

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

**O PROCESSO DE RACIOCÍNIO DA TEORIA DAS
RESTRIÇÕES EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR :
UM ESTUDO DE CASO**

Anselmo Rocha Neto

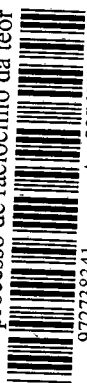
FUNCITEC

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para a obtenção
do título de Mestre em
Engenharia de Produção.

N.Cham. CETD UFSC PEPS 1564

Autor: Rocha Neto, Anselm

Título: O processo de raciocínio da teor



972738341 Ac. 227688

Ex.1 UFSC BC CE

CE
CETD
UFSC
PEPS
1564
Ex.1 BC

Florianópolis

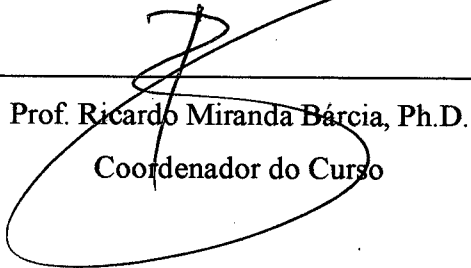
2001

Anselmo Rocha Neto

**O PROCESSO DE RACIOCÍNIO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES EM
INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR : UM ESTUDO DE CASO**

Esta Dissertação foi julgada adequada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.**

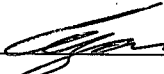
Florianópolis, 21 de agosto de 2001.



Prof. Ricardo Miranda Bácia, Ph.D.

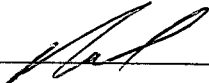
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Antonio Cezar Borna

Orientador



Prof. Dr. Dálvio Ferrari Tubino



Prof. Dr. Emílio Araújo Menezes

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao FUNCITEC, à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) pela oportunidade de participar deste curso.

Agradeço ao professor Antonio Cezar Bornia pelo incentivo, bibliografias fornecidas e orientação que possibilitaram a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos colegas professores da UNOESC, pela “força” e colaboração na obtenção de informações e bibliografias e principalmente incentivo.

Agradeço aos meus pais que se esforçaram para me dar uma educação acadêmica e sempre me incentivaram nos meus estudos.

Agradeço a minha esposa Mara, e aos meus filhos Fernanda e André pela compreensão nos momentos de ausência para elaboração deste trabalho e pelo amor que me dedicam.

Agradeço por estar aqui e poder ter uma profissão tão nobre como a de professor.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	página v
Lista de Tabelas.....	página vii
Lista de Quadros.....	página viii
Resumo.....	página ix
Abstract.....	página x
1 - INTRODUÇÃO.....	página 01
1.1. Formulação do Problema.....	página 01
1.2. Objetivo Geral.....	página 03
1.3. Objetivos Específicos.....	página 03
1.4. Justificação.....	página 03
1.5. Metodologia.....	página 06
1.6. Limites.....	página 07
1.7. Definição de termos e conceitos.....	página 08
1.8. Estrutura da Dissertação.....	página 11
2 - A TEORIA DAS RESTRIÇÕES.....	página 13
2.1 Histórico.....	página 13
2.2 Conceitos Básicos.....	página 15
2.3 As medidas financeiras Globais e Locais.....	página 19
2.4 Os 5 passos da TOC.....	página 28
2.5 Mundo dos Custos x Mundo dos Ganhos.....	página 31
2.6 Os 9 princípios da Otimização.....	página 35
2.7 A Manufatura Sincronizada e o Sistema TPC.....	página 39
2.8 O Processo de Raciocínio e suas ferramentas.....	página 42
2.8.1 A Árvore da Realidade Atual.....	página 45
2.8.2 Diagrama de Dispersão de Nuvem.....	página 50

2.8.3	Árvore da Realidade Futura.....	página 53
2.8.4	Árvore de Pré-Requisitos.....	página 54
2.8.5	Árvore de Transição.....	página 56
2.8.6	Síntese.....	página 58
2.9	Conclusão.....	página 61
3	- A TEORIA DAS RESTRIÇÕES (TOC) E A INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR (IES).....	página 63
3.1	Introdução.....	página 63
3.2	Aplicação da TOC em alguns setores.....	página 65
3.3	Particularidades de uma IES.....	página 70
3.4	Conclusão.....	página 71
4	- ESTUDO DE CASO.....	página 73
4.1	Organização Estudada.....	página 73
4.1.1	Histórico.....	página 73
4.1.2	Missão.....	página 75
4.1.3	Objetivos.....	página 75
4.1.4	Estrutura Organizacional.....	página 77
4.1.5	O Curso de Administração.....	página 78
4.2	Aplicação da TOC.....	página 81
4.2.1	Árvore da Realidade Atual.....	página 81
4.2.2	Diagrama de Dispersão de Nuvem.....	página 86
4.2.3	Árvore da Realidade Futura.....	página 90
4.2.4	Árvore dos Pré-Requisitos.....	página 94
4.2.5	Árvore de Transição.....	página 102
4.3	Comentários Finais.....	página 108
5	- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	página 110
5.1	Conclusão.....	página 110
5.2	Sugestões para Trabalhos Futuros.....	página 111
6	- BIBLIOGRAFIA.....	página 112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Impacto do aumento do ganho, quando o mesmo não afeta adversamente a despesa operacional e o inventário, nas medidas financeiras globais.....	página 22
Figura 2:	Impacto da redução da despesa operacional, quando a mesma não afeta adversamente o ganho e o inventário, nas medidas financeiras globais.....	página 22
Figura 3:	Impacto da redução do inventário, quando o mesmo não afeta adversamente o ganho e a despesa operacional, nas medidas financeiras globais.....	página 23
Figura 4:	Impacto direto e indireto causado pela redução do inventário, quando o mesmo não afeta adversamente o ganho e a despesa operacional, nas medidas financeiras globais e na despesa operacional.....	página 24
Figura 5:	Como ler uma Árvore da Realidade Atual.....	página 46
Figura 6:	Diagrama de Dispersão de Nuvem.....	página 52
Figura 7:	Árvore da Realidade Futura.....	página 54
Figura 8:	Árvore de Pré-Requisitos.....	página 56
Figura 9:	Árvore de Transição.....	página 58
Figura 10:	Visão geral do Processo de Raciocínio.....	página 60
Figura 11:	Aplicação da Árvore da Realidade Atual.....	página 83
Figura 12:	Aplicação do Diagrama de Dispersão de Nuvem.....	página 88
Figura 13:	Aplicação da Árvore da Realidade Futura.....	página 93
Figura 14:	Aplicação da Árvore de Pré-Requisitos - APR 1.....	página 97
Figura 15:	Aplicação da Árvore de Pré-Requisitos - APR 2.....	página 98
Figura 16:	Aplicação da Árvore de Pré-Requisitos - APR 3.....	página 99

Figura 17:	Aplicação da Árvore de Pré-Requisitos - APR 4.....	página 100
Figura 18:	Aplicação da Árvore de Pré-Requisitos - APR 5.....	página 101
Figura 19:	Aplicação da Árvore de Transição - AT 1.....	página 103
Figura 20:	Aplicação da Árvore de Transição - AT 2.....	página 104
Figura 21:	Aplicação da Árvore de Transição - AT 3.....	página 105
Figura 22:	Aplicação da Árvore de Transição - AT 4.....	página 106
Figura 23:	Aplicação da Árvore de Transição - AT 5.....	página 107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: As 5 ferramentas do Processo de Raciocínio.....	página 44
-----------------------------------------------------------	-----------

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Grade curricular atual do curso de Administração.....	página	80
Quadro 2:	Efeitos Indesejáveis x Efeitos Desejáveis.....	página	92

RESUMO

ROCHA NETO, Anselmo. **O Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições em Instituições de Ensino Superior : Um Estudo de Caso.** 2001. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

O presente trabalho é uma aplicação de ferramentas da Teoria das Restrições (TOC) para auxiliar a resolução de problemas em um curso de graduação de uma Instituição de Ensino Superior (IES). Os Processos de Raciocínio (PR) foram desenvolvidos para solucionar problemas, desta forma, este trabalho se propõe a utilizar o PR para solucionar problemas no curso de Administração da UNOESC, *campus* Chapecó. O PR é composto por 5 ferramentas : Árvore da Realidade Atual (ARA), Diagrama de Dispersão de Nuvens (DDN), Árvore da Realidade Futura (ARF), Árvore de Pré-Requisitos (APR) e Árvore de Transição (AT). Seguindo os passos dos PR e utilizando a ferramenta adequada para cada etapa, identificou-se o que mudar (o problema raiz responsável pela maioria dos efeitos indesejáveis que ocorrem na organização); para o que mudar (construção de uma solução para este problema raiz); e como causar a mudança (preparo de um plano de ação e sua implementação). Sua grande contribuição é na verbalização detalhada e conseqüente visualização do problema e de todos os efeitos colaterais que uma solução pode acarretar. Isto posto, as contra medidas são estudadas detalhadamente afim de obter a solução e evitar o aparecimento destes efeitos colaterais. A solução encontrada, está sendo implementada no momento, obedecendo os tramites legais da UNOESC *campus* Chapecó.

Palavras-Chaves : Teoria das Restrições, Processo de Raciocínio, Instituição de Ensino Superior.

ABSTRACT

ROCHA NETO, Anselmo. **O Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições em Instituições de Ensino Superior : Um Estudo de Caso.** 2001. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

This work is an application of the Theory of Constraints' (TOC) tools to help solving problems in a graduation course of a University. The Thinking Processes (TP) were developed aiming the problem solving. In this sense, this work proposes to use the TP's set of tools to solve problems in the Business Administration course at UNOESC, *campus* Chapecó. The TP are composed by five tools : the Current Reality Tree (CRT), the Evaporating Cloud Technique (ECT), the Future Reality Tree (FRT), the Prerequisite Tree (PRT) and the Transition Tree (TT). By following TP's steps and using the proper tool for each level, it was identified what to change (the core problem, responsible for most of the undesirable effects that take place in an organization); which changes (building of a solution for this core problem); and how to cause changes (preparation of an action plan and its implementation). Its great contribution lies in the detailed verbalization and the consequent visualization of the problem and of all the side-effects that a solution may bring about. Having said this, the countermeasures are studied in detail in order to obtain the solution and prevent these side-effects from appearing. The solutions found is now being implemented in accordance with the legal procedures of the UNOESC, *campus* Chapecó.

Key Words : Theory of Constraints, Thinking Processes, University.

1 INTRODUÇÃO

1.1. Formulação do Problema

Os últimos anos vêm acompanhados de mudanças cada vez mais constantes em todos os aspectos. A abertura de mercado, o rápido desenvolvimento de novas tecnologias e sua conseqüente diminuição de preço e maior acessibilidade, a exigência cada vez maior por parte dos clientes em relação a produtos e serviços, a necessidade crescente de qualificação profissional, a fiscalização e ideologias ambientais, entre outras têm impactado de forma incisiva nos vários tipos de organizações, fazendo-as buscar novas metodologias de gestão que as tornem competitivas e ao mesmo tempo contribuam para o seu desenvolvimento e crescimento respeitando os interesses de acionistas, clientes, fornecedores, empregados, governos, etc.

Um dos pontos mais focados tem sido a resolução de problemas o que muitas vezes tem sido feito de maneira pouco científica ou baseada em paradigmas não condizentes com a realidade atual, causando mais problemas do que trazendo soluções presentes que contribuam para o futuro da organização.

As Instituições de Ensino Superior (IES) não ficam a par deste cenário, e também têm sofrido com estas mudanças, além de ter que se adaptar de forma mais intensa às metodologias de gestão, que na sua grande maioria foram desenvolvidas para organizações de produção de bens tangíveis.

A Teoria das Restrições (TOC), criada e desenvolvida pelo físico israelense Eliyahu M. Goldratt na década de 80, uma ampliação dos princípios do OPT (*Optimized Production Technology*), também de sua autoria nos anos 70, traz subsídios para abordar as questões fundamentais na resolução de problemas ocasionados pelas mudanças citadas.

A TOC sai do paradigma produção, focalizando a organização como um todo numa visão holística, considerando um grupo de restrições além do percebido no “chão de fábrica”, como o mercado, o financeiro, etc.

A TOC criou o Processo de Raciocínio (PR) para gerenciar restrições não-físicas ou políticas que podem ocorrer em qualquer tipo de organização. O PR traz um conjunto de

ferramentas que objetiva resolver o problema-raiz, ou seja, a causa de um grupo de efeitos indesejados na organização.

Conforme Corbett Neto (1997 : p.38) :

“Os processos de raciocínio da TOC ultrapassaram os limites da Administração e são usados em muitas outras áreas do conhecimento humano. Eles formam a base de toda a TOC; todos os aplicativos foram criados usando-se os processos de raciocínio de Goldratt”, e acrescenta : “O pressuposto básico atrás desses processos de raciocínio é o de que, em qualquer sistema, existem poucas causas que explicam os seus muitos sintomas. Os processos de raciocínio são baseados nas leis de causa e efeito, são diagramas lógicos que nos ajudam a explicitar nossa intuição”.

A IES, analogamente a qualquer outra organização, também possui problemas ou efeitos indesejados, a utilização das ferramentas do PR tem como objetivo identificar o que mudar (problema-raiz), para o que mudar (quebrar o conflito que possa existir, achar a solução para o problema, levantar os possíveis obstáculos de implementação desta solução), e como causar a mudança (elaborar um plano com uma seqüência lógica e estruturada das ações que devem ser tomadas para alcançar a solução).

Seguindo estes passos, se todo o processo for corretamente realizado, o problema-raiz será solucionado e em consequência os efeitos indesejáveis da organização desaparecem.

Uma IES é uma organização, e teoricamente deveria obedecer o mesmo modelo de uma organização “normal” como uma indústria, uma prestadora de serviços, etc., mas por ser uma IES e possuir algumas particularidades, a utilização destas ferramentas neste ambiente torna-se um desafio.

E, como não existe uma solução final que faça com que uma organização “num toque de mágica” a partir de determinado momento sente em cima da solução e esqueça o resto, é necessário uma metodologia flexível que irá adaptar seus conceitos aos novos problemas que estarão surgindo, tornando possível soluções verdadeiras, mas dificilmente, definitivas, julga-se que o Processo de Raciocínio é esta metodologia.

Porém, a literatura sobre aplicação da TOC em IES é escassa, o que contribui na sua importância e torna este trabalho um desafio ainda maior.

É importante salientar que este trabalho utilizará apenas as ferramentas do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições.

Neste contexto, formula-se a seguinte questão de pesquisa : **como aplicar as ferramentas do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições em uma Instituição de Ensino Superior?**

1.2. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é aplicar o Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições (TOC) em uma Instituição de Ensino Superior (IES) buscando a identificação de problemas e propondo soluções.

1.3. Objetivos Específicos

- Analisar a literatura na área da Teoria das Restrições.
- Aplicar as ferramentas do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições em uma Instituição de Ensino Superior.
- Propor soluções para os problemas levantados com as ferramentas do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições.

1.4. Justificação

A TOC é uma filosofia gerencial introduzida na década de 80 (Noreen, Smith, Mackey, 1996) e a aplicação de suas ferramentas não está muito difundida nas organizações e menos ainda em IES. Este trabalho pretende contribuir para a difusão da aplicação destas ferramentas em IES.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.xxx) :

“De modo geral, nos lugares que visitamos, os gerentes estavam insatisfeitos com a parcela da Teoria das Restrições que haviam colocado em prática. Sentiam-se satisfeitos com o que já haviam praticado, mas quase sempre achavam que deviam ter feito mais e estavam bloqueados pela falta de tempo ou falta de confiança e habilidades. Esta visão foi especialmente verdadeira com relação ao Processo de Raciocínio : descobrimos muito poucos gerentes usando essas ferramentas em base

rotineira, embora algumas as utilizassem. Todavia, nos apressamos em acrescentar que pode ser simplesmente cedo demais para avaliar imparcialmente a utilidade do Processo de Raciocínio. Este conjunto complexo de ferramentas é muito novo e poucos dos gerentes entrevistados tinham tido um bom treinamento quanto ao seu uso. Acreditamos que esta ferramenta tem um potencial extraordinariamente poderoso e flexível e foi usada com bastante sucesso em algumas empresas”.

Na literatura pesquisada não foi encontrada nenhuma aplicação da Teoria das Restrições em IES. Por se tratar de uma organização sem fins lucrativos, que tem como fim o ensino, a pesquisa e a extensão, fornecendo meios para o desenvolvimento da região, ela tem características bastante peculiares e se torna um desafio implementar as ferramentas da TOC em um meio tão pouco explorado em ferramentas gerenciais rotuladas como de sistemas produtivos.

A literatura traz alguns casos de aplicação da TOC nos mais diferentes setores, citados no capítulo 3, mostrando a aplicabilidade desta ferramenta como uma metodologia de resolução de problemas, trazendo grandes benefícios principalmente em sistemas produtivos.

Os principais ganhos obtidos são a diminuição dos lead-times produtivos, diminuição de estoques de materiais em processo e produto final, aumento de capacidade produtiva apenas com uma reorganização no planejamento, programação e controle da produção (priorizando o gargalo), diminuição de retrabalhos, diminuição dos tamanhos de lote mínimo de produção, diminuição no prazo de entrega do produto final ao cliente, maior confiabilidade do cliente, etc. (Rodrigues, 1995)

Como pode-se observar, os exemplos de benefícios citados estão totalmente ligados à sistemas produtivos, apesar de se ter, na literatura, aplicações da TOC como instrumento da Contabilidade Gerencial, comparações sobre sua eficiência e eficácia com outros instrumentos contábeis (ABC por exemplo), aplicações em instituições financeiras, prestação de serviços, definição de mix de produtos e comparações com o Sistema Toyota de Produção e o Gerenciamento pela Qualidade Total, entre outros.

Por ser uma ferramenta potencialmente poderosa para identificar e resolver vários tipos de problemas (Noreen, Smith, Mackey, 1996) e, principalmente, por ser uma filosofia gerencial que aborda conceitos que quebram paradigmas pelo uso da lógica de causa-efeito

possibilitando a visão de um cenário pelo ângulo de causa-efeito, justifica-se a aplicação do Processo de Raciocínio da TOC em um Instituição de Ensino Superior.

