup>23</sup> Inicialmente, o software OPT foi chamado de *Optimized Production Timetable* (Goldratt, 1988).

<sup>24</sup> Em 1985, o OPT chegou a versão 56 (Goldratt, 1988).

<sup>25</sup> Goldratt (1988) afirma que grande parte das inovações incorporadas no OPT, as quais representaram a derrubada de paradigmas consagrados na produção, devem-se à inexperiência dos seus criadores quanto ao funcionamento de uma empresa, especialmente de aspectos da produção no chão de fábrica.

<sup>26</sup> No meio empresarial, houveram várias tentativas de implantação da abordagem proposta em “A Meta” (Goldratt, 1988; Gardiner et alii, 1994); muitas delas com sucesso. Noreen et alii (1995) apresentam uma série de exemplos de aplicações da TOC em empresas industriais, vários deles com notáveis resultados.

de atingir uma performance superior de acordo com sua meta (Goldratt, 1990). Assim, o desempenho do sistema como um todo, isto é, da empresa, é determinado pelas restrições. Segundo Umble & Srikanth (1990) as restrições podem ser de diversas categorias. Existem restrições de mercado, de material, de capacidade, logísticas, gerenciais e comportamentais (Umble & Srikanth, 1990). Goldratt (1992a) sustenta que o número de restrições presentes em um sistema é bastante reduzido.

Goldratt (1992a) propõe a radicalização do princípio de Pareto<sup>27</sup>, de modo que 0,1% das “variáveis” de um sistema sejam responsáveis por 99,9% do resultado. Quais seriam as “variáveis” determinantes da quase totalidade dos resultados? As restrições é claro<sup>28</sup>.

A Teoria das Restrições é composta por cinco etapas de focalização (Goldratt, 1988; Goldratt, 1990; Goldratt, 1992a):

1. Identificar a restrição.
2. Decidir como explorar a restrição.
3. Subordinar a exploração dos recursos não-restrição à decisão em (2).
4. Elevar a restrição.
5. Se, na etapa anterior, alguma restrição foi quebrada voltar a (1); não permitindo que a inércia se torne uma restrição do sistema.

Goldratt (1990) escreve “...qualquer aprimoramento, não importando quão grande seja, não é suficiente. Somente um processo de aprimoramento contínuo pode suportar uma performance de excelência empresarial a longo prazo”. Goldratt (1990) sustenta que a TOC constitui-se em um processo de aprimoramento contínuo, uma vez que busca, de forma constante, a elevação das restrições

A partir da formalização da TOC, Goldratt passou a divulgá-la mundialmente, por meio de uma série de eventos promovidos pelo *Avraham Goldratt Institute (AGI)*<sup>29</sup>. Uma preocupação constante de Goldratt sempre foi a assimilação dos conceitos do “pensamento OPT” e da TOC. Nesse sentido, seu trabalho é marcado pela utilização de uma abordagem socrática na divulgação e implantação da TOC.

---

<sup>27</sup> 20% das variáveis são responsáveis por 80% dos resultados finais.

<sup>28</sup> Goldratt (1992) faz a analogia com uma corrente, na qual a resistência é dada pelo elo mais fraco.

O Processo de Pensamento da TOC foi inicialmente abordado no livro “*What is This Thing Called Theory of Constraints and How Should it be Implemented?*”, publicado em 1990<sup>30</sup>. Desde então, o Processo de Pensamento da TOC passou a ocupar um lugar de destaque dentro da abordagem da TOC, tornando-se o alvo central das atenções de Goldratt. O *Avraham Goldratt Institute* tem programas de treinamento sobre o Processo de Pensamento da TOC, nos quais são apresentadas aplicações da TOC desenvolvidas a partir da utilização deste.

De acordo com Gardiner et alli (1994), as empresas que implantaram a abordagem da TOC para a produção deslocaram as restrições para o mercado; todavia, ressentiram-se da falta de ferramentas adequadas para o tratamento de questões de marketing. Continuando, Gardiner et alli (1994) colocam que essa realidade “...motivou Goldratt a desenvolver um método geral de solução de problemas que pudesse ser aplicado a qualquer problema empresarial, de forma a viabilizar o verdadeiro aprimoramento contínuo”.

Em 1994 foi lançado o livro “Mais que Sorte: Um Processo de Raciocínio”<sup>31</sup> (Goldratt, 1994), o qual apresenta o Processo de Pensamento da TOC na forma de um romance, dando continuação à saga de Alex Rogo<sup>32</sup>.

### 3.2. Apresentação do Método

Goldratt, citado por Mackness & Rodrigues (1994), coloca que a Teoria das Restrições (“Theory of Constraints - ‘TOC’”) é uma filosofia de gerenciamento totalmente nova, composta por um processo de pensamento, por uma área de interesse e por ferramentas socráticas. A Figura 3.1 mostra, esquematicamente, esta visão da Teoria das Restrições.

---

<sup>29</sup> O *Avraham Goldratt Institute* foi criado por Goldratt posteriormente à venda do software OPT para a empresa britânica Scheduling Technologies Group Limited, na segunda metade da década de 80 (Rodrigues, 1990).

<sup>30</sup> Esta obra não foi traduzida para o português.

<sup>31</sup> *It's not luck*, no original.

<sup>32</sup> Alex Rogo é o protagonista do romance “A Meta” (Goldratt & Cox, 1994).

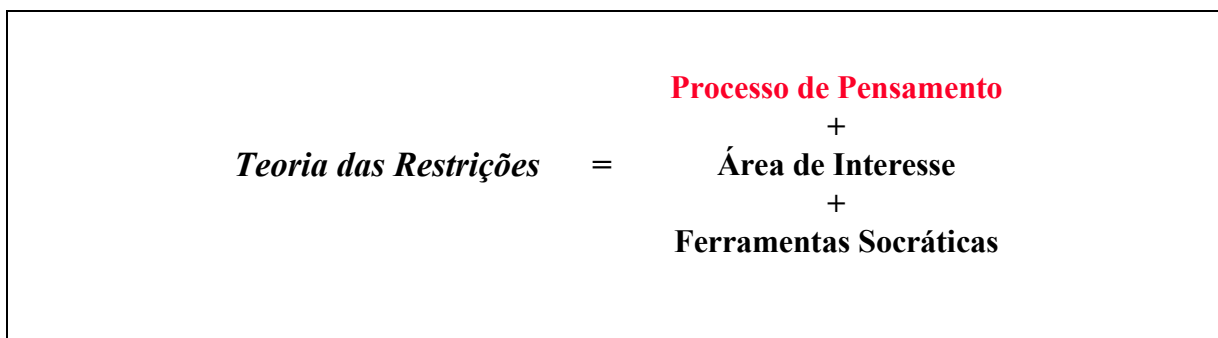


Figura 3.1 - A Teoria das Restrições

A TOC é passível de ser aplicada a diferentes áreas de interesse, tal como colocado anteriormente.

De acordo com Mackness & Rodrigues (1994), as ferramentas socráticas são utilizadas no processo para “...motivar as pessoas a aceitar e participar no processo de pensamento.”, ou seja, sua função está diretamente associada à parte comportamental do processo de mudança e, mais especificamente, servem como instrumentos de motivação e convencimento<sup>33</sup>.

O foco das atenções neste trabalho é, primordialmente, o Processo de Pensamento. O processo de pensamento da TOC é uma abordagem científica que objetiva o aprimoramento contínuo das operações, que busca responder a três perguntas fundamentais:

- 1. O que mudar?**
- 2. Mudar para o quê?**
- 3. Como provocar a mudança?**

É lícito afirmar-se que o Processo de Pensamento da TOC consiste em um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Nesse caso, os “problemas” são as restrições do sistema.

O que se está buscando é, na verdade, uma maneira consistente de:

1. identificar problemas;
2. propor soluções;
3. determinar quais são as ações necessárias para que tais soluções sejam implantadas.

<sup>33</sup> A utilização de ferramentas socráticas na proposição de idéias leva as pessoas a perceberem essas idéias como sendo delas, passando então a patrocinar tais idéias. Isto facilita sobremaneira o processo de aceitação de novas idéias, e a quebrar a inércia típica que existe em qualquer organização.

Na figura a seguir (Figura 3.2) apresenta-se um esquema sobre as questões básicas do processo de pensamento da TOC (adaptado de Goldratt, 1993). Pode-se ver que o triângulo formado é, na verdade, um indicador da natureza contínua do processo de aprimoramento<sup>34</sup>.

Responder consistentemente à estas questões implica em encontrar uma maneira eficaz de elevar as restrições do sistema. Esta é questão principal e só pode ser resolvida a partir de uma abordagem criteriosa, que se preocupe com os aspectos centrais dos problemas, e não, com aspectos secundários. A proposição de Goldratt (1990) é de que se deve concentrar as atenções sobre os problemas centrais (“*core problems*”), aqueles que uma vez resolvidos levam ao maior impacto sobre o sistema, ou seja, são capazes de contribuir em maior parte para a elevação da restrição.

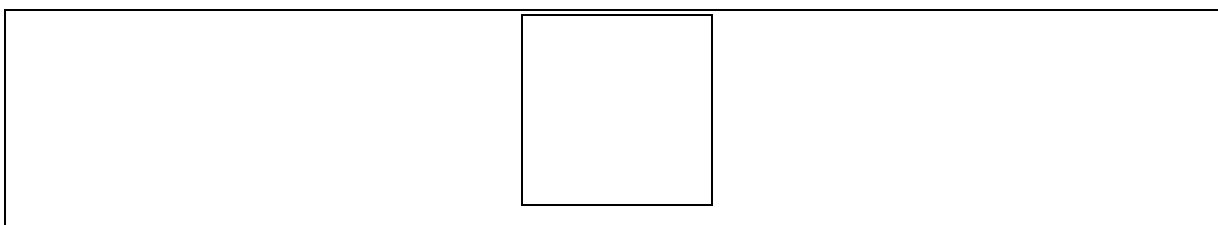


Figura 3.2 - “O triângulo das três questões” (Adaptado de Goldratt, 1993)

Goldratt (1990) acredita que as ciências passam por três estados evolutivos: descrição, correlação e efeito-causa-efeito. O processo de pensamento da TOC seria, então, o estágio mais avançado da administração enquanto ciência.

Toda a lógica do processo de pensamento da TOC é baseada na utilização de relações do tipo efeito-causa-efeito, onde o que se procura saber é **porque as coisas acontecem**, e não *como elas acontecem*. A análise com base nos relacionamentos efeito-causa-efeito se constitui na única técnica exequível que se conhece para identificar restrições, especialmente no que concerne a restrições políticas (Goldratt, 1990).

O objetivo final do método é a elaboração de um plano de ação consistente, capaz de garantir a extinção dos problemas centrais (“*core problems*”), a partir da efetiva implantação da solução. Para que isso seja possível o método utiliza um conjunto de técnicas específico para cada uma das três etapas — “O que mudar?”, “Mudar para o quê?” e “Como causar a mudança?”.

---

<sup>34</sup> Depois de determinar o plano de ação, volta-se para a identificação de problemas.

Todas as técnicas utilizadas, num total de cinco, baseiam-se em dois pontos principais: a análise efeito-causa-efeito e a visão crítica da realidade. As técnicas empregadas pelo Processo de Pensamento da TOC assentam-se sobre uma farta dose de raciocínio lógico, de forma a estabelecer relações consistentes entre os elementos tratados.

A importância da análise efeito-causa-efeito já foi discutida anteriormente. Assim, não parece ser necessário desenvolver o tema de forma ampla nesta passagem do texto.

A visão crítica da realidade busca explicitar (verbalizar) quais são os pressupostos assumidos quando do estabelecimento de relações de causa-e-efeito e da proposição de alternativas. A discussão sumária da validade desses pressupostos é terreno fértil para o possível desenvolvimento de alternativas inovadoras para a solução de problemas.

As referências iniciais sobre o método denotam um caráter intensamente sequencial na utilização das técnicas. No entanto, Goldratt (1994c) apresenta-o de forma mais flexível, aconselhando que se volte à etapa anterior quando necessário. Nesse formato, o processo parece mais propício a utilização em situações complexas e que envolvam várias pessoas. Em tais situações, as técnicas poderiam ser utilizadas várias vezes, até que houvesse convergência<sup>35</sup>.

### **3.3. Estruturação do Método**

A estruturação do método segue a lógica exposta anteriormente, isto é, o Processo de Pensamento da TOC estrutura-se em três etapas: “O que mudar?”, “Mudar para o quê?” e “Como provocar a mudança?”.

Cada uma destas etapas é operacionalizada por um conjunto específico de técnicas, tal como colocado abaixo:

#### ***“O que mudar?”***

Árvore da Realidade Atual (*Current Reality Tree - CRT*)

#### ***“Mudar para o quê?”***

---

<sup>35</sup> Essa visão mais “livre” do método pôde ser confirmada pelo Dr. Goldratt, em um evento no qual o autor desta dissertação participou (Mais Que Sorte...Um Processo de Raciocínio - A Peça, Joinville, março de 1995).

Evaporação das Nuvens (*Evaporating Clouds*)

Árvore da Realidade Futura (*Future Reality Tree - FRT*)

***“Como provocar a mudança?”***

Árvore de Pré-requisitos (*Prerequisite Tree - PRT*)

Árvore de Transição (*Transition Tree - TT*)

A Figura 3.3 mostra uma visão geral da estrutura do método.

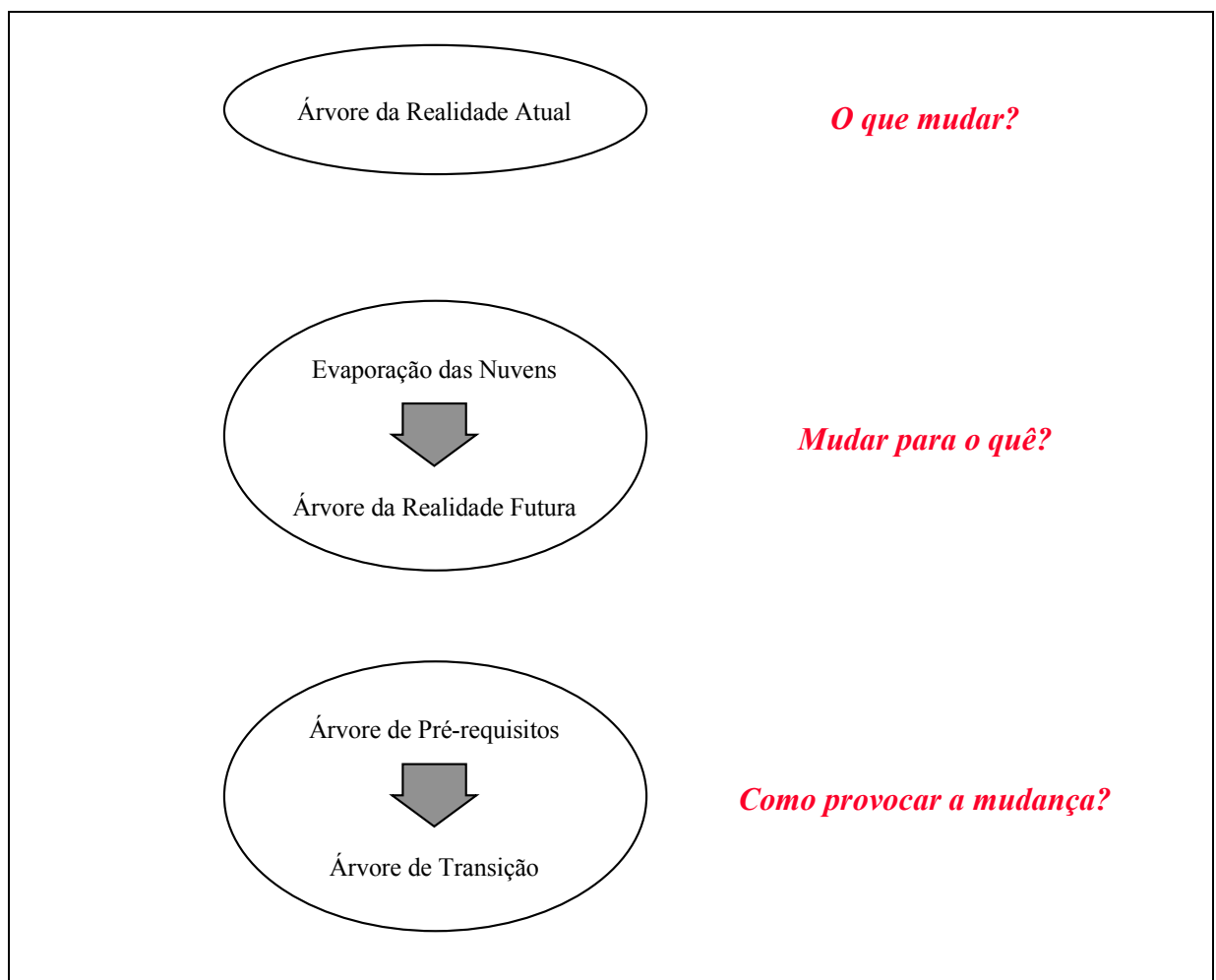


Figura 3.3 - Etapas e técnicas do Processo de Pensamento da TOC

Na sequência, cada uma das etapas é discutida de forma mais detalhada, as técnicas utilizadas são explicadas e têm sua utilização detalhada.

### 3.3.1. O Que Mudar?

Comumente, as pessoas tendem a tratar das conseqüências, buscando soluções para esses “efeitos indesejados”, ao invés de procurar as verdadeiras causas desses. É fundamental desenvolver a capacidade de analisar problemas de forma global, através da pesquisa daquelas causas que levam ao surgimento dos “efeitos indesejados”. Na lógica proposta por Goldratt (1994c), algumas poucas causas são responsáveis pela geração da totalidade dos “efeitos indesejados”. Essas causas são chamadas de problemas centrais (“*core problems*”).

A determinação dos problemas centrais (“*core problems*”) é a base para o progresso do método. Portanto, esta etapa é crucial!

A técnica utilizada na determinação dos problemas centrais (“*core problems*”) é a *Árvore da Realidade Atual* (“*Current Reality Tree*” - CRT).

Dados alguns Efeitos Indesejados (EIs) inicialmente listados, faz-se uma análise do tipo efeito-causa-efeito, com o objetivo de saber *porque* estes se manifestam. Ao longo do processo, outros EIs podem ser incorporados, e todos EIs são associados através de setas que indicam o sentido do relacionamento causal. A interpretação da CRT deve se dar da seguinte maneira, lendo sempre a partir da causa: “Se ocorrer a ‘causa’ **então** o ‘efeito’ se manifestará” (ver Figura 3.4).

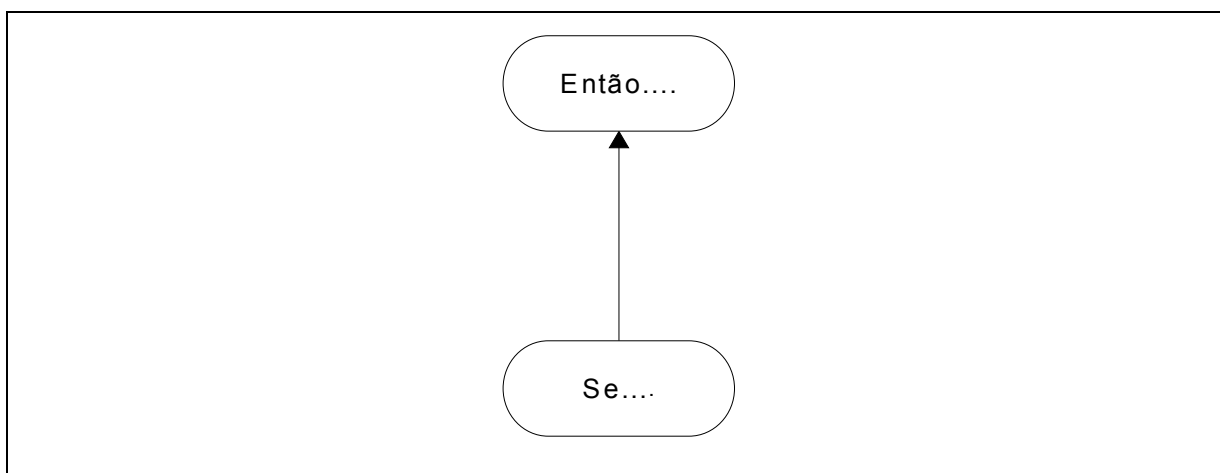


Figura 3.4 - Como interpretar a CRT

Conforme a lógica efeito-causa-efeito, pode-se constatar a validade da suposição de uma causa (causa suposta), para um certo efeito (efeito verificado), a partir da verificação da manifestação de outro efeito associado à causa (efeito esperado). A Figura 3.5 elucida essa lógica<sup>36</sup>.

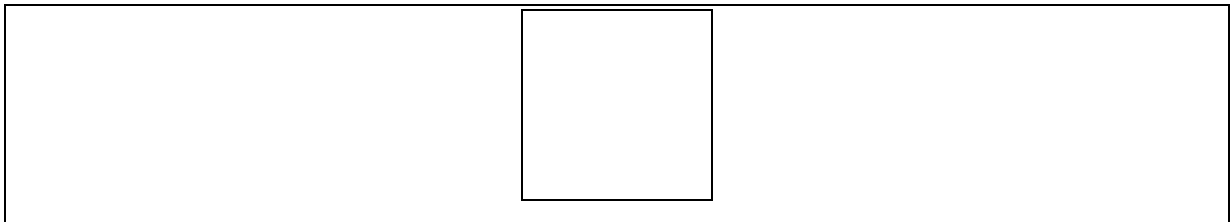


Figura 3.5 - A lógica efeito-causa-efeito

Goldratt (1992c) apresenta o seguinte roteiro para construção da Árvore da Realidade Atual (*Current Reality Tree - CRT*):

*Passo 1*

Fazer uma lista de 5 a 10 Efeitos Indesejáveis (EIs)

*Passo 2*

Se for percebida alguma conexão aparente entre dois ou mais EIs, estes devem ser conectados, formando um “*cluster*”<sup>37</sup>; ao mesmo tempo deve ser feito um exame minucioso de cada entidade e flecha no conjunto “*cluster*”. Caso não seja possível perceber nenhuma conexão, passar diretamente para o passo 3.

*Passo 3*

Conectar todos os outros EIs aos “*clusters*” formados no passo 2, fazendo um exame minucioso de cada entidade e relação de causa-e-efeito ao longo do caminho. Este passo deve ser executado até que todos os EIs estejam conectados.

*Passo 4*

Ler a árvore de baixo para cima, fazendo um novo exame detalhado das entidades e flechas ao longo do caminho. Fazer as correções necessárias.

---

<sup>36</sup> Essa lógica também é utilizada por Kepner & Tregoe, sendo apresentada no exemplo da Figura 5.

<sup>37</sup> Cadeia de entidades relacionadas através de efeito-causa-efeito.

#### *Passo 5*

Questionar se a árvore (CRT) reflete a intuição sobre o assunto. Caso isto não ocorra, verificar cada relação de causa-e-efeito em busca de reservas para causas adicionais.

#### *Passo 6*

Expandir a árvore sem hesitação, para conectar outros EIs existentes que não foram incluídos na lista original. Este passo não deve, de modo algum, ser executado antes que todos os EIs originais estejam conectados.

#### *Passo 7*

Rever todos os EIs. Identificar as entidades que são inerentemente negativas, mesmo que estas não estejam na lista original de EIs, ou requeiram que a árvore seja expandida para cima em uma ou duas unidades.

#### *Passo 8*

Eliminar da árvore entidades que não sejam necessárias para conectar todos os EIs.

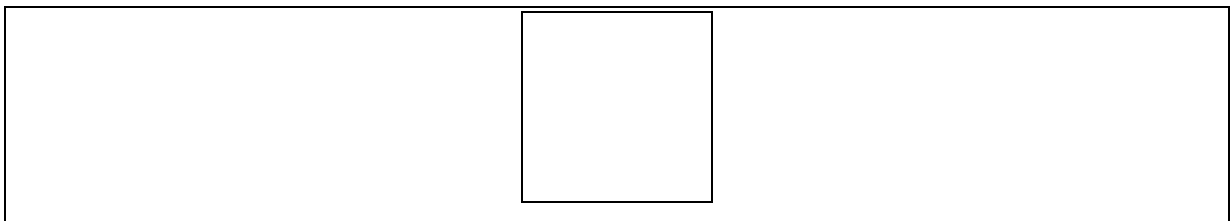
#### *Passo 9*

Apresentar a árvore para outras pessoas, que irão trazer à tona e questionar os pressupostos existentes no traçado das relações de causa-efeito.

#### *Passo 10*

Examinar todos os pontos de entrada da árvore, decidindo para quais existe maior disposição ao ataque. Dentre esses, escolher aquele que mais contribui para a existência dos EIs. Se este não for a causa fundamental para a maioria dos EIs revisados<sup>38</sup>, aprofundar a análise, acrescentando novas conexões do tipo V<sup>39</sup> e voltando ao passo 4.

O roteiro acima pode ser esquematicamente representado através da Figura 3.6.



---

<sup>38</sup> Pelo menos 70% dos EIs, de acordo com Goldratt (1992c).

<sup>39</sup> Quando existem duas ou mais entidades sem explicação, e identifica-se uma causa comum a estas, está-se estabelecendo uma conexão do tipo V entre a causa comum e seus efeitos.

Figura 3.6 - Esquema para a construção da CRT

O exame minucioso das entidades e seus relacionamentos, sugerido por Goldratt (1992c), nos passos 2, 3 e 4 acima colocados, deve se dar segundo os sete critérios fornecidos por Goldratt (1993), que os chama de categorias de causas legítimas. Os critérios propostos, e as ações cabíveis de acordo com cada um deles, são:

1. *Existência da entidade*: verificar se os “efeitos” realmente existem;
2. *Existência da causalidade*: verificar se realmente existe a relação entre a “causa” e o “efeito”;
3. *Tautologia*: invalidar o efeito de uma causa quando causa e efeito estiverem em *looping* — nos casos onde a única prova da causa é o efeito e vice-versa;
4. *Existência de efeito previsto*: invalidar a “causa” se um “efeito” previsto a partir de sua atuação não existir;
5. *Insuficiência de causa*: acrescentar a outra “causa” necessária à explicação do “efeito” — a lógica é do tipo “se...e...então...” (*if-and-then*);
6. *Causa extra*: identificar outras “causas” que também possam explicar o “efeito” — a lógica é do tipo “se...ou...então...” (*if-or-then*);
7. *Clareza*: se necessário, detalhar a relação causa-efeito, uma vez que esta pode não se dar de forma direta.

Essas categorias podem ser melhor entendidas a partir das Figuras 3.7 e 3.8.

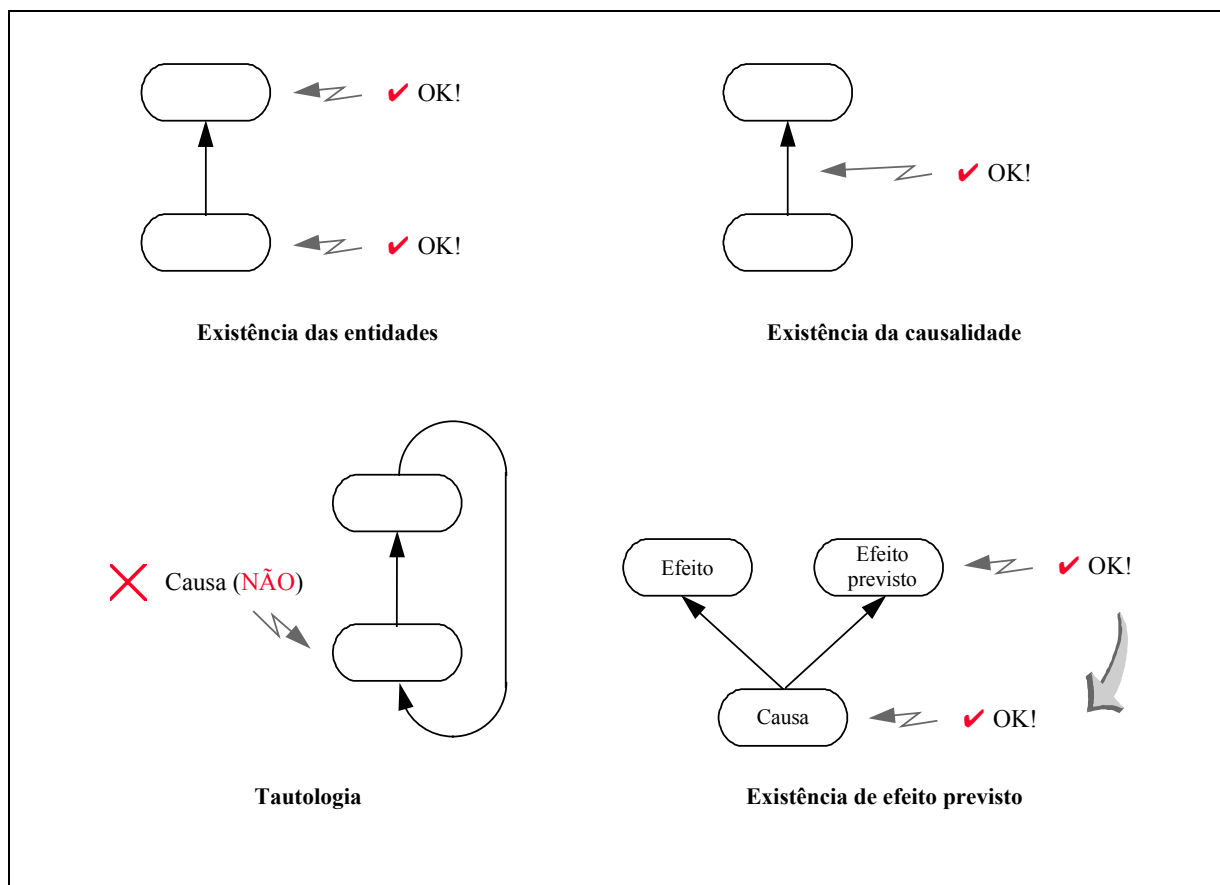


Figura 3.7 - Categorias de causas legítimas - parte 1

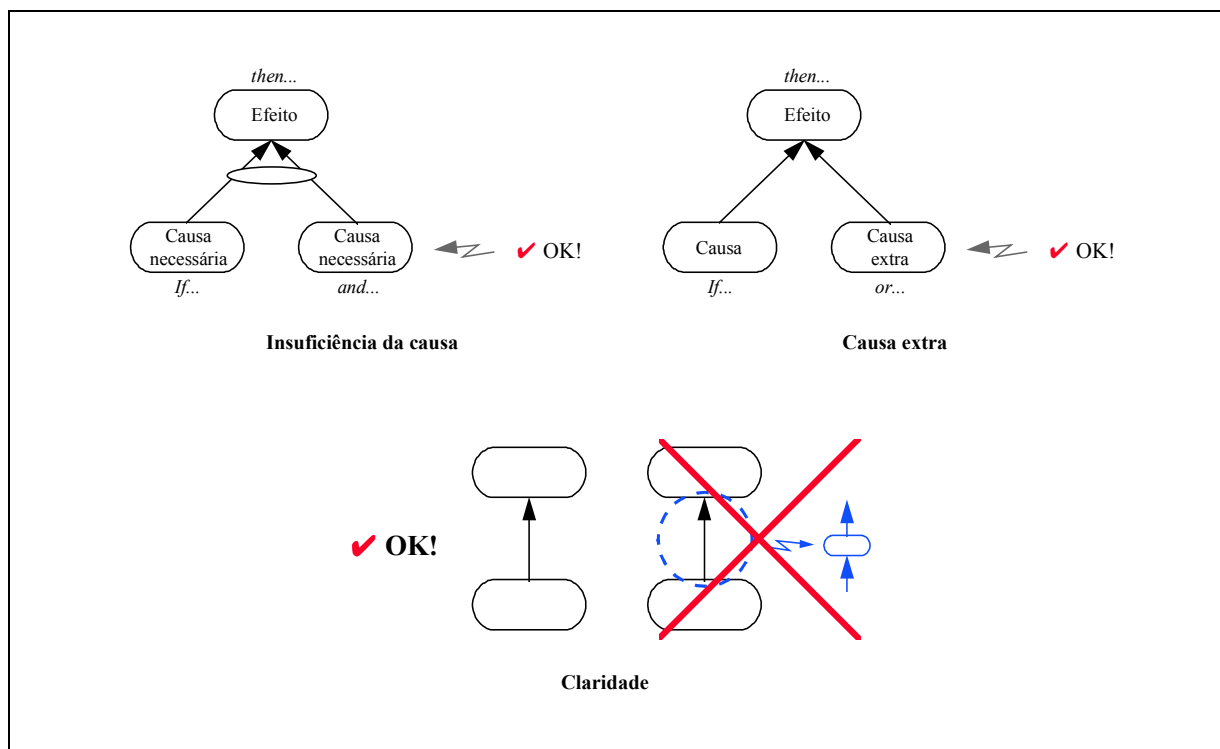


Figura 3.8 - Categorias de causas legítimas - parte 2

Noreen et alli (1995) pontuam que o conjunto de passos utilizados na construção da CRT, bem como de outras estruturas empregadas pelo Processo de Pensamento da TOC, nada mais são que a combinação da lógica com algumas regras obtidas na prática por tentativa e erro.

A utilização sumária deste processo, na análise dos EIs, levará à descoberta de EIs que não são causados por nenhum outro, ou seja, não têm nenhuma entrada. Estes EIs “sem causa”, se assim pode se dizer, diferem de acordo com seu impacto no desempenho geral do sistema, podendo ser classificados em *causas raiz* e *problemas centrais* (“**core problems**”). As causas raiz são simplesmente aqueles EIs que não tem nenhuma entrada, e por sua vez, **os problemas centrais são aqueles que levam ao maior número de efeitos indesejados**. Não se deve esquecer que o que realmente restringe o desempenho do sistema são os problemas centrais.

A figura a seguir (Figura 3.9) apresenta o aspecto típico de uma CRT, em forma de “V”, onde os vários EIs estão conectados, e é possível identificar o problema central na parte inferior da árvore.

Uma vez determinados os problemas centrais, o Processo de Pensamento da TOC passa para o estágio de desenvolvimento da solução. Esse é o tópico tratado a seguir.

### 3.3.2. Mudar Para O Quê?

Esta etapa toma como ponto de partida os problemas centrais, definidos na etapa anterior, por meio da utilização da técnica da Árvore da Realidade Atual (CRT). Busca-se formular uma solução capaz de eliminar tais problemas, elevando o desempenho da empresa de forma global.

Geralmente, a solução de problemas envolve um compromisso entre dois ou mais elementos; ou seja, existem *trade-offs* inerentes ao processo de tomada de decisões gerenciais. Goldratt (1990) observa este fato, e diz que “...toda a vez que nos deparamos com uma solução que requer um compromisso<sup>40</sup>, sempre existirá também uma solução simples que não envolve compromisso...”. Na visão de Goldratt (1990), esses “compromissos” somente

---

<sup>40</sup> Um “compromisso” é uma escolha que prioriza um elemento de um “trade-off” em detrimento de outro.

existem porque os pressupostos assumidos no estabelecimento das relações entre as entidades são inválidos.

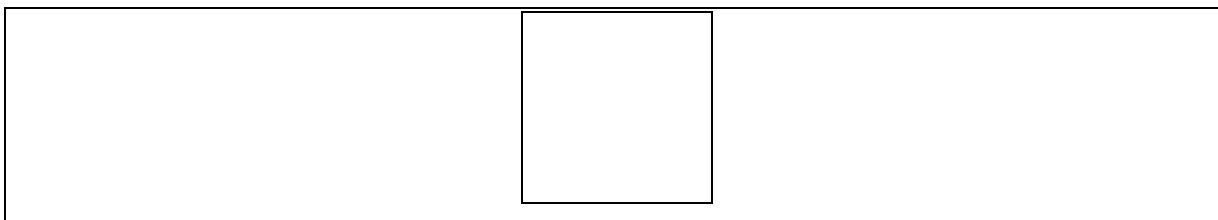


Figura 3.9 - Árvore da Realidade Atual - CRT

A partir do colocado no parágrafo anterior, é possível levantar-se a seguinte questão: “por que a solução dos problemas centrais normalmente está associada a um ‘compromisso’”? Considerando-se a bibliografia consultada, as colocações de Noreen et alli (1995) parecem ser as mais capazes de responder satisfatoriamente a essa questão. Segundo Goldratt (1990), se um problema tem uma solução fácil, que não envolva nenhum conflito, esta provavelmente já terá sido encontrada e implantada; por outro lado, se uma solução simples ainda não foi implantada é porque, provavelmente, existe um conflito na organização que atua como bloqueio.

As soluções originadas pelo Processo de Pensamento da TOC devem, conforme Goldratt (1990), ser soluções do tipo “ganha-ganha”<sup>41</sup> (“win-win”).

São empregadas técnicas específicas para propor a solução e verificar a efetividade da solução proposta. São utilizadas as seguintes técnicas nesse processo:

1. Evaporação das nuvens (“*Evaporating Clouds*”);
2. Árvore da Realidade Futura (“*Future Reality Tree*” - FRT).

A técnica da Evaporação das Nuvens (“*Evaporating Clouds*”) constitui-se em um dos pontos marcantes da abordagem do Processo de Pensamento da TOC. O ponto central desta técnica refere-se à maneira como ela procura forçar a formalização de idéias e pressupostos, para que então os conflitos que aparentemente existem possam ser resolvidos. A solução deve emergir a partir da introdução de conceitos novos — as Injeções (“*Injectons*”).

---

<sup>41</sup> Uma solução do tipo ganha-ganha não envolve compromisso.

Apesar de desnecessário, vale a pena realizar um breve comentário a respeito do nome desta técnica (Evaporação das Nuvens - “*Evaporating Clouds*”), a título de curiosidade. Goldratt (1990) acredita que um problema central pode ser encarado como uma grande nuvem negra, na qual estão contidos vários pressupostos. O objetivo perseguido não é encontrar uma “solução” para nuvem, mas sim eliminá-la, ou em outras palavras, “evaporá-la”; daí o nome da técnica.

Uma característica distintiva do método é a busca de soluções inovadoras, e ao mesmo tempo simples, expressas pelas Injeções. A abordagem empregada pelo Processo de Pensamento da TOC foge do trivial. A utilização da técnica da Evaporação das Nuvens é um exercício de criatividade, no qual se busca introduzir elementos novos, capazes de invalidar os pressupostos existentes. Só assim, é possível construir soluções verdadeiramente apropriadas à elevação do desempenho competitivo, conforme o pensamento de Goldratt (1994c).

Se existe um conflito, é porque existe “algo” que obstrui o alcance de um objetivo desejado (Goldratt, 1990). Por outro lado, problemas que envolvem “compromisso” derivam da existência de exigências para o alcance do objetivo que são conflitantes entre si. O compromisso origina-se na tentativa de conciliar essas exigências.

“Defina um problema claramente, e você estará a meio caminho da sua solução” Goldratt (1990). O marco inicial da Evaporação das Nuvens é, exatamente, o “desenho” da nuvem<sup>42</sup>, contendo o objetivo almejado, os requisitos e os pré-requisitos a serem atendidos para tanto. A Figura 3.10 mostra a forma genérica de uma “nuvem”.

Conforme Mackness, Bowles & Rodrigues (1995), a lógica da nuvem é a seguinte: os requisitos R1 e R2 devem ser atendidos para que o objetivo seja alcançado; por outro lado, existem pré-requisitos (PR1 e PR2) para que os requisitos (R1 e R2) possam ser atendidos.

Sumariamente, tomando como base Goldratt (1990; 1994), é possível apresentar o processo de elaboração das nuvens da seguinte forma.

#### *Passo 1*

Definir o objetivo almejado. Normalmente, esse objetivo é o contrário do problema central (Mackness, Bowles & Rodrigues, 1995).

---

<sup>42</sup> Nuvem é o nome dado à estrutura lógica onde objetivo, requisitos, pré-requisitos, pressupostos e conflitos são elencados e relacionados.

### *Passo 2*

Definir os requisitos a serem cumpridos para que o objetivo seja alcançado.

### *Passo 3*

Definir quais são os pré-requisitos necessários para o cumprimento dos requisitos.

### *Passo 4*

Definir o conflito.

### *Passo 5*

Verbalizar os pressupostos por trás de cada relação de causa-efeito estabelecida na construção da nuvem. Este passo é bastante importante, uma vez que a “verbalização” de tais pressupostos é a condição básica para a construção da injeção.

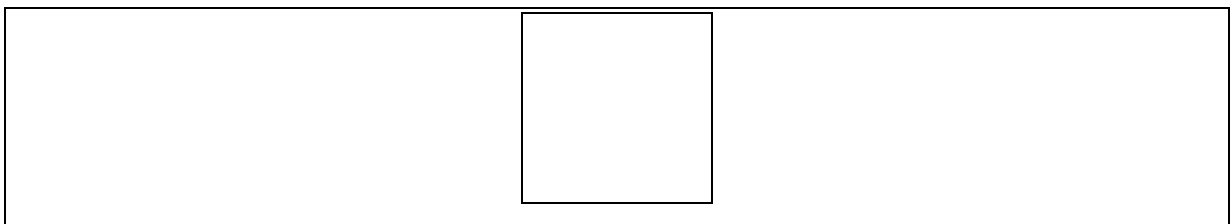


Figura 3.10 - Evaporação das Nuvens (Adaptado de Goldratt, 1990)

Seguindo uma seqüência de raciocínio óbvia, vê-se que o próximo tópico a ser tratado é a definição das Injeções. Tal qual é apresentado por Goldratt (1994), o método tem a capacidade de proporcionar ganhos substanciais, justamente a partir do desafio dos pressupostos e da elaboração de Injeção.

A questão fundamental é como chegar às Injeções! Nenhuma das obras de Goldratt faz menção direta a esta questão. Não existe nenhuma fórmula ou técnica que, uma vez utilizada, garanta o surgimento de uma “Injeção”; acreditar na existência de tal ferramenta seria por demais ingênuo. Parecem existir dois elementos fundamentais: conhecimento da situação real e criatividade.

O conhecimento acerca da realidade do problema é importante na medida que somente assim a validade dos pressupostos pode ser adequadamente questionada. Por outro lado, a

elaboração da Injeção é, essencialmente, um ato criativo, para o qual é fundamental o espírito crítico dos participantes.

Odriozola (1994) sugere que, no que diz respeito ao desenvolvimento das Injeções, o método seja apoiado por técnicas auxiliares, como as técnicas de pensamento lateral propostas por DeBono; complementarmente, podem ser realizadas sessões de “*brainstorming*”. O autor deste trabalho julga de extrema valia essa sugestão.

A Figura 3.11 mostra a Injeção atuando na nuvem, com a conseqüente dissolução do conflito. É cabível dizer que, em muitos casos, talvez uma única Injeção não seja suficiente para eliminar o conflito; nessas situações é preciso que sejam desenvolvidas mais de uma Injeção.

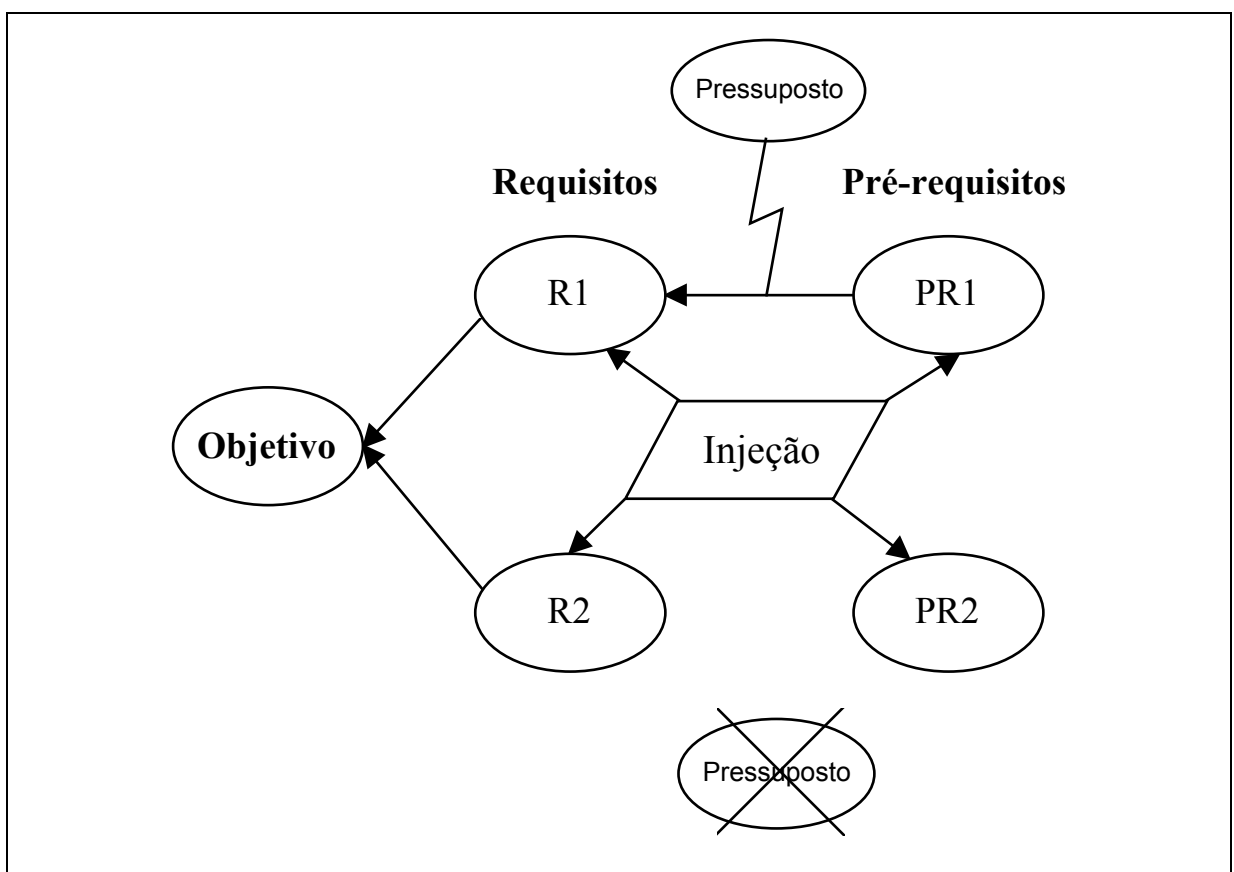


Figura 3.11 - Injeção atuando na nuvem

É importante que a efetividade da solução proposta (“*injection*”) seja verificada. A injeção deve ser capaz de acabar com os efeitos indesejáveis, originando em seu lugar efeitos

desejáveis (ED). Para tanto, lança-se mão da técnica da Árvore da Realidade Futura (*“Future Reality Tree” - FRT*).

A Árvore da Realidade Futura (FRT) também utiliza a análise efeito-causa-efeito, no entanto seu enfoque é o inverso do utilizado na montagem da CRT<sup>43</sup>. Na construção da FRT toma-se como ponto de partida a injeção, a partir da qual são conectados os efeitos desejáveis (EDs), segundo os relacionamentos de efeito-causa-efeito. O processo de construção de FRT finaliza-se quando são conectados à árvore EDs opostos àqueles EIs inicialmente identificados na CRT<sup>44</sup>; uma vez identificados estes EDs, atesta-se a eficácia da Injeção, ou do conjunto de Injeções, proposta.

O processo de construção da Árvore da Realidade Futura é descrito a seguir, além de ser esquematicamente mostrado na Figura 3.12.

#### *Passo 1*

Definir os Efeitos Desejáveis (EDs) que se procura atingir. Normalmente, estes EDs são o oposto dos Efeitos Indesejáveis (EIs) inicialmente listados na elaboração da CRT (Mackness, Bowles & Rodrigues, 1995).

#### *Passo 2*

Construir a árvore, estabelecendo relações de efeito-causa-efeito a partir da Injeção.

#### *Passo 3*

Verificar se os Efeitos Desejados (EDs) definidos no passo 1 são obtidos a partir da Injeção. Isto é, verificar se a árvore construída contém os EDs desejados<sup>45</sup>.

#### *Passo 4*

Caso os EDs previamente definidos não estejam contidos na FRT, devem ser propostas Injeções adicionais. Este processo deve ser repetido até que o conjunto de Injeções seja capaz de levar aos EDs estabelecidos.

---

<sup>43</sup> A CRT é construída de cima para baixo — dos efeitos para as causas, enquanto a FRT é construída de baixo para cima — das causas (injeções) para os efeitos.

<sup>44</sup> Os EIs inicialmente listados se constituem, na verdade, em sintomas.

<sup>45</sup> Esses EDs, normalmente, localizam-se na parte superior da árvore, analogamente ao posicionamento dos EIs iniciais na CRT.

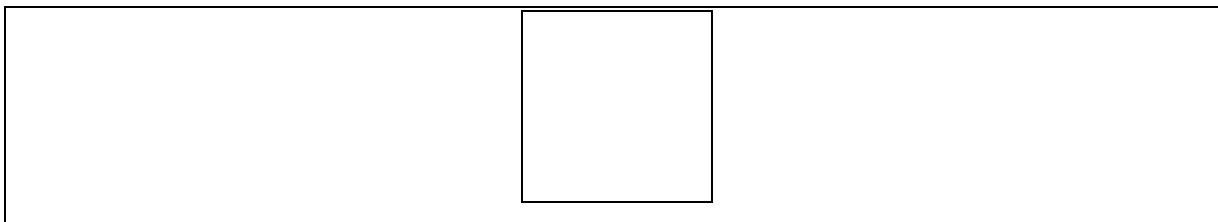


Figura 3.12 - Esquema para construção da FRT

A Figura 3.13 apresenta uma FRT, onde se pode visualizar duas injeções e o relacionamento destas com os EDs.

Muitas vezes, são encontrados Efeitos Indesejados (EIs) na Árvore da Realidade Futura, como resultado da Injeção proposta. Nessas situações, diz-se que a FRT tem um ramo negativo. Goldratt (1994c) estimula a exploração desse ramo negativo, como uma forma de antecipar aquilo que pode dar errado. “Os ramos negativos que levam aos verdadeiros riscos têm de ser podados...devemos completar nossas ofertas com ações adicionais, que impeçam que os pontos negativos ocorram” (Goldratt, 1994c).

A definição da injeção é apenas o ponto de partida para a efetivação do processo de mudança, pois, como comenta Goldratt (1990), “...uma idéia não é uma solução...”. Portanto, a definição de uma ou mais Injeções e a verificação da validade da proposta não são suficientes.

A implementação da injeção não se dá de forma direta, nem de uma só vez, mas sim de maneira incremental, através do atingimento de vários Objetivos Intermediários (OI). Logo, é necessário estabelecer quais são os passos e ações necessários para a efetiva implantação da Injeção; é justamente este o ponto do qual trata a próxima etapa do Processo de Pensamento da TOC.

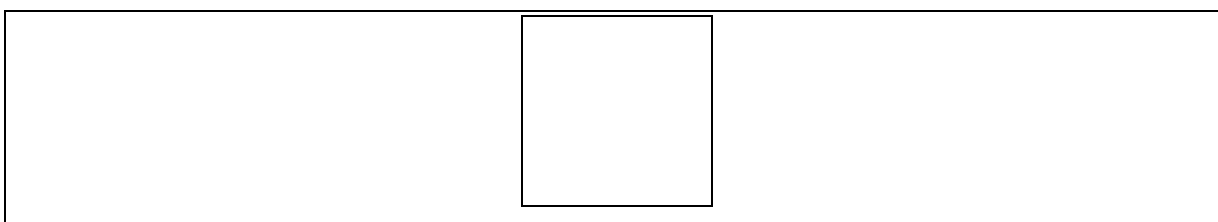


Figura 3.13 - Árvore da Realidade Futura - FRT

### 3.3.3. Como Provocar a Mudança?

A melhor das idéias não leva a nenhum resultado caso não seja traduzida em ações práticas capazes de alterar a realidade. “Se nós não realizarmos ações, a realidade não irá mudar” (Goldratt, 1993).

Esta etapa tem por objetivo determinar ações que garantam a implantação do conjunto de Injeções, de maneira a proporcionar a substituição dos EIs listados na CRT pelos EDs definidos na FRT. Em outras palavras, o resultado desta etapa deve ser um plano de ação.

O espírito crítico é utilizado, nesta etapa, para apontar obstáculos à implantação da Injeção. É necessário atender certos Objetivos Intermediários (OIs) para que esse obstáculos possam ser vencidos; ou seja, é preciso desdobrar a Injeção em Objetivos Intermediários.

São utilizadas duas técnicas nesta etapa:

1. Árvore de Pré-requisitos (“*Prerequisite Tree*” - PRT)
2. Árvore de Transição (“*Transition Tree*” - TT)

A técnica da Árvore de Pré-requisitos (“*Prerequisite Tree*” - PRT) é utilizada no processo de desdobramento da Injeção. Através da sua utilização são levantados os objetivos intermediários que precisam ser atendidos, de forma a implantar a Injeção.

Goldratt (1993) afirma que a Árvore de Pré-requisitos apoia-se na capacidade que as pessoas têm de colocar obstáculos a qualquer ação. Essa capacidade deve ser utilizada de forma positiva. Isto é, essa capacidade crítica deve ser usada para apoiar o método, e não servir como uma restrição inercial à utilização das técnicas.

Como já explanado, a implantação de uma idéia<sup>46</sup> se dá de forma incremental. Existirão estágios intermediários, ou Objetivos Intermediários, a serem alcançados.

Também na construção da Árvore de Pré-requisitos é empregada a lógica efeito-causa-efeito. Conforme Mackness, Bowles & Rodrigues (1995), a construção da PRT tem início a partir das Injeções e dos obstáculos esperados durante sua implantação; cada obstáculo gera um objetivo intermediário suficiente para superá-lo.

Os passos elementares para a construção da Árvore de Pré-requisitos (PRT) são os seguintes:

---

<sup>46</sup> Uma Injeção no caso do Processo de Pensamento da TOC.

### *Passo 1*

Levantar obstáculos à implantação da Injeção. Goldratt (1993) sugere que a árvore seja apresentada a várias pessoas<sup>47</sup>, para que a análise seja melhor executada.

### *Passo 2*

Estabelecer, para cada obstáculo, um Objetivo Intermediário (OI) capaz de anulá-lo. Este passo é desenvolvido por meio do estabelecimento de relações de efeito-causa-efeito entre os obstáculos e os Objetivos Intermediários.

### *Passo 3*

Verificar se todos os obstáculos foram “eliminados” pelos OIs determinados no passo anterior.

### *Passo 4*

Se foram determinados novos OIs deve-se voltar ao passo 1. Normalmente, aparecem novos obstáculos, associados aos OIs. Este passo deve ser repetido até que não surjam mais obstáculos novos.

A Figura 3.14 mostra o esquema sugerido para o processo de construção da Árvore de Pré-requisitos.

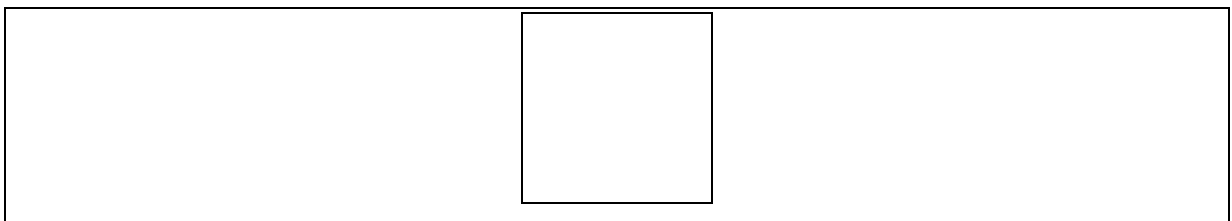


Figura 3.14 - Esquema para a construção da PRT

A Figura 3.15 representa uma árvore de Pré-requisitos.

---

<sup>47</sup> Em especial àquelas pessoas que normalmente posicionam-se contrariamente a qualquer idéia nova, com o argumento que tal idéia não irá funcionar, pois existem vários obstáculos a serem vencidos.

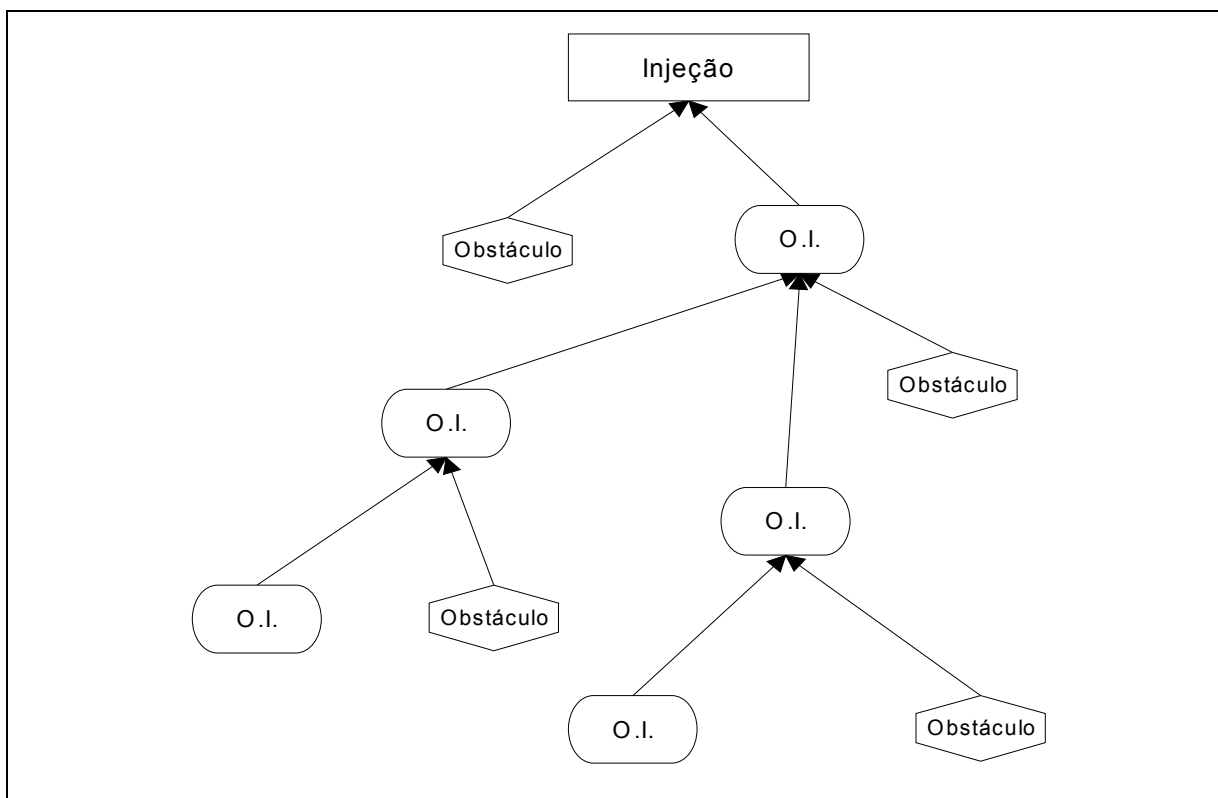


Figura 3.15 - Árvore de Pré-requisitos - PRT

O próximo passo lógico do Processo de Pensamento da TOC é o estabelecimento de ações efetivas a serem executadas.

A técnica utilizada, nesta etapa final, é a Árvore de Transição (“*Transition Tree*” - TT). A TT associa, a cada objetivo intermediário, uma ação a ser executada. A construção da Árvore de Transição é, na verdade, a montagem do plano ação que leva à solução do problema, com o desaparecimento dos Efeitos Indesejados (EIs).

A espinha dorsal da Árvore de Transição (TT) é a descrição da mudança gradual que deve ocorrer na realidade e das ações necessárias para que essa mudança vá ao encontro aos objetivos (Goldratt, 1993). O nome desta técnica (Árvore de Transição) vincula-se à *transição* de uma realidade problemática, com a presença de vários EIs, para uma realidade na qual os EIs foram substituídos por EDs.

A lógica da Árvore de Transição é a seguinte: *se* for realizada a **ação**, *então* o **Objetivo Intermediário** será alcançado.

A construção da Árvore de Transição pode ser resumida da seguinte forma:

*Passo 1*

Colocar na árvore os Objetivos Intermediários obtidos com PRT.

*Passo 2*

Determinar ações capazes de levar ao atingimento dos OIs.

*Passo 3*

Verificar se, com as ações estabelecidas, pode-se garantir a obtenção dos resultados esperados.

*Passo 4*

Caso as ações estabelecidas não forem suficientes, deve-se voltar ao passo 2.

Esse mesmo esquema pode ser visualizado na Figura 3.16.

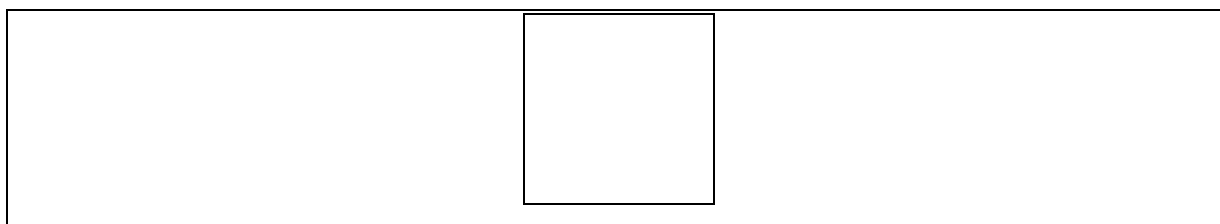


Figura 3.16 - Esquema para construção da Árvore de Transição

Pode-se observar, na figura a seguir (Figura 3.17), a forma assumida pela TT.

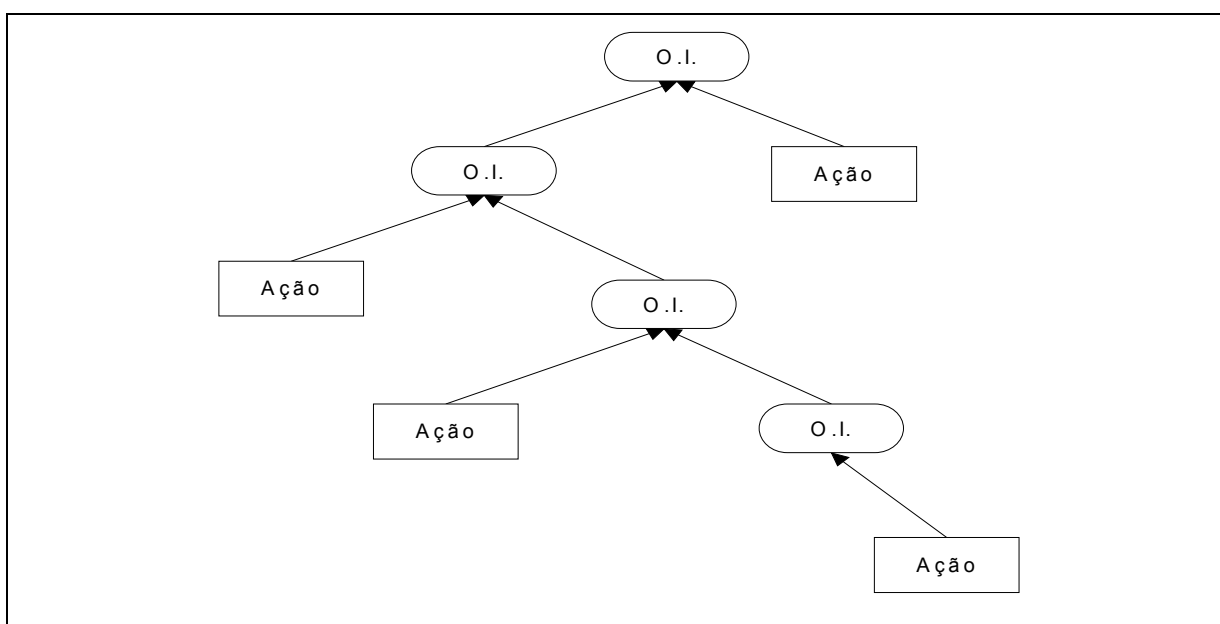


Figura 3.17 - Árvore de Transição - TT

Cada etapa do processo de pensamento relaciona-se intimamente com as outras, mesmo porque o “*input*” de uma técnica é o “*output*” da anterior. A figura a seguir (Figura 3.18), adaptada de Goldratt (1993), busca apresentar, de forma esquemática, o relacionamento entre as técnicas do Processo de Pensamento da TOC.