Com as ferramentas da TOC, mais precisamente o Processo de Raciocínio, as aplicações saem da fábrica e são notadamente utilizadas pelo nível gerencial em diversas áreas mas com objetivo de tomar decisões acertadas não a nível departamental ou local, mas que sejam acertadas na organização como um todo, portanto todas as implicações globais são estudadas.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.55) :

“Em alguns lugares, tentativas tinham sido feitas para construir árvores como um grupo. Os resultados ficarão definitivamente misturados. Alguns gerentes disseram que sua experiência em construir árvores de consenso era fabulosa. Ouvimos comentário sobre “as reuniões costumavam ser uma grande perda de tempo; mas, agora, fazemos mesmo alguma coisa”. Os gerentes faziam uso desta técnica para estruturar reuniões, afirmaram que o processo de compra da idéia era quase garantido.... Em uma das empresas, o procedimento comum na reunião anual da gerência era construir uma Árvore da Realidade Atual baseada nas listas dos Efeitos Indesejáveis atuais de todos os gerentes. Um gerente disse que usava as árvores para estruturar reuniões que lidam com problemas especialmente difíceis. Como exemplo, ele declarou que árvores foram usadas numa reunião geral de gerência para decidir se devia ou não haver demissões de empregados. As árvores forçaram as pessoas a se concentrarem em compreender o problema em como suas ações afetam toda a organização”.

Ou seja as aplicações são inúmeras, parece claro que existem problemas em qualquer organização seja ela de grande, médio ou pequeno porte, seja ela uma fábrica ou uma prestadora de serviço, seja ela do setor alimentício, químico, metal-mecânico, eletrônico, etc. e as ferramentas da TOC podem ser utilizadas para encontrar de uma maneira lógica e sistemática a solução para este problema.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.57) :

“Em alguns locais, árvores foram usadas como dispositivos para comunicar-se com as pessoas que desconhecem o Processo de Raciocínio. As árvores descrevem resumidamente o encadeamento de raciocínio que pode ser bastante complexo e que

levaria muito mais tempo para ser explicado com o texto convencional. Em uma empresa, o gerente de produção usou árvores para convencer o presidente da companhia de que ele precisava abandonar o congelamento de admissões e admitir mais pessoal. Em outra empresa, árvores foram usadas para explicar uma expansão importante das instalações à diretoria e aos banqueiros”.

Assim sendo, percebe-se que a realização deste trabalho tem uma importância tanto pelo assunto que trata, como na aplicação até o momento inédita.

1.5. Metodologia

Para realizar este trabalho utilizou-se uma pesquisa exploratória e uma pesquisa bibliográfica com uma aplicação prática das ferramentas da Teoria das Restrições em uma Instituição de Ensino Superior, portanto, um estudo de caso.

Conforme Silva, Menezes (2000 : p.19) : “Pesquisar significa, de forma bem simples, procurar respostas para indagações propostas”.

É uma pesquisa aplicada, pois, se propõe a gerar um conhecimento para a aplicação de um problema específico no curso de Administração na UNOESC *campus* Chapecó, com suas particularidades e peculiaridades.

É também uma pesquisa exploratória tendo como objetivo a familiarização com o problema, tornando-o mais explícito.

Segundo Vergara (1997 : p.45) : “A investigação exploratória é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Por sua natureza de sondagem, não comporta hipóteses que, todavia, poderão surgir durante ou ao final da pesquisa”.

Conforme Gil (1991 : p.42) :

“Pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso”.

A fundamentação teórica foi realizada com base em exaustiva pesquisa bibliográfica, utilizando livros, artigos, entrevistas, revistas e sites disponíveis sobre o assunto abordado.

Conforme Vergara (1997 : p.46) :

“Pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. Fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma”.

Segundo Gil (1991 : p.48) :

“A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza , há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas”.

O presente trabalho tem o objetivo de aplicar a Teoria das Restrições em uma Instituição de Ensino Superior, ou seja, se caracteriza por ser um estudo de caso.

Conforme Vergara (1997 : p.47) :

“Estudo de caso é o circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país. Tem caráter de profundidade e detalhamento. Pode ou não ser realizado no campo”.

Estudo de caso caracteriza-se por uma profunda e exaustiva análise de um ou poucos objetos, permitindo um grande detalhamento deste objeto, trazendo, portanto conclusões específicas a este objeto de estudo.

Segundo Gil (1991 : p.59) : “A maior utilidade do estudo de caso é verificada nas pesquisas exploratórias. Por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema”.

1.6. Limites

Este trabalho caracteriza-se por ser uma aplicação das ferramentas do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições (TOC) em uma Instituição de Ensino Superior (IES),

sendo um estudo de caso realizado na Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, *campus* Chapecó, especificamente no curso de Administração.

Salienta-se que não será utilizado uma comparação da IES com um sistema de produção, ou seja, as ferramentas do OPT e de logística de produção não são objeto deste trabalho, nem uma mensuração de resultados da IES. O trabalho tem como foco a aplicação do Processo de Raciocínio da TOC, para identificação e resolução de problemas no curso de Administração.

1.7. Definição de Termos e Conceitos

- Teoria das Restrições (TOC) : É uma filosofia de gerenciamento orientada para o mundo dos ganhos e não para o mundo dos custos. Parte do pressuposto de que qualquer organização possui pelo menos uma restrição e que esta a limita de atingir uma melhor performance global, a TOC procura identificar, gerenciar e controlar a restrição utilizando-a de maneira mais produtiva o possível. (Noreen, Smith, Mackey, 1996)
- Restrições : Qualquer coisa que limite a organização de atingir a meta, influenciando no seu desempenho global. Pode ser uma restrição física (mercado, fornecedor, recursos humanos, equipamentos, materiais, pedidos) ou uma restrição política (normas, procedimentos, práticas usuais do passado). (Goldratt, 1991)
- Instituição de Ensino Superior (IES) : Organização de ensino, pesquisa e extensão. (Estatuto da Universidade, 1999)
- Meta : Ganhar mais dinheiro no presente, bem como no futuro. (Goldratt, 1992)
- Ganho : Índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas, no caso a venda de serviços. (Goldratt, 1993)

- **Inventário** : Todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que pretende vender. Não contempla o valor adicionado de mão-de-obra e despesas gerais. (Goldratt, 1993)
- **Despesa Operacional** : Todo o dinheiro que o sistema gasta para transformar o inventário em ganho. (Goldratt, 1993)
- **Lucro Líquido** : É a diferença entre o ganho e a despesa operacional, é uma medida absoluta. (Goldratt, 1991)
- **Retorno sobre Investimento** : É o lucro líquido dividido pelo inventário, é uma medida relativa. (Goldratt, 1991)
- **Fluxo de caixa** : É uma condição necessária para a organização, é uma medida absoluta de liquidez. (Goldratt, 1991)
- **Recursos com Restrição** : É uma restrição física, ou seja, possuem a capacidade limitante do sistema. O sistema só produz o que o recurso com restrição tem capacidade de produzir. (Goldratt, 1993)
- **Gargalo** : É qualquer recurso cuja capacidade é igual ou menor da que a demanda alocada a ele. (Goldratt, 1993)
- **Não Gargalo** : É qualquer recurso cuja capacidade é maior que a demanda alocada a ele. (Goldratt, 1993)
- **Eventos** : Atividades que consomem algum tipo de recurso (tempo, dinheiro, materiais, mão de obra), e são necessárias para a execução de um processo ou projeto. (Goldratt, 1993)

- **Eventos Dependentes** : Interdependência entre os eventos. Para o evento B se realizar, deve ser executado o evento A, ou seja, o evento B depende do evento A. (Goldratt, 1993)
- **Flutuações Estatísticas** : Variações no tempo de execução de um determinado evento. (Goldratt, 1993)
- **Mundo dos Custos** : visão tradicional da contabilidade gerencial, privilegiando o inventário e a despesa operacional em lugar do ganho. (Goldratt, 1993)
- **Mundo dos Ganhos** : visão da TOC na contabilidade gerencial, o aumento do ganho e diminuição da despesa operacional e inventário, simultaneamente, é a meta. (Goldratt, 1993)
- **Processo de Raciocínio (PR)** : conjunto de ferramentas da TOC baseadas na lógica causa-efeito-causa. (Noreen, Smith, Mackey, 1996)
- **Árvore da Realidade Atual (ARA)** : ferramenta do Processo de Raciocínio, baseada na relação causa-efeito, utilizada para a identificação do problema-cerne ou problema-raiz. (Goldratt, 1995)
- **Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN)** : ferramenta do Processo de Raciocínio, é um diagrama de conflitos utilizado para quebrá-los. (Goldratt, 1995)
- **Árvore da Realidade Futura (ARF)** : ferramenta do Processo de Raciocínio, é uma estrutura de base causa-efeito que utiliza as soluções (injeções) da ARA e do DDN para transformar os efeitos indesejáveis em desejáveis. (Goldratt, 1995)
- **Árvore dos Pré-Requisitos (APR)** : ferramenta do Processo de Raciocínio, tem como objetivo a identificação de possíveis dificuldades que possam surgir quando da implementação das soluções adotadas. (Goldratt, 1995)

- **Árvore de Transição (AT)** : ferramenta do Processo de Raciocínio, é um plano de ação. (Goldratt, 1995)

1.8. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O capítulo 1 apresenta a introdução a este trabalho, o objetivo que este trabalho se propõe atingir e sua justificação, a metodologia utilizada para a construção do trabalho e os limites de aplicação. Apresenta ainda a definição dos principais termos e conceitos utilizados e a estrutura, com um breve comentário, de cada capítulo.

O capítulo 2, A Teoria das Restrições (TOC), tem como objetivo principal conceituar os principais aspectos da TOC.

Inicia com o histórico, ou seja, o surgimento da TOC, e seus conceitos básicos para um entendimento desta filosofia gerencial. Apresenta as medidas financeiras fundamentais para um gerenciamento pela TOC, os passos para a implantação de um processo contínuo de TOC, a diferença conceitual entre o mundo dos custos e o mundo dos ganhos mostrando a quebra de paradigma advinda desta filosofia gerencial, os princípios da teoria para a otimização das organizações, a manufatura sincronizada o sistema tambor-pulmão-corda.

Este capítulo ainda apresenta o Processo de Raciocínio, que será a base do desenvolvimento do estudo de caso a que este trabalho se propõe, e a descrição de cada uma das suas ferramentas : **Árvore da Realidade Atual**, **Diagrama de Dispersão de Nuvem**, **Árvore da Realidade Futura**, **Árvore de Pré-Requisitos** e **Árvore de Transição**.

O capítulo 3 apresenta a relação existente entre a Teoria das Restrições e uma Instituição de Ensino Superior. Apresenta-se alguns casos de aplicação da TOC em setores diversos e as particularidades de uma IES.

O capítulo 4 objetiva situar o local da aplicação das ferramentas da TOC, mais precisamente os Processos de Raciocínio. Ele descreve o surgimento da UNOESC, sua missão, estrutura, função, seu organograma e conseqüentemente seu funcionamento, aborda também o curso de Administração da UNOESC – Chapecó e sua estrutura, que é o local específico do estudo de caso com a aplicação das ferramentas da TOC.

Também apresenta o estudo de caso, ou seja, a aplicação do Processo de Raciocínio no curso de Administração da UNOESC – Chapecó. Ele detalha cada uma das ferramentas do

Processo de Raciocínio (Árvore da Realidade Atual, Diagrama de Dispersão de Nuvem, Árvore da Realidade Futura, Árvore de Pré-Requisitos e Árvore de Transição) mostrando com o “case” do Curso de Administração como utilizar cada ferramenta e resolver os problemas a que se propõe.

Cada ferramenta é utilizada para o seu fim específico, mostrando a construção do Processo de Raciocínio de acordo com os passos apregoados pela teoria e elaborando todo o Processo de Raciocínio, desde a identificação do problema até a montagem do plano de ação requerido para solucionar este problema.

O capítulo 5 traz a conclusão deste trabalho, apontando as facilidades e dificuldades encontradas quando da utilização das ferramentas do Processo de Raciocínio no curso de Administração da UNOESC – Chapecó. Apresenta os problemas encontrados, quais as soluções encontradas e todo o histórico da construção dos Processos de Raciocínio em uma Instituição de Ensino Superior. O capítulo ainda menciona recomendações a trabalhos na área de Instituições de Ensino Superior, bem como, sugestões a pesquisadores que, porventura, queiram trabalhar com os Processos de Raciocínio da TOC.

2 A TEORIA DAS RESTRIÇÕES

2.1. Histórico

A Teoria das Restrições (TOC - *Theory of Constraints*) criada pelo físico israelense Eliyahu M. Goldratt, e definida como um processo de melhoramento contínuo, começou a ser incubada nos anos 70, quando ele desenvolveu um software para o planejamento de produção de uma fábrica de gaiolas para aves. (Noreen, Smith, Mackey, 1996)

Este software deu origem à OPT (*Optimized Production Technology*) ou tecnologia da produção otimizada, que consistia em uma série de princípios para a otimização da produção baseado em novos paradigmas.

Segundo Tubino (1997 : p.164) :

“O *software* OPT, na década de 80, teve alguma penetração na Europa e nos EUA, porém no Brasil não teve a mesma sorte. Contudo, em nível acadêmico, as questões levantadas por este *software* com relação a programação finita da rede de atividades em um sistema de produção convencional, foram estruturadas em um conjunto de regras ou conceitos conhecidos como “teoria das restrições”, que tem por base o princípio de “gargalo””. Estes conceitos são explicados mais adiante.

Na Segunda metade dos anos 80, Goldratt ampliou a técnica do OPT criando a Teoria das Restrições, que passou a ser “uma nova filosofia de gerenciamento global como o Just-in-Time e o Total Quality Management”, afirmações do próprio Goldratt (1991 : p.8), deixando o campo restrito da produção, e buscando a otimização da organização como um todo.

Em acordo com outras filosofias gerenciais, a Teoria das Restrições (TOC), segundo Goldratt (1991 : p.46) :

“É insistente no seguinte : “a otimização local não garante a otimização total”. O Gerenciamento da Qualidade Total (TQM) lembra que : “não é suficiente fazer certo as coisas, o que é mais importante é fazer as coisas certas”. E o Just-in-Time (JIT) coloca sua bandeira : “não faça o que não for necessário””.

Segundo Guerreiro (1996 : p.14) :

“Neste estágio de evolução da técnica, Goldratt deparou com um problema. Ele havia desenvolvido toda uma lógica de princípios que tinha como suporte um *software* extremamente potente, mas era necessário popularizar esse conhecimento e, evidentemente, o *software*. A estratégia encontrada por ele foi apresentar suas idéias a um maior número de pessoas possível. Para tanto, em 1984, juntamente com Jeff Cox, editou *A Meta*. O aspecto marcante deste livro, além das idéias nele contidas, reside na maneira como as mesmas são apresentadas. O livro foi escrito em forma de romance, no qual, paulatinamente, os princípios de sua teoria são apresentados de forma prática e elucidativa”.

O livro *A Meta*, obteve um grande sucesso de público em todo o mundo, despertando interesses de gestores de produção que se enxergavam na pele de Alex Rogo (o gerente protagonista com problemas comuns a quase todas as fábricas no mundo), além de acadêmicos e pesquisadores que começaram a estudar mais a fundo a filosofia da TOC de Goldratt.

Goldratt escreveu um novo livro, desta vez em parceria com Robert Fox, *A corrida pela vantagem competitiva*, e em seguida *A síndrome do palheiro*, este um livro solo, aprofundando os conceitos da TOC.

Em 1994 ele escreve *Mais que Sorte ... um processo de raciocínio*, que apresenta uma técnica de solução de problemas através de um processo lógico de raciocínio chamado *Processo de Raciocínio* (PR ou TP de *Thinking Processes*) suportado por algumas ferramentas que são apresentadas neste trabalho.

Este último passo dado pelo autor procura mostrar técnicas de raciocínio para a solução de qualquer problema em qualquer tipo de organização. Noreen et al. (1996) faz um estudo bastante interessante no seu livro : “A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial : um relatório independente”, mostrando o resultado obtido em organizações que utilizaram a TOC e seus processos de raciocínio.

Em 1998, Goldratt escreveu o livro *Corrente Crítica*, que descreve novamente os *Processos de Raciocínio* tendo como objeto o *Gerenciamento de Projetos*, mostrando a aplicação destas ferramentas para solucionar os principais problemas em projetos, como, atraso no cronograma, orçamentos “estourados”, requisitos de qualidade aquém dos propostos, etc.

Neste íterim, Goldratt vendeu os direitos do software OPT e criou, nos EUA, o Avraham Y. Goldratt Institute (em homenagem ao seu pai) para difundir os conceitos da TOC e do processo de raciocínio.

Segundo Corbett Neto (1997 : p.160) :

“No meu entender, a TOC trará uma grande revolução na administração, como a administração científica trouxe há um século. Outras teorias, e outras pessoas, também estão levando a administração para a mesma direção. Todas tem uma coisa em comum – advogam o abandono do paradigma mecanicista da administração científica para um novo paradigma, que encara a empresa como um sistema”.

Neste capítulo, apresentam-se os conceitos criados por Goldratt na TOC, inclusive os Processos de Raciocínio.

2.2. Conceitos Básicos

Segundo Corbett Neto (1997 : p.39) :

“A TOC é baseada no princípio de que existe uma causa comum para muitos efeitos, de que os fenômenos que vemos são consequência de causas mais profundas. Esse princípio nos leva a uma visão sistêmica da empresa”. E acrescenta : “A TOC encara qualquer empresa como um sistema, isto é, um conjunto de elementos entre os quais há alguma relação de interdependência. Cada elemento depende um do outro de alguma forma, e o desempenho global do sistema depende de esforços conjuntos de todos os seus elementos. Um dos conceitos mais fundamentais é o reconhecimento do importante papel da restrição de qualquer sistema”.

A Teoria das Restrições tem como base fundamental o seguinte princípio : qualquer sistema tem ao menos uma restrição, do contrario este sistema poderia produzir uma quantidade infinita do seu produto.

Desta maneira se uma empresa produz o produto X, se ela não possuir restrições, ela poderia fornecer o produto X para todos que quisessem, em qualquer quantidade e sem nenhum tipo de problema, assim os lucros obtidos com a venda deste produto seriam

infinitos e quanto mais se produzisse, mais se venderia, tendo como consequência um ganho também infinito da empresa.