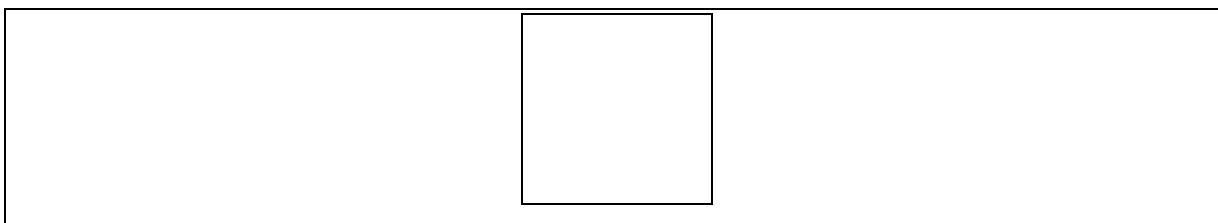


Figura 3.18 - Encadeamento das técnicas do Processo de Pensamento da TOC

### 3.4. Pressupostos Básicos

Este método, como qualquer outro, assenta-se sobre alguns pressupostos importantes para sua concepção e desenvolvimento. A apresentação desses pressupostos é uma contribuição deste trabalho, uma vez que eles não são verbalizados durante a apresentação dos métodos pela bibliografia consultada.

A formação científica de Eliyahu Goldratt influencia de maneira indelével a concepção do método. Existe uma preocupação constante, ao longo da apresentação do método por Goldratt (1990), em salientar o “caráter científico” contido na abordagem. Esse “caráter científico” traduz-se em um profundo racionalismo crítico; assim, o Processo de Pensamento da TOC é, antes de mais nada, uma abordagem sistemática racional à solução de problemas. Todavia, a criatividade também tem um papel de destaque dentro da estrutura do método, pois o desenvolvimento das soluções (Injeções) é, essencialmente, um exercício criativo.

Goldratt acredita que existe uma ordem inerente ao universo (Mackness, Bowles & Rodrigues, 1995), e que tal “ordem” pode ser revelada por meio de uma abordagem de efeito-causa-efeito. De acordo com este raciocínio, a lógica efeito-causa-efeito é capaz de sempre levar ao resultado adequado. Vale questionar quais são os limites desta abordagem. Seria interessante tentar identificar variáveis importantes para a condução desse processo de estabelecimento de relações de efeito-causa-efeito. Nesse sentido, algumas questões parecem

pertinentes: “Qual o papel do conhecimento técnico nesse processo?”, “Qual a importância da dinâmica social da organização?”, “Qual a importância dos dados disponíveis?”, etc.

De acordo com a lógica utilizada na elaboração da CRT, todos os Efeitos Indesejáveis encontrados na realidade têm a mesma importância. Em nenhuma parte na literatura a respeito do Processo de Pensamento da TOC é feita referência à uma lógica de priorização ao ataque. Na verdade, o que o método procura é eliminar todos os EIs, indiscriminadamente.

A construção adequada da Árvore da Realidade Atual é a base do método. Goldratt (1994c) afirma que, sempre que existirem dúvidas, em qualquer etapa do método, deve-se rever a CRT. Vê-se, com clareza, que a correta identificação das causas é condição fundamental para o sucesso do método.

Outro importante pressuposto é que os problemas normalmente enfrentados em questões gerenciais envolvem compromissos<sup>48</sup>. Assim, a construção da estrutura lógica chamada “nuvem” sempre pode ser feita, ou seja, sempre é possível representar o problema como um conflito entre diferentes requisitos para o atingimento do objetivo comum.

Existe um aspecto que chama atenção na abordagem do Processo de Pensamento da TOC, especificamente com relação a utilização da técnica da Evaporação das Nuvens e a determinação das injeções: Goldratt (1990) afirma que sempre existirá uma solução que não envolve compromisso, que pode ser determinada a partir de uma injeção. Essa crença se constitui em um importante pressuposto do método, o qual, na opinião do autor deste trabalho, nem sempre é válido.

O método considera que as ações determinadas com a utilização da técnica da Árvore de Transição realmente são capazes de garantir o alcance dos Objetivos Intermediários (OIs) e a eliminação dos Efeitos Indesejáveis (EIs).

O método é essencialmente cíclico, ou seja, após a finalização de uma fase de análise (“O que mudar?”, “Mudar para o quê?” e “Como provocar a mudança?”), deve-se iniciar o processo novamente. As etapas do Processo de Pensamento da TOC devem ser replicadas indefinidamente, de forma que o método realmente constitua-se em um processo de aprimoramento contínuo.

---

<sup>48</sup> Compromisso deve ser entendido como “*trade-off*”.

### 3.5. Comentários Sobre o Método

Um ponto importante, tratado de forma limitada nas obras de Goldratt, é a condução do método. A proposta de Goldratt (1990) é que os trabalhos sejam conduzidos por um *Jonah*<sup>49</sup>. Um “*Jonah*” é uma pessoa treinada na utilização do Processo de Pensamento da TOC, que deve utilizar uma abordagem socrática na condução das atividades. O Avraham Goldratt Institute fornece cursos para a formação de “*Jonahs*”. Tudo indica, de acordo com as colocações efetuadas por Noreen et alli (1995), que esses cursos são de qualidade duvidosa. Conforme Noreen et alli (1995), quase todos os participantes dos cursos que foram entrevistados afirmaram que o treinamento é insuficiente, como resultado, essas pessoas afirmam não se sentirem seguras para utilizar o método.

O AGI tem sedes em diferentes países, incluindo o Brasil. As atividades do AGI estão voltadas, basicamente, para o ensino da TOC. Dentre os cursos oferecidos, destaca-se o curso para a formação de *Jonahs*. Vale salientar que, para assistir a um curso desses, cada participante desembolsa US\$ 10.000,00. Atualmente, existem cerca de 5000 pessoas formadas por esse curso em todo o mundo.

Deve-se notar que o Processo de Pensamento da TOC é essencialmente qualitativo. Não é utilizada nenhuma ferramenta quantitativa de análise.

Embora a ênfase da apresentação do método seja em questões gerenciais ou estratégicas (restrições políticas), este também pode ser usado em situações de chão-de-fábrica.

Oliveira (1994) apresenta um caso de aplicação do Processo de Pensamento da TOC a uma situação de chão de fábrica, em uma indústria que produz componentes eletrônicos. O Processo de Pensamento da TOC mostrou-se efetivo na identificação e análise de um problema de qualidade; além disso, sua aplicação foi capaz de apontar uma solução para o problema. Neste sentido, Oliveira (1994) conclui que o Processo de Pensamento da TOC é um importante elemento na busca da melhoria contínua em nível de fábrica.

Encerra-se aqui a apresentação do Processo de Pensamento da TOC. O terceiro e último método, que também é o mais conhecido deles, é apresentado no capítulo seguinte.

---

<sup>49</sup> Jonah é o nome de um dos protagonistas do romance “A Meta”.

## CAPÍTULO 4

### 4. *QC STORY*

Este capítulo termina a apresentação dos métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas dentro desta dissertação. Depois de apresentados o Método Kepner & Tregoe e o Processo de Pensamento da TOC, nos capítulos 2 e 3, respectivamente, chega a vez do *QC Story*.

O *QC Story* é uma abordagem sistemática à solução de problemas, inserida dentro da proposta do Controle da Qualidade Total (*Total Quality Control - TQC*). É importante colocar que, neste texto, a utilização da denominação TQC refere-se à abordagem gerencial conhecida como **TQC ao Estilo Japonês**<sup>50 51 52</sup>.

---

<sup>50</sup> Esta colocação é interessante, uma vez que a visão ocidental do TQC vincula-se à abordagem proposta por Armand Feigenbaum, a qual difere da abordagem japonesa, segundo Ishikawa (1993). Alguns autores, como Sullivan (1986), Garvin (1992) e Ishikawa (1993), denominam a abordagem japonesa de Controle da Qualidade por Toda a Empresa (CQTE) — *Company Wide Quality Control (CWQC)*, de forma a diferenciá-la da visão ocidental do TQC.

<sup>51</sup> O conceito de Controle da Qualidade Total foi originalmente proposto em 1956, por Armand Feigenbaum, no artigo intitulado “*Total Quality Control*” (Garvin, 1992). Segundo Feigenbaum (citado por Ishikawa, 1993), Controle da Qualidade Total é “...um sistema eficiente para a integração do desenvolvimento da qualidade, da manutenção da qualidade e dos esforços de melhoramento de qualidade dos diversos grupos em uma organização, para permitir produção e serviços aos níveis mais econômicos, que levam em conta a satisfação total do consumidor”. A abordagem japonesa difere das proposições de Feigenbaum, especialmente no que concerne ao envolvimento das pessoas, tal como observa Ghinato (1994). Conforme Ishikawa (1993), Feigenbaum defende o TQC “...exercido essencialmente por especialistas em CQ”. Na sequência, Ishikawa (1993) coloca que o movimento japonês “...nunca foi de domínio exclusivo dos especialistas em CQ”, ao contrário, insiste “...no envolvimento de todas as divisões e de todos os empregados no estudo e na promoção do CQ”.

<sup>52</sup> Conforme a definição do Padrão Industrial Japonês (*Japanese Industrial Standard - JIS*) Z8101, “Controle de Qualidade é um sistema de técnicas que permitem a produção econômica de bens e serviços que satisfazem as necessidades do consumidor” (JUSE, 1991). Controle de Qualidade Total (TQC) ou Controle de Qualidade por Toda a Empresa (CQTE) é definido como o Controle de Qualidade que é sistematicamente levado a cabo, por todos os membros da organização, em todos os departamentos da organização e em todas as etapas da atividade produtiva, incluindo projeto, produção, distribuição, assistência pós-venda, etc (JUSE, 1991).

Este capítulo do trabalho trata, especificamente, do método de Identificação, Análise e Solução de Problemas chamado *QC Story*, e não do TQC. Todavia, são necessários alguns comentários a respeito do TQC, para que o *QC Story* seja melhor compreendido.

É também importante deixar claro que o *QC Story* é um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas que, embora intimamente ligado ao TQC, não tem este como pré-requisito para sua utilização.

Embora muito se escreva e se comente a respeito de TQC e de solução de problemas, são poucas as obras que tratam de forma mais abrangente o *QC Story*. Obras como as de Ishikawa (1993) e Kume (1993) introduzem o tema; dentre os autores nacionais, Campos (1992) é um dos que melhor aborda o assunto. Todavia, essas obras discorrem apenas de forma superficial sobre o *QC Story*, somente colocando os passos a serem seguidos na condução do método, sem se preocupar em discutir estes. A bibliografia básica para a apresentação do *QC Story*, nesta dissertação, é o livro *TQC Solutions — The 14 Step Process* (JUSE, 1991a; 1991b), o qual é totalmente dedicado à apresentação, discussão e ensino desse importante método.

O termo *QC Story* tornou-se bastante conhecido, servindo para designar a abordagem de Identificação, Análise e Solução de Problemas do TQC. Originalmente, conforme colocado em JUSE (1991a), *QC Story* diz respeito ao relatório que descreve as atividades de Identificação, Análise e Solução de Problemas desenvolvidas de acordo com a lógica do TQC. Campos (1992) chama o método simplesmente de Método de Identificação, Análise e Solução de Problemas, em várias passagens do texto.

A solução de problemas é um dos pontos centrais da abordagem do TQC. Yoshinobu Nayatani, professor da Osaka Electric University, prefaciando a obra *TQC Solutions — The 14 Step Process* (JUSE, 1991a), afirma que “TQC significa repetir continuamente (sob a liderança da alta gerência) o ciclo PDCA de identificação, solução e revisão de **problemas**”<sup>53</sup>.

As próximas duas sessões desenvolvem conceitos e idéias relativas ao *QC Story* e, quando necessário, tratam de princípios e conceitos importantes relativos ao TQC, dado a inter-relação entre ambos.

#### 4.1. Histórico

Uma vez que o *QC Story* está intimamente ligado ao TQC, é prudente tratar rapidamente do surgimento do TQC no Japão.

Embora houvessem sido feitas tentativas durante a Segunda Guerra Mundial, a utilização efetiva do Controle de Qualidade no Japão teve início somente em 1946<sup>54</sup>, através da introdução do Controle Estatístico da Qualidade (CEQ) por especialistas americanos (Ishikawa, 1993).

Um ponto importante quanto ao TQC é a utilização de ferramentas estatísticas. De acordo com Shingo (1986), as leituras correntes do TQC apontam o Controle Estatístico da Qualidade como seu fundamento básico<sup>55</sup>. As ferramentas de CQ, especialmente as “Sete Ferramentas de Controle da Qualidade”<sup>56</sup>, baseiam-se em conhecimentos estatísticos.

Em 1950, W. Edwards Deming apresentou aos japoneses o ciclo PDCA, ou ciclo de Deming (Ishikawa, 1993). O PDCA, ao longo do tempo, consolidou-se como o modelo gerencial básico para as atividades de TQC. Em 1954, os seminários de J. M. Juran para administradores de nível principal e intermediário marcaram a transição do CQ no Japão, “...passando de lidar primariamente com tecnologia baseada em fábricas para uma preocupação global com toda a administração” (Ishikawa, 1993).

Em 1962, foi lançado o jornal Controle de Qualidade Para o Supervisor — *Gemba-to-QC*, o qual levou à formação dos primeiros CCQs (Círculos de Controle da Qualidade<sup>57</sup>).

---

<sup>53</sup> O grifo é do autor desta dissertação.

<sup>54</sup> É interessante notar que a efetiva introdução do Controle Estatístico da Qualidade ocorreu no mesmo ano em que foi criado o Sindicato Japonês de Cientistas e Engenheiros — *Japanese Union of Cientists and Engineers (JUSE)*, tal como coloca Hart (1991). O JUSE tem um papel de destaque na promoção do TQC em nível nacional no Japão, remontando a 1949 o estabelecimento do grupo de pesquisa em controle da qualidade dentro dessa instituição. Deming afirmou, em 1982, durante um seminário realizado em Chicago, que os fabricantes americanos demorariam dez anos ou mais para desfazer a má reputação associada à qualidade de seus produtos e serviços. O motivo para tal “demora” seria a inexistência de uma estrutura nacional, nos Estados Unidos, aos moldes do JUSE (Hart, 1991).

<sup>55</sup> Vale colocar que, na visão de Shingo (1986), o eixo central do TQC deve se deslocar do CEQ para o Controle da Qualidade Zero Defeitos (CQZD). Aconselha-se, para o melhor entendimento do CQZD, a leitura de “Elementos Para a Compreensão de Princípios Fundamentais do Sistema Toyota de Produção: ‘Autonomação’ e ‘Zero Defeitos’” (Ghinato, 1994) e de “*Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*” (Shingo, 1986).

<sup>56</sup> Diagrama de causa-e-efeito, Diagrama de Pareto, Folhas de verificação (*Check Sheets*), Histograma, Diagrama de dispersão, Carta de controle e Gráficos. Essas ferramentas são comentadas a seguir, em um ponto específico do texto.

<sup>57</sup> Hart (1991), citando o livro *QC Circle Koryo* (JUSE, 1980), expõe que um CCQ é um pequeno grupo voltado à realização, de forma espontânea, de atividades de CQ dentro da área de trabalho dos membros do grupo. Esses grupos desenvolvem, continuamente, como parte das atividades de TQC, controle e aprimoramento na área de trabalho, utilizando as técnicas de CQ e contando com a participação de todos os membros.

As atividades de Identificação, Análise e Solução de Problemas sempre estiveram intimamente ligadas ao TQC. O *QC Story*<sup>58</sup>, na sua concepção original, foi projetado para tornar mais fácil o relato das atividades de CQ (Ishikawa, 1993). O nome “*QC Story*” deriva do objetivo primordial de sua concepção: a estruturação de relatórios que mostrassem não apenas os resultados das atividades de solução de problemas, mas também o processo de solução em si, consistindo em uma “história de solução de problemas”. A estruturação desse “relatório” tem clara conotação didática, a qual visa a propagação do método de Identificação, Análise e Solução de Problemas e da abordagem do TQC. Ishikawa (1993) afirma que a proposta inicial consistia de 9 passos, que uma vez rigorosamente seguidos nas atividades desenvolvidas pelos Círculos de Controle da Qualidade (CCQs), levam à solução do problema estudado. Deste modo, o que foi concebido como um formato de relatório serviu para formalizar a estrutura de um poderoso método de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

Em maio de 1984 foi criado o grupo de pesquisa em solução de problemas do JUSE — *JUSE Problem Solving Research Group*, o qual se encarregou de formalizar e divulgar material sobre Identificação, Análise e Solução de Problemas. O método chamado *QC Story* foi então ampliado, desdobrando-se em novas etapas, além de contemplar explicitamente a utilização de novas ferramentas, além das Sete Ferramentas de CQ.

O *QC Story* difundiu-se no Brasil a partir da década de 80, principalmente, por meio da atuação de profissionais ligados à Fundação Christiano Ottoni, vinculada à Escola de Engenharia da UFMG. Nesse contexto, o trabalho do professor Vicente Falconi Campos é importante. Campos (1992) apresenta o *QC Story*, sistematizando-o por meio de tabelas.

A seguir será apresentada a forma geral do método, a partir das bibliografias referenciadas e citadas.

---

<sup>58</sup> Aqui, *QC Story* refere-se ao relatório, e não ao método.

## 4.2. Apresentação do Método

Colocou-se anteriormente neste texto que o PDCA é o modelo gerencial básico do TQC. Ghinato (1994), citando Juran (1990), argumenta que o ciclo PDCA é essencial para o desenvolvimento da abordagem do TQC, uma vez que é o PDCA que viabiliza as funções de manutenção e melhoria da qualidade. Campos (1992), por sua vez, alega que o PDCA pode ser utilizado tanto para manter o desempenho desejado como para aprimorar o nível de desempenho. A Figura 4.1 apresenta o modelo do PDCA.

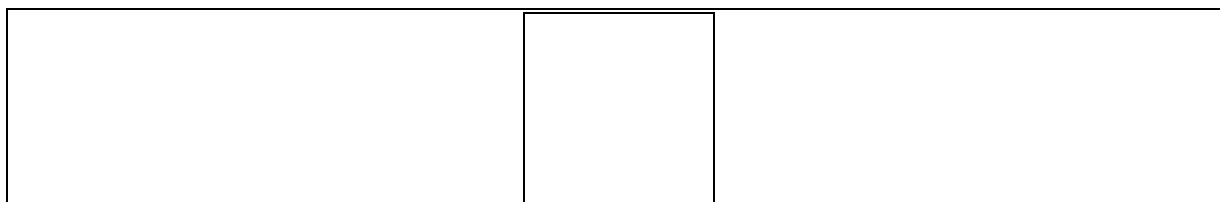


Figura 4.1 - O Ciclo PDCA

Dada sua íntima ligação com o TQC, o *QS Story* também segue o modelo do PDCA. Desta maneira, as etapas do *QC Story* podem ser associadas aos estágios do ciclo PDCA, como pode ser visto na seção seguinte, na qual é exposta a estrutura do método. Assim, o *QC Story* inclui o planejamento das atividades de análise e solução de problemas, sua execução, a verificação dos resultados obtidos e o *feedback* para o próximo estudo.

Um ponto central na concepção do TQC é o estabelecimento e utilização de padrões<sup>59</sup>. Em sintonia com essa idéia, a utilização do *QC Story* tem como resultado final a elaboração ou alteração de padrões. A utilização de padrões é essencial para garantir a previsibilidade de resultados, portanto, é importante para evitar a recorrência do problema.

---

<sup>59</sup> Um padrão é um documento consensado estabelecido para um objeto, desempenho, capacidade, ordenamento, estado, movimento, sequência, método, procedimento, responsabilidade, dever, autoridade, maneira de pensar, conceito, etc, com o objetivo de unificar e simplificar de tal maneira que, de forma honesta, seja conveniente e lucrativo para as pessoas envolvidas (Campos, 1991).

A lógica que determina a utilização do *QC Story*, conforme mostrado na Figura 4.2, baseia-se na avaliação dos resultados obtidos em um processo<sup>60</sup>. Se o resultado obtido não é adequado, ou seja, é indesejável, deve-se utilizar o método para solucionar o “problema”.

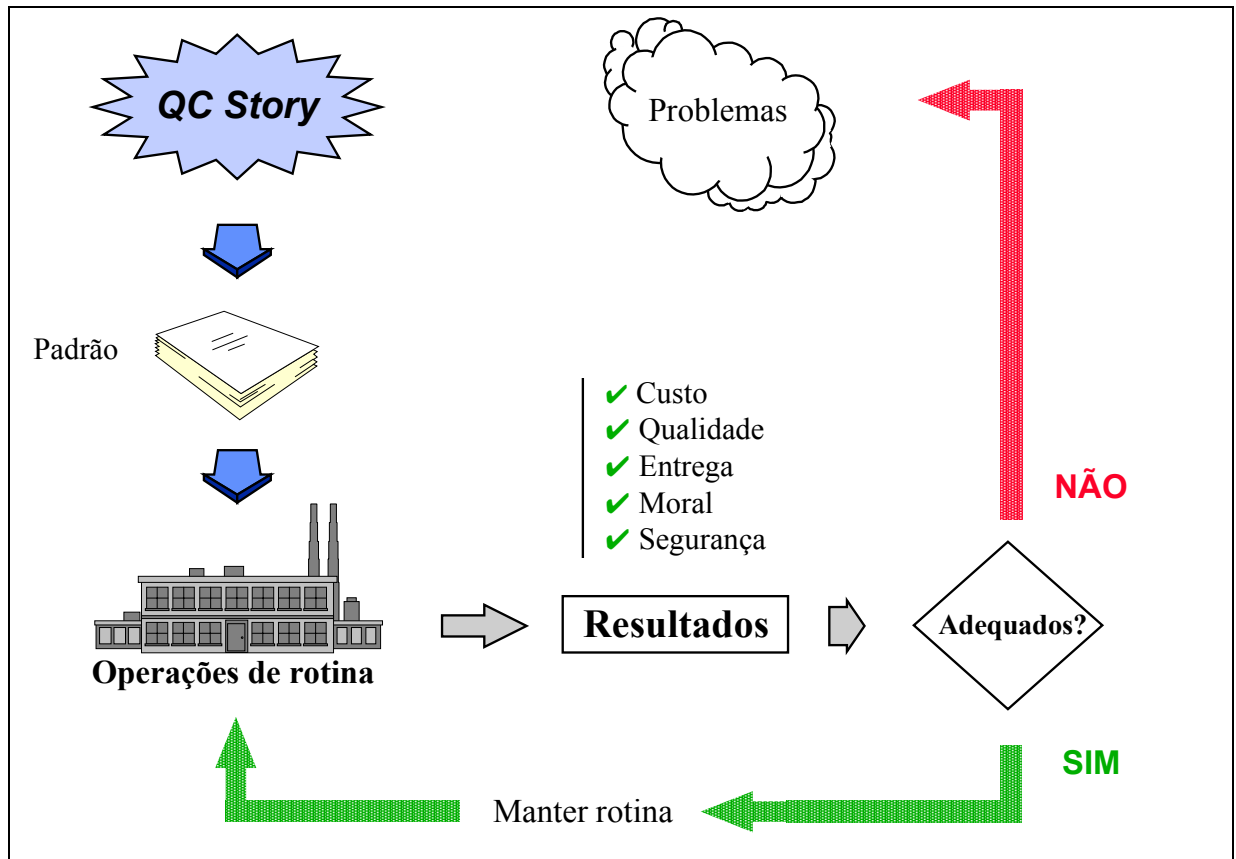


Figura 4.2 - Lógica de utilização do *QC Story* (Adaptado de Yuki, 1994)

Na visão do TQC, e conseqüentemente do *QC Story*, problema é sinônimo de resultado indesejável. Nesse sentido, Kume (1993) afirma: “Um problema é o resultado indesejável de um trabalho”. Conforme JUSE (1991a), um problema é uma diferença entre o desempenho obtido e as metas, ou “maneira como as coisas deveriam ser”.

Os problemas, na visão adotada pelo *QC Story*, estão associados às cinco dimensões da Qualidade Total<sup>61</sup>; a saber:

- qualidade;
- custo;

<sup>60</sup> Processo é um conjunto de causas (que provocam um ou mais efeitos) (Campos, 1992).

- entrega;
- moral;
- segurança.

JUSE (1991a) afirma que existem dois tipos de problemas: problemas de manutenção e problemas de melhoria. Parece claro, então, que o *QC Story* pode ser usado tanto de forma ativa como reativa.

O emprego do método de forma proativa se dá a partir do estabelecimento de novos níveis para alguma diretriz de controle, forçando os resultados atuais a serem considerados um “problema”. Nestes casos, o método é utilizado para elevar o patamar de desempenho do processo.

A utilização do método de forma reativa se dá, basicamente, em situações nas quais um processo “sai de controle”. Ou seja, o processo não se mostra mais capaz de produzir os resultados esperados, e anteriormente alcançados. Nestes casos, o método é empregado para trazer o processo novamente para o “estado de equilíbrio”.

Conforme Horai (1993), obter a solução de um problema envolve a saída do estado atual (problemático) e a passagem por um estado transitório, até que o estado futuro (isento do problema considerado) seja alcançado. O método tem como função possibilitar que essa transição ocorra.

A grosso modo, o processo de Identificação, Análise e Solução de Problemas aqui abordado pode ser resumido em três grandes estágios, expostos por JUSE (1991a):

- Identificar o problema;
- Analisar o problema;
- Solucionar o problema.

Um ponto sobre o qual não se poderia deixar de discorrer é o papel do trabalho em grupo para a condução do método. As atividades do *QC Story* foram idealizadas para serem

---

<sup>61</sup> Uma abordagem mais adequada do TQC, e das dimensões da Qualidade Total pode ser encontrada em obras como “TQC: Controle da Qualidade Total (No Estilo Japonês)” (Campos, 1992) e “Controle da Qualidade Total - À Maneira Japonesa” (Ishikawa, 1993).

realizadas em grupo. JUSE (1991a) faz uma série de comentários quanto aos tipos de grupos<sup>62</sup>.

As seções seguintes apresentam a forma como o *QC Story* é estruturado, descrevendo suas etapas e comentando de modo sucinto algumas das técnicas utilizadas pelo método.

### 4.3. Estruturação do Método

Campos (1992) apresenta o *QC Story* composto de oito etapas. Por sua vez, Ishikawa (1993) mostra uma estrutura composta de nove passos, enquanto Kume (1993) exhibe um esquema formado por apenas sete. Adota-se, nesta dissertação, a estrutura de quatorze etapas mostrada em JUSE (1991a), uma vez que essa é a forma mais geral, englobando e desdobrando as etapas apresentadas pelos três autores referenciados no início do parágrafo. A Figura 4.3 exhibe essa estrutura.

JUSE (1991a) separa as etapas do método de acordo com o ciclo PDCA. A saber:

- ☉ *Plan* - Etapas 1 a 8;
- ☉ *Do* - Etapa 9;
- ☉ *Check* - Etapas 10 e 13;
- ☉ *Act* - Etapas 11, 12 e 14.

---

<sup>62</sup> Os aspectos ligados à formação dos grupos e ao tipo de grupo são comentados no trecho referente a etapa do método que trata especificamente desse tópico.

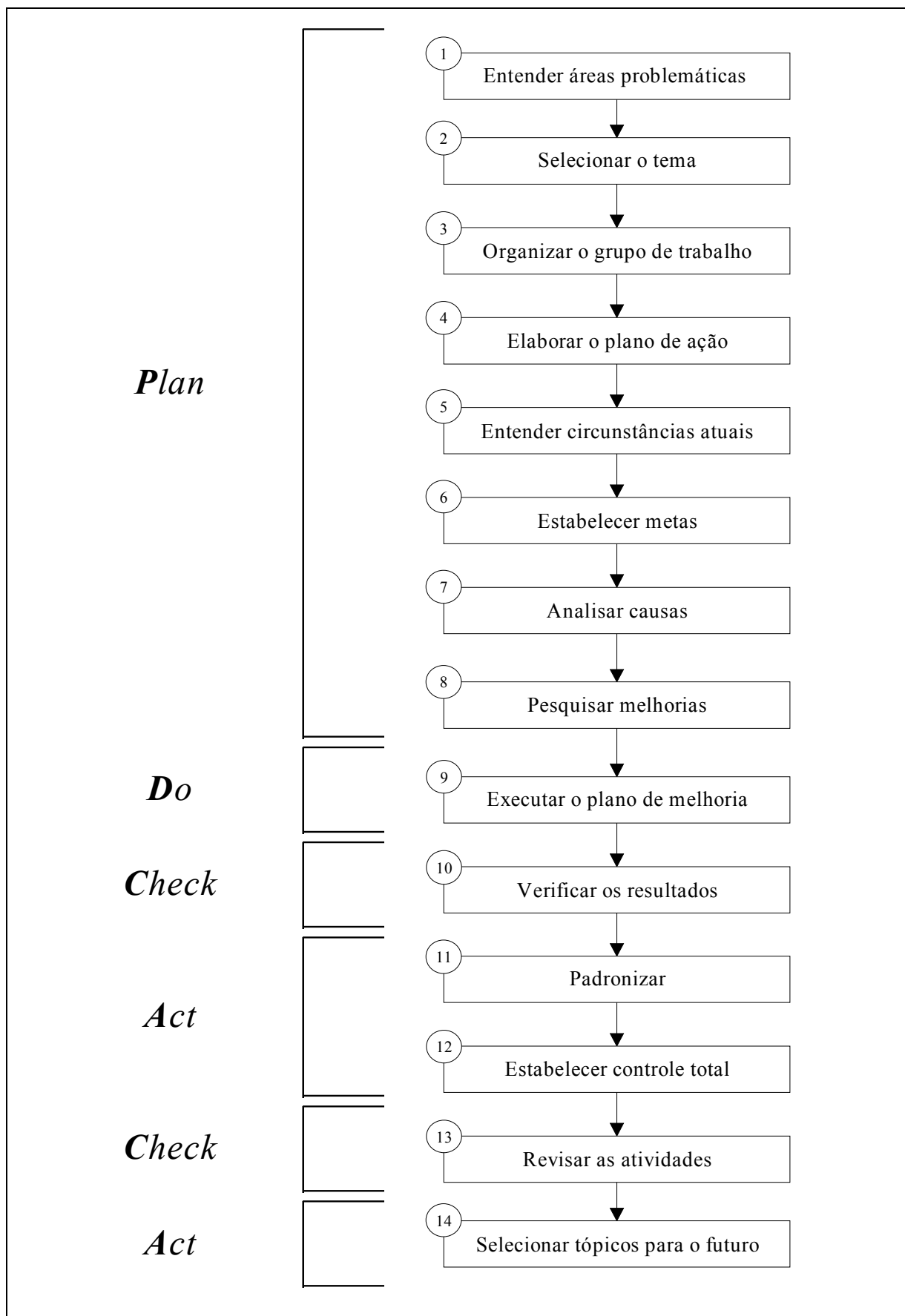


Figura 4.3 - Os quatorze passos para a solução de problemas (Extraído de JUSE, 1991a)

O *QC Story* é, dentre os métodos apresentados nesta dissertação, o mais robusto em termos de ferramentas, uma vez que o método considera um conjunto amplo de técnicas, passíveis de serem aplicadas às diferentes etapas do processo de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Existem dois pontos marcantes no que tange às técnicas propostas e a sua articulação dentro do método:

- O *QC Story* é o único dos métodos estudados que especifica técnicas matemáticas e estatísticas na identificação e análise do problema e das soluções propostas, sendo algumas destas técnicas bastante poderosas;
- Ao contrário de outros métodos, o *QC Story* não associa uma técnica a uma etapa específica do método, mas sim indica em quais etapas cada uma das técnicas pode ser aplicada. Assim, uma mesma técnica pode ser utilizada em diferentes etapas do método, cabendo ao “usuário” a decisão final quanto a sua utilização.

A virtude maior do método assenta-se sobre suas etapas, e não sobre as ferramentas. Campos (1992) afirma: “o que soluciona problemas não são as ferramentas mas sim o método”! O ponto fundamental, portanto, é que as etapas do método sejam rigorosamente seguidas, enquanto as ferramentas são selecionadas e adaptadas a situações específicas enfrentadas em cada etapa do método. A Figura 4.4 procura ilustrar essa idéia.

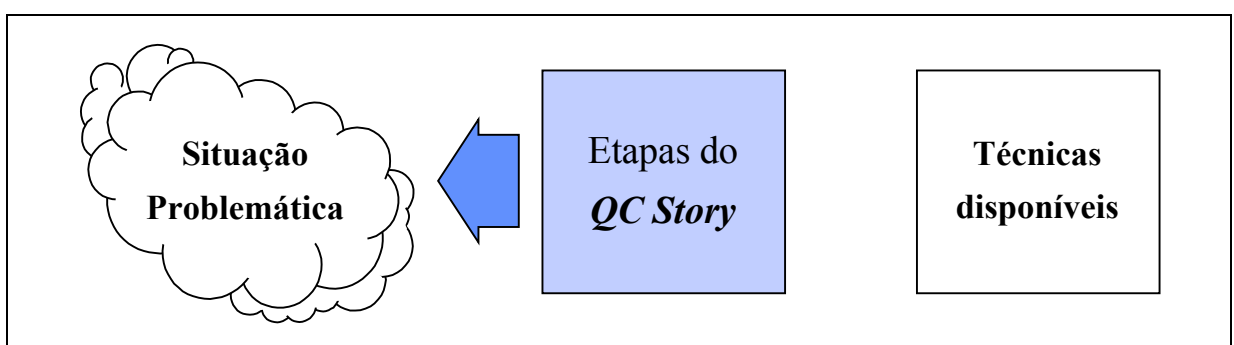


Figura 4.4 - Aspecto da aplicação do *QC Story* a uma situação problemática

A tabela a seguir (Tabela 4.1) relaciona as etapas do método ao conjunto de técnicas<sup>63</sup> apresentado em JUSE (1991a), de acordo com uma lógica matricial segundo a qual uma técnica pode ser empregada em mais de uma etapa do método.

Na verdade, quando se está falando de “técnica” está-se, algumas vezes, fazendo referência a conjuntos de técnicas. Por exemplo, a tabela aponta a “Engenharia Industrial” como uma técnica, quando na verdade a Engenharia Industrial engloba uma série de técnicas e métodos.

Uma informação importante expressa na Tabela 4.1 é o grau de eficácia de cada técnica quando aplicada em uma etapa específica do método. Em outras palavras, a tabela informa quais técnicas podem ser utilizadas em cada fase e, dentre estas, aponta as mais eficazes.

A seguir, passa-se a apresentar e discutir as etapas do método. Na sequência, são brevemente comentadas as “Sete Ferramentas de CQ” e as “Sete Novas Ferramentas de CQ”.

#### **4.3.1. Entender Áreas Problemáticas**

Partindo-se do entendimento que existem vários problemas, deve-se, em primeiro lugar, identificar tais problemas e, a seguir, organizá-los e analisá-los preliminarmente. A partir do momento em que os problemas estiverem organizados em categorias e for feita uma análise preliminar desses, é possível, com o auxílio de um conjunto de critérios, determinar qual problema deve ser atacado<sup>64</sup>.

---

<sup>63</sup> Algumas técnicas são referenciadas na tabela por suas siglas. A saber:

- PDCP - Gráfico do Programa do Processo de Decisão;
- FTA - *Fault Tree Analysis*;
- FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*.

<sup>64</sup> A escolha do problema — também chamada de “seleção do tema”, é feita na etapa seguinte do método (etapa 2).

Principais Ferramentas de CQ		7 Ferramentas CQ							7 Novas Ferramentas CQ							Técnicas Estatísticas											Outros				
		Diagrama de causa-e-efeito	Diagrama de Pareto	Folhas de verificação ( <i>Check Sheets</i> )	Histograma	Diagrama de dispersão	Carta de controle	Gráficos variados	Diagrama de afinidade	Diagrama de relações	Diagrama sistêmico	Diagrama matricial	Diagrama de seta	PDPc	Análise dos dados da matriz	Inferência estatística	Projeto de Experimentos	Análise de regressão	Análise multivariada	Inspeção por amostragem	FMEA/FTA	Análise de Weibull	Engenharia de confiabilidade	Inspeção sensorial	Críticos de qualidade	Engenharia Industrial	Engenharia do Valor	Pesquisa Operacional	Engenharia de criatividade		
Etapas do <i>QC Story</i>		1. Entender áreas problemáticas	⊗	⊗	○	○	⊗	⊗	○	○	○	⊗											○			○					
		2. Selecionar o tema		⊗				⊗	⊗	⊗																					
		3. Organizar o grupo de trabalho										○																			
		4. Elaborar o plano de ação										○	⊗		○												○				
		5. Entender circunstâncias atuais	○	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		○					⊗	○	⊗	○	⊗		○	○	○	○		
		6. Estabelecer metas		○	○	○			⊗			○	○																		
		7. Analisar causas	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				○	○			○				⊗		⊗	⊗	⊗					⊗	⊗	
		8. Pesquisar melhorias	⊗							⊗	○	⊗	⊗							○		○	○	○					⊗	⊗	
		9. Planejar a execução das melhorias												⊗																○	
		9. Executar as melhorias												○	⊗															○	
		10. Verificar os resultados		⊗	⊗	⊗	○	⊗	⊗							○	⊗	○	○	○			○	○			○	⊗	○		○
		11. Padronizar			⊗							○	⊗																		
		12. Estabelecer controle total			⊗																										
		13. Revisar as atividades																				○									
14. Selecionar tópicos para o futuro	○	○				○					○									○					○						

Tabela 4.1 - Etapas do *QC Story* x Ferramentas (Adaptado de JUSE, 1991a)

**Legenda:**      ⊗ - Muito eficaz      ○ - Eficaz

Pode-se dizer que esta etapa fornece subsídios indispensáveis para a escolha do problema a ser atacado. A partir do entendimento dos problemas que estão ocorrendo em uma organização, e ante os critérios de escolha, é possível dizer, com clareza, porque um problema específico foi escolhido para estudo. Assim, é lícito afirmar-se que o objetivo desta etapa é deixar claro **porque** um determinado problema específico será abordado no estudo.

Conforme JUSE (1991) esta etapa pode ser dividida em:

- *Descobrir áreas problemáticas;*
- *Organizar áreas problemáticas.*

A postura adotada deve ser claramente crítica, primando pela identificação dos problemas a partir de uma visão da realidade voltada à identificação de problemas. A grosso modo, podem ser encontrados problemas nas seguintes situações, delineadas por JUSE (1991):

- Quando o desdobramento do plano estratégico não está obtendo os resultados esperados e quando as ações de curto prazo não têm se mostrado apropriadas para a estratégia de longo prazo;
- Quando tem havido pouca pesquisa ou utilização inadequada no dia-a-dia de itens de controle, itens de verificação e padrões. Nesta situação, as áreas problemáticas tornam-se mais nítidas quando se compara resultados atuais com resultados anteriores, com base nas cinco dimensões da Qualidade Total (JUSE, 1991);
- Quando as informações a respeito de reclamações e áreas problemáticas não são adequadamente entendidas, ou quando o *feedback* não é dado de modo apropriado ao departamento pertinente;
- Quando as necessidades do consumidor não são adequadamente desdobradas, e quando avaliações da qualidade não podem ser realizadas de forma acurada, devido à inadequação do sistema de garantia da qualidade.

Notadamente, os quatro pontos acima vinculam-se à problemática da qualidade e ao desenvolvimento da abordagem do TQC.

As áreas de problemas, ou problemas, que emergirem devem ser organizadas em termos de qualidade, volume e custo. Isto é, os problemas devem ser, preferencialmente ser

associados a uma dessas categorias, ao mesmo tempo que um conjunto de questões específicas à área pode ser empregado para melhor entender o problema.

É extremamente aconselhável que os problemas que emergirem da análise dessas situações sejam considerados sob um ponto de vista quantitativo. Devem ser coletados dados específicos que permitam entender essas situações e proceder uma análise por meio de métodos estatísticos (JUSE, 1991).

As técnicas aplicadas devem suportar análises do tipo:

- Dispersão dos resultados;
- Tendência de evolução do problema;
- Identificação de padrão cíclico no resultados;
- Priorização.

#### **4.3.2. Selecionar o Tema**

A partir do contexto gerado na etapa anterior, na qual os problemas foram expostos, deve-se determinar o objeto de estudo específico do método, através da seleção do tema. Ou seja, deve-se escolher, um dos problemas para ser tratado.

A seleção do tema, isto é, do problema a ser considerado, é feita com base nos problemas organizados na etapa anterior, tendo como balisadores alguns critérios de seleção. A Figura 4.5 elucida esse processo.

JUSE (1991) propõe, através de uma série de questões, os critérios para a escolha do tema, ou seja, para a seleção do problema a ser abordado pelo método. São as seguintes as questões sugeridas:

- O tema proposto vincula-se ao planejamento estratégico e ao plano gerencial anual?
- Qual a urgência da solução do problema?
- São esperados resultados significativos a partir do *QC Story*? (Relação custo/benefício)

- O tema da atividade de melhoria está alinhado com demandas de outros departamentos e dos usuários?
- O período de tempo estimado para a condução dos trabalhos é apropriado?

O autor desta dissertação crê que outros critérios, ou conjuntos de critérios, podem ser adotados, de acordo com as condições de contorno específicas de cada situação estudada.

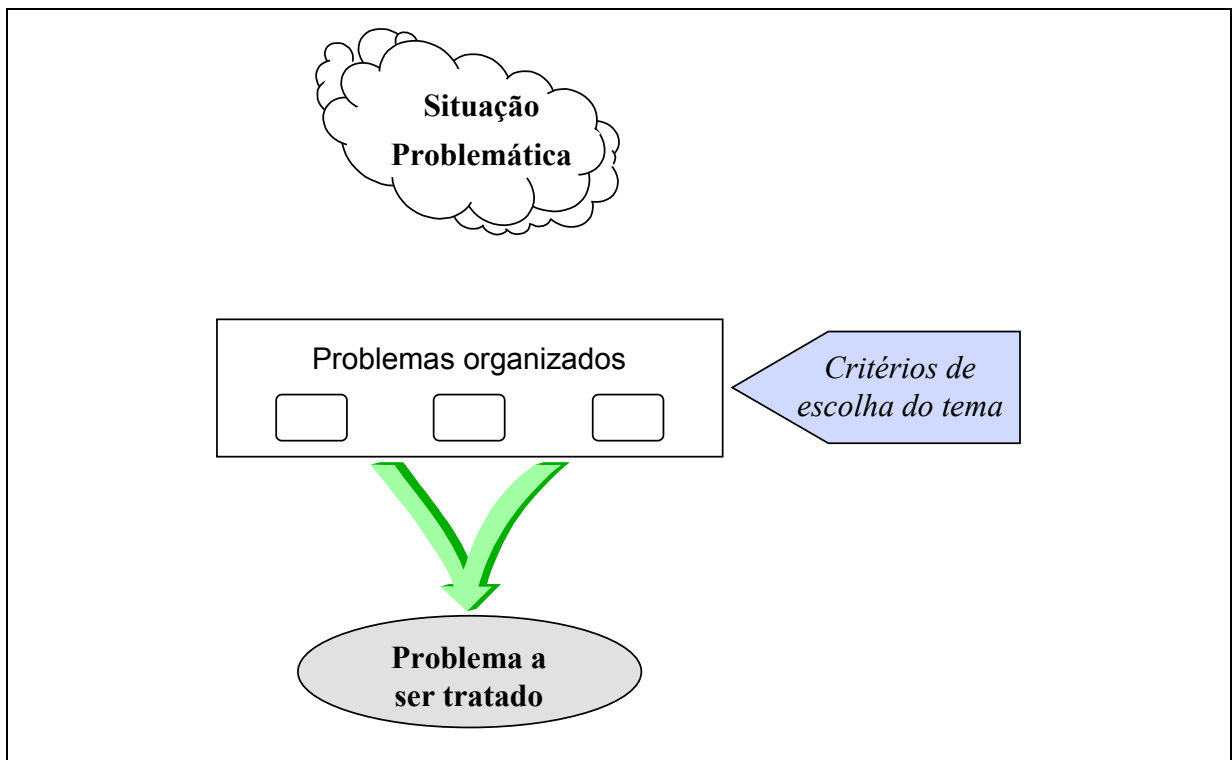


Figura 4.5 - Escolha do “tema”

#### 4.3.3. Organizar o Grupo de Trabalho

As atividades de Controle da Qualidade, destacando-se as atividades desenvolvidas pelos CCQs — Círculos de Controle da Qualidade, são, via de regra, executadas por um coletivo de pessoas. Assim, a proposição de JUSE (1991a) pressupõe que, normalmente, o *QC Story* seja desenvolvido por um grupo de pessoas.

Todavia, uma ressalva parece importante. Se o problema for relativamente simples, isto é, se o tema não for abrangente, um único indivíduo pode se encarregar das atividades<sup>65</sup>. Pode-se dizer, então, que a formação de um grupo advém da complexidade do tema a ser tratado. JUSE (1991a) deixa claro este ponto.

Da mesma forma, o tipo de grupo a ser formado depende do tema, o que é bastante coerente com o colocado acima. JUSE (1991a) apresenta quatro tipos distintos de grupos normalmente envolvidos nas atividades de solução de problemas.

Alguns outros comentários são cabíveis, no que concerne à formação dos grupos. JUSE (1991a) recomenda que os grupos não tenham um número excessivo de participantes<sup>66</sup>. Os grupos devem ser coordenados por um líder e, ao mesmo tempo, devem ter liberdade e poder de ação suficientes para tratar o problema.

No que se refere aos CCQs, é importante ressaltar que esses grupos não tem a finalidade exclusiva de solucionar problemas. Conforme Ishikawa (1993), um dos pontos centrais dos CCQs é a viabilização do “crescimento do ser humano”. Por sua vez, Campos (1992) coloca que “...o objetivo principal do CCQ é a motivação do ser humano”. Estas colocações ficam evidentes ante ao caráter permanente dos CCQs, enquanto os outros grupos são do tipo *task-force*, tendo caráter temporário, de forma a se dissolverem após a conclusão das atividades.

#### **4.3.4. Elaborar o Plano de Ação**

Esta etapa, tal como a anterior, é claramente identificada com a função planejamento. O plano de ação, de acordo com JUSE (1991a), deve conter os seguintes elementos:

- Cronograma de atividades;
- Atribuição de responsabilidades aos membros do grupo;
- Orçamento.

---

<sup>65</sup> O autor deste trabalho acredita que seja fundamental que o indivíduo encarregado do tratamento do problema tenha sólido conhecimento técnico e operacional relativo ao tema abordado.

<sup>66</sup> Três a cinco integrantes para os times de CQ, e cinco a sete para os CCQs.

JUSE (1991a) propõe que o plano seja registrado em um formulário específico, o qual também deve conter o tema, o motivo para sua escolha, o nome dos integrantes do grupo e os resultados esperados.

Parece que, a utilização de um formulário tem por objetivo não apenas sumarizar o plano de atividades e os pontos centrais ligados ao “tema”, mas sim, e principalmente, possibilitar que a empresa forme um biblioteca de casos de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Esses casos, uma vez documentados e arquivados, podem ser utilizados no treinamento de pessoal, além de permitirem a revisão das atividades realizadas, com a proposição de melhorias no próprio processo de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

#### **4.3.5. Entender Circunstâncias Atuais**

O entendimento da situação atual é possível a partir da coleta e análise de dados. Esses dados devem ser tratados por técnicas quantitativas como diagrama de Pareto, histograma, gráficos, carta de controle, etc.

JUSE (1991a) salienta que a análise efetuada deve ter caráter dinâmico, ou seja, deve se verificar como os dados coletados evoluem ao longo do tempo, e não apenas quais são os resultados obtidos no momento atual (análise estática). Os dados obtidos para a situação atual necessitam ser comparados com dados obtidos no passado. JUSE (1991a) recomenda que as análises efetuadas considerem tanto os valores médios como a dispersão dos dados.

Nota-se que a abordagem desenvolvida por JUSE (1991a, 1991b), como também por autores como Campos (1992) e Ishikawa (1993), é voltada para problemas que podem ser tratados de forma essencialmente quantitativa.

Dois pontos são fundamentais nesta etapa: a escolha das características a serem controladas e a estratificação dos dados coletados.

É preciso definir quais são as características que devem ser monitoradas para determinar quando ocorre um problema em um processo industrial. A partir daí, é que são definidos quais dados devem ser coletados.

A estratificação tem o intuito facilitar o entendimento da situação atual e a realização de comparações. Deste modo, os dados devem ser coletados, organizados e compilados em estratos, de modo a qualificar a informação obtida a partir de sua análise. Por exemplo, a informação que o número de horas paradas no gargalo, devido a quebras do equipamento, é de 100 horas por mês é substancialmente diferente da informação que os turnos da manhã e da tarde param 5 cinco horas por mês por quebra da máquina gargalo, enquanto o turno da noite para 90 horas. Neste exemplo, o dado “horas paradas no gargalo devido a quebras” foi estratificado de acordo com o critério “turnos de trabalho”.

A estratificação pode ser viabilizada pela utilização de folhas de verificação, que assinalem quais tipos de dados devem ser coletados. Seguindo-se os itens pontuados no formulário, está-se coletando dados que permitam a estratificação, de acordo as categorias escolhidas.

Campos (1992) sugere que os dados sejam estratificados de acordo com as seguintes categorias genéricas: tempo, local, tipo, sintoma e indivíduo. O autor deste trabalho acredita que existem outras categorias, tal como apresenta JUSE (1991a), e que a escolha das categorias mais adequadas, a serem utilizadas na estratificação, depende do conhecimento do processo a ser estudado.

#### **4.3.6. Estabelecer Alvos**

JUSE (1991a) argumenta que esta etapa deve ser executada, idealmente, após o pleno entendimento da situação atual, de forma que o alvo estipulado seja realístico, não sendo muito fácil ou, por outro lado, inatingível.

JUSE (1991a) também sugere que o alvo, ou objetivo, seja definido de forma clara e breve. Uma declaração típica de objetivo, na visão de JUSE (1991a), é do tipo “transformaremos a característica X em Y, na data Z”.

Esta etapa fecha a parte inicial do método, na qual é feito o planejamento genérico das atividades, e uma análise superficial do problema.

A etapa seguinte envolve um dos pontos essenciais para o sucesso do método: a identificação das causas atuantes e seleção das mais importantes.

#### 4.3.7. Analisar Causas

A análise causal é, certamente, um dos pontos mais importantes, senão o mais importante, de qualquer método de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Não poderia ser diferente, então, a ênfase que o *QC Story* dá a esta etapa. Neste sentido, JUSE (1991a) afirma que “...se a análise causal é adequadamente executada, então o problema já está parcialmente resolvido”.

A análise das causas baseia-se na definição das relações entre as características a serem observadas (resultados) e suas causas, através do estabelecimento de relações de causa-e-efeito. A determinação de quais causas realmente estão produzindo o problema pode ser feita com base em análises estatísticas, dentre as quais se sobressai a técnica de projeto de experimentos.

Uma questão importante refere-se ao efeito considerado. A abordagem do *QC Story*, como já comentado neste trabalho, é basicamente quantitativa; todavia, alguns efeitos não podem ser expressos de forma quantitativa. Nesses casos, JUSE (1991a) e Ishikawa (1993) recomendam a adoção de uma “característica substituta”, que represente o efeito considerado e, ao mesmo tempo, seja capaz de ser avaliada de forma quantitativa.

A análise das causas tem início a partir do efeito observado, ou seja, daquela característica específica que representa o problema considerado e colocado na escolha do tema. A partir daí, são levantadas as causas que podem levar ao efeito considerado. Na sequência, essas causas são organizadas e apresentadas na forma de um diagrama de causa-e-efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou diagrama espinha-de-peixe. A Figura 4.6 mostra o aspecto genérico de um diagrama de causa-e-efeito.

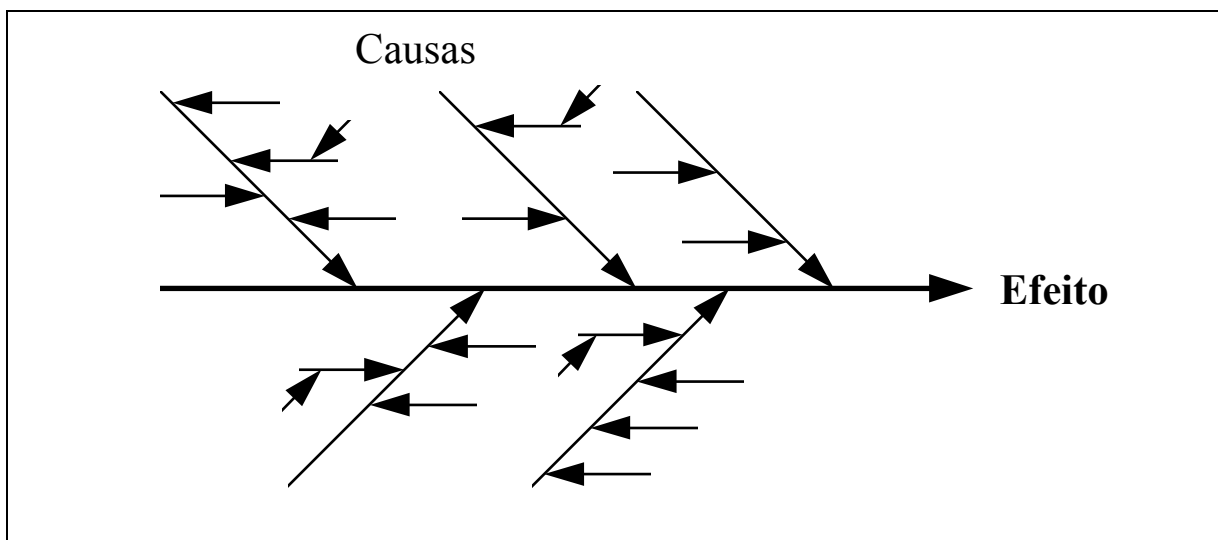


Figura 4.6 - Forma genérica do diagrama de causa-e-efeito

O processo pode ser sistematizado por meio dos passos exibidos abaixo.

1. Especificar o efeito considerado.
2. Levantar as causas que podem levar ao efeito. Isto é feito através da repetição sucessiva da pergunta “Por que ocorre o problema?”. Campos (1992) sugere que o trabalho seja conduzido em sessões de *brainstorming*<sup>67</sup>.
3. Organizar as causas em um diagrama de causa-e-efeito. As causas levantadas no passo anterior são organizadas de acordo com as relações de causa-e-efeito existentes entre elas, e então apresentadas de forma gráfica em um diagrama de causa-e-efeito. A utilização de uma ferramenta como o diagrama de Ishikawa permite o melhor entendimento e comunicação das relações existentes entre as causas e o efeito.

Deve-se atentar para o fato de que as causas podem apresentar interações entre si. Para que seja exequível uma avaliação dessa natureza, JUSE (1991a) preconiza a utilização de técnicas como regressão, análise de variância e análise de correlação, dentre outras técnicas estatísticas. As interrelações existentes entre as causas podem ser graficamente expressas por meio da ferramenta do diagrama de relação, de maneira a apoiar a análise causal.

As causas não contribuem na mesma intensidade para a manifestação do efeito. Por conseguinte, é necessário determinar quais são as causas que impactam em maior grau o efeito

<sup>67</sup> É interessante, portanto, que o líder do grupo, ou o encarregado da condução do trabalho conheça e esteja familiarizado com técnicas de trabalho com grupos e de *brainstorming*.

considerado. Isto é, deve-se “escolher” dentre as causas arroladas no diagrama de causa-e-efeito aquelas que provocam os maiores impactos no efeito considerado.

Esse tipo de análise pode ser feito em dois estágios, como apresenta Campos (1992). O primeiro estágio consiste em uma triagem preliminar das causas, baseada nos dados disponíveis e na experiência dos envolvidos. Essa triagem preliminar permite formular hipóteses a respeito das causas.

O segundo estágio visa, exatamente, testar essas hipóteses. Destacam-se técnicas como o diagrama de dispersão, diagrama de relações e, principalmente as técnicas de projeto e análise de experimentos.

As causas mais prováveis devem ser assinaladas no diagrama de causa-e-efeito, e sua influência pode ser analisada por meio de experimentos. Assim, a técnica de projeto de experimentos é de extrema importância para a realização da análise das causas de um problema. Esta afirmação é verdadeira quando se está trabalhando com dados numéricos, de forma que a influência dos diferentes fatores de causa possa ser analisada de acordo com uma abordagem estatística.

Uma vez identificada a causa, ou as causas, mais importantes, passa-se a envidar ações no sentido de anular essas causas. Para tanto, o primeiro passo é a pesquisa de alternativas de melhorias.

#### **4.3.8. Pesquisar Melhorias**

As melhorias a serem estipuladas devem atacar as causas principais identificadas na etapa anterior.

JUSE (1991a) propõe a aplicação de uma sequência de ação composta por oito passos na determinação de possíveis soluções. Os passos apresentados abaixo<sup>68</sup> são baseados na sequência proposta por JUSE (1991a):

- Designar um membro do grupo como líder e outro como secretário.
- Formar um grupo de dez pessoas, e dispendir cerca de uma hora propondo idéias a respeito do problema, em uma sessão de *brainstorming*.

---

<sup>68</sup> O passo 4 a seguir combina os passos 4 e 5 apresentados por JUSE (1991a).

- O secretário deve anotar as idéias propostas em cartões.
- Ao final do *brainstorming*, ler os cartões e organizá-los em grupos que apresentem propostas semelhantes.
- Verificar os grupos formados, checando se nenhuma proposta foi alocada ao grupo errado.
- Rer ler as propostas em cada grupo e escrever uma definição que represente o grupo como um todo.
- Formar novos grupos, a partir das definições obtidas no passo anterior, de acordo com a lógica do passo 4. Repetir sucessivamente o processo, formando um pequeno número de grandes grupos que englobem vários grupos inicialmente formados.

É importante notar que o domínio de técnicas de trabalho com grupos e de estímulo à criatividade é importante neste contexto.

A técnica do diagrama de afinidade é bastante importante para a execução dos passos acima, especialmente no que se refere à formação de grupos de alternativas. JUSE (1991a) aponta uma série de benefícios advindos da utilização dessa técnica.

As soluções devem ser avaliadas de acordo com um conjunto consistente de critérios; JUSE (1991a) sugere os seguintes:

- resultados previstos;
- viabilidade técnica;
- custo da melhoria;
- efeitos colaterais.

Entretanto, parece que outros critérios podem ser incorporados a esse conjunto, como o tempo de implantação da solução, por exemplo. Além disso, quando são tratadas questões não operacionais, outros critérios, de cunho cultural e organizacional devem ser considerados.

A avaliação das soluções pode ser melhor realizada com a utilização das técnicas do diagrama de causa-e-efeito, do diagrama sistemático<sup>69</sup> e do diagrama de relações.

É importante que o plano resultante tenha como base a abordagem do tipo *5WH*<sup>70</sup>. Ou seja, o plano deve determinar exatamente qual a solução, localizá-la no tempo e no espaço,

---

<sup>69</sup> JUSE (1991a) denomina a técnica do diagrama sistemático de “diagrama sistemático da ação corretiva”, uma vez que nesta situação específica ela é aplicada à avaliação das ações corretivas propostas.

atribuir a responsabilidade pela sua execução, esclarecer o motivo da melhoria e definir exatamente como esta será implementada.

O próximo passo é, naturalmente, a execução do plano e, por conseguinte, a implantação da solução ou conjunto de soluções escolhido.

#### **4.3.9. Executar o Plano de Melhoria**

JUSE (1991a) faz duas recomendações importantes para a execução do plano de melhoria.

A primeira é que o plano de melhoria preveja a execução dos diferentes itens, ou melhorias, em momentos diferenciados, de modo a permitir a avaliação de quais realmente produzem resultados e quais não.

A segunda recomendação refere-se ao acompanhamento da execução do plano. JUSE (1991a) coloca que o plano de ação deve ser consultado ao longo da implantação das melhorias, de forma a identificar divergências eventualmente existentes, pesquisar as causas e tomar as ações necessárias.

#### **4.3.10. Verificar os Resultados**

A verificação dos resultados se dá, essencialmente, pela comparação dos resultados obtidos antes da implantação das melhorias com os resultados conseguidos após sua implantação.

As técnicas para operacionalizar a verificação dos resultados são as seguintes: diagrama de Pareto, histograma, gráficos e cartas de controle.

É aconselhável que os resultados sejam comparados por meio de tabelas, de forma a tornar a avaliação mais fácil. Nesse sentido, JUSE (1991a) propõe a utilização de uma tabela de verificação de resultados, apresentada a seguir (Tabela 4.2). Essa tabela contém campos específicos para a área problemática estudada, a causa determinada, a ação corretiva escolhida

---

<sup>70</sup> O que (*What*), quem (*Who*), onde (*Where*), quando (*When*), porque (*Why*) e como (*How*).

e a taxa de defeitos observada — em se tratando de um problema específico de qualidade, além de um campo para observações.

Nº	Área problema	Causa	Ação corretiva	Defeitos antes	Defeitos depois	Observações

Tabela 4.2 - Tabela para verificação de resultados (adaptado de JUSE, 1991a)

Novamente, cabe salientar que a abordagem aqui desenvolvida é voltada para problemas que possam ser avaliados de forma quantitativa. Todavia, podem ser utilizadas outras técnicas, de cunho mais qualitativo para avaliar aspectos que não possam ser quantificados, como a técnica da análise dos dados da matriz, conforme a Tabela 4.1.

#### 4.3.11. Padronizar

O estabelecimento e utilização de padrões é um dos pontos fundamentais sob os quais se assenta a abordagem de gestão do TQC. Inserido nesta lógica, o *QC Story* tem desenlace na padronização, de maneira que os resultados obtidos a partir da introdução da solução do problema sejam mantidos; ou seja, a padronização tem como objetivo garantir a irrecorribilidade do problema.

É necessário que, após a verificação da efetividade da solução proposta, os padrões existentes sejam revistos e alterados, de maneira que estes passem a incorporar as medidas que levaram à solução do problemas.

Padronização é definido como sendo o conjunto de “...medidas que previnem que as circunstâncias retornem a seu estado prévio, uma vez que o aprimoramento foi executado e os resultados foram verificados” (JUSE, 1991a). Em se tratando de indústria, a padronização

tratada por JUSE (1991a) abrange, habitualmente, materiais e componentes, equipamentos e ferramentas, instrumentos de medida e métodos operacionais.

Existe uma ampla bibliografia que versa sobre o tema “padronização”. Aconselha-se, então, que quaisquer dúvidas ou questões específicas relativas ao tema padronização sejam sanadas por meio da consulta à bibliografia<sup>71</sup>.

---

<sup>71</sup> Uma das principais bibliografias, em Língua Portuguesa, é o livro “Qualidade Total - Padronização de Empresas” (Campos, 1991).

#### 4.3.12. Estabelecer Controle Total

A lógica basal do TQC encadeia dois ciclos: um ciclo de manutenção e outro de melhoria. O estabelecimento do controle total visa, especificamente, que “...os resultados benéficos das melhorias sejam sustentados por longos períodos de tempo” (JUSE, 1991a).

Parece, ao autor deste trabalho, que o estabelecimento de controle total é uma extensão da idéia de padronização.