A prática mostra que este é um caso bastante raro, para não dizer impossível, portanto os gestores devem gerenciar de maneira bastante criteriosa as restrições obtendo o máximo destas, pois são elas que irão determinar o ganho da empresa, sejam estas restrições conhecidas ou não.

Restrição pode ser definida como qualquer coisa que impeça uma organização de alcançar a sua meta (Goldratt, 1991). Segundo Guerreiro (1996 : p.14) : “Na TOC, a palavra chave passa a ser “restrição”, definida como qualquer coisa que limite o alcance do objetivo da empresa”.

As restrições podem ser físicas, como capacidade de determinadas máquinas e ou setores, pessoal insuficiente, pessoal não capacitado, ausência de pedidos de clientes, não disponibilidade de matéria-prima de fornecedores, dificuldade de logística, etc. ou restrições não-físicas ou políticas que são as normas, procedimentos e práticas adotadas pela organização.

Segundo Corbett Neto (1997 : p.42) : “As restrições não são intrinsecamente boas ou ruins, elas simplesmente existem. Se você escolher ignorá-las elas se tornam ruins. Se você escolher reconhecê-las e administrá-las elas se tornam uma grande oportunidade, uma alavanca para o seu negócio”.

Cabe ao gestor identificar a restrição e criar condições para que ela deixe de ser o impedimento ao alcance do objetivo da empresa. Quando se identifica e se elimina a restrição, cria-se automaticamente outra que será o novo alvo da melhoria no sistema, portanto os esforços gerenciais estarão sempre concentrados nas restrições (o elo mais fraco da corrente) elevando a capacidade de produção da empresa.

Uma pergunta deve ser feita antes mesmo de iniciar a caça as restrições, qual é a meta da organização? A meta de uma organização, apregoada por Goldratt (1993 : p.19), é “ganhar mais dinheiro no presente, bem como no futuro.”

Seja qual for o tipo de organização ela dependerá de ganhos financeiros para sobreviver, mesmo que ela não tenha o dinheiro como objetivo, se ela não tiver para honrar seus funcionários, fornecedores, impostos, investir, aumentar, crescer, inovar, etc. em um certo momento ela irá falir e qual era mesmo a sua meta?

Servir bem ao cliente, antecipar os seus desejos, ter produtos/serviços de qualidade, ter boas relações no trabalho e com a comunidade, tudo pode ser uma condição necessária, mas não é a meta de uma organização.

Para ganhar mais dinheiro tem-se duas possibilidades, ou diminui-se o inventário e a despesa operacional ou incrementa-se as vendas, do contrário não existe aumento de produtividade, pois a meta é a redução do inventário e da despesa operacional e ao mesmo tempo elevar o ganho. Apenas as ações que direcionam a empresa para a sua meta são ações produtivas, as demais são improdutivas.

Outro grande problema causado por erro de definição é quando os gerentes querem equilibrar a capacidade produtiva com a demanda de mercado, isto causa uma diminuição dos ganhos e um aumento de inventário, mas para manter o inventário é necessário um maior dispêndio na despesa operacional, conclusão : afasta-se da meta.

Isto acontece por dois fatores definidos por Goldratt (1993 : p.100) como eventos dependentes e flutuações estatísticas.

Eventos dependentes é quando um evento, ou vários deles, tem que ocorrer para que um outro possa ser iniciado, ou seja, para o evento 2 ocorrer o evento 1 deve ter se completado.

Flutuações estatísticas são as variações que podem acontecer durante uma atividade em um centro de trabalho, por exemplo para um trabalhador produzir uma determinada peça ele leva 10 minutos em média, isto quer dizer que ele pode fazer a peça em 6, 12, 18, 7, 20, 9, etc. minutos, cada peça produzida vai levar um tempo diferente.

Quando os eventos dependentes se combinam com as flutuações estatísticas as coisas começam a se complicar, os eventos dependentes acabam por limitar as flutuações mais altas, e, em consequência, a média de produção fica abaixo dos 10 minutos citados.

Desta forma os gestores não conseguem encontrar uma explicação plausível para não produzir a quantidade média estipulada, a resposta é simples, uma combinação entre eventos dependentes e flutuações estatísticas!

Um outro conceito a ser explorado é o de lead time de um produto, ou o tempo que o produto permanece dentro da fábrica, ele pode ser definido pela soma dos tempos de preparação, tempo de processamento, tempo na fila e tempo de espera, estes conceitos também são abordados por Goldratt (1993 : p.263).

O tempo de preparação é o tempo que a peça gasta esperando por um recurso, enquanto ele está sendo preparado para trabalhar a peça, também chamado de tempo de *set up*. O tempo de processamento é o tempo que a peça gasta esperando para ser transformada em uma forma nova e mais valiosa. O tempo na fila é o tempo que a peça gasta na fila de um recurso enquanto ele está trabalhando outra peça. O tempo de espera é o tempo que a peça espera, não por um recurso, mas por outra peça, para que elas sejam montadas juntas e produzam um produto ou sub-produto.

Desta maneira, como os recursos com restrição de capacidade determinam o tempo decorrido total (lead time), portanto, determinam o ganho e o inventário.

Outra definição interessante é com relação à capacidade, segundo Corbett Neto (1997 : p.184) :

“A TOC classifica a capacidade de um recurso em três classes :

- 1.Capacidade produtiva – é a capacidade que a empresa irá efetivamente usar do recurso, a quantidade de peças que ele processará.
- 2.Capacidade protetiva – é a capacidade a mais necessária nos recursos não-restrição para que eles não interrompam o fluxo produtivo, para que eles não parem a restrição.
- 3.Capacidade ociosa – é a diferença entre a capacidade disponível e as capacidades produtiva e protetiva, é o que sobra.

O tamanho da capacidade protetiva depende de : 1. Nível das flutuações estatísticas – quanto pior a qualidade do processo, maior terá que ser essa capacidade; 2. Quantidade de estoque em processo – quanto maior o estoque em processo, menor poderá ser essa capacidade. Porém, o aumento do estoque em processo nunca poderá eliminar a capacidade protetiva, pois para isso seria necessário um estoque infinito”.

Para a obtenção da máxima capacidade de produção deve-se ter a certeza de que o fluxo produtivo não irá ser interrompido, deixando de abastecer a restrição, entretanto, outros recursos (os não-restritivos) podem, e muitas vezes devem, ficar ociosos em alguns períodos de trabalho.

A TOC, quanto a suas aplicações, pode ser dividida em três campos distintos, segundo Marques, Cia (1998 : p.34) :

“1. Um conjunto de ferramentas destinadas à solução de problemas gerenciais : estes instrumentos são denominados Processos de Raciocínio da TOC (*Thinking Processes* - TP) e são empregados de modo a responder lógica e sistematicamente às três questões essenciais de qualquer processo de melhoria de resultados : "o que mudar", "para o que mudar" e "como causar a mudança".

2. Um subconjunto de ferramentas de gerenciamento do dia-a-dia, extraídos dos Processos de Raciocínio, usados para aperfeiçoar as habilidades gerenciais em pontos vitais como por exemplo, comunicação (negociação, viabilização de idéias), realização de mudanças (resolvendo conflitos crônicos), empowerment (delegando efetivamente) e formação de equipes (para atingir objetivos).

3. Soluções inovadoras criadas a partir da aplicação dos processos de raciocínio TOC em áreas específicas, como produção, ... , distribuição, *marketing* e vendas, gerência de projetos e planejamento estratégico.

Goldratt (1991 : p.29) diz que “Devemos chegar a uma conclusão desagradável : quanto mais poderosa a solução, mais rápido ela pode se tornar obsoleta. Ignorar esta conclusão, apenas conduz a um lugar : A SOLUÇÃO PODEROSA DE ONTEM PODERÁ SE TORNAR O DESASTRE DE HOJE!”.

As soluções definitivas não existem, têm-se apenas soluções poderosas para o momento presente e para o futuro vislumbrado. As incertezas e constantes mudanças que cercam as organizações exigem soluções pontuais e muitas vezes passíveis de mudanças, portanto, não existe solução final e sim a mais adequada para o momento e para o impacto que ela provocará no futuro.

2.3. As Medidas Financeiras Globais e Locais

Na TOC, como em qualquer filosofia de gestão, há a necessidade de medidas cuja função é o controle, para saber até que ponto a empresa está conseguindo alcançar o objetivo de gerar dinheiro, ou seja, alcançar a sua meta.

Estas medidas devem dar subsídios ao gestor, ou qualquer pessoa que atue em uma organização, a tomar decisões e ações que sejam boas para a organização como um todo, e não só para parte dela.

Goldratt (1993 : p.57) descreve três medidas globais e três medidas locais para orientar a organização no caminho da meta.

As medidas globais são o Lucro Líquido, uma medida absoluta de ganhar dinheiro, o Retorno sobre Investimento ou Retorno sobre Ações dos Acionistas, uma medida relativa que dá a idéia de quanto foi preciso investir para ganhar determinada soma e o Demonstrativo do Fluxo de Caixa, que é uma condição necessária. Segundo Goldratt (1992 : p.20) : “O fluxo de caixa é uma medida de liga-desliga. Quando temos caixa suficiente, ela não é importante. Quando não temos caixa suficiente, nada mais importa”. Mas estas três medidas são insuficientes para julgar o impacto de uma decisão local no rumo da meta”.

Para saber se uma organização está alcançando a meta basta a análise dos relatórios contábeis se feitos sem engodo estes mostrarão o caminho que a organização está seguindo. Mas qual será o impacto de uma decisão tomada no “chão de fábrica” como a escolha de um determinado produto para ser produzido, ou de um desconto dado pelo departamento de vendas, qual é o impacto na meta de uma decisão tão local?

Deste modo Goldratt (1993 : p.69) apresenta outras três medidas que captam este impacto da ação local no global, são elas o Ganho, o Inventário e a Despesa Operacional.

Ganho é o índice pelo qual, através das vendas, o dinheiro é gerado pelo sistema. Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.15) : “A definição oficialmente aceita de Ganho é : Receita menos “custo totalmente variáveis”. Todavia, na maior parte da literatura TOC, Ganho foi definido como receita menos materiais diretos. Na prática, observamos ambas as versões em uso”.

Guerreiro (1996 : p.19), diz que : “Mais especificamente, ganho corresponde ao preço de venda menos o montante de valores pago aos fornecedores pelos itens relacionados com os produtos vendidos, não importando quando foram comprados”.

A TOC pressupõe que os trabalhadores (mão-de-obra) são pagos por um determinado período (normalmente mês) e portanto, no curto prazo independente dele executar ou não alguma atividade, ou se a produção for ou não realizada, ele é uma despesa fixa, por isto ele é considerado despesa operacional. Também é importante enfatizar que o ganho se dá na venda do produto e não na sua produção.

Inventário é todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que pretende vender. Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.15) : “Os inventários na Contabilidade do Ganho, como nos custos variáveis, consistem apenas dos custos totalmente variáveis que já foram incorporados a favor de itens no inventário”.

Conforme Guerreiro (1996 : p.19) :

“O valor atribuído ao inventário corresponde somente a valores que foram pagos aos fornecedores pelos itens caracterizados como inventário. Nenhum valor agregado é atribuído ao inventário assim; todos os demais gastos existentes no processo de transformação, como mão-de-obra, energia elétrica e outros recursos, não incorporam o valor do inventário, sendo caracterizados como despesa operacional. Neste modelo, o inventário de produto acabado é valorizado apenas pelo custo de matéria-prima nele contido pago ao fornecedor”.

Despesa Operacional pode ser definida como todo o dinheiro que o sistema gasta transformando o inventário em ganho. Noreen *et all.* (1996 : p.15) diz que :

“A despesa operacional consiste de todas as demais despesas não deduzidas para chegar ao ganho. A soma de despesas operacionais e deduções das receitas para determinar o ganho é idêntica à soma de despesas reconhecidas no demonstrativo de resultado sob o convencional custeamento por absorção total – exceto por mudanças nos custos adicionais capitalizados nos inventários pela contabilidade financeira convencional”.

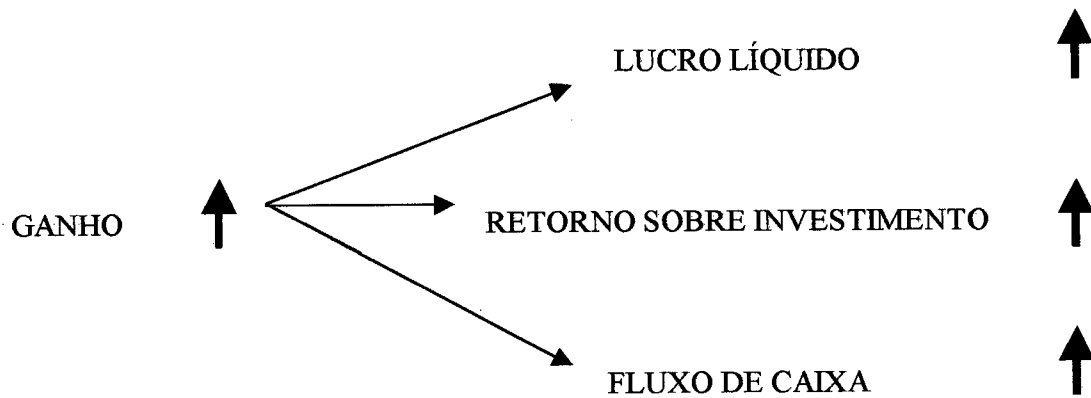
Segundo Guerreiro (1996 : p.19) :

“Do ponto de vista prático, o modelo considera que todo o dinheiro gasto com algo que não possa ser guardado para um uso futuro faz parte da despesa operacional. Além desses valores, incorporam a despesa operacional os valores de bens que faziam parte do inventário e foram utilizados ou desgastados no período (como a depreciação de máquinas)”.

A TOC não considera nenhum valor ao inventário em processo ou processado (produto acabado) e as despesas operacionais são tratadas como fixas.

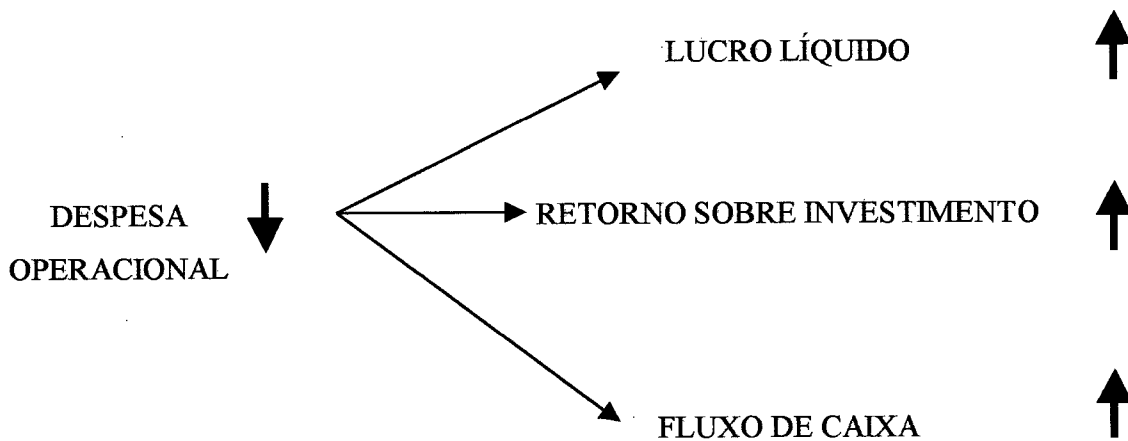
As figuras 1, 2 e 3 mostram as relações diretas existentes entre cada medidor local impactando nos medidores globais.

Figura 1 : Impacto do aumento do Ganho, quando o mesmo não afeta adversamente a Despesa Operacional e o Inventário, nas Medidas Financeiras Globais.



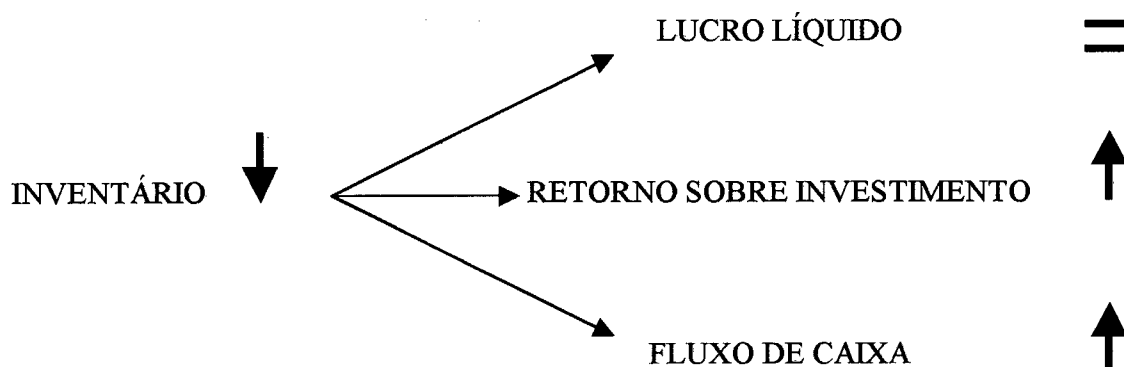
Fonte : adaptado de Goldratt (1992, p.31)

Figura 2 : Impacto da redução da Despesa Operacional, quando a mesma não afeta adversamente o Ganho e o Inventário, nas Medidas Financeiras Globais.



Fonte : adaptado de Goldratt (1992, p.31)

Figura 3 : Impacto da redução do Inventário, quando o mesmo não afeta adversamente o Ganho e a Despesa Operacional, nas Medidas Financeiras Globais.



Fonte : adaptado de Goldratt (1992, p.31)

É interessante perceber que tanto as medidas globais, como as medidas locais, baseiam-se não nos custos, como as decisões de quase todas as empresas atualmente, e sim no impacto que estas trarão no inventário, na despesa operacional e, principalmente, no ganho da empresa. Isto é bastante lógico pois na hierarquia proposta pela TOC, o ganho vem em primeiro lugar, portanto é sobre ele que as decisões devem ser tomadas.

Como a redução do inventário impacta em apenas 2 medidores globais (Retorno Sobre Investimento e Fluxo de Caixa), parece que sua importância é menor do que o ganho e, principalmente, do que a despesa operacional.

Esta é uma maneira simplista demais de observar o que realmente acontece. Na realidade o inventário tem um impacto indireto no Lucro Líquido, através de um impacto na despesa operacional. Conforme Goldratt (1992 : p.32) :

“O impacto indireto do inventário nas três medições do resultado é calculado tipicamente através do uso dos custos de carregamento. Reconhecemos que a diminuição do inventário reduz várias despesas operacionais, como juros, espaço de estocagem, refugo, obsolescência, movimentação de materiais e retrabalho. Recentemente, a maioria das empresas vem calculando os seus custos anuais de carregamento como sendo algum número em torno de 25% do valor do inventário

(valor que inclui mão-de-obra e despesas gerais). Já que a redução do inventário diminui a despesa operacional, ela aumenta as três medições dos resultados.”

A figura 4, demonstra o impacto direto e o impacto indireto nas medidas financeiras globais.

Figura 4 : Impacto Direto e Indireto causado pela redução do Inventário, quando o mesmo não afeta adversamente o Ganho e a Despesa Operacional, nas Medidas Financeiras Globais e na Despesa Operacional.



Fonte : adaptado de Goldratt (1992, p.33)

Neste ponto é interessante demonstrar dois aspectos com relação ao ganho e ao inventário que se confundem e podem mascarar estas medidas criando uma falsa idéia de estar se atingindo a meta.

O primeiro aspecto é quanto ao ganho, vale a pena reforçar que a venda só acontece quando o cliente paga pelo produto/serviço recebido, parece óbvio, mas em certos casos algumas empresas dão como venda a transferência do produto da fábrica para um armazém de distribuição. Neste caso ao invés de ganho tem-se um aumento de inventário, ao invés da aproximação da meta, está se afastando dela.

Segundo Goldratt (*apud* Noreen, Smith, Mackey, 1996 : p.18),

“Em muitas indústrias de produtos de consumo, tais produtos não são vendidos diretamente ao consumidor pelo fabricante, mas por meio de cadeias de distribuição. Na maioria dos casos, esse canais de distribuição se reservam o direito de devolver a mercadoria sem sequer uma explicação. Parece bastante inadequado que uma venda seja registrada quando os produtos são expedidos para os distribuidores, embora a transação seja certamente reversível... A venda deve ser registrada quando uma transação irrevogável tenha ocorrido com o consumidor... O excesso de produtos nos canais de distribuição apenas aumenta a distância entre o produtor e o consumidor final. Esta é quase uma fórmula para uma perda futura de ganho.”

O segundo aspecto é quanto ao inventário, o sistema contábil tradicional privilegia o inventário como se ele fosse a salvação para os problemas na empresa, mas enquanto o inventário não se transforma em dinheiro (o que só acontece no momento da venda), enquanto está estocado seu valor é apenas o preço que foi pago ao fornecedor, pois não existe valor agregado ao que ainda não foi vendido.

Conforme Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.18) : “Qualquer sistema, tal como custeamento por absorção, que recompense os gerentes por acumular inventários para manipular os lucros, pode ser um desserviço muito maior do que até os críticos dos anos 50 imaginavam.”

Os dois aspectos apesar de parecerem óbvios devem ser bem salientados pois os sistemas de gestão tradicionais não explicitam bem estes casos. Goldratt (1991 : p.23) enfatiza isto com uma frase interessante : “ DIGA-ME COMO ME MEDE, E LHE DIREI COMO ME COMPORTAREI. SE ME MEDIR DE MANEIRA ILÓGICA.. NÃO SE QUEIXE DE COMPORTAMENTO ILÓGICO”.

Goldratt ainda acrescenta (1991 : p.81) : “MUDE MINHAS MEDIDAS SEM QUE EU AS ENTENDA COMPLETAMENTE E NINGUÉM SABERÁ COMO ME COMPORTAREI, NEM MESMO EU.”

Portanto além de fazer a opção por medidas lógicas e coerentes com os novos paradigmas, a TOC enfatiza o entendimento deste gerenciamento por todas as pessoas da organização, garantindo o seu cumprimento.

Se o inventário é contabilizado como lucro é lógico que os gerentes vão querer seus armazéns, pátios, salas, banheiros, e tudo mais onde houver lugar, repletos de inventário. O inventário alto mascara vários problemas na produção, quanto maior o estoque de produtos finais maior a sua distância do cliente.

Além disto, os inventários podem esconder falhas e ineficiências produtivas, os erros e retrabalhos obrigam os gerentes a manterem os seus estoques altos como forma de segurança. A TOC concentra-se na melhoria do processamento e conseqüente diminuição de erros, retrabalhos e inventário.

O inventário só deve existir antes da restrição (que é o chamado estoque pulmão ou time buffer) e para abastecer os clientes dentro dos prazos de entrega aceitáveis. A empresa que tiver menor inventário em processo terá uma grande vantagem competitiva perante seus concorrentes, pois terá um ciclo e prazo de entrega menor. Inventários grandes escondem defeitos que são mais difíceis de serem rastreados, principalmente pelo aumento do lead time do produto, e muitas vezes este defeito só será descoberto em uma inspeção final e a causa talvez nunca seja descoberta.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.14) :

“Em resumo, os inventários em excesso podem aumentar os tempos de ciclo, diminuir o desempenho em relação ao prazo de entrega, aumentar a média de defeitos, aumentar as despesas operacionais, reduzir a habilidade de planejar, e, finalmente, reduzir as vendas e os lucros. ... Goldratt é contra práticas contábeis que ofereçam incentivos artificiais para a construção de inventários.”

Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.19) também acrescentam que em suas pesquisas em empresas que estavam aplicando o TOC, o ganho estava sendo informado diariamente e comentam :

“Esta capacidade é um dos pontos fortes da TOC. Os resultados financeiros podem ser informados e comunicados com grande rapidez e a baixo custo, e o sistema contábil é suficientemente simples para que os resultados financeiros possam ser facilmente entendidos pelo nível operacional.”

Uma das grandes vantagens da TOC é como orientar os gerentes em tomadas de decisão com relação a descontos em produtos, esta é uma “arma importante, mas perigosa”, mas há situações em que ele pode ser uma boa saída.

Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.19) diz que :

“Os gerentes, em muitos locais, informaram que um efeito imediato da conversão para a Contabilidade do Ganho era a maior liberdade na decisão de preços. As margens apresentadas são muito maiores na Contabilidade do Ganho do que na contabilidade por absorção, de modo que os gerentes relutaram menos em baixar os preços para buscar oportunidades atraentes. É claro que há riscos nesta liberdade. A liberdade para baixar preços sob o custeamento variáveis (e Contabilidade do Ganho) é geralmente criticada pelos críticos como uma armadilha em potencial, embora Goldratt alerte contra a idéia de cortar preços para ganhar uma fatia do mercado. A fim de aumentar o ganho sem expor a empresa a retaliações por parte dos concorrentes e quedas num único mercado, Goldratt defende a idéia de entrar em novos mercados e de diversificar a oferta de produtos”.

No caso da restrição estar ociosa, isto pode ser feito, pois uma hora perdida no gargalo é uma hora perdida no sistema inteiro e que não poderá ser recuperada, o que significa menos ganho. Outro caso, também para aproveitar a ociosidade da restrição, é oferecer descontos para entrega com prazos mais longos, desta maneira o produto pode ser feito aos poucos, ou seja, toda vez que a restrição fosse ficar parada este produto seria produzido aproveitando os períodos de folga do recurso restritivo.

De posse das medidas locais, pode-se verificar como elas interferem nas medidas globais, Goldratt (1991 : p.28) as define da seguinte maneira : “Lucro Líquido é o ganho menos a despesa operacional..., Retorno sobre Investimento é o ganho menos a despesa operacional dividido pelo inventário..., Produtividade é o ganho dividido pela despesa operacional..., e Giro é o ganho dividido pelo inventário”.

Estas medidas locais possuem uma hierarquia, em ordem da maior para a de menor importância temos o Ganho, o Inventário e a Despesa Operacional, isto é uma mudança na tradicional prioridade gerencial que enfatiza primeiramente a redução de custos, depois o aumento nos ganhos e só então a diminuição dos inventários.

Conforme Goldratt (1991 : p.45) :

“Se um processo de melhoramento contínuo é o que buscamos, quais das três avenidas – ganho, inventário ou despesa operacional – é a mais promissora? Se pensarmos por um minuto, a resposta se torna clara. Desejamos reduzir ambos,

tanto inventário quanto despesa operacional. Portanto, ambos oferecem uma oportunidade limitada para o melhoramento contínuo. Ambas estão limitadas a zero. Este não é o caso da terceira medida – ganho. Lutamos para aumentar o ganho. Ganho não tem qualquer limitação intrínseca; ganho deve ser a pedra fundamental de qualquer processo de melhoramento contínuo. Deve ser o primeiro na escala de importância”.

E Goldratt acrescenta (1991 : p.46) :

“No livro *The Race* (“A Corrida”), totalmente dedicado ao assunto de inventário, Robert Fox e Eliyahu Goldratt dedicam mais de trinta páginas a descrever e provar esta canal indireto. “A Corrida” mostra claramente que o inventário quase determina a futura habilidade de uma empresa em competir em seus mercados. Este impacto indireto vem a ser tão importante que os três movimentos colocaram o inventário em segundo lugar na escala de importância, deixando a despesa operacional em terceiro lugar, bem próximo”.

2.4. Os 5 Passos da Teoria das Restrições

Os 5 passos da TOC que constituem um processo cíclico de aprimoramento contínuo e que tem como principal função identificar, controlar e gerenciar da melhor maneira possível as restrições, segundo Goldratt (1993 : p.350), são :

1) Identificar as restrições do sistema

Segundo Guerreiro (1996 : p.21) : “Nesta primeira etapa, devem ser identificadas as restrições existentes no sistema. Todo sistema deve ter pelo menos uma restrição, mas, por outro lado, normalmente terá um número muito pequeno de restrições”.

Nesta etapa procura-se encontrar o fator limitante de ganho no sistema, um meio de identifica-lo é medindo a capacidade de cada equipamento ou centro de trabalho para cada tipo de produto produzido, quando a carga de trabalho for maior que a sua capacidade eis a restrição.

Uma outra boa dica de onde está a restrição é observando os inventários, normalmente eles serão maiores à frente da restrição. Os pedidos atrasados também podem fornecer

pistas sobre as restrições deve-se identificar em quais recursos eles são processados e onde estão ocorrendo estes atrasos.

2) Decidir como explorar as restrições do sistema.

Significa fazer com que as restrições existentes tragam o maior ganho possível, para isto elas devem ser utilizadas em todo seu tempo disponível. Se a restrição for uma máquina e não houver meios de aliviar a carga de trabalho (como utilizar uma máquina alternativa para determinadas peças, terceirizar parte da produção das peças, mudar a especificação de determinados produtos, etc.) deve-se escolher entre os produtos a serem produzidos aquele que melhor aproveita a restrição.

Medidas como diminuição do tempo de set up, priorização das manutenções corretivas e preventivas, adoção de controle de qualidade antes da restrição para não trabalhar em peças defeituosas, garantir que apenas peças que incorporarão produtos para vendas sejam trabalhados na restrição (não trabalhar em peças que não irão se tornar ganho imediatamente), ativação da restrição em intervalos (lanches, almoço, ginástica laboral, etc.) por turnos diferenciados ou revezamentos, etc., garantem um melhor aproveitamento da restrição.

Se a restrição for o mercado, a confiabilidade nas entregas e a diminuição nestes prazos, podem ser boas alternativas para ganhar mercado.

Algumas perguntas podem ser interessantes na hora de administrar da melhor maneira possível os recursos com restrição de capacidade, como por exemplo : Todas as peças que atualmente passam pelo recurso restritivo realmente tem que passar por este recurso?, Não existem outros equipamentos ou centros de trabalhos não restritivos que podem fazer o mesmo serviço do recurso restritivo?, Existe alguma maneira de terceirizar as operações, ou parte delas, no recurso restritivo?

3) Subordinar o resto à decisão anterior (garantir que tudo caminhe de acordo com as restrições).

Segundo Guerreiro (1996 : p.22) :

“Na etapa anterior, ficou definido o que fazer a respeito das restrições. Nesta etapa, fica estabelecido o que fazer com os demais recursos não-restrição. Assim,

subordinar qualquer outro evento à decisão anterior significa que todos os demais recursos não restritivos devem ser utilizados na medida exata demandada pela forma empregada de exploração das restrições”.

Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.32) diz que :

“A solução TOC começa com a premissa de que recursos diferentes possuem capacidades diferentes e que as flutuações e interrupções estatísticas não podem ser verdadeiramente eliminadas. Qualquer solução viável deve poder lidar com esses fatos da vida”.

Nesta etapa pode acontecer de algum recurso não-restrição ficar ocioso, o que é um impacto grande aos sistemas tradicionais gerenciais (nenhuma máquina pode ficar parada, pois a eficiência irá despencar!). Se o estabelecido não for cumprido os inventários logo subirão novamente e os benefícios da ativação da restrição serão inócuos.

Um não-gargalo pode, e muitas vezes deve, ficar ocioso. Ótimos locais não garantem ótimos globais. Uma empresa onde todos trabalham 100% é uma empresa ineficiente.

4) Elevar as restrições do sistema

Neste passo deve-se procurar maneiras de aumentar a capacidade da restrição, que se for conseguida, poderá trazer uma nova restrição ao sistema. Normalmente isto se dá através de investimentos que possam aumentar a capacidade do recurso restritivo, compra de novos equipamentos, mudanças de tecnologias, desenvolvimentos de processos e matérias-primas alternativas, etc.

Conforme Goldratt (1991 : p.55,56) :

“Elevar significa “levantar a restrição”. Este é o quarto passo, não o segundo. Às vezes temos testemunhado uma situação onde todos se queixam de uma grande restrição, mas quando exercem o segundo passo da exploração, de não desperdiçar o disponível, começam a aparecer mais do que suficiente. Portanto, não vamos precipitadamente aprovar uma sub-contratação ou lançar uma elaborada campanha de propaganda. Quando o segundo e terceiro passos estão completos e ainda existe uma restrição, este é o momento de passar ao quarto passo, a não ser que estejamos falando em casos muito claros, onde uma restrição está fora de proporção com relação ao restante.”

- 5) Se, num passo anterior, uma restrição for eliminada, volte ao primeiro passo, mas não permita que a inércia gere uma restrição no sistema.

Segundo Guerreiro (1996 : p.22) :

“Tendo em vista que sempre surgirá uma nova restrição após a etapa 4, o ciclo deve ser reiniciado novamente a partir da etapa 1. Uma recomendação importante é no sentido de que a inércia não se torne uma restrição do sistema. A inércia dentro das organizações gera restrições políticas, ou seja, em muitas situações podem não existir restrições físicas de capacidade de produção, de volume de materiais, de demanda do mercado, porém o sistema opera de forma ineficiente em função de políticas internas de produção e logística”.

Segundo Rodrigues (1995 : p.16) : “O sistema de restrições deve ser dinamicamente reavaliado, pois as restrições, ao contrário de fixas, são móveis e modificam-se à medida que haja alterações no ambiente”.

2.5. Mundo dos Custos X Mundo dos Ganhos

Um conceito que merece atenção é a diferença entre os princípios da gerência tradicional ("o mundo dos custos") e o enfoque dado pela TOC ("o mundo dos ganhos").

Segundo Goldratt (1991 : p.81) : “A transformação do “mundo dos custos” para o “mundo dos ganhos” o novo processo de decisão nos permite, pela primeira vez, construir um sistema de informação relativamente simples. Todavia seu uso depende totalmente da habilidade da empresa em transformar sua cultura”.

A grande dificuldade nesta mudança de “mundos” é que os conceitos do “mundo dos custos” estão muito arraigados à organização, e como foram usados por muito tempo, tornam-se um paradigma de difícil quebra.

Corbett Neto (1997 : p.97) diz que :

“A contabilidade gerencial não está sendo capaz de prover as informações necessárias para se tomar decisões corretas. Há grandes discussões sobre quais as funções que um sistema de contabilidade gerencial deveria ter e, conseqüentemente, sobre quais as informações necessárias para se tomar decisões”.

Este é um ponto de ruptura para os gestores, onde só a mudança cultural poderá dar suporte à nova visão, podendo suportar as ações necessárias com relação as medidas que levarão a organização a alcançar a meta.

Conforme Marques, Cia (1998 : p.38) : “No mundo dos custos, a principal medida de avaliação de desempenho consiste no custo-padrão e na análise das variâncias, o que significa que as decisões para alcance da meta visam a redução de custos.”

O mundo dos custos ainda privilegia a melhora em qualquer ponto do sistema, pregando que a melhoria global ocorre com a melhoria de qualquer parte do sistema. A visão tradicional prioriza a máxima efetivação de todo e qualquer recurso produtivo, reduzindo o custo por unidade de produto produzido.

Esta diminuição no custo por unidade de produto é penalizada pelo aumento dos inventários e da despesa operacional necessária para a movimentação do inventário, aumento de defeitos, obsolescência de produtos, etc.

Segundo Corbett Neto (1997 : p.111) :

“Não parece razoável pressupor que todos os custos da empresa vão aumentar se aumentarmos o volume de produção ou mudarmos o mix de produção, mas é justamente isso que a contabilidade de custos pressupõe. É a mesma coisa que dizer que num sistema todas as variáveis são igualmente importantes para o seu desempenho, que todas as variáveis são restrições. Esse pressuposto vai contra a noção de sistema”.

No mundo dos ganhos toda decisão se dá pela avaliação do impacto da decisão sobre o ganho do sistema, não há interesse em observar os custos implícitos nesta decisão desde que o ganho ocorra, sempre priorizando a ação que obtenha o melhor aproveitamento do recurso com restrição de capacidade.

Corbett Neto (1997 : p.111, 112) diz que :

“A contabilidade de custos pressupõe que podemos medir o impacto de uma decisão local no lucro final da empresa olhando principalmente para o custo em que essa decisão ocorre”, e acrescenta : “Por causa deste pressuposto é que a contabilidade de custos soma os minutos consumidos por cada produto em todos os recursos, como se todos os recursos tivessem igual importância para a empresa”.