Conforme JUSE (1991a), o controle total articula-se sobre três elementos centrais:

- a. A pesquisa e estabelecimento de itens de controle;
- b. O estabelecimento de padrões de controle;
- c. A definição do procedimento de resposta a situações fora de controle<sup>72</sup>.

#### 4.3.13. Revisar as Atividades

O *QC Story* demonstra uma forte preocupação com o aprimoramento do método e a sua aprendizagem dentro da organização. Pode-se afirmar que existe, por trás da aplicação do método, a crença na necessidade de aprimoramento do próprio método, especialmente no que concerne ao domínio deste por parte das pessoas e a sua efetiva aplicação às mais variadas situações. A revisão das atividades desenvolvidas nas etapas anteriores visa, exatamente, possibilitar uma avaliação crítica do método, consolidando seu conhecimento e sua utilização dentro da empresa.

JUSE (1991a) propões que a revisão das atividades seja realizada em grupo. Além disso, JUSE (1991a) também sugere uma estrutura básica para as discussões. Essa estrutura pode ser resumida nas seguintes questões:

- O método utilizado para selecionar o tema foi eficiente?
- O alvo estabelecido foi apropriado?
- O plano de atividades foi apropriado?

---

<sup>72</sup> Ou seja, situações onde o problema voltou a se manifestar. Isto pode ocorrer, por exemplo, pela ação de novas causas, não atuantes quando a análise foi efetuada.

- Houve um sistema de cooperação entre os participantes das atividades?
- O uso das técnicas de CQ foi adequado?
- O relatório das atividades foi bem escrito?

Em verdade, essas questões sumarizam seis pontos genéricos relativos à condução do método. JUSE (1991a) apresenta uma série de questões adicionais, as quais vem a complementar as supra colocadas.

#### 4.3.14. Selecionar Tópicos Para o Futuro

O TQC não tem natureza eventual ou passageira, muito pelo contrário. Ishikawa (1993) afirma que “...TQC é para sempre”. Claramente, o *QC Story* orienta-se por esta visão de longo prazo, voltada à melhoria contínua.

É natural então que a última etapa do método volte-se à busca de novos pontos de ataque, sejam eles problemas não resolvidos ou ainda problemas a serem descobertos, como coloca JUSE (1991a). Conclui-se, pois, que a solução de um problema aponta para o início do estudo de outro problema, de acordo com uma lógica cíclica; ou seja, cada vez que o método é aplicado, está-se realizando um ciclo.

É interessante, no fechamento desta seção, efetuar-se alguns comentários a respeito das técnicas sugeridas pelo *QC Story*.

É pertinente colocar que as técnicas são empregadas como ferramentas de análise, ao longo de diferentes etapas do método. A solução de um problema **não** resulta da utilização de uma dessas técnicas, mas sim da tomada de decisões ou da utilização de técnicas específicas, concernentes ao tema estudado. Na verdade, as técnicas empregadas pelo método podem, isso sim, auxiliar na avaliação das soluções específicas propostas.

As técnicas comumente utilizadas pelo *QC Story* são usualmente apresentadas em dois grupos principais, denominados, respectivamente, “As Sete Ferramentas para o Controle da Qualidade” e “As Sete Novas Ferramentas para o Controle da Qualidade”.

Parecem existir duas razões determinantes para separação dessas técnicas em dois grupos.

O primeiro motivo tem caráter histórico, uma vez que “As Sete Ferramentas” englobam um grupo de técnicas formalizado a bastante tempo, sobre o qual existe uma definição clara e um grande número de estudos e casos documentados. Por outro lado, “As Sete Novas Ferramentas” são relativamente recentes, não havendo relatos suficientes sobre sua aplicação dentro do *QC Story*.

O segundo, e mais importante, aspecto refere-se à natureza dessas técnicas. “As Sete Ferramentas” são essencialmente quantitativas, enquanto “As Sete Novas Ferramentas” têm um apelo fundamentalmente qualitativo. Como se vê, cada um dos dois grupos de técnicas trata os problemas sob uma determinada perspectiva.

Seria impossível, dentro deste trabalho, discorrer de forma adequada a respeito dessas ferramentas. Para que as deficiências aqui existentes sejam abrandadas, indica-se a leitura das obras “Métodos Estatísticos Para Melhoria da Qualidade” (Kume, 1993) e “Gerência Para Melhoria da Qualidade — As Sete Novas Ferramentas de Controle da Qualidade” (Mizuno, 1993).

Conforme Ishikawa (1993) 95% dos problemas que existem em uma empresa podem ser facilmente tratados utilizando-se apenas “As Sete Ferramentas”. Todavia, a combinação de diferentes técnicas em uma mesma etapa do método é recomendada, de forma que o processo de análise seja mais consistente.

Outra importante ferramenta, freqüentemente citada por JUSE (1991a), é a técnica de “Projeto e Análise de Experimentos”. No que se refere a esse tema, sugere-se a leitura de “*Design and Analysis of Experiments*” (Montgomery, 1991).

A seção seguinte, de acordo com a lógica utilizada na apresentação de todos os métodos nesta dissertação, procura levantar alguns pressupostos do *QC Story*.

#### **4.4. Pressupostos Básicos**

O primeiro e mais marcante pressuposto é que o *QC Story* é sempre utilizado dentro de um ambiente onde existe, ou está sendo implantado, um programa de Qualidade Total. Isto é totalmente transparente ao longo das obras que fazem referência a esse método e, em

especial, na obra “*TQC Solutions — The 14-Step Process*”, que serve de referência básica para a revisão e apresentação desse método.

Pode-se discorrer sobre outro pressuposto do *QC Story* tendo como pano de fundo as colocações do parágrafo acima, dado que esses estão intimamente relacionados. O *QC Story* é concebido para ser aplicado de forma sistemática e contínua dentro das organizações. Portanto, esse método não é voltado para aplicações *ad hoc*, em situações específicas e isoladas.

Um pressuposto importante para a aplicação do *QC Story* é que as pessoas da organização (empresa) estejam habilitadas para utilizar as técnicas que operacionalizam as várias etapas do método. Apesar deste ser, nitidamente, um pressuposto de qualquer método, ele assume proporções mais marcantes no âmbito do *QC Story*. Horai (1993) afirma que, uma vez que a melhoria da qualidade é trabalho de todos, cada um dos empregados deve ser treinado na utilização das ferramentas. Ocorre que, o número de ferramentas elencadas no espectro do método é bastante grande. Ao mesmo tempo, várias dessas ferramentas demandam conhecimento matemático, estatístico e técnico apurados. Nesse sentido, JUSE (1991a) dedica um capítulo inteiro, denominado “Educação para a Solução de Problemas”, à discussão de táticas para a formação de RH para a utilização do método e das técnicas.

Em sintonia com o parágrafo acima, verifica-se que o *QC Story* pressupõe a participação de todos dentro da organização. Campos (1992) coloca que todos “...devem ser exímios solucionadores de problemas”.

Ampliando as discussões sobre as técnicas utilizadas pelo método, vale colocar que as técnicas estatísticas ocupam posição de destaque. O CEQ, por exemplo, é apresentado como uma das técnicas principais para a avaliação do estado dos “processos”. Além disso, JUSE (1991a) sugere, em várias passagens, que os resultados sejam sempre avaliados em termos de variância, o que só pode ser feito quando são utilizados medidores quantitativos.

Especificamente no que se refere a etapa 7 — Análise das Causas, parece estar implícito que não existem relacionamentos consideráveis entre as causas de um problema, ou seja, existe uma linearidade nas relações de causa-e-efeito, e não uma rede de relações de causa-e-efeito. Essa visão linear pode ser adequadamente expressa por um diagrama de Ishikawa. Todavia, essa ferramenta não parece suficiente quando se trata de problemas que apresentem relações cruzadas entre os fatores de causa. Este fato é até certo ponto reconhecido

por JUSE (1991a), que sugere a utilização paralela de outra técnica, como o diagrama de relações.

#### 4.5. Comentários Sobre o Método

O *QC Story* é, certamente, o método de Identificação, Análise e Solução de Problemas mais difundido no Brasil. Talvez esta afirmação careça de maior fundamento, entretanto parece coerente declarar que ela pode ser sustentada pelo grande número de relatos da utilização desse método disponíveis.

O *QC Story* é, dentre os métodos estudados neste trabalho, aquele que demonstra a maior preocupação com a condução dos trabalhos. Isto pode ser verificado a partir do destaque dado ao planejamento das atividades e à formação do grupo de trabalho. Além disso, os quatorze passos apresentados anteriormente são voltados, nitidamente, à propagação e ao aperfeiçoamento do método, através da documentação e do estudo do processo de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Ao mesmo tempo, a documentação do processo serve à consolidação do conhecimento a respeito do método em si dentro da organização.

É interessante notar que, embora ao longo da apresentação do método em JUSE (1991a) a ênfase seja essencialmente quantitativa, os exemplos apresentados por JUSE (1991b) mesclam problemas quantitativos e qualitativos.

Outro ponto que chama atenção na série de exemplos apresentada por JUSE (1991b) é a desconsideração de algumas etapas do método em certos casos. Este fato denota uma flexibilidade que, embora esperada, não pode ser facilmente inferida a partir da literatura. Vale colocar que a utilização de um método de forma rígida pode acabar por restringir sua aplicação, uma vez a adaptação do método a situações específicas é desejável de acordo com diferentes pontos de vista. Por exemplo, seguindo-se estritamente as etapas do método, quando do tratamento de situações simples que exijam resposta rápida, pode-se estar incorrendo em um equívoco, uma vez que uma possível flexibilização do método talvez pudesse levar a resultados satisfatórios em menor tempo.

Um último comentário refere-se à ligação entre TQC e *QC Story*. Acredita-se que o *QC Story* pode ser aplicado em ambientes onde não existe uma abordagem de gestão ao estilo do TQC implantada. Cabe, entretanto, a ressalva que os resultados obtidos talvez sejam mais significativos se tal ambiente existir.

Completa-se neste ponto a apresentação dos métodos a serem comparados a seguir. Recapitulando as etapas do trabalho até este ponto verifica-se que o capítulo 2 apresenta o Método Kepner & Tregoe, o capítulo 3 descreve o Processo de Pensamento da TOC e este capítulo finaliza abordando o *QC Story*. O capítulo que vem a seguir é dedicado a comparação dos métodos. Para tanto, as discussões iniciais levantam uma série de critérios de comparação; o desenvolvimento da comparação é feito logo adiante.

## CAPÍTULO 5

### 5. ESTUDO COMPARATIVO DOS MÉTODOS APRESENTADOS

Este capítulo compreende a parte central deste trabalho. As discussões aqui efetuadas são essenciais para que seja possível o alcance dos objetivos aos quais o trabalho se propõe. Assim, o avanço do conhecimento acerca de métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, no âmbito desta dissertação, vincula-se fortemente às discussões efetuadas a seguir.

Este trabalho procura desenvolver sua contribuição, essencialmente, de forma descritiva e analítica. Definiu-se, para tanto, dois eixos de abordagem principais:

- I. descrever e estudar alguns métodos de forma isolada;
- II. realizar uma comparação dos métodos estudados — sendo este o objetivo principal do trabalho.

Uma análise dos dois pontos citados acima pode levar à interpretação de que existe uma certa incongruência entre esses, uma vez que a comparação dos métodos deveria implicar em uma descrição conjunta dos mesmos, e não no seu tratamento isolado. A solução para esse aparente conflito reside na definição de uma estrutura básica composta por alguns critérios de análise, de acordo com os quais os três métodos são comparados. A partir da definição desses critérios, é possível conciliar adequadamente a apresentação dos métodos, realizada de forma isolada, com a sua comparação.

Logo, o ponto de partida para o desenvolvimento deste capítulo é a definição de um conjunto consistente de critérios para comparação de métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

Cabe salientar que a determinação desses critérios é bastante complicada, dada a natureza subjetiva do tema. Embora tenham sido tomados cuidados no sentido de buscar a universalidade dos critérios propostos, a sua ampla utilização deve se dar de forma cautelosa. Esta afirmação parece coerente, na medida que não foram identificados outros trabalhos que suportem o conjunto de critérios proposto. É fundamental colocar que, na verdade, o número de trabalhos dedicados ao estudo de métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas é bastante limitado; especialmente em se tratando de trabalhos que se dediquem à comparação de diferentes métodos.

A primeira parcela do capítulo é voltada a definição e discussão dos critérios utilizados na comparação dos métodos. Esses critérios são agrupados em categorias, de maneira a facilitar a sua compreensão. Na seção subsequente é realizada a comparação entre os três métodos estudados, tendo como base a apresentação feita no capítulo dois e o conjunto de critérios estipulado.

## **5.1. Critérios para comparação**

A bibliografia existente a respeito de métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas é bastante escassa. Mais escassos ainda são os trabalhos dedicados à comparação desses métodos. Dentre a bibliografia pesquisada, somente três trabalhos são parcialmente dedicados à realização de uma comparação entre métodos; a saber: Anderson & Jason (1979), Ramakrishna & Brightman (1986) e Odriozola (1994).

Tanto Anderson & Jason (1979) como Ramakrishna & Brightman (1986) utilizam um conjunto claro de critérios para comparar os métodos estudados em seus trabalhos, apresentando suas comparações na forma de tabelas. Odriozola (1994), por sua vez, desenvolve comparações isoladas entre os métodos considerados na pesquisa, nas quais os métodos são comparados, dois a dois, de acordo com diferentes critérios.

Parece que o tipo de abordagem adotado por Odriozola (1994) não é o mais adequado, uma vez que não permite uma avaliação comparativa global entre os diferentes métodos. Assim, optou-se por utilizar um mesmo conjunto de critérios para contrastar todos os três métodos estudados nesta dissertação. Portanto, a lógica de comparação empregada por

Anderson & Jason (1979) e por Ramakrishna & Brightman (1986) foi julgada a mais apropriada ao objetivo deste trabalho.

Todavia, grande parte dos critérios propostos por Ramakrishna & Brightman (1986), como também por Anderson & Jason (1979), são de difícil avaliação em um trabalho de cunho teórico como este. Por exemplo, Ramakrishna & Brightman (1986) utilizam como um dos critérios de comparação o tempo necessário para a aprendizagem do método. O autor deste trabalho acredita que a avaliação quantitativa deste tipo de critério é bastante difícil, uma vez que depende de elementos como o tipo de organização, o nível de instrução do pessoal, o arcabouço didático utilizado, etc. Assim, a utilização deste tipo de critério deve se dar, fundamentalmente, de forma qualitativa.

Ademais, acredita-se que, em certos pontos, ambos os trabalhos citados no parágrafo anterior cometem um erro teórico, comparando ferramentas com métodos. Ramakrishna & Brightman (1986), por exemplo, comparam a ferramenta do “Diagrama de causa-e-efeito” — por eles chamado de “Diagrama Espinha de Peixe” (*Fishbone Diagram*), com o Método Kepner & Tregoe.

Tendo em vista a série de colocações acima, optou-se por definir um novo conjunto de critérios, próprio deste trabalho. Esses critérios foram divididos em cinco categorias:

*Categoria 1 - Concepção do Método;*

*Categoria 2 - Etapas e Ferramentas;*

*Categoria 3 - Identificação e Análise de Problemas e Soluções;*

*Categoria 4 - Aplicações do Método;*

*Categoria 5 - Condução dos Trabalhos.*

A primeira categoria refere-se aos aspectos centrais que norteiam a concepção do método, como seus pressupostos fundamentais e sua “visão de mundo”. São esses elementos que determinam a estrutura genérica do método. Além disso, as diferentes idéias que embasam a concepção dos métodos geram abordagens diferenciadas do ponto de vista da lógica de condução do raciocínio ao longo do processo de Identificação, Análise e Solução de Problemas. O conjunto de critérios pertencente a esta categoria busca esclarecer tanto quanto possível aqueles elementos que “estão por detrás do método”.

Esse tipo de discussão é central para este trabalho; primeiro, porque levanta aspectos que, embora importantes, não são comumente abordados, caracterizando uma contribuição deste; segundo, porque permite que se entenda melhor os métodos do ponto de vista teórico. Além disso, a discussão da “parte oculta dos métodos” tem, também, importância prática na escolha desses. A partir do entendimento da “lógica” de cada um dos métodos, e do conhecimento das situações às quais se pretende aplicá-los, é possível discernir com mais clareza qual é o método mais adequado a cada situação específica.

Cada um dos métodos é estruturado em diferentes etapas e utiliza diferentes técnicas. A segunda categoria de critérios está ligada à estrutura formal do método, ou seja às etapas específicas de cada método, e às diferentes técnicas que as tornam operacionais. A organização dos três métodos estudados nesta dissertação diverge, por exemplo, no que se refere ao número de etapas previstas. Por outro lado as informações podem ser tratadas e organizadas de diferentes formas, de acordo com o conjunto de técnicas utilizado. Os critérios associados a esta categoria referem-se à “parte visível do método”.

É conveniente que dois pontos específicos relativos à segunda categoria sejam esclarecidos. Em primeiro lugar, é fundamental deixar claro que a diferença e a separação entre etapas e ferramentas são plenamente entendidas neste trabalho. Em segundo lugar, deve-se ressaltar que, nessa categoria, não estão relacionados critérios que abordem a maneira como as etapas são conduzidas. Assim, o foco nas “etapas” refere-se à forma como o método estrutura as etapas, ou seja: quantas etapas o método tem, como essas etapas estão relacionadas, até que momento no tratamento de um problema as etapas avançam (identificação, definição de uma solução, análise dos resultados obtidos após a implantação da solução, etc), etc.

Parece existir uma tendência natural de analisar somente a parte mais “visível” dos métodos, tal como indicam algumas bibliografias consultadas, dando-se pouca consideração aos elementos ou idéias que orientam a concepção dos mesmos. Essa “visão” é ilustrada na figura 5.1. Este trabalho procura quebrar com essa miopia, através de um exame mais aprofundado, que, embora difícil e de natureza subjetiva, consiste em um avanço no estudo desses métodos.

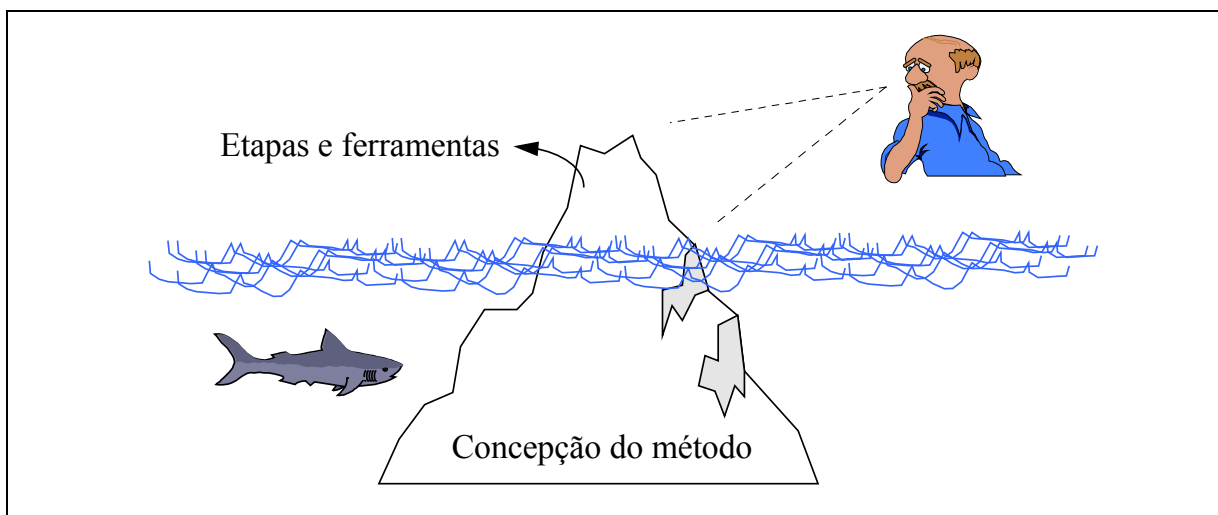


Figura 5.1 - Ótica comum de análise dos métodos

Nesse contexto, a articulação entre as categorias é importante, de forma que a “parte visível do método” (etapas e ferramentas) seja entendida sob a luz das idéias e conceitos que norteiam a estruturação do mesmo.

A terceira categoria reúne critérios ligados à lógica utilizada na identificação dos problemas e à análise destes e das soluções propostas. Ou seja, refere-se ao modo como os métodos tratam os problemas existentes e como são geradas as soluções para esses.

A quarta categoria de critérios proposta vincula-se à adequação dos métodos a diferentes cenários. Nesse panorama, são importantes algumas discussões quanto às aplicações mais conhecidas de cada método, as quais podem apontar no sentido de uma maior aplicabilidade desses a situações particulares. Basicamente, as discussões emergentes da análise baseada nos critérios inseridos nesta categoria vinculam-se à introdução e aplicação dos métodos a diferentes situações, setores e tipos de problemas.

A quinta e última categoria engloba os critérios ligados à aplicação do método propriamente dita. Ou seja, refere-se à forma **como** o método é operacionalizado. Esses critérios dizem respeito a pontos específicos da condução dos trabalhos, como o planejamento das atividades e a formação de equipes, por exemplo.

Um dos pontos marcantes do processo de definição das categorias e dos critérios englobados em cada uma delas, é a dificuldade em nomear esses elementos. Em alguns momentos, o nome de uma categoria pode não ser capaz de transmitir ao leitor a idéia exata

contida nessa. Nesse sentido, é extremamente importante que a definição e a apresentação dos critérios sejam feitas da forma mais clara possível, o que é procurado neste trabalho.

Os critérios definidos para a realização das comparações, de acordo com cada categoria proposta anteriormente, são os seguintes:

#### I. Concepção do Método

1. Lógica predominante
2. Caráter científico

#### II. Etapas e Ferramentas

3. Estruturação e extensão do método
4. Conjunto de ferramentas
5. Organização das informações

#### III. Identificação e Análise de Problemas e Soluções

6. Seleção de problemas
7. Determinação da solução

#### IV. Aplicações do Método

8. Aplicabilidade
9. Dificuldade de aprendizagem
10. Difusão dos métodos

#### V. Condução dos Trabalhos

11. Planejamento das atividades
12. Papel da criatividade
13. Grupo de trabalho

A seguir, explica-se cada um dos critérios adotados.

### **5.1.1. Lógica predominante**

O critério “lógica predominante” procura sintetizar a visão de mundo que embasa o método. Existem dois pontos principais que podem ser associados a este critério: o conceito de problema inserido dentro dos métodos e a maneira como os métodos abordam os problemas.

Cada um dos métodos utiliza um conceito próprio de problema, fortemente influenciado pela visão encerrada em sua concepção.

Especificamente, no que se refere à maneira diferenciada como os métodos abordam os problemas, parecem existir algumas questões importantes; por exemplo:

- Será que existe uma ordem ou hierarquia entre os problemas que se manifestam?
- Será que os problemas podem ser atacados isoladamente, um a um, com eficácia?
- Uma vez assumido que existe, de modo geral, uma ordem entre os problemas, será que podem ser estabelecidas conexões que revelem essa ordem?

Cada método responde a essas questões de forma diversa. Assim, parece claro que uma abordagem que busca revelar ligações entre diferentes problemas diverge de outra que procura atacá-los de forma isolada. Estendendo-se esse raciocínio, pode-se afirmar que as técnicas aplicáveis a cada uma dessas situações têm natureza distinta.

Este critério é o primeiro inserido na categoria concepção do método. A seguir, é apresentado o outro critério.

### **5.1.2. Caráter científico**

A Identificação, Análise e Solução de Problemas envolve um certo grau de subjetividade. Todavia, o estabelecimento de uma solução eficaz não pode ser conseguido através de uma lógica puramente subjetiva ou baseada em “opiniões”. Acredita-se que uma abordagem sistemática e científica consista no melhor caminho.

Goldratt (1990) afirma que as ciências, de um modo geral, passam por três estados evolutivos. A saber:

1. Descrição;
2. Classificação;
3. Efeito-causa-efeito.

No primeiro estágio, a observação permite que os fenômenos<sup>73</sup> sejam apenas descritos. No segundo, através da identificação de características comuns, é possível classificá-los, separando-os em categorias.

Conforme Goldratt (1990), o terceiro estágio é o mais evoluído. O entendimento de **porque** os fenômenos ocorrem permite o estabelecimento de relações de efeito-causa-efeito e, por conseguinte, a formulação de leis e regras capazes de permitir o entendimento e a previsão da ocorrência de outros fenômenos.

Assim, um dos pontos utilizados na avaliação do caráter científico de um método é o emprego ou não de relações de causa-e-efeito na análise dos problemas.

Outro ponto que pode ser avaliado é a utilização de dados concretos na análise dos problemas. Uma análise com base em fatos e dados envolve um menor grau de subjetividade que um análise calcada apenas na opinião pessoal e na experiência dos envolvidos.

É pertinente colocar que este trabalho não se propõe a fazer nenhuma análise ou estudo do que realmente seja uma “abordagem científica”, uma vez que este tipo de tema é tratado por outro ramo do conhecimento: a filosofia da ciência. Portanto, a pretensão desta dissertação resume-se à comparação dos métodos, sendo utilizados nesse processo alguns pontos que parecem ser comuns ao desenvolvimento de estudos científicos: a utilização de fatos e dados e a busca de relações de causa-e-efeito.

### 5.1.3. Estruturação e extensão do método

---

<sup>73</sup> Deve-se entender **fenômeno** como sinônimo de problema, uma vez que este trabalho versa, especificamente, sobre métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

O processo de tratamento de um problema, ao longo do tempo, pode passar por vários momentos, indo desde a identificação do problemas até a avaliação dos resultados obtidos com a implantação de uma solução.

Este critério refere-se à forma geral como o método está estruturado. Ou seja, busca-se identificar quais são os “momentos” do processo de tratamento de um problema que são contemplados por cada um dos métodos estudados. Para tanto, propõe-se um modelo básico de evolução do tratamento de um problema ao longo do tempo. A figura 5.2 apresenta, seqüencialmente, de forma genérica, os “momentos” pelos quais pode passar um processo de solução de problemas.

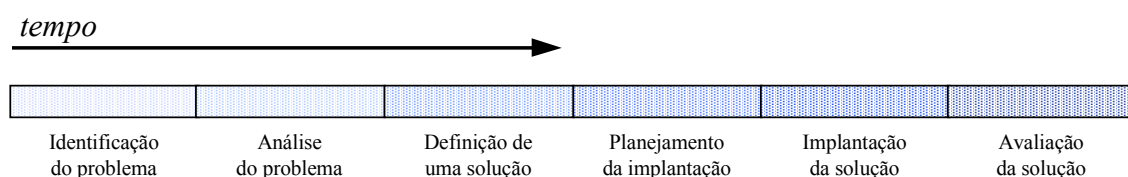


Figura 5.2 - “Momentos” de um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas

Cada método se desenvolve até um determinado ponto. Normalmente, os métodos avançam até que seja escolhida uma solução para o problema. Entretanto, um método pode contemplar o acompanhamento da implantação da solução e a sua avaliação, avançando além da simples escolha de uma alternativa para solucionar o problema.

Busca-se, através deste critério, verificar se os métodos têm estágios claramente definidos e quais são esses, de modo a definir até que ponto do processo de tratamento de um problema os métodos avançam. Em outras palavras, pode-se dizer que este critério permite contrastar a estrutura macro dos métodos estudados nesta dissertação, bem como identificar as limitações em termos do alcance de cada método.

Os critérios apresentados a seguir, deixam de abordar aspectos mais gerais dos métodos, passando a se concentrarem em questões mais específicas — etapas e ferramentas.

#### 5.1.4. Conjunto de ferramentas

Cada método de Identificação, Análise e Solução de Problemas lança mão de um conjunto diferenciado de ferramentas.

Existem, basicamente, dois aspectos centrais que devem ser considerados no que tange às ferramentas utilizadas pelos métodos estudados neste trabalho.

Em primeiro lugar, deve-se considerar se as técnicas utilizadas são específicas do método ou não. Ou seja, deve-se verificar se as técnicas utilizadas para operacionalizar as etapas desses métodos foram desenvolvidas especialmente para esse fim ou também são utilizadas por outros métodos.

Em segundo lugar, este critério serve para comparar os métodos de acordo com a forma que esses alocam as ferramentas às suas etapas. Um método pode preconizar ferramentas específicas para cada etapa ou, ao invés disso, simplesmente indicar um conjunto de técnicas passíveis de serem usadas, cabendo ao “usuário” a escolha da técnica mais adequada para cada etapa em cada situação específica. Essa avaliação é feita somente para as ferramentas formalmente indicadas pelos métodos.

A análise de acordo com este critério procura considerar os dois pontos acima.

#### **5.1.5. Organização das informações**

Este critério refere-se à forma como as técnicas utilizadas por cada método organizam as informações existentes. Este critério é importante na medida que a maneira como as informações disponíveis são organizadas pode influir significativamente no processo, dificultando ou facilitando a análise e a compreensão da situação.

Claramente, este critério vincula-se a aspectos cognitivos, uma vez que a maneira como as informações são organizadas influi na forma como os indivíduos envolvidos percebem e entendem a situação sob análise.

Cada método, através das técnicas empregadas, utiliza uma abordagem diferente na estruturação e organização das informações e idéias disponíveis. Podem ser utilizadas tabelas, gráficos, diagramas visuais ou simplesmente texto, dentre outras alternativas. Nesse sentido, a

comparação de acordo com este critério procura revelar que tipo de abordagem predomina em cada um dos métodos estudados neste trabalho.

Parece, ao autor deste trabalho, que uma abordagem que faça uso de diagramas lógicos, capazes de expressar graficamente o relacionamento entre os elementos considerados, facilita o entendimento de uma situação e a comunicação de idéias. Uma discussão interessante a respeito da importância da utilização de esquemas gráficos (mapas cognitivos) é feita por Fiol & Huff (1992).

Os critérios seguintes ligam-se à forma como os métodos tratam os problemas e as soluções propostas.

#### **5.1.6. Seleção de problemas**

Dado que, normalmente, existe uma série de problemas a serem abordados, como cada um dos métodos prioriza o ataque a esses problemas? Os critérios utilizados podem variar de método para método.

A priorização pode ser feita, por exemplo, de acordo com a frequência com que o problema se manifesta, a sua gravidade, o número de efeitos indesejáveis que ele gera, etc. A avaliação desses aspectos pode ser feita de forma quantitativa ou ainda com base em julgamentos qualitativos.

A análise dos métodos estudados, a luz deste critério, busca expor a maneira como, a partir de um conjunto de problemas, o método escolhe um problema em especial para ser atacado.

#### **5.1.7. Determinação da solução**

A lógica empregada na determinação de uma solução para um problema sob análise também varia de método para método.

A determinação de uma solução pode se dar através da escolha, dentre um conjunto de alternativas, daquela que melhor atende uma série de condições previamente estipuladas e,

simultaneamente, não gera efeitos negativos que sejam significativos. Este processo pode ser realizado através do julgamento das alternativas<sup>74</sup> conforme certos critérios, aos quais são atribuídas notas, escolhendo-se a alternativa com o maior número total de pontos.

Outra lógica possível baseia-se na escolha de uma solução, verificação dos “efeitos desejáveis” resultantes, determinação de uma “solução adicional” capaz de gerar novos “efeitos desejáveis”, e assim por diante, até que apareçam “efeitos” opostos aos levantados na identificação do problema. Este tipo de abordagem utiliza uma lógica incremental de **construção da solução**, diferente da exposta no parágrafo anterior.

#### 5.1.8. Aplicabilidade

Existem aplicações dos três métodos tratados nesta dissertação relatadas na bibliografia pesquisada. Esses casos servem de base para a análise da aplicabilidade dos métodos.

Normalmente, os métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas aparecem vinculados, exclusivamente, a problemas de qualidade<sup>75</sup>. Todavia, parece evidente que sua aplicação não deve se restringir a esses casos.

Pode existir uma variedade muito grande de situações problemáticas no transcurso das atividades realizadas em uma empresa. É importante saber, então, quais métodos são mais adaptados a certos tipos de problema. Assim, procura-se determinar, para cada método, quais são as situações ou problemas nas quais a sua aplicação pode ser adequada, sendo portanto mais difundida.