E, pelos conceitos vistos na TOC, sabe-se que esse pressuposto não é verdadeiro, daí o motivo de tantas decisões erradas tomadas em cima de “dados confiáveis”, mas com um pressuposto falso. O erro fatal da contabilidade de custos é este, ou seja, com a obtenção de ótimos locais, teremos por conseguinte o ótimo global, e os gerentes tentam de toda maneira obter esta desempenho máximo de todo e qualquer recurso, não se atendo a restrição, que é o importante.

O enfoque da melhoria global acontece quando há a melhoria na restrição do sistema, ou seja, uma melhora local qualquer não garante que aconteça uma melhora em todo o sistema.

Segundo Marques, Cia (1998 : p.39) :

“A identificação da(s) restrição(ões) e os outros quatro passos de otimização das restrições físicas capacita a melhoria do sistema”, e acrescentam : “Na visão do mundo dos ganhos, apenas a máxima utilização do recurso restritivo de capacidade (gargalo) determinaria o desempenho global do negócio. Ao se manter a máxima eficiência neste recurso – mesmo em detrimento de níveis de ociosidade nos demais -, a receita permaneceria estabilizada, mas a diminuição relativa dos custos e despesas poderia ser expressiva, elevando o resultado global”.

Outro ponto importante é que o mundo dos ganhos e o mundo dos custos não podem coexistir, não existe um meio termo entre estas duas preposições, a única maneira de obter um alto desempenho de custos é ter altos desempenhos locais em todos os lugares na organização caindo por terra todas as bases do mundo dos ganhos.

Goldratt (1992 : p.118) diz que : “... a TOC afirma que o problema-raiz atual das nossas organizações, a restrição, é o fato de que muitos dos nossos sistemas gerenciais estão baseados nos pressupostos do mundo do custo”.

Segundo Corbett Neto (1997 : p.113) :

“O pressuposto de que se maximizarmos a eficiência de todos os elos do sistema estaremos maximizando o desempenho de todo o sistema, está muito arraigado no nosso pensamento. Esse pressuposto vem da administração científica, e por isso, embasa a maioria dos nossos princípios administrativos. Como o estamos usando a muito tempo – inclusive grande parte do que aprendemos na universidade está baseado nele -, não é fácil se desfazer dele”.

Corbett Neto (1997 : p.176-177) lista uma série de efeitos indesejáveis causados pelo mundo dos custos, a saber :

“- é muito complicado, poucas pessoas entendem e é muito caro para ser implementado;

- não está em sintonia com a intuição das pessoas;

- não escolhe o melhor mix de produtos, pois não consegue identificar quais os produtos mais lucrativos e quais os menos lucrativos;

- as suas medidas de eficiências locais causam aumento no estoque de produtos em processo, piora da qualidade, aumento do lead time de produção e piora no atendimento ao cliente;

- a alocação de custos aos produtos gera estímulos para a administração da empresa aumentar o estoque em processo e o estoque de produtos acabados;

- algumas medidas de desempenho são conflitantes entre si, e conflitantes com a meta da empresa;

- indica que algumas ações melhoram o desempenho da empresa quando na verdade pioram;

- impede que algumas ações que melhoram o desempenho da empresa sejam implementadas;

- cria a noção de custo unitário, que impede a empresa de identificar melhorias no seu desempenho, e cria uma percepção de valor que prejudica as suas estratégias de marketing;

- ignora a existência da restrição do sistema – não considera a empresa um sistema;

- pressupõe que os custos sempre variam com mudanças de mix ou com mudanças no volume de produção;

- dispersa esforços;

- diminui a oferta de produtos ao mercado, engessando, mais uma vez as políticas de marketing da empresa (lotes mínimos, preço justo, etc.);

- não permite um processo de otimização contínua;

- estimula a demissão de pessoas – não permitindo a criação de um ambiente motivador;

- acredita que ótimos locais levam ao ótimo global, ainda está baseada em conceitos derivados há mais de um século, portanto não é uma mudança de paradigma, não se adaptou à nova realidade empresarial”.

É interessante mencionar que, apesar das críticas sobre o mundo dos custos, estas metodologias não podem ser simplesmente abandonadas numa organização que incorporou o mundo dos ganhos, pois, apesar de serem obsoletas ainda são utilizadas para cálculos como o Imposto de Renda devido pela empresa, mas deverão ser utilizados unicamente para este fim legal.

2.6. Os 9 Princípios da Otimização

Para que as ações dos gestores encaminhem as organizações para o alcance de sua meta, a TOC propõe 9 princípios de otimização, que devem ser seguidos, a saber :

1. Balancear o fluxo do sistema e não a sua capacidade.

Na maioria das vezes as empresas possuem vários processos e atividades de diferentes capacidade e complexidade, uma linha totalmente balanceada é raramente encontrada, portanto a “briga dos gerentes” deve ser para o balanceamento do fluxo produtivo do sistema e não pelo balanceamento da capacidade de cada processo ou atividade. Este conceito fica bastante claro quando entende-se o significado da combinação “mortal para o sistema” dos eventos dependentes e das flutuações estatísticas.

Segundo Guerreiro (1996 : p.37) : “..., a ênfase recai sobre o fluxo de materiais e não sobre a capacidade instalada dos recursos. Isto só é possível através da identificação dos gargalos do sistema, ou seja, dos recursos que vão limitar o fluxo do sistema como um todo”.

2. O nível de utilização de um recurso não gargalo não é determinado por seu próprio potencial e sim por outra restrição do sistema.

Isto significa que um recurso não restritivo será utilizado com base no recurso restritivo, desta maneira ele poderá ficar ocioso em determinados momentos, o que não afetará de

forma negativa o ganho, pelo contrário para que o ganho se maximize em alguns momentos os recursos não restritivos devem estar parados.

Rodrigues (1995 : p.10) diz que : “A eficiência na utilização de um não-gargalo não pode ser mensurada pelo seu próprio potencial, mas sim pela cadência imposta pelo sistema”.

Conforme Corbett Neto (1997 : p.115) :

“Se tentarmos obter 100% de eficiência nos recursos não-restrição não estaremos aumentando o ganho (que é limitado pelo elo mais fraco) e estaremos aumentando o estoque em processo. O aumento do estoque em processo aumenta os custos da empresa. Com isto podemos concluir que é interessante para a empresa ter a maioria dos seus recursos (que são não restrições) ociosos parte do tempo. Isto vai contra as medidas da contabilidade de custos e contra nosso treinamento”.

Ao utilizar-se a eficiência local como medida (mundo dos custos), estas medidas forçarão a liberação de material a ser processado em recursos não restritivos para manter sua eficiência, aumentando o estoque em processo, o que impede a obtenção de alta eficiência nas máquinas e baixos estoques em processo. Portanto as medidas de desempenho são conflitantes.

3. A utilização e a ativação de um recurso não são sinônimos.

Segundo Guerreiro (1996 : p.37) : “A utilização corresponde ao uso de um recurso não-gargalo de acordo com a capacidade do recurso gargalo. A ativação corresponde ao uso de um recurso não-gargalo em volume superior à requerida pelo recurso gargalo”.

A ativação só trará aumento de inventário e de despesa operacional, indo em confronto com a meta, a verdadeira utilização de um recurso só se dará quando este gerar ganho.

4. Uma hora perdida no gargalo é uma hora perdida no sistema inteiro.

Como os gargalos governam o fluxo produtivo de todo o sistema, qualquer tempo perdido no gargalo é um tempo perdido em todo o sistema, e não é recuperável. Por isto, tudo deve ser feito para que a restrição não fique parada, qualquer melhoria nos tempos de preparação (set-up), cuidados no controle de qualidade para evitar o processamento de peças defeituosas, etc. devem ser efetuados.

Conforme Rodrigues (1995 : p.11) : “Uma vez que o gargalo limita o “throughput” do sistema, uma hora perdida do gargalo representa efetivamente uma hora sem geração de “throughput””.

5. Uma hora economizada onde não é gargalo é apenas uma ilusão.

O recurso não-restritivo não governa o fluxo de produção do sistema, este é função da restrição, portanto economizar tempo no não-gargalo não trará nenhum benefício em relação a meta.

Este aspecto é semelhante com a filosofia Just-in-Time e uma de suas ferramentas o Kanban, que apregoa o não faça o que não for necessário, que nada mais é do que a otimização local não garante a otimização total.

6. Os gargalos governam o ganho e o inventário.

Guerreiro (1996 : p.38) diz que :

“..., é fácil observar que os gargalos determinam o fluxo do sistema, ou seja, o throughput ou ganho. Além disso, os gargalos determinam também os níveis dos estoques, pois estes são dimensionados e localizados em pontos específicos de forma que seja possível isolar os gargalos de flutuações estatísticas provocadas pelos recursos não-gargalos que os alimentam”.

Inventário baixo proporciona alta qualidade, margens altas, melhor desempenho no prazo de entrega e menores lead-times.

Segundo Goldratt (1992 : p.64) :

“Os “lead times” de produção e o inventário do estoque em processo são realmente a mesma coisa. Um é a imagem no espelho do outro. Se reduzirmos o inventário do estoque em processo, os “lead times” de produção serão reduzidos proporcionalmente”. Por tudo isto o inventário não só impacta no ganho atual, mas gera uma série de vantagens que garantirão vendas e ganhos futuros, proporcionando a sobrevivência da organização e tornando-se uma vantagem competitiva. A produção sincronizada é o método correto para a diminuição dos inventários”.

Inventário alto significa mais equipamento, espaço e investimento o que leva a empresa contra a meta.

7. O lote de transferência não pode e muitas vezes não deve ser igual ao lote de processamento.

Conforme Guerreiro (1996 : p.39) :

“O lote de processamento diz respeito ao tamanho de lote que vai ser processado completamente em determinado estágio da produção antes que este seja reprocessado para o processamento de outro item. O lote de transferência corresponde ao tamanho do lote que vai sendo transferido para uma próxima operação. No modelo da teoria das restrições, os lotes de processamento e de transferência não precisam ser iguais. Isso permite que os lotes sejam divididos e o tempo de passagem dos produtos pela fábrica seja reduzido”.

Outras vantagens como a diminuição de lead-time, redução de estoque em processo, melhor atendimento aos clientes, etc. são obtidas.

8. O lote de processo deve ser variável e não fixo.

Os sistemas de produção tradicionais buscam por um tamanho de lote ideal e único para toda operação que o produto deve passar, isto normalmente dificulta o dimensionamento deste tamanho de lote. A TOC, prega a variação do tamanho do lote de acordo com a operação, levando em conta sempre o impacto deste sobre o ganho, inventário e despesa operacional.

Segundo Rodrigues (1995 : p.12) : “Os lotes de produção não podem ser fixos, pois na sua determinação incidem fatores dinâmicos”.

O lote variável apresenta vantagens, quando o tamanho do lote é minimizado obtém-se uma redução do inventário, o que diminui o dinheiro bloqueado aliviando o fluxo de caixa.

9. Os programas devem ser estabelecidos considerando todas as restrições simultaneamente.

Conforme Guerreiro (1996 : p.39) : “A programação da produção, ao responder a questões sobre o quê, quanto e quando produzir, deve levar em consideração o conjunto de restrições existentes”.

Tudo deve ser feito baseando-se nos recursos restritivos, como existe uma interação simultânea entre todos os recursos de produção e estas restrições são dinâmicas, tanto a programação como os lead-time não podem ser fixos e devem mudar sempre para obter-se um maior ganho no sistema.

2.7. A Manufatura Sincronizada e o Sistema TPC (Tambor-Pulmão-Corda)

A TOC admite fatos que não podem ser modificados e não tenta "lutar contra eles", mas sim utilizar técnicas que mantenham a(s) restrição(s) e a produção sincronizada protegidas destas variações naturais do processo produtivo.

Segundo Goldratt (1992 : p.70) : "A Manufatura Sincronizada é qualquer maneira sistemática que tenta movimentar o material rápida e uniformemente através dos vários recursos da fábrica, de acordo com a demanda do mercado".

Pode-se definir a manufatura sincronizada como uma ferramenta de gestão de produção cuja prioridade é identificar as restrições de um sistema para poder administrar todo o sistema priorizando as ações com base na restrição. Desta maneira o inventário é mantido em níveis mais baixos, o que incrementa os ganhos.

Ao contrário da administração usual, que procura manter todo e qualquer recurso (homem, máquina, etc.) sempre trabalhando para manter a eficiência de produção, a TOC procura manter o trabalho de acordo com as restrições do sistema, a eficiência muitas vezes pode não ser mantida (pelos critérios da administração usual), mas as medidas operacionais e globais são afetadas positivamente.

Um dos problemas que podem ocorrer na manufatura sincronizada é que como o inventário é baixo, qualquer interrupção significativa fará com que todo o sistema pare, isto poderia por um fim em todas os benefícios obtidos. Para evitar este problema a TOC estabelece o pulmão do sistema Tambor-Pulmão-Corda ou TPC que é uma metodologia de planejamento, programação e controle de produção.

No TPC, tem-se o tambor, que dá o ritmo de produção para toda a fábrica tendo como base a capacidade produtiva do recurso com restrição. O pulmão, normalmente medido em unidade de tempo, que é um inventário imediatamente anterior ao recurso com restrição de capacidade e serve para impedir que este recurso pare por falta de material para processar, diminuindo os ganhos do sistema. A corda tem a função de regular a distribuição de materiais para toda a fábrica de acordo com a programação planejada para o recurso com restrição de capacidade. Este sincronismo no fluxo de materiais permite a manutenção dos estoques pulmão nos níveis desejados e não permitindo que os demais recursos produzam quantidades acima da capacidade de processamento da restrição.

Conforme Goldratt (1992 : p.98) :

"Em qualquer fábrica, existem apenas alguns recursos com restrição de capacidade (RRC) A maneira TPC reconhece que essa restrição imporá o índice de produção da fábrica inteira. Por isso, vamos considerar o recurso principal com restrição de capacidade como o tambor. O seu índice de produção servirá como batida de tambor para a fábrica inteira. Também precisaremos criar um pulmão de inventário na frente de cada RRC. Este pulmão conterà apenas o inventário necessário para manter o RRC ocupado durante o intervalo predeterminado seguinte de tempo Conseqüentemente, este pulmão de tempo protegerá o Ganho da fábrica contra qualquer interrupção que possa ser superada dentro do intervalo predeterminado de tempo".

Uma solução simples mas na maioria das vezes inexecutável é colocar o recurso com menor capacidade produtiva como o primeiro na seqüência de produção, e os recursos subseqüentes de maneira que todo o recurso tenha uma capacidade maior que a do seu predecessor. Esta mudança pode ser inviável por motivos financeiros, e muitas vezes também por motivos tecnológicos, portanto a sincronização da produção deve ser realizada pelo sistema TPC.

Rodrigues (1995 : p.7) diz que :

"Localizado o recurso crítico, o fluxo de produção é ajustado à velocidade do mesmo. Os recursos que antecedem o gargalo são puxados, mas a um ritmo um pouco superior ao da cadência do gargalo, para que haja a formação de um estoque ("time buffer") antecedendo o recurso crítico. Esse "time buffer" abastecerá

constantemente o gargalo e o protegerá contra eventuais anomalias nos recursos que o antecedem, e que prejudicariam o abastecimento do recurso crítico. As peças, após passarem pelo recurso crítico, serão empurradas ao seu destino final, conforme a cadência do gargalo”.

Uma questão importante é quanto o dimensionamento dos pulmões. A localização parece ser algo mais simples : uma vez encontrada a restrição do sistema o pulmão estará localizado imediatamente antes desta restrição. Já o tamanho deste pulmão deve ser dimensionado conforme a cadência dos recursos e a quantidade de material que deve estar localizado no pulmão. No entanto, a observação de como se comportam os níveis de materiais no pulmão deve ser utilizado para ajustar possíveis distorções para mais (inventários altos sem necessidade, o que afeta negativamente o ganho), ou para menos (restrição parada por falta de recursos, gerando uma perda irrecuperável no sistema).

Uma boa maneira deste dimensionamento é comparar os custos dos inventários dos pulmões com as possíveis conseqüências de atrasos na entrega de produtos a seus clientes, que certamente irão ocorrer, devido as flutuações estatísticas e eventos dependentes. Desta maneira os ajustes serão realizados para tornar o fluxo produtivo realmente sincronizado.

Conforme Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.37) :

“Vários gerentes informaram que é especialmente importante monitorar o tamanho dos pulmões protetores e de expedição. Por causa das flutuações e interrupções estatísticas normais, o tamanho atual dos pulmões flutua. O conteúdo dos pulmões pode fornecer pistas sobre a saúde do sistema. Os gerentes disseram que é especialmente importante monitorar o pulmão protetor na frente do gargalo. “Buracos no pulmão protetor” – tarefas que deveriam estar nele mas não estão – oferecem um sistema de alarme antecipado. Por exemplo, se um material não apareceu no pulmão protetor na data aprazada, o apressamento desse material deve ser provavelmente iniciado de imediato. O apressamento antecipado atrapalha provavelmente bem menos e é mais eficaz do que ocorre só após um telefonema irado do cliente”.

As quatro condições que complicam a programação da produção segundo Goldratt (1992 : p.111) :

"Lead times diferentes desde os recursos com restrição de capacidade até as datas devidas de entrega; um recurso com restrição de capacidade que alimenta outro; tempo de preparação de máquinas em um recurso com restrição de capacidade; e um recurso com restrição de capacidade que alimenta mais de uma peça para o mesmo produto".

O sistema TPC pode ser utilizado em qualquer tipo ou tamanho de fábrica, pois por mais complexa que seja, ela terá um número limitado de restrições, e todas poderão ser protegidas por um pulmão de tempo, garantindo a continuidade da produção no recurso restritivo não atrapalhando o ganho da organização.

2.8. O Processo de Raciocínio (PR) e suas ferramentas

Na maioria das vezes a TOC é introduzida nas organizações nos setores de produção pela analogia realizada com o livro A Meta e pela maior facilidade de identificação das restrições físicas que normalmente ocorrem num sistema de produção.

Quando corretamente aplicada, a TOC proporciona uma elevação nesta restrição e em consequência um aumento da capacidade produtiva, portanto, a organização terá capacidade de atender o mercado, mas, será que o mercado tem capacidade de absorver mais produtos?

Neste momento, a restrição passa a ser não-física, como uma demanda de mercado ou uma política utilizada há muito tempo pela organização mas nunca questionada. A identificação das restrições não-físicas é mais difícil e trabalhosa do que a das restrições físicas, pois, "elas não são tão visíveis".

Para estes tipos de restrições utiliza-se o Processo de Raciocínio que pode ser definido como um processo de otimização contínua para as restrições não físicas.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.49) : "Embora o Processo de Raciocínio possa ser usado para resolver as restrições físicas e devidas a políticas, ele é especialmente valioso quando trata das últimas".

O Processo de Raciocínio tem como base fornecer subsídios na forma de ferramentas de análise lógica, capacitando o diagnóstico dos problemas, a formulação de soluções e a

preparação dos planos de ação. Deste modo o Processo de Raciocínio busca responder a três questões básicas inerentes a qualquer tipo de organização, sendo elas :

- O que mudar ?
- Para o que mudar ?
- Como causar a mudança ?

Em primeiro lugar deve-se procurar pela(s) causa(s) fundamental(is) que provocam os resultados indesejados no sistema, ou seja, descobrir o que mudar. Muitas vezes este passo pode ser dificultado pelos atropelo do dia-a-dia que impedem os gestores de diagnosticarem de maneira eficaz as causas destes problemas.

Segundo Mackness, Rodrigues (1995 : p.4) : “Por exemplo, tomar aspirina para eliminar uma dor de cabeça é um exemplo clássico deste fenômeno. É necessário encontrar o que está causando este efeito para poder eliminar o problema”.

Para descobrir o problema fundamental é utilizada uma relação de efeito-causa-efeito, este passo procura explicar o porque do problema existir, quando o mesmo for devidamente identificado. O primeiro passo é fundamental, na medida em que as ações decorrentes desta fase levam como premissa que o problema fundamental foi realmente identificado, e sendo eliminado, os efeitos indesejáveis também o serão.

Sabendo o que há de errado a próxima ação é “para que mudar?”, a ênfase nesta fase é a verbalização minuciosa de tudo o que deve e pode ser feito para alcançar o objetivo eliminando o problema fundamental. Neste ponto deve-se tomar bastante cuidado para que as soluções encontradas não se limitem a pré-conceitos assumidos quando da verbalização do problema fundamental.

Conforme Mackness, Rodrigues (1995 : p.5) :

“Por exemplo, se o objetivo é chegar ao topo de uma montanha e você deve decidir o que levar para alcançar este objetivo, o que você sugere? Você poderia responder : cordas, roupas e sapatos especiais, comida, ... Este exemplo mostra que o conteúdo da lista demonstra uma hipótese que não foi claramente verbalizada. Ela assume que a única maneira de chegar ao topo é escalando a montanha. Na realidade você poderia utilizar um helicóptero ou saltar de pára-quedas para chegar ao seu objetivo. Portanto é crucial verbalizar todas as hipóteses para não obter uma solução comprometida”.

Isto feito, a próxima ação é como causar a mudança, ou seja, praticar as ações levantadas no passo 2 para eliminar o problema fundamental descoberto no passo 1. Esta é uma fase muitas vezes mais psicológica, no sentido de mudar o comportamento das pessoas, do que técnica, pois haverá resistência por parte dos envolvidos, a explicação clara do que se quer e do que os envolvidos precisarão fazer e o entendimento de que esta é a melhor solução para resolver este problema é fundamental para que as mudanças possam acontecer.

Para colaborar na resposta das três perguntas supra-citadas, Goldratt (1995) desenvolveu um conjunto de 5 ferramentas, baseadas no raciocínio lógico, para serem utilizadas no Processo de Raciocínio. Estas ferramentas podem ser utilizadas em conjunto para solucionar um problema específico ou pode-se utilizar apenas uma delas, dependendo do que se procura resolver. As 5 ferramentas do Processo de Raciocínio são :

- Árvore da Realidade Atual (ARA)
- Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN)
- Árvore da Realidade Futura (ARF)
- Árvore de Pré-Requisitos (APR)
- Árvore de Transição (AT)

A tabela 1 mostra as cinco ferramentas do Processo de Raciocínio e sua função na respostas às três questões citadas.

Tabela 1 : As 5 Ferramentas do Processo de Raciocínio.

O que mudar?	Para o quê mudar?	Como mudar?
Árvore da Realidade Atual	Diagrama de Dispersão de Nuvem	Árvore de Pré-Requisitos
	Árvore da Realidade Futura	Árvore de Transição

Fonte : adaptado de Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.152)

Desta maneira, tem-se a Árvore da Realidade Atual que é uma ferramenta para saber o que mudar. Para identificar para o que mudar utiliza-se o Diagrama de Dispersão de Nuvem e a Árvore da Realidade Futura. E, finalmente, para como causar a mudança as ferramentas são a Árvore de Pré-Requisitos e a Árvore de Transição.

Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.151) diz que :

“Uma análise completa se inicia com uma Lista de Efeitos Indesejáveis que o preparador gostaria de ver eliminados. A Árvore da Realidade Atual é usada para identificar um ou mais problemas-cerne que são aparentemente a causa desses Efeitos Indesejáveis. O objetivo imediato, ou primeiro passo para a solução, é o oposto do problema-cerne. Se o objetivo parecer impossível, um Diagrama de Dispersão da Nuvem é usado para expor os pressupostos subjacentes que fazem com que ela pareça inatingível. Uma injeção é uma mudança que, uma vez posta em prática, modificará o ambiente de tal forma que os pressupostos na Nuvem perdem seu valor. A Árvore da Realidade Futura é usada para verificar se a injeção vai eliminar os Efeitos Indesejáveis originais sem criar mais problemas. A Árvore de Pré-Requisitos é usada na identificação de obstáculos para implementação da injeção. A Árvore da Transição é um plano detalhado para superar esses obstáculos”.

2.8.1. Árvore da Realidade Atual (ARA)

Conforme Goldratt (1995, p.132) : “Nas palavras de Goldratt, “O preparador deve construir a Árvore da Realidade Atual quando sente que está numa piscina cheia de bolas de pingue-pongue (EIs) e tenta sem sucesso manter todas ao mesmo tempo sob a água”.”

A ARA pode ser conceituada como sendo, basicamente, uma relação de causa-efeito que busca identificar quais efeitos indesejáveis ocorrem e objetivando a localização da causa destes efeitos indesejáveis, denominado também problema-raiz.

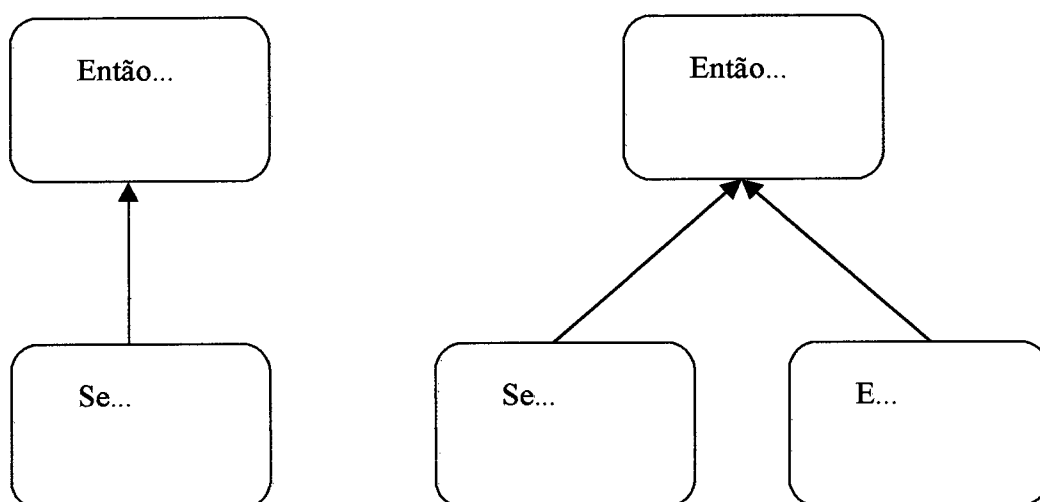
Segundo Souza, Rentes, Francisco Filho (1997 : p.2) : “A proposta da ARA é a de diagnosticar uma organização, extraíndo desta análise as verdadeiras causas (problemas-raízes) responsáveis pela maioria dos sintomas observados (efeitos indesejáveis ou EIs)”.

Portanto a causa dos efeitos indesejáveis nada mais é do que a restrição do sistema que impede a organização de atingir a sua meta, a ARA é particularmente poderosa quando a causa (problema-raiz) são restrições não-físicas e mais difíceis de serem identificadas sem esta metodologia de causa-efeito. Desta maneira a organização consegue mais facilmente identificar a restrição para então combatê-la, eliminando o real problema-raiz.

A ARA baseia-se na relação-chave : SE... ENTÃO. Derivar logicamente os resultados inevitáveis das suas hipóteses. Segundo Goldratt (1993 : p.362) : “SE a hipótese for verdadeira, ENTÃO logicamente deve também existir um outro fato.”

A figura 5 demonstra o esquema de como é realizada a leitura de uma ARA, no primeiro tronco tem-se : Se ... início da flecha, Então ... para onde aponta a flecha. No segundo tronco tem-se : Se ... início da flecha 1, E ... início da flecha 2, Então ... para onde apontam as flechas 1 e 2. Portanto a leitura é realizada da base da flecha (Se), para a sua ponta (Então), expressando uma relação de causa-efeito entre as entidades.

Figura 5 : Como ler uma Árvore da Realidade Atual.



Fonte : adaptado de Rodrigues (1995 : p.53)

Para construir uma ARA deve-se seguir os seguintes passos segundo Rodrigues (1995, p.54) :

1. “Fazer uma lista de 5 a 10 efeitos indesejáveis que descrevam a área a ser analisada.
2. Tentar conectar os efeitos, respeitando a relação de efeito-causa-efeito.
3. Conectar todos os efeitos desenvolvendo um processo de escrutinação
4. Ler a árvore de baixo para cima, escrutinando quando necessário.
5. Questionar a representatividade da árvore.

6. Expandir a árvore caso seja necessário.
7. Revisar a árvore buscando efeitos que não possuam causas aparentes.
8. Retirar as entidades desnecessárias.
9. Apresentar a árvore para alguém envolvido na situação.
10. Examinar os pontos de entrada da árvore e decidir qual problema atacar. Escolher o problema que contribui para um maior número de efeitos indesejáveis, o problema-raiz”.

O passo 1 é uma espécie de *brainstorming* estruturado que identifica os efeitos indesejados do sistema em estudo, que nada mais são do que sintomas. Analogamente a um exame médico não basta acabar com os sintomas (efeitos indesejáveis), pois estes podem ser controlados e minimizados por determinado tempo, mas logo voltarão a ocorrer se as causas fundamentais (problema-raiz) não forem identificadas.

A experiência e o conhecimento do objeto de análise torna mais fácil o desenvolvimento deste primeiro passo.

O passo 2 determina que se faça a ligação direta de quaisquer EIs que tenham uma relação de causa-efeito-causa, ou seja, ligar por meio de flechas quando um EI for a causa de outro EI e tentar descobrir se existe uma ligação de causa-efeito entre pelo menos dois efeitos indesejáveis

Goldratt (1994 : p.124) diz que : “Examine a lista e use sua intuição. As ligações começarão a surgir em sua mente”.

O passo 3 é fazer a ligação dos EIs do passo 2, utilizando os “por quês”.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.155) :

“As flechas na árvore da Realidade Atual são flechas de ‘suficiência’ – supõe-se que a entidade que dá origem à flecha seja, por si mesma, uma causa relevante da entidade na extremidade da flecha. As flechas de ligação são lidas de maneira específica. Se uma flecha aponta da entidade A para a B, a ligação é então lida : ‘se A, então B’”.

Em certos casos pode haver mais razões para que B ocorra, mas assume-se que a entidade A sozinha é uma causa relevante deste fenômeno. Quando todos os EIs estiverem ligados, passamos ao próximo passo.

No passo 4 faz-se a leitura da árvore, no sentido de baixo para cima, revisando cada ponto. Neste momento pode-se notar que uma entidade, por si só, não é capaz de causar outra entidade, algo está faltando na árvore.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.157), deve-se ler a árvore “fazendo um escrutínio de cada flecha e entidade ao longo do percurso, usando as categorias de ressalvas legítimas”.

As categorias de ressalvas legítimas são utilizadas quando a lógica apresentada na confecção da ARA não faz sentido, elas dão o suporte para que as conexões realizadas façam sentido.

São sete as categorias de ressalva legítima, segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.158) :

- 1.“Existência da Entidade : Questionar a existência da Entidade (causa ou efeito), explicando que a causa ou o efeito não existe realmente.
- 2.Existência de Causalidade : Questionar a existência do elo causal entre a causa e o efeito com o uso da declaração SE...ENTÃO; explicando que embora concordemos que tanto causa como efeito existem, não há uma ligação direta entre a causa declarada e o efeito observado.
- 3.Tautologia : Ser redundante ao afirmar a relação causa-efeito. A causa é na verdade uma repetição fiel do efeito, provocando assim a redundância. Se houver tautologia, é possível estabelecer a causa como sendo o efeito e o efeito como sendo a causa (isto é, a flecha poderia apontar em qualquer das duas direções). Portanto, a causa não produz o efeito.
- 4.Existência do Efeito (Entidade) Predito : Usando outro efeito (E) para mostrar que a causa hipotética (C) não produz o efeito inicialmente observado (E). Por outro lado, se a causa original resultar também no efeito adicional, isto apóia então a relação original causa-efeito.
- 5.Suficiência de Causa : Mostrar que uma causa adicional não-trivial deve existir para explicar a existência do efeito observado. Se as causas sugeridas não existirem, então o efeito observado não irá também existir.
- 6.Causa Adicional : Explicar que uma causa adicional que aumenta o tamanho do efeito observado deve existir. As causas amplificam o tamanho do efeito observado

e nenhuma das causas pode, por si mesma, explicar o tamanho ou a extensão do efeito.

7. Esclarecimento : não entender claramente a relação causa-efeito ou a entidade.

Pedir uma explicação adicional da relação causa-efeito da relação ou entidade”.

Quando todos os EIs originais estão conectados, e percebe-se com certeza que a árvore está refletindo a intuição do preparador, identifica-se, na leitura da árvore, a entidade que é o problema-raiz.

Os passos 5, 6, 7 e 8 são como um ajuste fino na construção da árvore, nestes passos o preparador deve revisar toda a árvore afim de acrescentar ou retirar alguma entidade que não esteja coerente com a situação.

No passo 9 é aconselhável que o preparador apresente a árvore para outra pessoa, um revisor, isto garante que não exista erros de lógica na construção da árvore.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.160) :

“A outra pessoa lê toda a árvore de baixo para cima, uma flecha de cada vez. Sempre que uma entidade ou flecha não ficar clara ou parecer errada, o leitor deve usar uma das categorias de ressalvas legítimas O leitor não tem permissão para dizer coisas como “não aprovo”. As ressalvas devem ser específicas e racionais. O uso das categorias de ressalvas legítimas durante tal revisão tende a diluir o conflito e a atitude defensiva, mantendo a discussão focalizada nos assuntos em pauta. Além disso, as categorias de ressalvas legítimas são uma ferramenta eficaz para equilibrar a influência no grupo. Em vista de todos os desafios à árvore deverem ser estruturados usando as categorias de ressalvas legítimas, fica difícil para um indivíduo dominar o processo pela força da sua personalidade ou posição. Os subordinados podem desafiar a árvore do supervisor mais facilmente, e vice-versa, sem personalizar a crítica”.

O passo 10 é achar o problema-raiz, que é o responsável pela grande maioria dos EIs, se os passos da construção da ARA foram seguidos, a tarefa de encontrar o problema-raiz será facilitada.

Normalmente a construção da árvore se inicia com os EIs e não pelo problema-raiz, apesar de muitas vezes, este problema seja um “velho conhecido” do preparador, mas que talvez não fosse facilmente identificado apenas com a listagem de EIs.

2.8.2. Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN)

O DDN é uma ferramenta bastante eficaz em situações em que duas pessoas não conseguem optar por uma decisão comum, cada uma enxerga apenas uma solução, pois pela visão de ambas elas são mutuamente excludentes, ou seja, não existe uma solução conciliadora, ou se opta por uma ou por outra decisão, não há meio-termo.

O DDN é basicamente um diagrama de conflito.

Goldratt (1994 : p.24) diz que : “O primeiro passo é verbalizar precisamente o conflito, então podemos descobrir como quebrá-lo”.

O DDN pode ser definido como um processo de raciocínio lógico que tem como objetivo expressar com exatidão um ou mais conflitos que impeçam a resolução do problema-raiz e direcionando para uma análise, geralmente quebra de um paradigma, e solução do problema em questão.

Segundo Goldratt (apud Noreen, Smith, Mackey, 1996, p.166) :

“O método da nuvem não se esforça para chegar a uma solução conciliatória, mas se concentra em invalidar o problema em si. O primeiro ataque é feito sobre o objetivo, perguntando, “nós desejamos realmente isso ?” ... Vamos supor agora que o objetivo foi examinado e comprovado. Sim, queremos alcançar este objetivo específico. O único caminho aberto é o caminho da concessão ? A resposta é definitivamente não. Temos de lembrar-nos de que as flechas no diagrama de dispersão de nuvem, as flechas que ligam os requisitos ao objetivo, os pré-requisitos aos requisitos e flecha de conflito, todas essas flechas são conexões lógicas. Um dos principais fundamentos básicos da lógica é que por trás de qualquer conexão lógica existe um pressuposto. Em nosso caso, muito provavelmente existe um pressuposto oculto. A técnica da nuvem é baseada na verbalização dos pressupostos ocultos por trás das flechas, forçando-os a se exporem e desafiando-os. Basta invalidar qualquer desses pressupostos, não importa qual seja, e o problema entra em colapso, é dispersado, desaparece”.

Segundo Rodrigues (1995 : p.56) o Diagrama de Dispersão das Nuvens : “É um processo de raciocínio que evidência os conflitos que perpetuam o problema central. A busca da solução é feita através da verbalização dos pressupostos do problema”.

Em alguns casos onde existe algum tipo de conflito a conciliação é pouco ou nada provável, o DDN funciona como uma verbalização deste fato, não procura descobrir culpados, mas procura esclarecer que a solução amigável não é possível.