Existe outra discussão quanto à aplicabilidade dos métodos que pode, e deve, ser feita, tal como se comenta a seguir. Os exemplos colocados na bibliografia sobre os métodos são, na sua maioria, relativos à indústria. Será que esses métodos não se aplicam ao setor de serviços, por exemplo? Caso isso seja possível, por que a apresentação dos métodos não inclui exemplos desse tipo?

---

<sup>74</sup> Essas alternativas podem ser previamente levantadas a partir de uma sessão de *brainstorming*, por exemplo.

<sup>75</sup> Neste caso, deve-se entender “qualidade” de forma restrita. Ou seja, “problemas de qualidade” refere-se à existência de defeitos (não-conformidades) nos produtos.

Deve-se notar que a avaliação segundo este critério é, em grande parte, baseada nos casos documentados na bibliografia estudada. Logo, é interessante que sejam realizados trabalhos de cunho prático que investiguem a aplicabilidade dos métodos

#### **5.1.9. Grau de dificuldade na aprendizagem**

O grau de dificuldade na aprendizagem é um critério bastante importante no processo de escolha de um método. Por exemplo, se uma empresa qualquer perceber que existe a necessidade de aprimorar a maneira como os problemas são abordados, a partir da utilização de um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas, a dificuldade de aprendizado dos diferentes métodos existentes influenciará, certamente, na escolha de um ou outro método.

A dificuldade de aprendizagem de um método parece estar vinculada, diretamente, a dois aspectos principais: a sua complexidade, em termos do número de etapas, e a natureza das técnicas empregadas no desenvolvimento dessas etapas. Ao mesmo tempo, a lógica empregada pelo método pode ser de difícil assimilação, dificultando sua aprendizagem.

Um método com maior número de etapas, e que envolva a utilização de técnicas elaboradas, é mais difícil de ser assimilado que um método com poucas etapas e que empregue técnicas simples.

Vale colocar que o processo de introdução de um método difere de uma empresa para outra. Assim, um método podem ser “aprendido” e introduzido com maior facilidade, e em menor tempo, em determinadas empresas, ao passo que enfrenta dificuldades em outras. Por conseguinte, é lícito afirmar-se que uma empresa pode ter maior “afinidade” com um ou outro método.

De qualquer forma, a avaliação genérica da dificuldade de aprendizagem dos métodos estudados é merecedora de apreço, uma vez que pode dar um indicativo importante na escolha destes.

#### **5.1.10. Difusão dos métodos**

O critério “difusão dos métodos” serve para comparar a maneira como os métodos são introduzidos em diferentes empresas e situações, tendo seu conhecimento e sua aplicação disseminados.

Procura-se separar a difusão dos métodos em dois pontos de vista: interno e externo. Ou seja, de acordo com a ótica interna, procura-se entender como se dá a utilização e difusão dos métodos dentro de uma empresa. A visão externa, ou global, refere-se à maneira como os métodos se tornam conhecidos e são difundidos entre as empresas; pode-se afirmar que a idéia de externo vincula-se à estratégia global de difusão dos métodos.

Basicamente, a difusão global dos métodos pode se dar de acordo com uma lógica centralizada ou descentralizada. Conforme uma lógica centralizada, a difusão se dá a partir de uma pessoa, grupo de pessoas ou organização que tem um papel preponderante na concepção e venda do método. Diz-se que a difusão do método se dá de forma descentralizada quando não existe nenhuma pessoa, grupo, ou organização a quem possa ser atribuído o seu domínio.

A difusão de um método de acordo com uma lógica centralizadora restringe sua aplicação, genericamente, às organizações nas quais os “detentores” do método atuaram, não ocorrendo o mesmo com os métodos de “domínio público”.

Deve-se notar que este critério está amarrado a aspectos históricos da concepção e venda dos métodos.

#### **5.1.11. Planejamento das atividades**

Os métodos diferenciam-se em termos do planejamento de seu desenvolvimento. Cada método aborda de maneira diferenciada o planejamento das atividades ligadas ao desenvolvimento de suas etapas.

Entenda-se, por planejamento das atividades, a elaboração de cronogramas e orçamentos, a atribuição de responsabilidades referentes à execução das atividades previstas para as etapas do processo de Identificação, Análise e Solução de Problemas, etc. Isto é,

planejamento refere-se à execução das etapas do método, e **não** à implantação da solução, como poderia se pensar.

A comparação dos métodos de acordo com o critério “planejamento das atividades” indica quais métodos dedicam atenção a esse ponto e quais são os itens considerados no planejamento de acordo com cada um dos métodos estudados.

#### **5.1.12. Papel da criatividade**

A criatividade tem um papel importante em qualquer método de Identificação, Análise e Solução de Problemas, especialmente para a elaboração de alternativas de solução de um problema. Na verdade, **todos** os métodos utilizam a criatividade como um elemento de grande importância.

Por outro lado, cada um dos métodos dá um tratamento diferenciado à criatividade. Por exemplo, podem ser utilizadas técnicas específicas de estímulo ao pensamento criativo, ou previstas sessões de *brainstorming*, para o desenvolvimento de alternativas de solução. Além disso, é possível que um método, mesmo não utilizando nenhuma técnica dessa natureza, procure levantar e formalizar pressupostos e aspectos pouco visíveis de um problema, de modo a pavimentar o terreno para a ação criativa.

A análise de acordo com este critério busca discernir, dentre os métodos estudados, aqueles que fazem uso de técnicas criativas e/ou dispõem as informações de forma propícia ao exercício criativo.

#### **5.1.13. Grupo de trabalho**

Cada um dos métodos tem uma lógica própria no que se refere à utilização de grupos de trabalho. Dentre os métodos estudados nesta dissertação, existem abordagens que privilegiam o trabalho em grupo, considerando-o indispensável, e, ao mesmo tempo existem abordagens baseadas na condução dos trabalhos por um especialista.

O tipo de comparação realizada com base neste critério aponta a lógica de trabalho quanto a utilização das pessoas para levar adiante o método. Basicamente, aponta-se se o método utiliza grupos de trabalho ou não, e quem conduz as atividades.

Uma vez que os critérios utilizados já foram definidos, o próximo passo lógico é desenvolver a comparação dos métodos.

## **5.2. Comparação dos métodos**

A seguir, os três métodos estudados nesta dissertação são comparados. A comparação é estruturada em 13 subseções diferentes, correspondentes aos critérios estabelecidos anteriormente.

### **I. Concepção do Método**

#### **5.2.1. Lógica predominante**

O que é um problema? Esta pergunta é respondida de forma diferente por cada um dos três métodos estudados.

De acordo com o Método Kepner & Tregoe, um problema é um desvio entre um padrão esperado e o que é realmente verificado cuja causa não é conhecida. Esta definição é compatível com o proposto por JUSE (1991a). Assim, pode-se afirmar que o conceito de problema utilizado pelo *QC Story* é congruente com a proposta do Método Kepner & Tregoe. Todavia, a operacionalização desses conceitos pode se dar de forma diferente.

Normalmente, o desenvolvimento do *QC Story* parte de análises quantitativas, baseadas em fatos e dados. Para tanto, é importante que existam, sempre que possível, padrões quantitativos de desempenho claramente determinados. Por sua vez, o Método Kepner &

Tregoe não é explícito quanto à existência e utilização de padrões, estando a avaliação mais sujeita a julgamentos pessoais. Nesse sentido, a identificação de problemas é realizada de forma mais sistêmica dentro da abordagem do *QC Story*.

É importante frisar que o tratamento de problemas, tanto na lógica do *QC Story* como do Método Kepner & Tregoe, é, via de regra, realizado de forma isolada. Ou seja, os métodos são utilizados para tratar de problemas específicos. A abordagem do Processo de Pensamento da Teoria das Restrições afasta-se dessa ótica.

Dentro do Processo de Pensamento da TOC, os “problemas” são chamados de Efeitos Indesejados (EIs). A identificação dos EIs não depende, necessariamente, da análise de dados quantitativos, mesmo porque, na maioria dos casos apresentados na bibliografia, os EIs são inerentemente qualitativos. Todavia, parece claro que a definição dos EIs deve estar calcada em fatos concretos, seguindo as categorias de causas legítimas — essas categorias são apresentadas no capítulo 3, nas Figuras 3.7 e 3.8. Por exemplo, parece razoável que a definição de um EI associado à “mau desempenho nas entregas” esteja baseado em informações que suportem essa afirmação (pedidos entregues fora do prazo; por exemplo).

Um dos pontos mais importantes a ser considerado na comparação do Processo de Pensamento da TOC com os outros métodos é a questão das relações existentes entre os “problemas”. O Processo de Pensamento da TOC, contrariamente às outras abordagens, não analisa problemas de forma isolada, mas sim busca estabelecer relações entre os diferentes EIs, de forma a tratá-los conjuntamente.

A partir da leitura de Goldratt (1990), verifica-se que esse autor acredita na existência de uma “ordem universal”. Desse modo, os acontecimentos dentro de uma empresa também são regidos por uma “ordem”. Na visão de Goldratt (1995) todos os problemas existentes em uma empresa encontram-se fortemente relacionados e ordenados, sendo na verdade **efeitos da existência de alguns poucos problemas centrais** (*core problems*).

A proposta do Processo de Pensamento da TOC é que sejam estabelecidas relações de efeito-causa-efeito entre os EIs, de maneira a revelar quais são os problemas centrais. Pode-se afirmar que o objetivo do Processo de Pensamento da TOC é eliminar **todos** os EIs, a partir do ataque aos problemas centrais. Logo, o Processo de Pensamento da TOC tem uma lógica de ataque global aos problemas, não estando voltado para ações isoladas.

A diferença que existe na abordagem dos problemas entre os três métodos pode ser melhor entendida à luz de alguns aspectos históricos ligados à concepção desses.

O Processo de Pensamento da TOC foi desenvolvido com o propósito de tratar de restrições políticas. Este ponto fica transparente nas colocações efetuadas por Goldratt (1990) e por Noreen et alli (1995). A evolução da abordagem da Teoria das Restrições apontou a necessidade premente de promover mudanças nas práticas e políticas gerenciais, anteriormente à introdução da sua abordagem de seqüenciamento da produção; nesse sentido, foi necessário o desenvolvimento de um método capaz de tratar de problemas associados às políticas adotadas por uma empresa (Noreen et alli, 1995).

O *QC Story* é fruto de uma necessidade de estruturação das atividades de solução de problemas no **chão de fábrica**. O Método Kepner & Tregoe, por sua vez, foi concebido a partir da constatação que as decisões gerenciais poderiam ser melhoradas a partir da utilização de um método que suportasse a análise de problemas e a tomada de decisões. O enfoque do método, conforme indica a leitura de Kepner & Tregoe (1980), parece ser voltado para diretores, gerentes e supervisores, uma vez que esse é o público alvo dos treinamentos da Kepner-Tregoe Inc..

Outro ponto merecedor de destaque na análise da lógica utilizada pelos métodos é o entendimento que cada um tem da maneira segundo a qual os problemas se manifestam.

Segundo o Método Kepner & Tregoe, cada problema tem uma causa única e específica. O *QC Story* reconhece que um problema pode se manifestar a partir da existência de uma série de causas, que podem atuar simultaneamente ou não. Correntemente, a análise das causas de um problema, dentro do *QC Story*, é feita através do Diagrama de Causa-e-Efeito, que é apontado por JUSE (1991a) como a melhor técnica para a análise causal. É oportuno salientar que a utilização dessa técnica limita o estabelecimento de relações cruzadas entre as causas. Todavia, nada impede que seja utilizada outra técnica de apoio, como o Diagrama de Relações, ou talvez a CRT.

Como já comentado, a abordagem do Processo de Pensamento da TOC difere das demais, na medida que procura considerar diferentes EIs simultaneamente, estabelecendo uma rede de relações de efeito-causa-efeito entre esses.

Um ponto específico chama atenção na concepção do Método Kepner & Tregoe: a busca da causa de um problema deve se dar a partir da identificação de uma mudança. Este

fato denota uma conotação reativa no método. Isto sugere que a lógica do Método Kepner & Tregoe é voltada muito mais à manutenção de um padrão de desempenho que à melhoria de um processo ou da organização como um todo. Por outro lado, tanto o *QC Story* como o Processo de Pensamento da TOC mostram-se plenamente voltados à melhoria.

A Tabela 5.1 resume os pontos levantados neste item.

	Método Kepner & Tregoe	Processo de Pensamento da TOC	QC Story
O que é um problema?	É um desvio entre o esperado e o que é realmente verificado cuja causa é desconhecida.	Os diferentes “problemas” que aparentemente existem são na verdade Efeitos Indesejados (EIs).	É um resultado indesejável de um processo.
Como os problemas se manifestam?	Cada problema tem uma causa única e específica.	Os diferentes problemas (EIs) encontram-se conectados por relações de efeito-causa-efeito, sendo causados por uns poucos <b>problemas centrais</b> .	Um problema pode se manifestar a partir da existência de uma série de causas.

Tabela 5.1 - Comparação dos métodos

A seguir apresenta-se o próximo item da categoria “Concepção do Método”.

### 5.2.2. Caráter científico

Todos os métodos, como já seria de se esperar, enfatizam a importância da identificação e do ataque das causas dos problemas. Entretanto, as abordagens empregadas são diferentes.

Conforme o Método Kepner & Tregoe, o ponto fundamental para a solução de um problema é a correta identificação de sua causa. Tal como afirmado anteriormente, o método

entende que cada problema tem uma causa única e específica. Deve-se atentar para o fato que esta suposição pode ser particularmente verdadeira quando estão sendo tratados problemas técnicos, pouco abrangentes, sendo de difícil verificação em situações mais complexas.

A lógica de causa-e-efeito empregada pelo Método Kepner & Tregoe é direta, relacionando o problema com a sua causa. Assim, a eliminação da causa significa a extinção do problema.

Deve-se ressaltar que a utilização de relações de causa-e-efeito, de forma ostensiva, é desencorajada por Kepner & Tregoe (1980). Kepner & Tregoe (1980) ponderam que somente devem ser feitas tentativas de desdobrar relações de causa-e-efeito após a conclusão das etapas do processo da Análise de Problema. Ou seja, o desdobramento consecutivo das causas, tal como defendido pela abordagem dos “5 Porquês”<sup>76</sup> proposta por Ohno (1988), não é empregado pelo método. Esta constatação reforça a crença que este método é mais adaptado ao tratamento de problemas de menor complexidade técnica.

O Processo de Pensamento da TOC enfatiza a utilização de relações de efeito-causa-efeito como um de seus pontos centrais. É correto afirmar-se que todas as técnicas empregadas pelo método baseiam-se na exploração das relações de efeito-causa-efeito. Por conseguinte, conclui-se que a abordagem do Processo de Pensamento da TOC não pode ser desenvolvida sem que cada elemento (Efeito Indesejado, Efeito Desejado, Objetivo Intermediário) seja desdobrado e conectado a outros por meio de relações de efeito-causa-efeito.

Um ponto diferencial do Processo de Pensamento da TOC é a utilização de relações cruzadas de efeito-causa-e-efeito. A utilização dessa abordagem visa a “descoberta” dos problemas centrais, capazes de gerar a totalidade ou quase totalidade dos EIs. Vale comentar

---

<sup>76</sup> A abordagem de Ohno é bastante simples, consistindo na busca da causa de um problema através da repetição sucessiva da pergunta “por que?”. Por exemplo, imaginemos que um carro esteja parado em uma estrada porque o pneu está furado, pode-se aplicar os 5 porquês da seguinte forma :

“Por que o carro parou?” (1º por quê?)

“Porque o pneu furou.” (Resposta)

“Por que o pneu furou?” (2º por quê?)

“Porque foi perfurado por um prego.” (Resposta)

“Por que o pneu foi perfurado?” (3º por quê?)

“Porque está muito gasto e a espessura da camada de borracha reduziu-se significativamente.” (Resposta)

“Por que o pneu estava muito gasto?” (4º por quê?)

“Porque o pneu é muito velho.” (Resposta)

“Por que o pneu está sendo utilizado um pneu velho?” (5º por quê?)

**“Porque a conservação do automóvel é inadequada.” (Resposta)**

Segundo Ohno (1988), na maioria dos casos, repetindo-se “por que?” cinco vezes chega-se à causa do problema.

que, como colocam Noreen et alli (1995) a insistência no estabelecimento desse tipo de relação, até que se chegue aos problemas centrais, leva, muitas vezes, a definições vagas. Isto ocorre, particularmente, quando os EIs parecem não ter conexões aparentes. Conforme Noreen et alli (1995), nestes casos a definição de um *core problem* é, tipicamente: “não temos políticas efetivas bem definidas”.

O *QC Story* também se utiliza do traçado de relações de causa-e-efeito sucessivas, destacando a sua importância. Normalmente, é utilizada a técnica do Diagrama de Causa-e-Efeito como forma de operacionalizar essa abordagem<sup>77</sup>. A técnica do Diagrama de Causa-e-Efeito presta-se, basicamente, para o estabelecimento de relações lineares de causa-e-efeito, onde as causas atuantes podem ser separadas em grupos, e não existem interações significativas entre um grupo e outro<sup>78</sup>.

Resumindo-se a análise da utilização de relações de causa-e-efeito pelos três métodos, pode-se afirmar que:

1. O Método Kepner & Tregoe utiliza relações de causa-e-efeito diretas (causa —> efeito), segundo as quais uma única causa específica leva a um efeito;
2. O *QC Story* vale-se de relações sucessivas de causa-e-efeito, normalmente organizadas de forma linear;
3. O Processo de Pensamento da TOC utiliza amplamente relações de efeito-causa-efeito, de forma a formar uma “rede” de entidades, através do estabelecimento de relações cruzadas entre essas entidades.

A figura 5.3 procura mostrar de forma gráfica a diferença na utilização de relações de causa-e-efeito entre os três métodos estudados.

---

<sup>77</sup> Nada impede que seja utilizada outra técnica, até mesmo porque o método não é prescritivo quanto à utilização de uma ou outra ferramenta específica. Por exemplo, uma ferramenta que pode ser aplicada em situações complexas, nas quais sejam identificadas relações cruzadas, é a técnica do Diagrama de Relações, ou mesmo a Árvore da Realidade Atual.

<sup>78</sup> Essa afirmação não é absoluta, ou seja, podem ser estabelecidas relações entre elementos de diferentes grupos, embora isso não seja aconselhável.

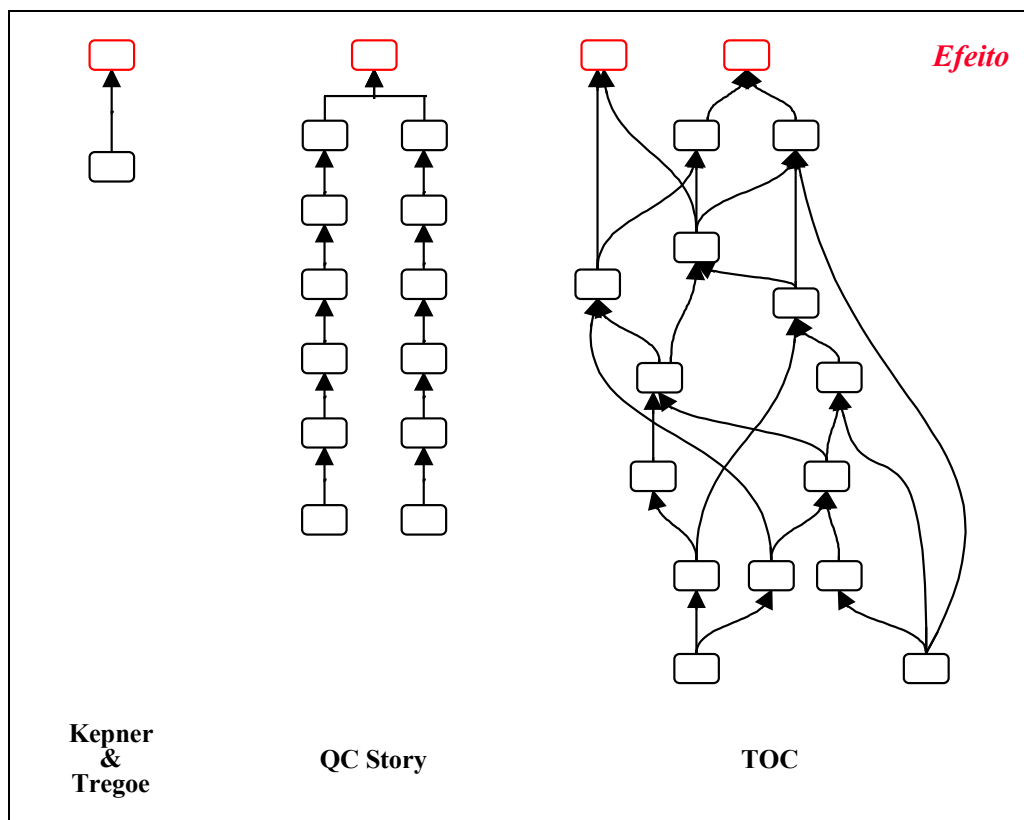


Figura 5.3 - Tipos de relações de causa-e-efeito empregados pelos métodos

O próximo ponto considerado refere-se à coleta e utilização de dados a respeito dos problemas analisados.

Todas as análises do *QC Story* são baseadas em fatos e dados. Isto pode ser entendido sob a perspectiva do TQC. Campos (1992) afirma que a cientificidade da abordagem do TQC reside, justamente, na utilização de fatos e dados.

Sempre que possível, o *QC Story* utiliza uma abordagem experimental. Ou seja, decisões, conclusões e verificações são feitas com base em dados obtidos em experimentos que envolvam o “problema”.

O Método Kepner & Tregoe busca informações que permitam a montagem das tabelas de comparação entre o **É**, o **NÃO É** e as **Diferenças**. Deve-se atentar para o fato que esse tipo de informação, normalmente, é qualitativo. Na sequência do desenvolvimento do método, na etapa de “verificação da causa provável”, dentro do processo da Análise de Problema, pode ser necessário coletar *in loco* dados que confirmem a suposição de causalidade.

O Processo de Pensamento da TOC, por sua vez, tem um caráter analítico e qualitativo. Assim sendo, a sua aplicação não utiliza a experimentação, mas apenas o teste lógico de hipóteses.

Este item encerra a primeira categoria — Concepção do método. A partir do próximo item, são analisados alguns pontos relativos a forma como os métodos tornam operacionais os conceitos e idéias envolvidos na sua concepção. Ou seja, a seguir é analisada a parte visível dos métodos no item “Estruturação e extensão do método”, dentro da categoria “Etapas e Ferramentas”.

## **II. Etapas e Ferramentas**

### **5.2.3. Estruturação e extensão do método**

O Método Kepner & Tregoe está estruturado em três “Processos de Análise” principais: Análise de Problema, Análise de Decisão e Análise de Problema Potencial. Adicionalmente, o processo da “Análise de Situações” atua como envoltória desses três “processos”.

O desenvolvimento da abordagem do Método Kepner & Tregoe inicia-se a partir da identificação do problema, efetuada dentro do processo da “Análise de Situação”, a qual se conecta com a etapa inicial do processo da “Análise de Problema”. Na continuação, o método passa, seqüencialmente, pelos momentos de análise do problema, definição de uma solução e planejamento da implantação da solução.

O Processo de Pensamento da Teoria das Restrições está estruturado em três fases. As etapas do “O que mudar?”, “Mudar para o quê?” e “Como provocar a mudança?” cobrem, respectivamente, a identificação e análise de problema, a definição de uma solução e o planejamento da implantação da solução.

Tanto o Método Kepner & Tregoe como o Processo de Pensamento da TOC avançam até o ponto de definição da solução e planejamento da sua implantação. Ou seja, esses métodos não prevêm procedimentos específicos para o acompanhamento da implantação e posterior avaliação da solução.

Dentre os métodos estudados, o *QC Story* é o mais abrangente, uma vez que suas 14 etapas contemplam desde a identificação do problema até a avaliação dos resultados obtidos após a implantação da solução. Ademais, o *QC Story* prevê etapas de avaliação do próprio processo de desenvolvimento do método, o que consiste em um ponto de destaque e de diferenciação em comparação com os outros dois métodos.

Para efeito de comparação, é interessante tentar estabelecer uma correspondência entre as etapas e/ou “processos” dos diferentes métodos.

A tabela a seguir (tabela 5.2) traça um paralelo entre as diferentes fases de cada um dos três métodos.

“Momentos” do tratamento de um problema	Métodos		
	Método Kepner & Tregoe	Processo de Pensamento da TOC	<i>QC Story</i> <sup>79</sup>
Identificação do problema	Análise de Situação	“O que mudar?”	Etapas 1 - Entender áreas problemáticas Etapa 2 - Selecionar o tema
Análise do problema	Análise de Problema	“O que mudar?”	Etapa 5 - Entender circunstâncias atuais Etapa 6 - Estabelecer metas Etapa 7 - Analisar causas
Definição de uma solução	Análise de Decisão	“Mudar para o quê?”	Etapa 8 - Pesquisar melhorias
Planejamento da implantação	Análise de Problema Potencial	“Como provocar a mudança?”	Etapa 8 - Pesquisar melhorias
Implantação da solução	-	-	Etapa 9 - Executar plano de melhoria
Avaliação da solução	-	-	Etapa 10 - Verificar resultados Etapa 11 - Padronizar Etapa 12 - Estabelecer controle total
Avaliação do processo	-	-	Etapa 13 - Revisar as atividades Etapa 14 - Selecionar tópicos para o futuro

Tabela 5.2 - Comparativo da estruturação dos métodos

<sup>79</sup> Uma observação cuidadosa da Tabela 5.2 mostra que duas etapas (etapa 3 - “Organizar o grupo de trabalho” e etapa 4 - “Elaborar o plano de ação”) não estão presentes. Por quê? Porque essas etapas são apenas etapas de planejamento da execução das atividades ligadas às outras etapas do método. Desse modo essas etapas são comentadas em outra passagem do texto (seção 3.2.11).

É interessante ponderar que há uma identificação forte entre etapas de diferentes métodos. Por exemplo, a etapa 3 do processo da “Análise de Problema Potencial” do Método Kepner & Tregoe corresponde qualitativamente ao desenvolvimento da Árvore de Pré-Requisitos do Processo de Pensamento da TOC.

Um aspecto muito importante da estruturação dos métodos é a separação clara, dentro da estrutura, dos momentos de tratamento de um problema. O Método Kepner & Tregoe deixa claro essa separação, por meio da divisão do processo em três processos de análise. O mesmo tipo de estruturação é usado pelo Processo de Pensamento da TOC, através dos seus três estágios — “O que mudar?”, “Mudar para o quê?” e “Como provocar a mudança?”. O *QC Story*, por outro lado, não faz essa separação das etapas em processos ou estágios.

Um ponto de diferenciação entre o Método Kepner & Tregoe e o *QC Story* deriva da lógica de estruturação do método em processos adotada pelo primeiro. Levando-se em conta o conceito de problema adotado pelo Método Kepner & Tregoe, percebe-se que, no caso de ocorrer um desvio cuja causa seja conhecida, este **não** se constituirá em problema. Nessa situação, o processo da Análise de Situação aponta diretamente para a Análise de Decisão. Ou seja, se for obtido um resultado indesejável (desvio) cuja causa é conhecida o método “pula” um processo de análise, indo direto para o processo da Análise de Decisão.

Continuando a comparação dos métodos, o próximo ponto discorre sobre o “Conjunto de Ferramentas” utilizado por cada método.

#### **5.2.4. Conjunto de ferramentas**

O Processo de Pensamento da TOC utiliza um conjunto próprio de técnicas (Árvore da Realidade Atual, Evaporação das Nuvens, Árvore da Realidade Futura, Árvore de Pré-requisitos e Árvore de Transição), especialmente desenvolvidas para a sua operacionalização. Essas técnicas têm, essencialmente, uma natureza qualitativa.

A alocação das ferramentas utilizadas em cada etapa do Processo de Pensamento da TOC é feita de forma clara e definida. Esta constatação é óbvia, uma vez que as técnicas foram

desenvolvidas justamente para possibilitar o desenvolvimento do método em cada uma das etapas. Assim, cada técnica é utilizada em um ponto específico do método.

O *QC Story* vale-se de uma ampla gama de técnicas, tal como pode ser visto na tabela 4.1, incluída no capítulo que apresenta esse método (seção 4.3). Cabe salientar que o tratamento de um problema segundo o *QC Story* não implica na utilização de todas as técnicas relacionadas nessa tabela. Pode-se afirmar que o *QC Story* apenas indica quais são as técnicas passíveis de serem utilizadas em cada uma de suas etapas. Observações nesse sentido são feitas no parágrafo seguinte.

O *QC Story* é o método mais flexível em termos das técnicas utilizadas para operacionalizar suas diferentes etapas. A abordagem do *QC Story* não prescritiva, ou seja, as técnicas não são especificadas para cada etapa, mas apenas sugeridas. Assim, o *QC Story* é, dentre os métodos estudados neste trabalho, aquele que deixa mais clara a separação entre as etapas do método e as ferramentas utilizadas.

O Método Kepner & Tregoe utiliza, em todos os seus “processos de análise”, uma série de tabelas para sistematizar o desenvolvimento das etapas. É a partir da utilização dessas tabelas que o método sistematiza o processo e organiza as informações disponíveis. De qualquer forma, não parece ser adequado afirmar que o Método Kepner & Tregoe faça uso de um “conjunto de ferramentas”.

Todavia, empregando-se a mesma lógica usada na análise dos outros dois métodos, constata-se que à cada etapa do corresponde uma tabela específica.

Pode-se afirmar que o Método Kepner & Tregoe teria muito a ganhar se fosse apoiado por um conjunto mais consistente de ferramentas. Acredita-se, por exemplo, que o método poderia contemplar a utilização de algumas técnicas de cunho quantitativo ou gráfico. A título de exemplo, pode-se colocar que a avaliação da tendência da evolução de um problema, no processo da Análise de Situação, poderia ser suportado por gráficos e diagramas.

A Tabela 5.3 compara as técnicas utilizadas por cada método, em cada “momento” do processo de tratamento de um problema.

Técnicas			
	Método Kepner & Tregoe	Processo de Pensamento da TOC	<i>QC Story</i> <sup>80</sup>
Identificação do problema	Análise de situação	Árvore da Realidade Atual - CRT	Diagrama de causa-e-efeito, Diagrama de Pareto, Carta de controle, gráficos variados; Diagrama de afinidade, Diagrama de relações.
Análise do problema	Tabela É  Tabela É x NÃO É  Tabela <b>distinções e mudanças</b>	Árvore da Realidade Atual - CRT	Folha de verificação, histograma, diagrama de dispersão, Carta de controle, gráficos variados, Diagrama de afinidade, Diagrama de relações, Diagrama matricial, Projeto de experimentos, análise de regressão, análise multivariada, FMEA/FTA, Engenharia de Confiabilidade; Diagrama de Causa-e-efeito, Diagrama de Pareto, Inferência estatística, inspeção por amostragem, Análise de Weibull, inspeção sensorial, gráficos de qualidade, Engenharia Industrial, Engenharia do Valor, PO, Engenharia de Criatividade.
Definição de uma solução	Tabela de <b>avaliação de objetivos</b>  Tabela de <b>avaliação de riscos</b>	Evaporação das Nuvens  Árvore da Realidade Futura - FRT	Diagrama de Causa-e-efeito, Diagrama de afinidade, Diagrama sistemático, Diagrama matricial, PO, Engenharia de Criatividade.
Planejamento da implantação	Tabela de <b>problema potencial</b>	Árvore de Pré-requisitos - PRT  Árvore de Transição - TT	Diagrama de Causa-e-efeito, Diagrama de afinidade, Diagrama sistemático, Diagrama matricial, PO, Engenharia de Criatividade.
Implantação da solução	-	-	-
Avaliação da solução	-	-	Diagrama de Pareto, folha de verificação, histograma, Diagrama de dispersão, Carta de controle, inferência estatística, Engenharia do Valor; Diagrama matricial.
Avaliação do processo	-	-	Gráficos variados.

Tabela 5.3 - Comparativo das técnicas utilizadas pelos métodos

<sup>80</sup> Esta tabela somente apresenta as técnicas que JUSE (1991a) afirma serem muito eficazes..

A questão das ferramentas utilizadas pelos métodos, discutida neste item, vincula-se estreitamente ao próximo critério: organização de informações, .

#### **5.2.5. Organização das informações**

Kepner & Tregoe (1980) deixam claro que o processo de identificação, análise e solução de um problema baseia-se no tratamento de informações<sup>81</sup>. Dessa maneira, a estruturação e organização das informações é muito importante para o método.

Como colocado na seção anterior, o Método Kepner & Tregoe utiliza um série de tabelas ao longo de suas etapas. A estruturação das informações necessárias em cada etapa do método é feito nessas tabelas. As tabelas apresentadas por Kepner & Tregoe (1980) e por Kepner-Tregoe Inc. (1977) organizam as informações de forma que a elaboração de comparações (comparações entre o É e o NÃO É, entre alternativas, entre a gravidade de dois problemas, etc) seja possível. As tabelas usadas pelo Método Kepner & Tregoe parecem ser apropriadas, uma vez que colocam, lado a lado, as informações a serem comparadas.

O Processo de Pensamento da TOC utiliza um conjunto de ferramentas que é essencialmente qualitativo. A natureza das informações utilizadas por esse método também é qualitativa.

Colocou-se em outras seções, que um dos principais pilares do Processo de Pensamento da TOC é o estabelecimento sistemático de relações de efeito-causa-efeito sucessivas entre os diferentes elementos considerados.

Todas as técnicas utilizadas pelo Processo de Pensamento da TOC, na sua maioria denominadas de “árvores”, utilizam uma abordagem do tipo efeito-causa-efeito. Essas técnicas são fortemente apoiadas na utilização de diagramas gráficos. Cada “árvore” utilizada pelo método é capaz de expressar, de maneira gráfica, como se dão as relações de efeito-causa-efeito entre as diferentes entidades.

---

<sup>81</sup> O tratamento das informações é crítico, especialmente, na Análise de Problema.

Isto é feito através da utilização de diagramas que mostram de forma gráfica as relações de efeito-causa-efeito, conectando os efeitos às suas causas por meio de setas que indicam o sentido dos relacionamentos

O tipo de abordagem aplicada no desenvolvimento das técnicas inseridas dentro do Processo de Pensamento da TOC parece ser extremamente eficiente quando utilizado na comunicação de idéias.

Noreen et alli (1995) relatam em seu trabalho uma série de estudos de caso realizados em empresas que aplicam a abordagem da Teoria das Restrições, de forma total ou parcial<sup>82</sup>. Dentre as empresas estudadas, várias utilizam pelo menos uma parte do Processo de Pensamento da TOC. No caso específico dessas empresas, foi constatado pelo estudo que muitos gerentes utilizam as técnicas do Processo de Pensamento da TOC para estruturarem e realizarem apresentações e reuniões. O motivo apontado para essa abordagem foi a efetividade dessas técnicas na comunicação de idéias, uma vez que elas conseguem representar graficamente abordagens conceituais qualitativas.

É difícil dizer qual é o tipo de estruturação de informações que o *QC Story* utiliza. Essa colocação é plenamente entendível, se considerarmos que o método contempla um conjunto amplo de técnicas, e cada técnica trabalha com um tipo de informação, organizando-as de diferentes formas. Todavia, é possível considerar para fins de análise apenas as técnicas mais utilizadas, as Sete Ferramentas de CQ e as Sete Novas Ferramentas. O primeiro grupo de ferramentas utiliza uma abordagem basicamente quantitativa, que dispõe as informações em gráficos; o segundo grupo tem natureza qualitativa, contendo algumas técnicas que, de certa forma, se assemelham às técnicas utilizadas pelo Processo de Pensamento da TOC.

A forma na qual os métodos dispõem as informações é fundamental, por exemplo, para o processo de análise de um problema, dentre outros. Na sequência, é tratado um ponto anterior à análise do problema: a sua seleção.

---

<sup>82</sup> O entendimento da abordagem da TOC pode se dar de acordo com duas vertentes principais: uma “restrita” e outra “ampla”. O desenvolvimento da abordagem da TOC de forma restrita liga-se exclusivamente a elementos relativos à programação da produção. Por sua vez, um entendimento amplo da TOC considera aspectos ligados ao gerenciamento de uma empresa como um todo, e não apenas o problema de programação da produção. O Processo de Pensamento da TOC está ligado à essa visão ampla da TOC.

### **III. Identificação e Análise de Problemas e Soluções**

#### **5.2.6. Seleção de problemas**

Os problemas que ocorrem em uma empresa não se manifestam separadamente. Isto é, a cada momento existe mais de um problema a ser tratado. Nesse cenário, merece consideração o processo através do qual cada um dos métodos procede a priorização e escolha do problema a ser tratado.

Kepner-Tregoe Inc. (1977) propõe que, em uma situação qualquer, os problemas que existam sejam preliminarmente analisados de acordo com três eixos: gravidade, urgência e tendência. A priorização dos problemas e a seleção de um problema em especial se dá a partir da análise conjunta desses fatores.

Tomando-se como base a proposta exposta no parágrafo anterior, constata-se que a lógica do Método Kepner & Tregoe é de priorização e seleção. Entenda-se: dado um “conjunto de problemas”, o método busca priorizá-los de acordo certos critérios, de maneira a **selecionar um único problema específico** para ser submetido aos processos de análise.

O *QC Story* emprega uma lógica bastante similar à adotada pelo Método Kepner & Tregoe.

O desenvolvimento do *QC Story* tem início com a etapa de “entendimento das áreas problemáticas”. Nessa etapa, os diversos problemas que podem existir são categorizados e avaliados de acordo com alguns critérios, buscando identificar indícios concretos que apontem qual deve ser o problema priorizado. Ou seja, a lógica é basicamente a mesma do Método Kepner & Tregoe. Entretanto, a forma como os problemas são analisados é diferente, especialmente em termos do tipo informação utilizado e da natureza das técnicas empregadas, tal como dito na seção que compara o conjunto de ferramentas utilizado por cada técnica.

O terceiro método considerado nesta dissertação, o Processo de Pensamento da TOC, utiliza uma lógica própria. De acordo com a visão do Processo de Pensamento da TOC, os diferentes “problemas” que se manifestam, chamados de EIs, devem ser conectados por meio de relações de efeito-causa-efeito até que se chegue a sua causa comum (problema central), e a

seguir tratados conjuntamente. É importante salientar que pode existir uma diferenciação entre os EIs, uma vez que esses podem ser separados em “causas negativas” e “causas neutras”. Por exemplo, a falta de uma política de indicadores é uma causa negativa, interna à empresa, sobre a qual podem ser tomadas medidas concretas; já o aumento da concorrência no mercado é uma causa neutra, na medida que a empresa não pode decidir a respeito do mercado, atuando sobre a causa.

Tendo-se em mente as colocações a respeito dos tipos de causas, pode-se afirmar que, excluindo-se as “causas neutras”, não existe nenhuma priorização ou separação entre os EIs. Portanto, a lógica do Processo de Pensamento da TOC é de **ataque global aos problemas**, e não localizado em um problema específico. Vale dizer que, uma vez que ocorra a existência de causas adicionais, a eliminação de uma causa não extingue o efeito por completo; logo, o ataque global é essencial para que os efeitos sejam extinguidos.

A linha de pensamento do Processo de Pensamento da TOC, fundamentada na lógica de efeito-causa-efeito, baseia-se na idéia que alguns poucos problemas (problemas centrais) são responsáveis pelo surgimento da quase totalidade dos problemas observados (EIs). Assim, o ataque e eliminação dos problemas centrais tem como reflexo a extinção dos diferentes EIs.

Vê-se, portanto, que existe uma diferença marcante na abordagem do Processo de Pensamento da TOC comparativamente aos outros métodos.

Resumindo-se as discussões efetuadas de acordo com o critério “seleção de problemas” pode-se dizer que:

1. o Método Kepner & Tregoe e o *QC Story* utilizam uma lógica comum, segundo a qual os problemas são avaliados e priorizados de acordo com alguns critérios e, a seguir, é escolhido um problema específico para análise;

2. o Processo de Pensamento da TOC, por sua vez, vale-se de uma lógica diferente, de acordo com a qual todos os EIs são considerados simultaneamente, através da eliminação de suas causas comuns (problemas centrais).

O próximo item apresenta uma certa semelhança com este critério, analisando a forma como cada um dos métodos determina uma solução para os problemas.

### 5.2.7. Determinação da solução

A determinação de uma solução para um problema, ou para um conjunto de problemas, pode se dar de diferentes modos, como é visto a seguir.

O Método Kepner & Tregoe utiliza o processo de análise denominado “Análise de Decisão” para determinar uma solução para o problema considerado. Esse processo divide-se em oito etapas. A lógica empregada pelo processo da “Análise de Decisão” baseia-se na escolha de uma solução, a partir de um conjunto de alternativas.

O *QC Story* também determina a solução do problema a partir da escolha de uma alternativa dentre um conjunto previamente estabelecido. Embora a forma de raciocínio seja próxima à do Método Kepner & Tregoe, existem pontos de divergência entre os dois métodos, especialmente na forma como as alternativas são levantadas.

O processo da “Análise de Decisão” do Método Kepner & Tregoe inicia-se com o estabelecimento do propósito da decisão<sup>83</sup>, prosseguindo com a fixação dos objetivos específicos buscados através da solução do problema. Esses objetivos servem de balizadores no desenvolvimento das alternativas para a solução. Esse é um aspecto de grande importância do Método Kepner & Tregoe, visto que Kepner & Tregoe (1980) colocam que as alternativas somente devem ser buscadas após a determinação dos objetivos.

O *QC Story*, por sua vez, parte diretamente para o desenvolvimento das alternativas após a análise das causas. As alternativas são sugeridas livremente. JUSE (1991a) aconselha que sejam utilizadas técnicas de *brainstorming* nesse processo.

A seleção das alternativas propriamente dito é semelhante entre o Método Kepner & Tregoe e o *QC Story*. O Método Kepner & Tregoe avalia os métodos comparativamente aos objetivos e, posteriormente, analisa a “risco” das alternativas. Essas duas análises são feitas através da atribuição de pontos às alternativas, tanto para os objetivos como para o risco, sendo a escolha final realizada pelo exame conjunto dos dois índices. É essencial colocar que os dois valores não são diretamente comparáveis. O *QC Story*, de acordo com as colocações de JUSE (1991a), também considera os mesmos aspectos; entretanto, de uma forma menos

---

<sup>83</sup> Pode-se dizer que o “estabelecimento de do propósito da decisão” é equivalente à etapa de “estabelecimento de metas” do *QC Story*.

estruturada — o Método Kepner & Tregoe tem etapas específicas dentro do processo da Análise de Decisão para a avaliação das alternativas de acordo com os objetivos e para a avaliação do risco, não acontecendo o mesmo com o *QC Story*.

O Processo de Pensamento da TOC desenvolve uma abordagem diferente dos outros métodos. A lógica usada na determinação de uma solução que elimine os problemas centrais, e os EIs conseqüentemente, é de **construção de uma solução**. Essa forma de determinar a solução afasta-se largamente das proposições dos outros métodos.

Como o Processo de Pensamento da TOC constrói a solução? O primeiro passo é a determinação de uma injeção, através da utilização da técnica da Evaporação das Nuvens; na sequência, a efetividade da injeção é testada pela Árvore da Realidade Futura. A injeção é julgada adequada caso se mostre capaz de levar ao surgimento de EDs opostos aos EIs listados na CRT. Caso contrário, uma injeção complementar é determinada e a efetividade da duas é testada. O processo segue interativamente dessa forma (injeção —> verificação —> nova injeção —> verificação —> ...) até que o conjunto de injeções seja capaz de levar ao resultado oposto do obtido na CRT.

A diferenciação nas abordagens de definição da solução é transparente. Tanto a visão do Método Kepner & Tregoe, como também a do *QC Story*, estão intimamente ligadas à idéia de *trade-off*. A escolha de uma alternativa implica em um **compromisso** entre os objetivos buscados.

A ótica do Processo de Pensamento da TOC difere diametralmente dessa linha de pensamento. Isto é, o que a TOC busca com a Evaporação das Nuvens é, exatamente, uma solução que não envolva compromisso. Nesse sentido a abordagem desenvolvida por Goldratt (1994c) assemelha-se em muito às idéias de Shingo (1988). Noreen et alli (1995) reconhecem esse ponto quando afirmam que "...Shingo e Goldratt parecem estar desenvolvendo linhas de raciocínio muito similares...".

Um dos aspectos mais importantes do Processo de Pensamento da TOC é a busca sistemática da verbalização de pressupostos, através da técnica da Evaporação das Nuvens. Este é um importante diferencial desse método quando comparado às outras duas abordagens estudadas.

Resumindo-se este item, pode-se tecer os seguintes comentários:

1. Tanto o Método Kepner & Tregoe como o *QC Story* empregam uma lógica bastante semelhante, baseada na seleção da solução dentre uma série de alternativas;

2. O Processo de Pensamento da TOC diverge dos outros dois métodos, lançando mão de uma abordagem interativa incremental, onde as injeções são desenvolvidas e agregadas ao conjunto de injeções uma a uma, sendo realizada, a cada interação, um teste lógico da efetividade do conjunto de injeções.

O tópico seguinte inicia as comparações realizadas de acordo com a categoria de critérios chamada de “aplicações do método”.

#### **IV. Aplicações do Método**

##### **5.2.8. Aplicabilidade**

O Método Kepner & Tregoe toma como base para o desenvolvimento de sua “Análise de Problema” a crença que cada problema tem uma causa única. Esse tipo de idéia parece ser totalmente correto somente em situações bastante restritas, ou seja, quando o problema sob análise é simples.

Os exemplo de utilização do Método Kepner & Tregoe apresentados na bibliografia referem-se, na sua quase totalidade, à qualidade dos produtos. Não foi encontrado nenhum exemplo que tratasse de problemas referentes a políticas.

Tendo como pano de fundo o colocado acima, bem como a apresentação e análise dos métodos, tende-se a acreditar que a aplicação do Método Kepner & Tregoe a problemas relativos à dimensão política da organização não seja plenamente possível.

Além disso, o Método Kepner & Tregoe carece de técnicas mais robustas em alguns momentos, como na priorização dos problemas, por exemplo. Porém, isso não restringe o método, uma vez que nada impede que sejam utilizadas técnicas complementares. Nesse sentido é importante notar que, por exemplo, a abordagem do curso 8D (Ford Motor Company, 1994) engloba parte do Método Kepner & Tregoe, anexando a esse uma série de ferramentas capazes de suportar certos tipos de análise específicos ao propósito do curso. Vale salientar que a virtude de um método reside em suas etapas, e não nas ferramentas.

O *QC Story* comumente aparece associado a problemas de qualidade no chão de fábrica. Isto parece lógico, dado que a formalização desse método se deu a partir de uma necessidade de estruturação das atividades de Identificação, Análise e Solução de Problemas desenvolvidas pelos Círculos de Controle da Qualidade.

Corriqueiramente, a apresentação do *QC Story* na bibliografia inclui um número de etapas menor que o considerado neste trabalho, o qual toma como base JUSE (1991a). Além disso, o conjunto de técnicas empregadas, ou passíveis de serem empregadas, é bem menor, contemplando somente as Sete Ferramentas do CQ ou, em alguns casos, também as Sete Novas Ferramentas de CQ.

Parece, ao autor deste trabalho, que a abordagem de JUSE (1991a, 1991b) é muito mais ampla que a interpretação corrente do *QC Story*. Normalmente, os exemplos apresentados na bibliografia referem-se somente ao chão-de-fábrica. Por outro lado, JUSE (1991b) mostra uma série considerável de exemplos com aplicações a diversas áreas de uma empresa (vendas, projeto, produção, etc).

Embora seja possível afirmar que o *QC Story* tenha inúmeros casos de aplicação voltados ao chão de fábrica, deve ficar claro que a aplicabilidade do método não se restringe a esse tipo de problema. Não se pode esquecer que o *QC Story* nasceu no ambiente industrial, sendo natural, portanto, que a maior parte dos casos documentados refira-se a problemas técnicos de chão de fábrica.

O Processo de Pensamento da TOC foi desenvolvido para tratar de problemas de políticas. Todas as técnicas utilizadas têm natureza qualitativa.

Por vezes, a aplicação do Processo de Pensamento da TOC a problemas essencialmente técnicos na fábrica pode não ser muito eficaz. O método não suporta análises quantitativos, formalmente em sua estrutura básica, que são muitas vezes importantes no estabelecimento de níveis de parâmetros técnicos de processo, de composições de misturas de materiais, de operações padrão, etc. Isto não quer dizer que o Processo de Pensamento da TOC esteja restrito ao campo das “restrições de política”. É correto reconhecer que, mesmo em situações específicas de cunho técnico, a utilização do Processo de Pensamento da TOC pode levar a excelentes resultados.

Embora o Processo de Pensamento da TOC tenha sido desenvolvido para tratar de restrições políticas, a sua utilização em questões operacionais também é possível. Noreen et

alli (1995) fazem colocações nesse sentido, ao mesmo tempo que o trabalho de Oliveira (1994) corrobora esta afirmação.

É possível afirmar que:

1. O Método Kepner & Tregoe é normalmente aplicado a situações técnicas, parecendo que o tratamento de problemas que envolvem a dimensão política não é muito comum;
2. O QC Story, apesar de ter as suas aplicações comumente associado a problemas no chão de fábrica, pode ser aplicado a outras situações;
3. O Processo de Pensamento da TOC é voltado ao tratamento de restrições políticas, podendo também tratar de questões técnicas.

O próximo item procura considerar o processo de aprendizagem de cada um dos métodos estudados.

#### **5.2.9. Grau de dificuldade na aprendizagem**

A avaliação do grau de dificuldade na aprendizagem de um método é difícil de ser feita através de um trabalho teórico. Entretanto, busca-se levantar indícios nesse sentido, tendo como base alguns comentários feitos na bibliografia consultada e alguns elementos surgidos durante a análise dos métodos.

Talvez, o ponto mais difícil na assimilação dos métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas, seja a mudança requerida na forma de pensar. Isto é, as pessoas necessitam desenvolver um tipo de pensamento racional e lógico para tratar problemas, abandonando muitas práticas que primam pelo superficialismo.

O Método Kepner & Tregoe não parece ser de difícil assimilação, uma vez que a estrutura de desenvolvimento do raciocínio é bastante linear e existem etapas definidas a serem seguidas.

O *QC Story* tem sido amplamente utilizado em uma série de empresas. Tendo uma estrutura simples, que compreendendo apenas 14 etapas, o *QC Story* aparentemente parece ser de fácil aprendizado.

Um ponto a ser destacado diz respeito às ferramentas que o *QC Story* pode empregar. De forma geral, as aplicações corriqueiras do método utilizam somente as técnicas denominadas de as Sete Ferramentas de CQ. Assim, o treinamento restringe-se a esse conjunto de técnicas. Todavia, a utilização do método a situações mais abrangentes (problemas ligados a políticas da empresa ou problemas técnicos complexos, por exemplo), requer a utilização de outras técnicas. Nesse caso, o conjunto de técnicas é maior e, conseqüentemente, a dificuldade de aprendizagem também o é, bem como o tempo de treinamento necessário.

O Processo de Pensamento da TOC foi inicialmente desenvolvido em meados de 1987, conforme Noreen et alli (1995). Todavia, a sua utilização, até o momento, é bastante restrita. Um dos pontos centrais que parece impedir a utilização do método de forma mais abrangente é a sua dificuldade de aprendizagem.

O treinamento no Processo de Pensamento da TOC é feito através dos cursos de formação de *Jonahs* promovidos pelo Avraham Goldratt Institute (AGI). O Processo de Pensamento da TOC foi inicialmente introduzido nesses cursos, de forma parcial, no final da década de 80. O primeiro curso exclusivamente sobre o Processo de Pensamento da TOC foi ministrado pelo AGI em 1991 (Noreen et alli, 1995).

De acordo com Noreen et alli (1995), grande parte das pessoas que passaram pelos treinamentos do AGI declaram não ter assimilado completamente o método, não se sentindo seguras na sua utilização. Ao mesmo tempo, o estudo de Noreen et alli (1995) mostra que poucas empresas utilizam regularmente as técnicas do Processo de Pensamento da TOC, sendo que dentre as empresas que o fazem, somente algumas desenvolvem o processo por completo, desde a Árvore da Realidade Atual (CRT) até a Árvore de Transição (TT). É indispensável salientar que praticamente todas as pessoas entrevistadas por Noreen et alli (1995) declararam que foram muito bons os resultados obtidos nas situações nas quais o Processo de Pensamento da TOC foi empregado.

Tendo em vista os indícios colocados acima, parece razoável considerar o Processo de Pensamento da TOC como aquele que apresenta, aparentemente, o maior grau de dificuldade na aprendizagem dentre os três métodos abordados.

Deve-se deixar claro que a aprendizagem de um método também é função de aspectos próprios de cada empresa. Logo, o aprendizado de determinado método pode ser mais fácil em algumas empresas e mais difícil em outras.

A aprendizagem dos métodos está bastante relacionada com a forma como se dá a sua difusão. Nesse sentido, o item seguinte traça um paralelo entre a forma como os métodos são disseminados.

#### **5.2.10. Difusão dos métodos**

O *QC Story* é utilizado e difundido internamente em diferentes empresas, sendo que sua aplicação está normalmente vinculadas às atividades dos Círculos de Controle da Qualidade. A medida que esses grupos vão sendo formados, o pessoal da empresa é treinado no método, passando a utilizá-lo na identificação, análise e solução de problema no local de trabalho.

Não se poderia deixar de dizer que a estrutura do QC contempla, embora de forma implícita, a difusão do próprio método. A documentação do processo — criação de uma “biblioteca” de casos de solução de problemas, e a análise sistemática da condução das etapas do método parecem ter, pelo menos, dois objetivos:

- a. Criar um acervo de casos para utilização no treinamento interno realizado pela empresa;
- b. Desenvolver as habilidades das pessoas na utilização do método.

A partir da bibliografia consultada, constata-se que o Método Kepner & Tregoe é utilizado em uma série de companhias, geralmente com algumas adaptações, em especial com o uso de técnicas auxiliares. A lógica de difusão interna do método dentro dessas empresas parece seguir a linha do programa *Analytic Trouble Shooting*, brevemente descrito por Vasilash (1991).

A utilização do Processo de Pensamento da TOC dentro de uma empresa é baseada na atuação de um *Jonah*. Isto é, o método começa a ser aplicado através do trabalho de um funcionário, normalmente um diretor ou gerente, que tenha participado dos cursos do AGI. A

difusão do método dentro da empresa é realizada na medida que outras pessoas participem dos cursos e adquiram conhecimento sobre o mesmo, passando a aplicá-lo em outros setores.

Os comentários acima dizem respeito à lógica de difusão dos métodos internamente nas empresas; a seguir, comenta-se como é feita a divulgação global dos métodos.

O Processo de Pensamento da Teoria das Restrições é difundido, principalmente, a partir do trabalho realizado pelo Avraham Y. Goldratt Institute e seus consultores associados. Ou seja, a lógica de difusão global do método é centralizada, estando vinculada a atuação de um grupo específico.

O *QC Story* já é um método bastante conhecido e difundido. No Japão, onde o método surgiu, a sua difusão teve, como um dos fatores principais, a atuação de entidades nacionais na área de qualidade e produtividade, como a JUSE, por exemplo. Atualmente, existe uma vasta gama de obras bibliográficas referentes ao método, inclusive no Brasil. Pode-se afirmar que a divulgação do método, hoje em dia, se dá de forma descentralizada, através dos trabalhos de diferentes grupos, empresas e pessoas.

A difusão do Método Kepner & Tregoe parece se dar, basicamente, pelas ações da Kepner & Tregoe Inc., que é a empresa de consultoria de propriedade dos criadores do método. Essas ações consistem em consultoria, treinamento e produção de material sobre o método<sup>84</sup>. Não foi possível levantar, a partir da bibliografia, como se dão as ações da Kepner & Tregoe Inc. nos dias de hoje. No Brasil, a difusão do método, através de cursos, seminário e consultorias, foi realizada, até o final da década de 80, pela PROAÇÃO Consultoria. Atualmente, não se tem notícia da atuação dessa empresa no mercado de consultoria e treinamento.

É também oportuno colocar que algumas empresas que empregam o método repassam este a seus fornecedores. Por exemplo, a Ford Motor Company, que utiliza um método de solução de problemas que contém vários elementos do Método Kepner & Tregoe, ministra cursos para seus fornecedores.

---

<sup>84</sup> Conforme Kepner & Tregoe (1980), a Kepner-Tregoe Inc. tem 4 cursos diferentes sobre o Método Kepner & Tregoe. A saber:

- ☛ Curso APEX - para gerentes médios, gerentes sênior e diretores;
- ☛ Curso GENCO - para gerentes médios e júnior;
- ☛ Curso VERTEX - para gerentes de vendas e supervisores;
- ☛ Curso FBA - para administradores de órgãos governamentais.

Aparentemente, existe uma correlação entre a descentralização dos métodos e a difusão dos mesmos. Entenda-se, o *QC Story* é o método mais difundido, considerando-se o conjunto de métodos abordados neste trabalho, ao mesmo tempo que é o único que tem uma lógica descentralizada de difusão; isto é, **o *QC Story* não tem um dono**, como ocorre com os outros métodos. Uma lógica de difusão centralizada, baseada na atuação de uma empresa ou grupo de pessoas, parece retringir as possibilidades de disseminação de um método.

O próximo item trata de questões relacionadas ao desenrolar das atividades de cada um dos métodos, inserindo-se dentro da categoria “Condução dos Trabalhos”.

## **V. Condução dos Trabalhos**

### **5.2.11. Planejamento das atividades**

A idéia de planejamento, inserida neste critério, refere-se à forma como cada um dos métodos desenvolve o processo de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Ou seja, reafirmando o que foi colocado anteriormente, diz-se que o planejamento refere-se à execução das etapas do método em si, e não à implantação da solução.

É plausível admitir-se que a aplicação de qualquer método deva ser planejada; o que é normalmente feito por meio de cronogramas de atividades, orçamentos, etc. Todavia, nem sempre a utilização desses elementos está prevista dentro do próprio método.

Parece razoável acreditar que o Método Kepner & Tregoe e o Processo de Pensamento da TOC, quando utilizados, tenham como base de sua execução o planejamento das suas etapas. Contudo, isso não é feito dentro do próprio método; ou seja, a estrutura formal desses métodos não prevê a elaboração de planos para execução das etapas. A estrutura formal desse métodos focaliza apenas a lógica de análise e tratamento dos problemas, não visualizando de forma clara o processo de condução das atividades.

O *QC Story* inclui, dentro de sua estrutura formal, o planejamento das atividades relacionadas à análise de problema, solução de problema, implantação e avaliação da solução. Isso é feito na etapa número 5 do método: “Elaborar o plano de ação”.

O planejamento das atividades realizado dentro do *QC Story* se dá de acordo com três eixos principais:

1. tempo - com a elaboração de um cronograma de atividades;
2. recursos - com a definição de um orçamento para o “programa”, ou seja, para a condução das etapas do método;
3. tarefas - com a alocação de cada tarefa específica a uma pessoa ou grupo de pessoas.

Como já comentado, e também visto a seguir, o *QC Story* baseia-se no trabalho em grupo. A alocação de tarefas aos componentes do grupo parece se dar de acordo com uma lógica matricial, segundo a qual uma tarefa pode requerer mais de uma pessoa, que por sua vez pode estar envolvida na execução de mais de uma tarefa.

A preocupação do *QC Story* com o planejamento das atividades pode ser considerado um indicativo de seu caráter sistêmico. Ao mesmo tempo, a determinação de prazos e valores disponíveis, ou seja, o estabelecimento de limites para a condução das atividades, dá uma conotação mais objetiva aos trabalhos, denotando uma preocupação com a execução das etapas em si.

Em resumo, pode-se dizer que o *QC Story* é, dentre os métodos estudados, aquele que melhor coordena o desenvolvimento das etapas. Isso não quer dizer que os outros dois métodos não se preocupem com a condução de suas etapas, mas apenas que o planejamento não é explicitado como uma das etapas do próprio método.

O próximo critério, também incluído na categoria “condução dos trabalhos”, discorre sobre a importância da criatividade e sua articulação dentro do desenvolvimento da abordagem de cada método.

#### **5.2.12. Papel da criatividade**

Em primeiro lugar, deve-se deixar claro que a criatividade tem um papel central em qualquer um dos três métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas estudados nesta dissertação. Os comentários a seguir referem-se à forma como os métodos buscam utilizar a criatividade.

A criatividade tem papel de destaque, dentro de um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas, especialmente, na fase de desenvolvimento de alternativas para solução. Anteriormente, comentou-se a forma como cada método determina a solução dos problemas, sem no entanto ater-se à questão criatividade.

É aconselhável, neste ponto, conceituar e diferenciar o que se entende por desenvolvimento de alternativas e determinação da solução. O desenvolvimento de alternativas é essencialmente um processo criativo, no qual são levantadas diferentes possibilidades de solução para o problema. A determinação da solução é o processo pelo qual o método define qual será a solução, seja pela escolha de uma alternativa dentre um conjunto, ou pela sua construção, como faz a abordagem do Processo de Pensamento da TOC.

O Método Kepner & Tregoe propõe que as alternativas para a solução sejam desenvolvidas tendo como base o conjunto de objetivos pretendidos com a sua implantação. Assim, o método procura garantir que o processo de desenvolvimento das alternativas seja objetivo. Nesse sentido, o método procura restringir a utilização do pensamento criativo no desenvolvimento das alternativas, ao mesmo tempo que direciona esse processo através do conjunto de objetivos.

Kepner & Tregoe (1980) fazem algumas ressalvas quanto à utilização indiscriminada daquilo que eles chamam de resolução criativa de problemas. “A resolução criativa de problemas se dedica exclusivamente a gerar alternativas” (Kepner & Tregoe, 1980). De qualquer maneira, a utilização e estímulo da criatividade é considerada um ponto importante para o método, dentro da etapa de desenvolvimento das alternativas.

Kepner & Tregoe (1980) não fazem menção ao processo de desenvolvimento das alternativas em si ou à utilização da criatividade nesse processo. Entende-se que podem ser realizadas sessões de *brainstorming*, ou utilizadas técnicas que incitem o pensamento criativo, desde que restringidas pelo conjunto de objetivos, o que merece ser discutido com maior profundidade. Vale questionar a efetividade de *brainstorming* onde os participantes tenham vários limites a respeitar.

O *QC Story* utiliza um conjunto de técnicas específicas de estímulo do pensamento criativo. JUSE (1991a) chama essa abordagem de Engenharia de Criatividade (*Creativity EGINEERING*). Conforma JUSE (1991a), “...a Engenharia de Criatividade utiliza métodos científicos para desenvolver o poder criativo, resultando no surgimento de conceitos

inovadores”. Dentro da Engenharia de Criatividade, sobressaem as técnicas de *brainstorming*, largamente aplicadas pelo *QC Story*, particularmente na etapa número 8 (Pesquisar melhorias).

De acordo com JUSE (1991a), existem duas condições essenciais para que as pessoas sejam capazes de utilizar regularmente a criatividade na solução de problemas dentro de uma empresa. A primeira delas é a existência de uma atmosfera de respeito pela criatividade individual. Em segundo lugar, são necessários o treinamento e a prática sistemática para o desenvolvimento das habilidades individuais.

O Processo de Pensamento da TOC procura estimular ao máximo o surgimento de idéias inovadoras, as **injeções**. Nesse contexto, o papel da criatividade é fundamental.