Conforme Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.162) :

“Goldratt afirma : “Nossa observação é que, sempre que um problema-cerne é confrontado, descobre-se que ele já era bem conhecido intuitivamente (embora não necessariamente bem verbalizado) e soluções conciliatórias já haviam sido implementadas numa tentativa inútil de resolver o problema. Induzir as pessoas a encontrarem soluções simples requer que as afastemos das transigências e que as levemos a reexaminar os alicerces do sistema, a fim de descobrirem o número mínimo de mudanças necessárias para criar um ambiente no qual o problema simplesmente não possa existir”. Eliminar o problema-cerne talvez não exija qualquer concessão”.

Os passos para a utilização desta ferramenta são os seguintes :

Passo 1 : Se não houver uma maneira de chegar a uma solução conciliatória aceitável, interrompa imediatamente a discussão.

Passo 2 : Não existem culpados para que a conciliação não ocorra, o que ocorre é que o conflito não possui uma conciliação amigável.

Passo 3 : Escrever a nuvem com precisão, isto é, verbalizar claramente e decidir sobre o verdadeiro conflito sem suposições que o desvirtue.

Se os três passos forem seguidos e aplicados com clareza o objetivo de achar uma solução deve ser alcançado e o conflito poderá ser quebrado. Esta solução é denominada, no vocabulário da TOC, de injeção.

Conforme Goldratt (1994, p. 25) : “Injeção, em Teoria das Restrições, é uma idéia capaz de eliminar o pressuposto”.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.166) : “Dispersar a nuvem consiste essencialmente em expor um pressuposto inválido subjacente a uma das flechas. Uma solução que quebre uma das flechas na nuvem é chamada de “injeção””.

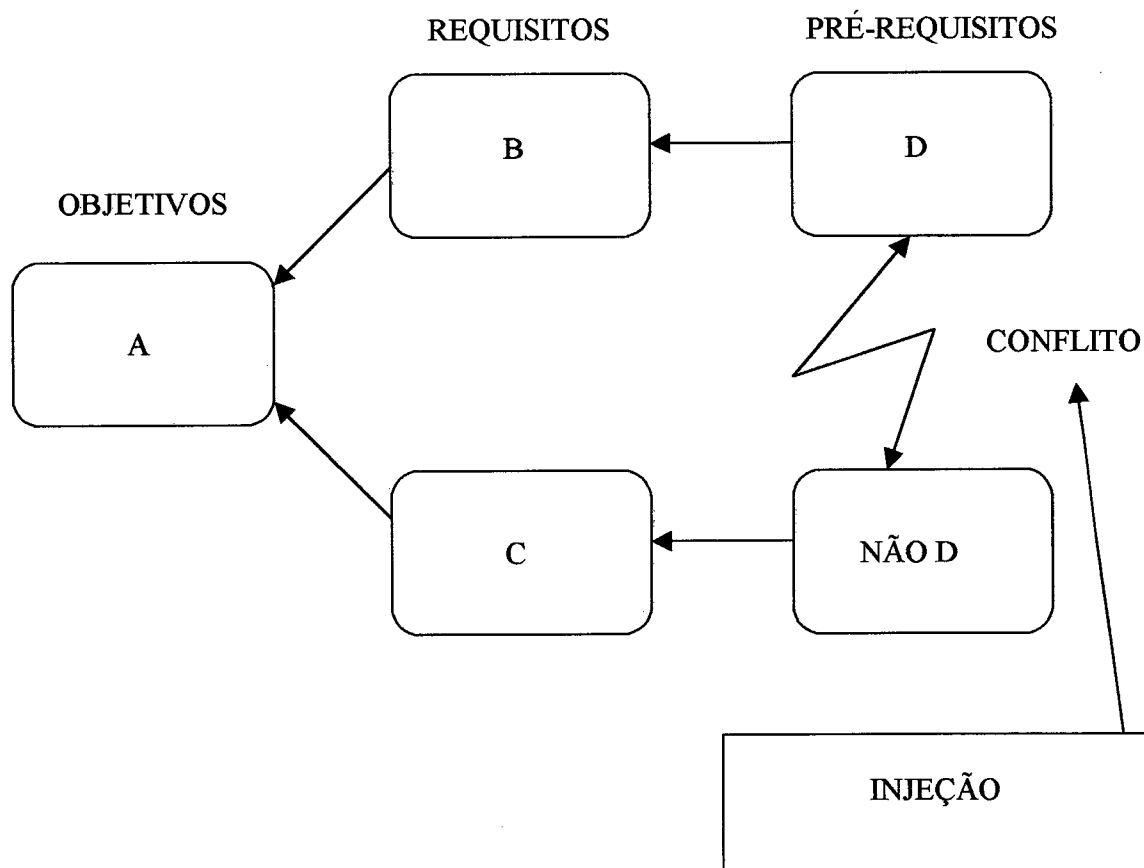
A injeção é a solução que invalida o pressuposto falso quebrando o conflito.

A figura 6 mostra o esquema de um DDN.

O objetivo A é o que se deseja alcançar, mas para se obter este objetivo são necessários os requisitos B e C, para obter o requisito B é necessário o pré-requisito D, para obter o requisito C é necessário o pré-requisito Não D.

Neste ponto tem-se o conflito, pois o pré-requisito D é a negação (ou inverso) do pré-requisito Não-D, o DDN faz com que se exponham os pré-requisitos e que o analisador perceba o pressuposto errôneo em um dos pré-requisitos e descubra a solução (injeção).

Figura 6 : Diagrama de Dispersão de Nuvem.



Fonte : adaptado de Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.163)

2.8.3. Árvore da Realidade Futura (ARF)

A ARF, segundo Rodrigues (1995 : p.57) : “É uma estrutura que apresenta os resultados da implementação das injeções definidas na etapa anterior, as quais transformarão os efeitos indesejáveis por efeitos desejáveis”.

Com o objetivo de verificar a situação futura advinda da implementação das soluções encontradas para eliminar o problema-raiz, deve-se utilizar a ARF para transformar os efeitos indesejáveis em efeitos desejáveis, através de injeções que são implementadas. A construção da ARF permite visualizar os ramos negativos que poderão surgir, elaborando ações para neutralizá-los.

Segundo Goldratt (1994 : p.189) : “..., os ramos-negativos que levam aos verdadeiros riscos têm de ser podados, o que significa que devemos completar nossas ofertas com ações adicionais que praticamente impeçam que os pontos negativos identificados ocorram”.

Estas ressalvas de ramo-negativo são a base fundamental e o verdadeiro poder da ARF, com o isolamento do ramo-negativo pode-se melhor estudá-lo e fazer aparecer o pressuposto que quebra a irrealidade da injeção.

Portanto a ARF nasce a partir da injeção que quebra o conflito na DDN. A ARF é construída para verificar se a solução encontrada não irá provocar conseqüências negativas, se isto ocorrer a DDN poderá ser modificada num processo contínuo de refinamento até identificar a injeção que não provocará problemas piores do que os causados pelo problema-raiz identificado.

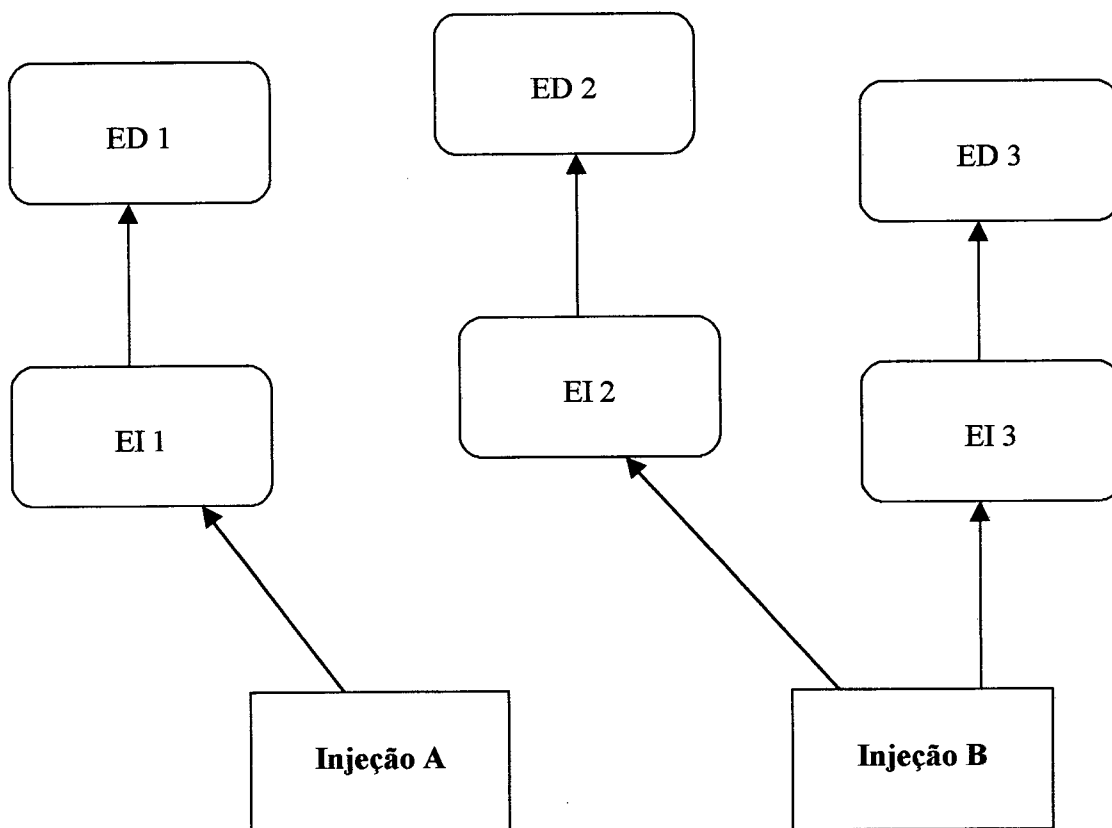
Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.170) :

“Uma Árvore da Realidade Futura é bastante similar à Árvore da Realidade Atual, exceto que as injeções – as providências a serem tomadas como parte da solução – são incluídas em quadros com cantos quadrados. No processo de construir a Árvore da Realidade Futura, injeções adicionais são freqüentemente acrescentadas para desenvolver a solução e evitar possíveis conseqüências negativas”.

A figura 7 apresenta um esquema da ARF. Para transformar o efeito indesejável 1 (EI 1) em efeito desejável (ED 1), utiliza-se a injeção A. Para transformar o efeito indesejável 2 (EI 2) em efeito desejável 2 (ED 2), e simultaneamente, o efeito indesejável 3 (EI 3) em efeito desejável 3 (ED 3), utiliza-se a injeção B.

Normalmente a injeção identificada no DDN é responsável pela maior quantidade de transformação de efeitos indesejáveis em efeitos desejáveis, mas em muitos casos necessita-se de injeções adicionais para atacar alguns efeitos indesejáveis que não possam ser eliminados apenas pela injeção original do DDN.

Figura 7 : Árvore da Realidade Futura.



Fonte : adaptado de Rodrigues (1995 : p.57)

2.8.4. Árvore de Pré-Requisitos (APR)

Para alcançar a ARF deve-se obedecer uma seqüência lógica de passos, este seqüenciamento em objetivos intermediários que levará ao objetivo final da ARF é denominado de Árvore de Pré-Requisitos, que tem como objetivo a identificação de possíveis dificuldades ou obstáculos à implementação da solução adotada.

Rodrigues (1995 : p.58) diz que : “Esta estrutura baseia-se no conhecimento das pessoas envolvidas no projeto para apontar eventuais obstáculos, permitindo o desdobramento da tarefa de implantação em um conjunto de objetivos intermediários (OI)”.

Para construir a Árvore de Pré-Requisitos o ponto de partida é escrever as injeções desejadas, definindo os possíveis obstáculos que possam impedir de implementá-las. Cada obstáculo irá gerar um objetivo intermediário (OI) que deverá ser capaz de romper este obstáculo. Quando os objetivos intermediários estiverem o suficientemente explícitos será feito um plano de ação detalhado, para cada objetivo intermediário, que será a construção da Árvore de Transição.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.176) : “A ordem dos objetivos intermediários na Árvore de Pré-Requisitos é significativa. Existe uma dependência implícita de tempo na Árvore de Pré-Requisitos, a fim de que os objetivos intermediários sejam alcançados na ordem inversa, a partir da base da árvore”.

A ARF é uma descrição das etapas que deverão ser seguidas de uma maneira lógica, ou seja, alcançar primeiramente os objetivos intermediários que estão inter-ligados entre si e também com o objetivo final, para então, atingir o objetivo final.

Na identificação do obstáculo deve-se escrever um objetivo intermediário que vença este obstáculo, pode ser simplesmente o oposto do obstáculo. Com o objetivo intermediário alcançado o objetivo do alto da árvore (injeção) será alcançado, e como a injeção é a chave dos efeitos indesejáveis, resultará na solução do problema.

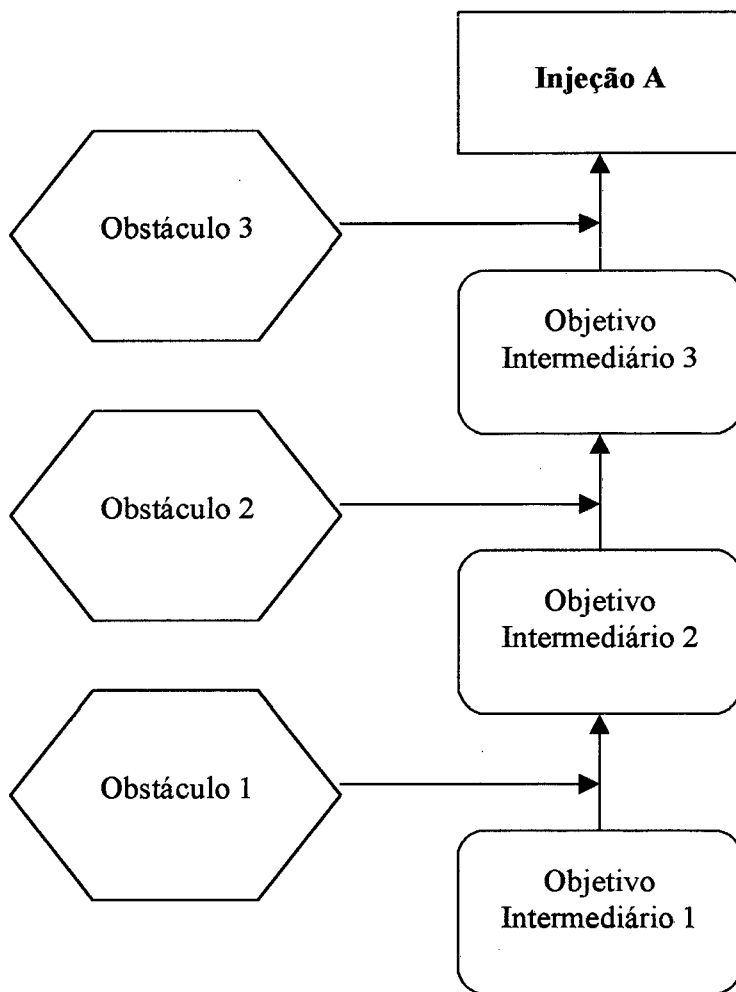
Conforme Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.176) : “O propósito da Árvore de Pré-Requisitos é identificar os obstáculos à implementação. A Árvore de Transição, que vem depois, trata dos obstáculos identificados na Árvore de Pré-Requisitos”.

A injeção definida na etapa anterior (ARF) pode ter um ou mais obstáculos para ser implantada, ao descrevê-los deve ser feito um planejamento de objetivos intermediários que possam ser alcançados e, em consequência, supere-se estes obstáculos.

A figura 8 demonstra uma APR. Para obter-se a injeção A identificam-se os obstáculos 1, 2, e 3, que dificultam ou impedem o alcance da injeção (solução) necessária, o preparador deverá planejar e listar objetivos intermediários para conseguir ultrapassar cada um destes obstáculos levantados.

Desta forma, ao executar o objetivo intermediário 1, ultrapassa-se o obstáculo 1. Para superar o obstáculo 2, deve-se atingir o objetivo intermediário 2. E, finalmente, com a execução do objetivo intermediário 3, supera-se o obstáculo 3, e a injeção A é alcançada.

Figura 8 : Árvore de Pré-Requisitos.



Fonte : adaptado de Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.177)

2.8.5. Árvore de Transição (AT)

Pode ser definida como a execução de todas as ações individuais e necessárias para o cumprimento dos objetivos intermediários da Árvore de Pré-Requisitos, ou seja, é um plano de ação.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.178) :

“A Árvore de Transição é o plano de ação. Todos os objetivos intermediários devem ocorrer como conseqüências de ações específicas na Árvore de Transição”, e acrescenta : “Os administradores que entrevistamos afirmaram que o processo de construção das Árvores de Pré-Requisitos e de Transição resulta em soluções mais vigorosas do que os planos estabelecidos casualmente, e as soluções têm maior probabilidade de provocar os resultados desejados. A Árvore de Pré-Requisitos força o indivíduo a pensar nos obstáculos que irão provavelmente surgir e a Árvore da Transição o leva a tratar sistematicamente deles”.

Na utilização da AT, levantam-se todas as ações necessárias para atingir os objetivos intermediários descritos na APR, portanto obtém-se um plano de ação detalhado para alcançarmos os objetivos intermediários e conseqüentemente o objetivo final.

Rodrigues (1995 : p.59) diz que : “A espinha dorsal desta estrutura é a descrição gradual que irá ocorrer na realidade e as ações necessárias para que os objetivos sejam alcançados.”