Um ponto diferencial do Processo de Pensamento da TOC é a utilização de uma técnica, a Evaporação das Nuvens, para verbalizar idéias e pressupostos. A Evaporação das Nuvens organiza as informações de forma a facilitar o desafio aos pressupostos e o surgimento de uma injeção. Contudo, o Processo de Pensamento da TOC não emprega ou faz referência a técnicas específicas de estímulo ao pensamento criativo. Isto é, a Evaporação das Nuvens limita-se a “preparar o terreno” para o exercício da criatividade. Nesse sentido, pode-se sugerir o estudo da utilização desse tipo de técnica dentro do Processo de Pensamento da TOC.

É interessante notar que tanto o Processo de Pensamento da TOC como o *QC Story* fazem referência ao surgimento de idéias ou conceitos inovadores. Entretanto, somente o último utiliza técnicas específicas para lidar com a criatividade.

Resumindo-se este tópico, pode-se dizer que:

1. A criatividade tem um papel fundamental dentro de um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas;
2. O Método Kepner & Tregoe emprega, embora de forma não definida, a criatividade na fase de desenvolvimento de alternativas. Entretanto, o exercício da criatividade é restringindo pelos objetivos;
3. O *QC Story* utiliza ostensivamente técnicas de estímulo a criatividade, sendo o método que mais enfatiza esse aspecto;

4. O Processo de Pensamento da TOC busca desenvolver idéias inovadoras através da técnica da Evaporação das Nuvens; logo, a criatividade tem um papel muito especial dentro do método; na verdade, a necessidade de utilização da criatividade está inserida dentro do método. Todavia, o método não chega a preconizar a utilização de técnicas de estímulo à criatividade.

A utilização do pensamento criativo está bastante relacionado com o desenvolvimento de trabalhos em grupo. O item seguinte, que conclui a comparação dos métodos, trata, exatamente, da forma como cada método considera o trabalho em grupo.

#### 5.2.13. Grupo de trabalho

O *QC Story* foi originalmente concebido para ser desenvolvido por um grupo de pessoas, isto é, por um Círculo de Controle da Qualidade. Todos os casos de utilização do *QC Story* encontrados na bibliografia consultada indicam que os trabalhos foram desenvolvidos por um grupo. Entretanto, não existe nada que impeça que uma única pessoa aplique o método.

A abordagem do *QC Story* é sistêmica. Assim, o desenvolvimento do método com base no trabalho em grupo é parte de uma abordagem que visa envolver todas as pessoas da organização nas atividades de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Um ponto peculiar do método é a documentação e análise do próprio processo de condução das atividades. Essa visão parece estar ligada, dentre outras coisas, à lógica de difusão do método internamente na empresa.

Pode-se especular, a partir da literatura, que o Método Kepner & Tregoe é usualmente desenvolvido por uma pessoa só. Ou seja, como colocam Kepner & Tregoe (1980), “utilizado por **um administrador** na solução de problemas e na tomada de decisões”. Todavia, deve-se fazer algumas ressalvas a essa colocação. Novamente, recorre-se às colocações feitas por Vasilash (1991), segundo as quais a abordagem do Método Kepner & Tregoe foi introduzida na Ford Motor Co. com a utilização de grupos de solução de problemas.

Conforme Goldratt (1990), o Processo de Pensamento da TOC deve ser conduzido por um *Jonah*. Assim, o desenvolvimento do Processo de Pensamento da TOC parece depender, basicamente, do trabalho de um única pessoa, que detém o conhecimento acerca do método. De qualquer forma, é relevante frisar que o desenvolvimento da abordagem do Processo de Pensamento da TOC envolve mais pessoas além do *Jonah*.

A condução da abordagem do Processo de Pensamento da TOC por um *Jonah* deve seguir o método socrático. Essa abordagem, de acordo com Goldratt (1990) visa romper barreiras na aceitação das idéias, fazendo com que cada participante do processo sinta-se “...um pouco dono das idéias apresentadas”. Nesse processo, quando necessário, são envolvidas pessoas de diferentes áreas da empresa (produção, finanças, marketing, etc).

Goldratt (1990) salienta que a pessoa encarregada de conduzir os trabalhos, isto é, o *Jonah*, deve ser alguém da própria empresa, de forma que não surjam obstáculos de cunho emocional.

Outro tópico que parece ser importante na análise deste item é a posição hierárquica dos componentes dos grupos, ou condutores do processo. O QC Story é normalmente desenvolvido no local de trabalho, envolvendo pessoal operacional — supervisores e trabalhadores. O Processo de Pensamento da TOC é comumente desenvolvido em nível de gerência e diretoria, tal como indicam os casos na bibliografia. O Método Kepner & Tregoe, por sua vez, parece ser voltado para o nível de gerência, como apontam os cursos da Kepner-Tregoe Inc., introduzidos por Kepner & Tregoe (1980). No entanto, existem relatos da utilização de grupos de trabalhadores na operacionalização do método.

Este item termina a comparação do método. Na sequência, são feitas algumas observações com respeito aos métodos, especialmente com referência a alguns pontos levantados nesta seção.

### **5.3. Comentários adicionais**

A comparação entre os métodos, realizada neste capítulo, utiliza um conjunto de critérios desenvolvidos especialmente para esse fim. Deve ficar claro que essa comparação poderia empregar outros critérios, além dos utilizados neste trabalho. Por exemplo, poderiam

ser utilizados critérios como custo, rapidez de resposta, flexibilidade, etc. Entretanto, alguns desses critérios parecem ser de difícil avaliação sem a aplicação prática dos mesmos em situações reais. De qualquer forma, é válido que sejam realizados estudos no sentido de identificar outros critérios para comparação desse tipo de método.

Fica claro, após a leitura dos itens apresentados anteriormente, que existem tanto pontos de divergência como de convergência entre os três métodos estudados. Logo, o entendimento dos métodos, e a visualização das semelhanças e diferenças entre esses, são indispensáveis para aqueles que necessitam utilizar métodos de método de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

Acredita-se que as discussões realizadas neste capítulo tenham sido válidas para o atingimento dos objetivos aos quais o trabalho se propõe, contribuindo para que os diferentes métodos de Identificação, Análise e Solução de problemas sejam mais conhecidos e, ao mesmo tempo, melhor entendidos.

Existem alguns pontos importantes relativos aos métodos que foram levantados durante a comparação. Por exemplo, a questão da lógica que guia a concepção dos métodos, que, embora importante, é pouco discutida na bibliografia. Adicionalmente, algumas discussões a respeito da aplicabilidade dos métodos realizadas durante a comparação dos mesmos são interessantes.

Outro ponto de interesse liga-se à associação entre os métodos. Será que os métodos são mutuamente excludentes? Ao que parece, a resposta é não. Ou seja, a utilização de um método dentro de uma empresa não impede que se venha a utilizar outra abordagem. Muito pelo contrário, aparentemente parece ser possível obter uma sinergia entre os diferentes métodos, através da combinação de elementos desses, por exemplo.

Um último ponto neste item refere-se à influência dos níveis de escolaridade das pessoas envolvidas em cada um dos métodos, o que pode ser de especial interesse no caso brasileiro. Ao que parece, a utilização de uma abordagem qualitativa, no estilo do Processo de Pensamento da TOC, depende mais da capacidade de raciocínio lógico do que do nível de instrução formal; todavia, esta é uma discussão que deve ser aprofundada. Por outro lado, a utilização de técnicas quantitativas ou estatísticas, como sugeridas em várias etapas do *QC Story*, aparentemente está mais relacionada com o nível de conhecimento formal das pessoas.

O capítulo seguinte encerra este trabalho. São apresentadas as conclusões obtidas a partir da análise teórica dos métodos, incluindo a sua apresentação e comparação. Além disso, são feitas algumas sugestões para trabalhos futuros na área de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

## CAPÍTULO 6

### 6. COMENTÁRIOS FINAIS

Este é o capítulo final desta dissertação. É prudente que se faça uma recapitulação sucinta do desenvolvimento do trabalho, antes de expor as principais conclusões do mesmo.

Este é um trabalho de cunho teórico e analítico, que tem como objetivo principal realizar um estudo comparativo de três métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas: o Método Kepner & Tregoe, o Processo de Pensamento da TOC e o *QC Story*. Para atingir o objetivo que o trabalho se propõe, optou-se, primeiro por descrever os métodos e depois por compará-los criticamente de acordo com um conjunto de critérios desenvolvido pelo autor para esse fim específico.

Durante a apresentação dos métodos, procurou-se formalizar os pressupostos que embasam os mesmos, o que parece ser um diferencial do trabalho em relação à bibliografia existente versando sobre os métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas.

A comparação dos métodos baseou-se em um conjunto de critérios sugeridos dentro da dissertação. A medida que a comparação foi sendo executada, foram explicitados os pontos fundamentais associados a essa comparação. As questões surgidas a partir das comparações propostas permitem afirmar que existem, ao mesmo tempo, pontos de convergência e de divergência entre os métodos analisados.

A comparação teórica dos métodos também permitiu esclarecer alguns aspectos relativos à aplicabilidade prática dos mesmos. Algumas das conclusões do trabalho são nessa direção.

Uma vez que um panorama geral da dissertação foi apresentada acima, passa-se a apresentar as conclusões principais do presente trabalho.

## 6.1. Conclusões

De um modo geral, as conclusões deste trabalho são as seguintes:

- A utilização dos métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas é fundamental para que as empresas possam desenvolver o aprimoramento contínuo de seus processos; na organização de forma geral, e na produção de forma particular. Nesse sentido, é importante que se proceda o estudo de diferentes métodos de forma sistemática. Assim procedendo, estar-se-á possibilitando a quebra do paradigma “apagar incêndios”, passando-se então para uma situação onde as verdadeiras causas são tratadas e não, simplesmente, as suas conseqüências mais superficiais.
- **Não existe** um método de Identificação, Análise e Solução de Problemas capaz de garantir o alcance do resultado ótimo, isto é, a completa eliminação do problema, com o menor custo, no menor espaço de tempo e sem que surjam efeitos colaterais, ou efeitos indesejáveis. Nenhum dos métodos estudados garante que seja obtida uma solução para o problema analisado. De qualquer forma, a utilização de uma abordagem estruturada de Identificação, Análise e Solução de Problemas aumenta consideravelmente as chances de sucesso do tratamento de um problema.
- **Não existe “o melhor método”**. Apenas, podem existir indicativos que um ou outro método seja mais adaptado a certas situações ou tipos particulares de problemas. Logo, a realização da comparação dos três métodos não visa determinar qual é o melhor deles, mas sim esclarecer os pontos fortes e fracos de cada um. A Tabela 6.1 apresenta um resumo dos pontos fracos e fortes de cada abordagem.

	Pontos fortes	Pontos fracos
Processo de Pensamento da TOC	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Natureza socrática;</li> <li>✓ Sistematização da busca por soluções inovadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dificuldade de assimilação.</li> </ul>
Método Kepner & Tregoe	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Divisão clara entre o É e NÃO É.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinação da solução;</li> <li>✓ Carência de um conjunto mais robusto de técnicas.</li> </ul>
<i>QC Story</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilização sistemática de indicadores quantitativos;</li> <li>✓ Separação clara entre etapas e ferramentas;</li> <li>✓ Preocupação com o desenvolvimento das etapas em si e com a difusão do método dentro da empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grande número de etapas a serem seguidas.</li> <li>✓ Pequena predisposição para o tratamento qualitativo de informações.</li> </ul>

Tabela 6.1 - Comparação dos pontos e fortes e fracos de cada método

- A identificação da causa de um problema é o passo mais importante na direção da obtenção de uma solução para o mesmo. Todos os três métodos enfatizam a importância da identificação das causas dos problemas. É consensado entre as abordagens estudadas que o principal ponto para a solução de um problema é a correta identificação de sua(s) causa(s). Todavia, cada método emprega uma abordagem própria visando identificar a(s) causa(s) dos problemas. O Método Kepner & Tregoe parte do pressuposto que cada problema tem uma causa única, surgida a partir de uma mudança ocorrida nas características que diferem a situação problemática (momento considerado) do estado anterior. Assim, o método procura determinar, a partir da análise das informações disponíveis, qual foi a mudança que levou ao surgimento do problema, estabelecendo uma relação direta de causa-e-efeito entre os dois. O Processo de Pensamento da TOC, em contraste com os outros métodos, não ‘acredita’ no tratamento de problemas de forma isolada, uma vez que pressupõe que todos os EIs estão relacionados e são gerados por uns poucos

problemas centrais. Assim, o método tenta montar uma rede de relações de efeito-causa-efeito até chegar aos problemas centrais. O *QC Story* entende que um problema pode ter diferentes causas, as quais normalmente estão relacionadas de forma linear entre si. Dessa forma, esse método busca desenvolver relações lineares sucessivas de causa-e-efeito, avaliando, quantitativamente, quando possível, qual desses fatores mais contribuem para a manifestação do problema.

- A criatividade tem um papel de destaque dentro de qualquer método de Identificação, Análise e Solução de Problemas. Portanto, o domínio de técnicas de desenvolvimento do pensamento criativo e de estímulo à criatividade é importante, especialmente quando são conduzidas atividades em grupo. É importante salientar que, dentre os métodos estudados, o Processo de Pensamento da TOC é o único que tem uma técnica específica (Evaporação das Nuvens) que busca verbalizar pressupostos e sistematizar a necessidade de utilização do pensamento criativo.
- A grande virtude dos métodos estudados neste trabalho reside, exatamente, na definição rigorosa de suas etapas, e não nas ferramentas específicas empregadas. Esta conclusão merece ser destacada, pois este parece ser um ponto não muito bem entendido por alguns autores. Campos (1992) afirma: “o que soluciona problemas não são as ferramentas mas sim o método”!
- Dentre os métodos estudados, o Processo de Pensamento da TOC é o mais ‘fechado’. Isto é, nesse método as técnicas estão fortemente amarradas às etapas. O *QC Story* é o método mais ‘aberto’, uma vez que não determina de forma rígida qual ferramenta deve ser usada em cada etapa, limitando-se a indicar uma lista de técnicas utilizáveis. Este método possui a importante característica de deixar clara a separação entre as etapas e as ferramentas. O Método Kepner & Tregoe, por outro lado, parece carecer da utilização de um conjunto de técnicas mais consistente. Esta colocação surge a partir da constatação que o método utiliza apenas tabelas, enquanto julgamentos poderiam ser suportados com maior propriedade por meio da utilização de algumas técnicas quantitativas. Este fato parece ter sido notado por

empresas como a Ford Motors Co., por exemplo, que utiliza a estrutura do Método Kepner & Tregoe, agregando a esta várias técnicas que originalmente não estavam associadas ao proposto por Kepner & Tregoe.

- O Processo de Pensamento da TOC é, dentre os métodos estudados, aquele aparentemente de maior grau de dificuldade em termos de assimilação. O Processo de Pensamento da TOC tem um enfoque essencialmente qualitativo e sistêmico. A sua aplicação baseia-se na utilização do raciocínio lógico, de modo a estabelecer relações de efeito-causa-efeito entre as entidades. A utilização desse tipo de raciocínio não é fácil, exigindo a prática constante para que possam ser desenvolvidas habilidades na sua utilização. A dificuldade de assimilação do Processo de Pensamento da TOC não parece estar vinculada a sua lógica global, ou a sua estruturação, mas sim à aplicação do raciocínio lógico no desenvolvimento de suas técnicas. Além disso, o forma de repasse do método tem se mostrado ineficiente. Conforme Noreen et alli (1995), a qualidade dos primeiros “Cursos de formação de *Jonahs*” do AGI deixa bastante a desejar. As conclusões traçadas aqui são lastreadas pelos relatos existentes na bibliografia. Noreen et alli (1995) realizaram uma pesquisa sobre a TOC na qual foi constatado que a grande maioria das pessoas treinadas no Processo de Pensamento da TOC não consegue aplicá-lo com facilidade na prática. Além disso, outros aspectos, como o elevado tempo consumido na construção das árvores, permitem concluir que o Processo de Pensamento da TOC não é, de modo algum, de aplicação trivial.
- O *QC Story* é o método que estrutura suas etapas de forma a cobrir mais “momentos” dentro do processo de tratamento dos problemas. Esse método tem etapas estruturadas que cobrem desde a identificação do problema até a avaliação da solução implantada. Adicionalmente, o *QC Story* desenvolve uma avaliação crítica concomitante com o próprio desenvolvimento das etapas do método.
- Existe uma correspondência clara entre as etapas dos diferentes métodos. Os três métodos apresentados na dissertação estão estruturados de maneiras distintas.

Entretanto, uma vez analisados sob o enfoque segmentado da Identificação, da Análise e da Solução de Problemas, os mesmos apresentam similaridades. A Tabela 5.2, apresentada no capítulo anterior, e reproduzida a seguir (Tabela 6.2), sumariza esse ponto. Cabe ressaltar que o QC Story preocupa-se formalmente com a questão do planejamento global do método, através das etapas “Organizar o grupo de trabalho” (etapa 3) e “Elaborar o plano de ação” (etapa 4).

- **A lógica de determinação da solução difere entre os métodos.** O Método Kepner & Tregoe determina a solução a partir de uma escolha dentre uma série de alternativas, sob um enfoque subjetivo, embora passe por uma tentativa de quantificar da melhor maneira possível essas alternativas. O Processo de Pensamento da TOC, por sua vez, emprega uma lógica bem distinta, baseada na idéia de construção de uma solução a partir da criatividade de seus usuários; as soluções (injeções) são construídas e então validadas com o desenvolvimento de uma Árvore da Realidade Futura. No *QC Story*, a determinação da solução baseia-se no atingimento, ou não, por parte das alternativas, de objetivos propostos de forma quantitativa. Isso deve ser observado via uma mensuração objetiva dos indicadores (normalmente associados a custo, qualidade, entrega, segurança e moral) propostos em termos de metas.
- Cabe ressaltar que os três métodos estudados podem ser classificados dentro da abordagem *hard* de estruturação de problemas, na medida que partem do pressuposto que é possível, a partir da aplicação de seus passos, estruturar e resolver o problema. Desta maneira, a aplicabilidade efetiva destes métodos restringe-se aos problemas passíveis de serem estruturados. Para problemas muito complexos, não passíveis de serem completamente estruturados, devem ser utilizadas outras abordagens, como, por exemplo o “*Soft Systems Methodology*”.
- Adicionalmente, cabe uma tentativa preliminar de prescrição dos métodos. Nesse sentido, o Método Kepner & Tregoe parece ser mais indicado para problemas simples, nos quais a suposição de uma única causa é mais facilmente verificável. O

Processo de Pensamento da TOC aparentemente é mais efetivo quando são tratados problemas que envolvam a dimensão política da empresa. Nesse casos, tipicamente, existem várias relações cruzadas de efeito-causa-efeito e, ao mesmo tempo, os problemas estão envoltos por uma série de pressupostos, pontos estes que são bem abordados pelo Processo de Pensamento da TOC. O *QC Story* pode ser considerado o mais adequado quando o problema tratado pode ser quantificado e existem indicadores numéricos claros para analisar o processo e os resultados obtidos.

Uma vez apresentadas as conclusões do trabalho, é fundamental que se tente apontar direções para trabalhos futuros na área, até mesmo para que esses sejam capazes de cobrir deficiências existentes neste. Desse modo, introduz-se o item seguinte deste capítulo.

	Métodos		
	Método Kepner & Tregoe	Processo de Pensamento da TOC	QC Story <sup>85</sup>
Identificação do problema	Análise de situação	“O que mudar?”	Etapas 1 - Entender áreas problemáticas Etapa 2 - Selecionar o tema
Análise do problema	Análise de problema	“O que mudar?”	Etapa 5 - Entender circunstâncias atuais Etapa 6 - Estabelecer metas Etapa 7 - Analisar causas
Definição de uma solução	Análise de decisão	“Mudar para o quê?”	Etapa 8 - Pesquisar melhorias
Planejamento da implantação	Análise de problema potencial	“Como provocar a mudança?”	Etapa 8 - Pesquisar melhorias
Implantação da solução	-	-	Etapa 9 - Executar plano de melhoria
Avaliação da solução	-	-	Etapa 10 - Verificar resultados Etapa 11 - Padronizar Etapa 12 - Estabelecer controle total
Avaliação do processo	-	-	Etapa 13 - Revisar as atividades Etapa 14 - Selecionar tópicos para o futuro

Tabela 6.2 - Comparação da estruturação dos métodos

<sup>85</sup> Uma observação cuidadosa da Tabela 6.2 mostra que duas etapas (etapa 3 - “Organizar o grupo de trabalho” e etapa 4 - “Elaborar o plano de ação”) não estão presentes. Por quê? Porque essas etapas são apenas etapas de planejamento da execução da execução das atividades ligadas às outras etapas do método. Desse modo essas etapas são comentadas em outra passagem do texto (seção 3.2.11).

## **6.2. Sugestões para trabalhos futuros**

O desenvolvimento de trabalhos futuros sobre o tema “Métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas” é importante e necessário. Neste sentido, busca-se levantar alguns pontos que parecem importantes para o avanço do conhecimento nesta área.

Estudos futuros sobre métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas devem tentar cobrir as lacunas deixadas por este trabalho, procurando tratar de alguns aspectos não abordados neste trabalho. Além disso, tais estudos devem buscar desenvolver outros tipos de análise, como estudos práticos dos métodos, por exemplo; ou até quem sabe propor uma nova abordagem de Identificação, Análise e Solução de Problemas com base em métodos já existentes.

Sugere-se que trabalhos futuros sobre o tema Identificação, Análise e Solução de Problemas considerem os seguintes pontos específicos:

- Desenvolvimento de estudos de caso que considerem a aplicação dos métodos abordados nesta dissertação. A aplicação dos métodos a situações reais serviria para verificar algumas questões teóricas levantadas neste trabalho. Além disso, seria possível levantar aspectos que não podem ser inferidos a partir de um estudo teórico como este, tal como a rapidez de resposta do método, a influência do nível de escolaridade dos participantes no desenvolvimento da abordagem, a eficácia das soluções, etc. Por último, a realização de um estudo prático serviria para testar a importância das categorias de classificação desenvolvidas.
- Prescrição de quais métodos são mais adequados a cada situação específica.
- Desenvolvimento e avaliação de critérios alternativos na comparação dos métodos. A utilização de um conjunto de critérios mais amplos e precisos enriqueceria a comparação dos métodos.

- Procurar analisar outros métodos, além dos três abordados neste trabalho. Seria interessante a consideração, particularmente, dos métodos *soft* de estruturação de problemas. Outra sugestão nessa linha contempla o estudo do Mecanismo do Pensamento Científico, desenvolvido por Shingo (1987).
- Estudar a possibilidade de combinar elementos de diferentes métodos, de forma a gerar uma nova abordagem robusta de Identificação, Análise e Solução de Problemas.
- Produção de material didático para a difusão de métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas.
- Estudo aprofundado da implantação destes métodos sob o ponto de vista da participação dos grupos. Ou seja, avaliar qual o papel dos grupos no desenvolvimento desse tipo de abordagem e, ao mesmo tempo, quais variáveis são importantes no processo de trabalho com grupos para solução de problemas.

## BIBLIOGRAFIA

ALTIER, Willian J.. The Power of Negative Thinking. **Business Horizons**, vol. 34, issue 1, pp. 3-5, Jan-Feb 1991.

ANDERSON, John C. & JANSON, Marius A.. Methods for Managerial Problem Cause Analysis. **Interfaces**, vol. 9, nº 5, November 1979.

AVRAHAM Y. GOLDRATT INSTITUTE DO BRASIL. **Teoria das Restrições: revendo paradigmas para construir soluções de bom senso**; material do Seminário Internacional de Qualidade e Produtividade do SEBRAE/RS. Porto Alegre, 1995.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade Total - Padronização de Empresas**. Belo Horizonte, Fundação Cristiano Ottoni, Universidade Federal de Minas Gerais, 1991.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (No Estilo Japonês)**. Belo Horizonte, Fundação Cristiano Ottoni, Universidade Federal de Minas Gerais, 1992.

CHECKLAND, Peter B.. **Systems Thinking, Systems Practice**. Chichester, England, John Wiley & Sons Ltd, 1984.

CHECKLAND, Peter B. & SCHOLLES, J.. **Soft Systems Methodology in Action**. Chichester, England, John Wiley & Sons Ltd, 1990.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração: Teoria, Processo e Prática**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1985.

EASLEY, Mike & SCHLICK, James D.. 2.9 Million Reasons for Quality. **Quality Progress**, pp. 45-51, December 1988.

FLEURY, Maria Tereza Leme. Cultura da Qualidade e Mudança Organizacional. **Revista de Administração de Empresas**, Vol. 33, n. 2, pp. 26-34, Mar/Abr 1993.

FLYNN, Barbara B. et alli. Empirical Research Methods in Operations Management. **Academy of Management Review**, vol. 9, pp. 250-284, 1990.

FORD MOTOR COMPANY. **Guia do Curso 8D** - Solução de Problemas Orientado para Trabalho em Equipe, 1994.

GARVIN, David. A.. **Gerenciando a Qualidade**. Rio de Janeiro, Qualitymark Editora, 1992.

GHINATO, Paulo. **Elementos Para a Compreensão de Princípios Fundamentais do Sistema Toyota de Produção: “Autonomia” e “Zero Defeitos”**. Porto Alegre, UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Dissertação de Mestrado, 1994.

GOLDRATT, Eliyahu M.. Computadorized Shop Floor Scheduling, **International Journal of Production Research**, vol. 26, nº 3, pp. 443-455, 1988.

GOLDRATT, Eliyahu M.. **What Is This Thing Called Theory of Constraints And How Should It Be Implemented?**. New York, North River Press, 1990.

GOLDRATT, Eliyahu M.. **A Síndrome do Palheiro: Garinpando Informações num Oceano de Dados**. São Paulo, Educator Editora, 1992.

GOLDRATT, Eliyahu M.. **An Introduction to Theory of Constraints: The Production Approach**; Workshop Description. Berkshire, England, Avraham Y. Goldratt Institute, 1992.

GOLDRATT, Eliyahu M.. **An Introduction to Theory of Constraints: The Goal Approach**; Seminar description, Berkshire, England, Avraham Y. Goldratt Institute, 1992.

GOLDRATT, Eliyahu M.. **Introduction to the Theory of Constraints Through Application to Marketing and Sales**. Berkshire, England, Avraham Y. Goldratt Institute, 1993.

GOLDRATT, Eliyahu M. & COX, Jeff. **A Meta - Ed. Ampliada**. São Paulo, Educator, 1994.

GOLDRATT, Eliyahu M. & FOX, Robert E.. **A Corrida Pela Vantagem Competitiva**. São Paulo, Educator Editora, 1994.

GOLDRATT, Eliyahu M.. **Mais Que Sorte...Um Processo de Raciocínio**. São Paulo, Educator Editora, 1994.

GROOVER, M. P.. **Automation, Production Systems and CIM**. Prentice Hall, 1987.

HART, Marilyn K.. Quality Control Training for Manufacturing. **Production and Inventory Management Journal**, pp. 35-40, third quarter, 1991.

HELLER, Robert. Sins of Omission. **Management Today**, pp. 28, Feb 1990.

HIRATA, Helena S.. **Sobre o “Modelo” Japonês: Automatização, Novas Formas de Organização e de Relações de Trabalho**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

HO, Samuel K. M.. Problem Solving in Manufacturing. **Management Decision**, vol. 31, issue 7, pp. 31-37, 1993.

HORAI, Joan. Tool Kit for Quality. **Association Management**, vol.45, part 11, pp. 63-69, November 1993.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle da Qualidade Total - À Maneira Japonesa**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1993.

JUSE - JAPANESE UNION OF CIENTISTS AND ENGINEERS. **TQC Solutions - The 14-Step Process; Volume 1: The Problem-solving Process**. Cambridge, MA, Productivity Press, Inc., 1991.

JUSE - JAPANESE UNION OF CIENTISTS AND ENGINEERS. **TQC Solutions - The 14-Step Process; Volume 2: Applications**. Cambridge, MA, Productivity Press, Inc., 1991.

KEPNER, Charles H. & TREGOE, Benjamin B.. **O Administrador Racional: Uma Abordagem Sistemática à Solução de Problemas e Tomada de Decisões**; 2ª Edição. São Paulo, Editora Atlas, 1980.

KEPNER-TREGOE INC.. **Análise de Problemas e Tomada de Decisão**. São Paulo, Proação Consultoria, 1977.

KHARBANDA, O. P. & STALLWORTHY, E. A.. Managerial Decision Making - Part 2: The Newer Techniques. **Management Decision**, vol. 28, issue 4, pp. 29-35, 1990.

KUME, Hitoshi. **Métodos Estatísticos Para Melhoria da Qualidade**. São Paulo, Editora Gente, 1993.

MACKNESS, John Robert, BOWLES, Jim & RODRIGUES, Luís Henrique. A Thinking Process for Managing Change. Lancaster, England, 1995.

MACKNESS, John Robert & RODRIGUES, Luís Henrique. A Review of the Theory of Constraints as a Thinking Process. Working paper. Lancaster, England, 1994.

MIZUNO, Shigeru. **Gerência Para a Melhoria da Qualidade: as sete novas ferramentas de controle da qualidade**. Rio de Janeiro, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1993.

MONTGOMERY, Douglas C.. **Design and Analysis of Experiments**, 3<sup>rd</sup> edition, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1991.

NOREEN, Eric, SMITH, Debra & MACKEY, James T.. **The Theory of Constraints and Its Implications for Management Accounting**. Massachussets, USA, North River Press, 1995.

ODRIOZOLA, Fernando. An Evaluation of the TOC Methodology For Organizational Improvement. Nottingham, England, 1994.

OLIVEIRA, Gustavo Pereira Eggres de. Aplicação Prática da Teoria das Restrições como Processo de Pensamento. Working paper. Porto Alegre, 1994.

OHNO, Taiichi. **Toyota Production System**. Cambridge, Massachussets and Norwalk, Connecticut, USA, Productivity Press, 1988.

RODRIGUES, Luís Henrique. Análise Crítica da Tecnologia da Produção Otimizada (OPT) e da Teoria das Restrições (TOC). **Anais do XIV Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração**, Florianópolis, 1990.

ROMANO, Catherine. Change for Change's Sake. **Management Review**, vol. 83, issue 9, pp. 9, Set 1994.

RON, Zemke. Decision Support Technology: Can Computers Harness the Power of the Irrational?. **Training**, vol. 25, issue 8, pp. 65-67, Aug 1988.

SHERIDAN, John H.. World-Class Manufacturing: Lessons from the Gurus. **Industry Week**, vol. 239, part 15, pp. 35-41, 6 Aug, 1990.

SHINGO, Shigeo. **Study of Toyota Production System From Industrial Engineering Viewpoint**. Tokyo, Japan Management Association, 1981.

SHINGO, Shigeo. **Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System**. Cambridge, Massachussets and Norwalk, Connecticut, USA, Productivity Press, 1986.

SHINGO, Shigeo. **The Sayings of Shigeo Shingo**. Cambridge, Massachussets and Norwalk, Connecticut, USA, Productivity Press, 1987.

SHINGO, Shigeo. **Non-Stock Production: The Shingo System for Continuous Improvement**. Cambridge, Massachussets and Norwalk, Connecticut, USA, Productivity Press, 1988.

SULLIVAN, L. P.. The Seven Stages in Company-Wide Quality Control. **Quality Progress**, pp. 77-83, May 1986.

SWAMIDASS, Paul M. Empirical Science: New Frontier In Operations Management Research. **Academy of Management Review**, Vol. 6, No. 4, pp. 793-814, 1991.

TURRONI, João Batista. Uma Análise Comparativa das Principais Abordagens Para o Gerenciamento da Qualidade. Working paper, Itajubá, Minas Gerais, Escola Federal de Engenharia de Itajubá, 1993.

UMBLE, M. Michael & SRIKANTH, Mokshargundam L.. **Synchronous Manufacturing: Principles for World Class Excellence**. Cincinnati, Ohio, South-Western Publishing Co., 1990.

VASILASH, Gary S.. A Common Truth About Survival. **Production**, vol. 103, issue 11, pp. 56-57, Nov 1991.

YUKI, Mauro Mitio. **Seminário Gestão da Qualidade Total**. Florianópolis, Santa Catarina, Fundação Centro Regional de Tecnologia em Informática, 1994.