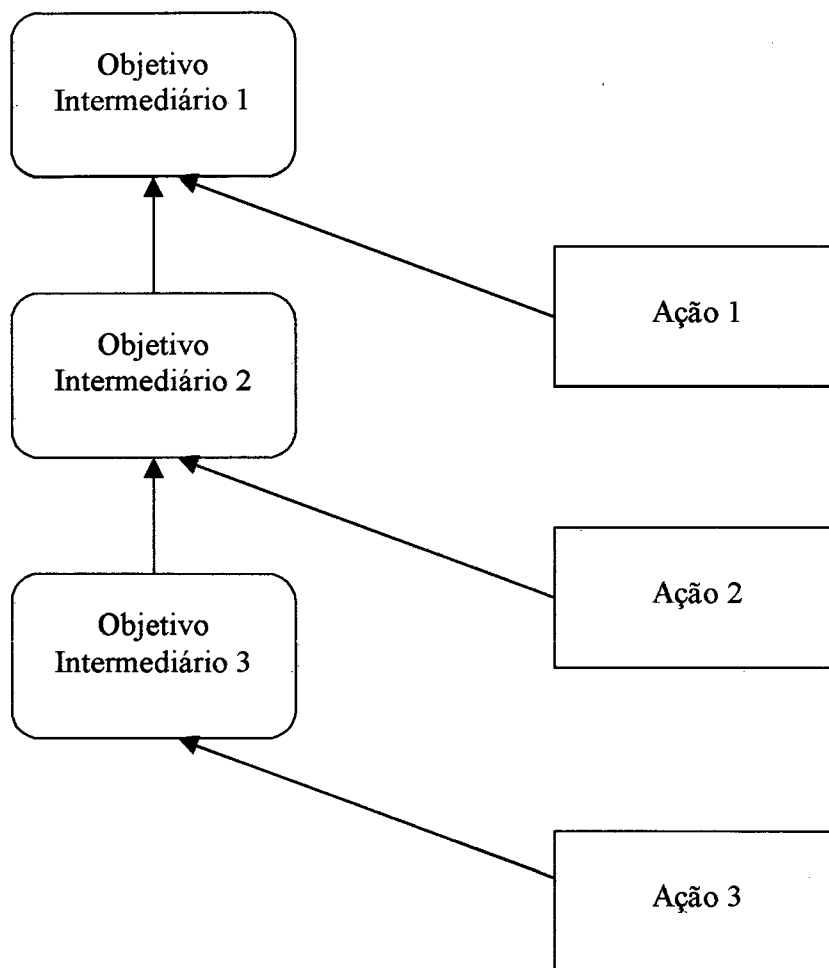
A AT é uma ferramenta concebida para dar instruções claras do que se deve fazer. Geralmente, como não se consegue verbalizar corretamente a intuição, como poderá delegar-se as ações?

A AT fornece os mecanismos para esta verbalização e além disto, contém os seguintes elementos : a necessidade da ação, ação, a justificativa do porque a ação irá atingir seu objetivo, o resultado da ação e o porque do seqüenciamento lógico de cada passo.

Quando identificou-se os objetivos intermediários para alcançar cada um dos obstáculos levantados na APR torna-se claro o que se pretende executar. Com a AT lista-se cada uma das ações pertinentes para atingir cada um dos objetivos intermediários encontrados, bem como a interdependência destas ações, ou seja, qual a seqüência correta na execução destas ações.

A figura 9 mostra uma AT, onde executa-se primeiramente a ação 3, para atingir o objetivo intermediário 3, em seguida a ação 2 para obter o objetivo intermediário 2, e finalmente, executa-se a ação 1 atingindo o objetivo intermediário 1. Desta forma o plano de ação é construído com a definição de quais ações devem ser executadas e em que ordem.

Figura 9 : Árvore de Transição.



Fonte : adaptado de Rodrigues (1995 : p.59)

2.8.6. Síntese

A Árvore da Realidade Atual é a ferramenta utilizada para identificar qual o problema que perturba o sistema (problema-raiz).

O Diagrama de Dispersão de Nuvem utiliza-se deste problema-raiz para identificar o objetivo (oposto do problema-raiz). Este objetivo não pode ser atingido por haver um conflito que impede a solução do problema. O DDN identifica uma injeção, que é a solução para a ruptura do conflito, quebrando os paradigmas vigentes e mudando a situação original.

A partir da injeção encontrada no DDN é construída a *Árvore da Realidade Futura*. A injeção serve como a base desta árvore e provoca efeitos indesejáveis que devem ser identificados. Normalmente a injeção original, por si só, não basta para transformar todos os efeitos indesejáveis em efeitos desejáveis, portanto, outras injeções específicas são criadas para que todos os efeitos indesejáveis sejam transformados em efeitos desejáveis.

A ARF identifica se as injeções não podem produzir mais efeitos indesejáveis. Neste ponto têm-se todas as injeções que devem ser implementadas.

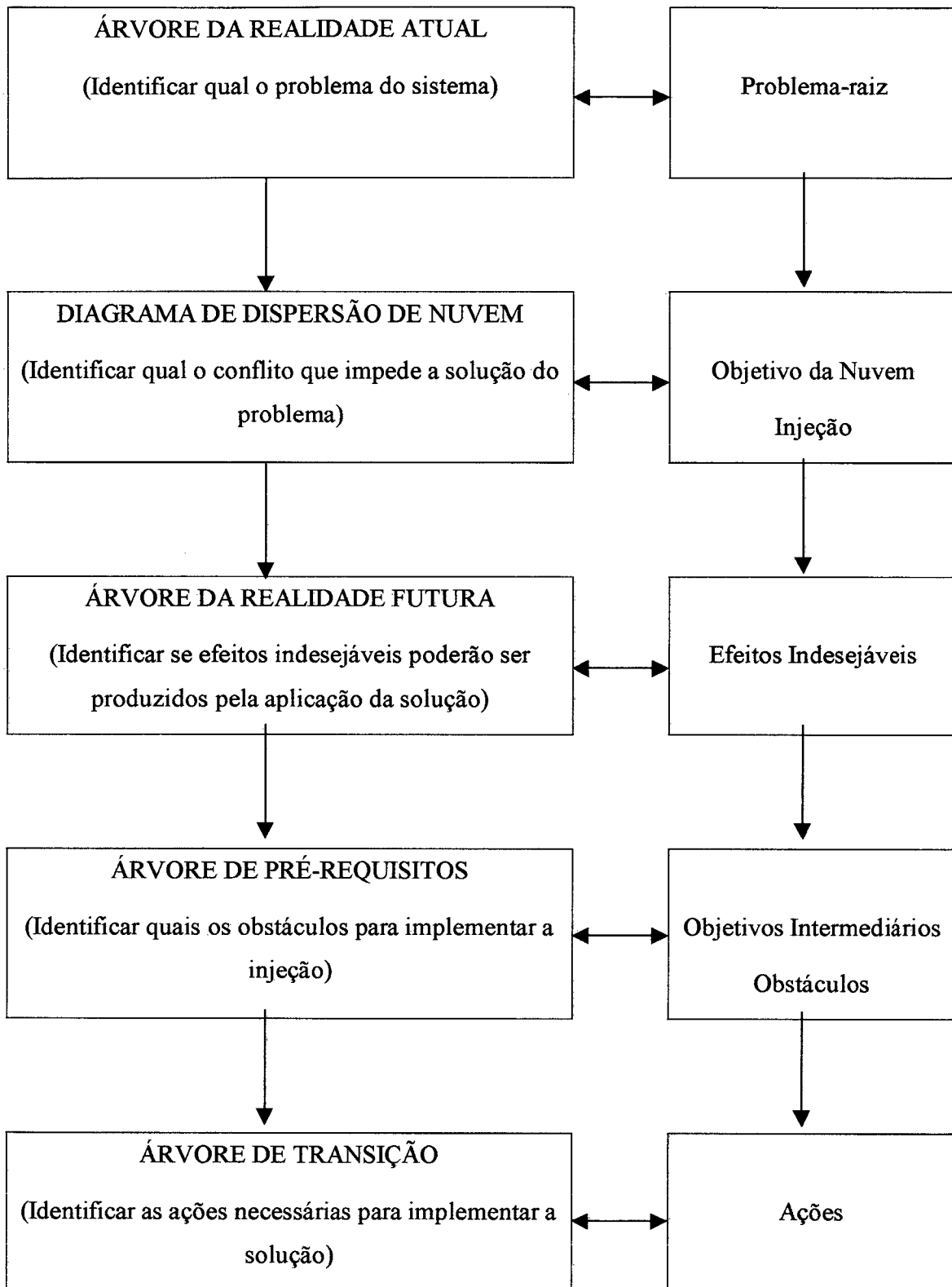
Com a utilização da *Árvore de Pré-Requisitos* identifica-se quais os obstáculos para implantar cada uma das injeções e, em contra partida, que objetivos intermediários devem ser alcançados para superar cada um destes obstáculos. Quando completa, a APR, deve mostrar uma seqüência lógica e em ordem de execução todos os objetivos intermediários a serem cumpridos para ultrapassar cada obstáculo previsto.

A *Árvore de Transição* identifica as ações necessárias para implementar a solução e alcançar cada um dos objetivos intermediários listados. A AT é o plano de ação.

As cinco ferramentas se relacionam da seguinte forma : as ações (AT) atingem os objetivos intermediários e os obstáculos são superados (APR), as injeções são obtidas transformando os efeitos indesejáveis em efeitos desejáveis (ARF), a injeção obtida dissipa o conflito (DDN), e o objetivo, oposto do problema-raiz, é alcançado (ARA).

A figura 10 apresenta esquematicamente a relação entre as cinco ferramentas do Processo de Raciocínio.

Figura 10 : Visão Geral do Processo de Raciocínio.



Fonte : adaptado de Noreen, Smith, Mackey. (1996 : p.181)

2.9. Conclusão

A literatura apresenta vários casos de aplicação da Teoria das Restrições (TOC), tanto das suas ferramentas mais específicas da produção (Os 5 passos da TOC, Os 9 Princípios da Otimização, A Manufatura Sincronizada, O Sistema Tambor-Pulmão-Corda), bem como os Processos de Raciocínio (Árvore da Realidade Atual, Diagrama de Dispersão de Nuvem, Árvore de Realidade Futura, Árvore de Pré-Requisitos e Árvore de Transição).

Estes casos vão de aplicações no setor de produção em indústrias dos mais diversos tipos, passando por instituições bancárias, clubes de ginástica, desenvolvimento de planejamento estratégico, definição de mix de produtos, tomada de decisão, mensuração econômica, gerenciamento contábil, prestação de serviços, etc.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.54) :

“Encontramos vários usos do Processo de Raciocínio que dão uma idéia da gama de assuntos que ele pode tratar. Em um local Árvore da Realidade Atual foram empregadas para diagnosticar problemas em cumprir os programas de produção e falhas nos projetos exclusivos de produtos e desenvolvimento de processo. Em outro local, Árvore da Realidade Atual foram usadas para tratar de problemas relativos a lucros baixos, programas de aperfeiçoamento fracassados, sistemas de informação gerencial pobres, e problemas com fornecedores. Em outro local ainda, uma Árvore da Realidade Futura foi usada numa decisão para construir novas instalações”. E acrescenta : “Os gerentes, num local, usavam os Diagramas de Dispersão de Nuvem para encontrar injeções para os objetivos “clientes querem comprar de um único fornecedor (nós)” e “o cliente deseja comprar em quantidades menores”. Árvore da Realidade Atual na mesma empresa tratavam da fraca interação entre as divisões e de uma crise financeira. Em outro local, as Árvore da Realidade Atual tratavam de fluxo de caixa insuficiente e problemas com o capital de giro, dificuldades associadas com padrões de venda sazonais, e grandes despesas com horas-extras. No mesmo local, os Diagramas de Dispersão de Nuvem tinham como objetivo um sistema melhor para motivar os vendedores e aumentar os lucros, sem aumentar o volume. Árvore da Realidade Futura, na mesma empresa tinham como objetivo um novo sistema de mensurar o desempenho e melhor

coordenação entre os departamentos. Uma Árvore de Transição foi construída para eliminar os problemas de produção. Em outra empresa, Árvores da Realidade Atual focalizaram problemas com clientes esperando nas linhas telefônicas e prazos de entrega não cumpridos. Em outra ainda, um Diagrama de Dispersão de Nuvem lidava com o conflito entre forçar os empregados a usarem o Processo de Raciocínio e permitir que inventassem soluções pessoais, e assim por diante”.

A Corrente Crítica (Goldratt, 1998) relata a aplicação do Processo de Raciocínio no planejamento, programação e análise de projetos, portanto são inúmeras as aplicações destas ferramentas.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.178) :

“Goldratt afirma que o Processo de Raciocínio pode ser usado no desenvolvimento de um plano bem-sucedido para tratar de qualquer problema organizacional, pessoal ou interpessoal, passível de solução. A magnitude desta afirmativa é espantosa. Todavia, não deve ser posta levemente de lado. O Processo de Raciocínio parece ser um sistema lógico elaborado, isto é, um sistema para compreender e lidar com as relações de causa e efeito”.

Goldratt (1998 : p.89) diz que :

“A TOC é uma combinação de três conceitos, que estão interligados... o primeiro conceito, ..., é que a TOC, é na verdade, uma nova filosofia gerencial. O segundo conceito, que eu considero o mais importante da TOC, são os métodos de pesquisa que ela criou. Métodos que foram adaptados das ciências exatas, adaptados para sistemas que contenham não apenas átomos e elétrons, mas seres humanos. E o terceiro conceito é, obviamente, o que tornou a TOC famosa : seu grande espectro de aplicativos”.

O Capítulo 3 analisa a aplicabilidade da TOC em outros setores, além dos sistemas de produção que é o principal foco, até o momento, desta teoria.

3 A TEORIA DAS RESTRIÇÕES (TOC) E A INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR (IES)

3.1. Introdução

Este trabalho propõe a utilização da ferramenta Processo de Raciocínio da TOC em uma IES. Esta ferramenta direciona a investigação do problema-raiz dando uma representação visual e verbal lógica e explicitando as conexões existentes numa organização do tipo IES, mostrando os caminhos a serem seguidos para a resolução do problema-raiz.

A TOC, oferece estas ferramentas que têm como objetivo investigar toda a complexidade da organização, possibilitando a interpretação das situações com uma análise lógica de causa-efeito.

Assim, a organização tem subsídios para atingir seu objetivo final, superando as dificuldades e obstáculos presentes num processo de melhoria e mudança. Com a TOC, responde-se as três questões básicas : o que mudar?, para o que mudar? e como causar a mudança?.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996 : p.49) :

“O Processo de Raciocínio começa com a premissa que, para melhorar, as pessoas precisam ser capazes de responder a três perguntas : “o que mudar?”, “para o que mudar?” e “como mudar?” o Processo de Raciocínio consiste de ferramentas analíticas formais, que pretendem ajudar as pessoas a responderem a essa três perguntas”.

Com isto consegue-se separar as causas dos efeitos, podendo concentrar as ações nas causas, impedindo assim que os efeitos indesejáveis possam vir a ocorrer.

As ferramentas verbalizam as intuições dando um formato lógico, transformando-as em conhecimento aplicável, desta maneira a visualização das conexões de causa-efeito que existem no sistema tornam-se claras, mas que de outra maneira não o seriam.

Para a aplicação na IES, utilizam-se as 5 ferramentas do Processo de Raciocínio, desde a identificação do problema, achar a solução, listar todos os possíveis obstáculos e efeitos negativos advindos da solução, até as ações necessárias para execução do planejado.

Com a utilização da ARA, identifica-se os efeitos indesejáveis (EIs) presentes no sistema IES, estes EIs criam paradigmas que dirigem o comportamento das pessoas, atrapalhando a visão da causa fundamental, fazendo com que as pessoas tenham comportamentos lógicos, porém errôneos. Com isto, identifica-se o problema-raiz, que é o causador de todos os EIs listados.

Goldratt (1994 : p.187) diz que : “Você não precisa ter todos os EIs para escrever uma boa Árvore-da-Realidade-Atual, uma amostra representativa geralmente basta para identificar o problema-cerne”.

O problema-raiz identificado na ARA, pode ou não ter uma solução simples, muitas vezes, quando a solução é simples e parece ser facilmente implantada, é porque existe algum conflito que impede esta implantação. Com objetivo de dispersar este conflito utiliza-se a DDN, que não aceita uma solução meio-termo, pois está não é suficientemente poderosa para eliminar o problema-cerne. Através da DDN explicita-se o conflito, levantam-se os pressupostos que são a base do conflito, identifica-se o pressuposto errôneo e com uma injeção este pressuposto é quebrado e o conflito dissipado.

A ferramenta que vai estruturar e controlar a implementação destas injeções encontradas é a ARF, que quando construída também pode descobrir novas injeções necessárias não percebidas com as ferramentas anteriores. O ponto de partida para a construção da ARF é a injeção da DDN, que leva a realização das necessidades e conseqüentemente a obtenção da solução para o problema-raiz. Na ARF aglutina-se todo o suporte lógico para afirmar que as mudanças propostas irão trazer os resultados desejados pelas IES.

Deste modo, levantam-se todos os possíveis efeitos indesejáveis advindos da solução encontrada, e com a construção do “ramo negativo” da ARF, antecipam-se as ações que possam impedir a ocorrência destes EIs.

Com a construção da ARF a estratégia está concluída, deve-se preocupar com a implantação das ações para executar esta estratégia. A ferramenta que dá esta condição é a APR. Na APR se define “como causar a mudança”, onde todos os obstáculos possíveis que possam impedir o alcance do objetivo final são listados, e os objetivos intermediários que possam dar condições à IES ultrapassar cada um destes obstáculos são identificados.

A construção da AT faz-se necessária para definir cada ação que deve ser realizada, passo a passo, atingindo cada um dos objetivos intermediários listados na APR, e conseqüentemente, alcançando o objetivo final e resolvendo o problema-raiz inicialmente identificado.

Com a AT identifica-se quais as ações necessárias para obter a mudança desejada na IES.

3.2. Aplicação da Teoria das Restrições (TOC) em alguns setores

A TOC tem sido aplicada em diversos tipos de organizações para a resolução dos mais variados tipos de problemas.

Enquanto que as ferramentas como os 5 passos da TOC, os 9 princípios da otimização, a manufatura sincronizada e o sistema TPC (Tambor-Pulmão-Corda) são aplicados diretamente nos sistemas produtivos da organização com o objetivo de melhorar gerenciar as restrições físicas, os Processos de Raciocínio e suas ferramentas são aplicados para o gerenciamento das restrições não físicas em várias organizações.

Este capítulo irá abordar alguns destes casos.

O artigo “Aplicação da Teoria das Restrições em Bancos” de Cia (1999) utiliza os 3 medidores globais (ganho, despesa operacional e investimentos) adaptados a realidade de uma organização bancária e funcionando como “bússola” na orientação de tomada de decisão. Também comenta a análise de melhoria contínua em uma agência bancária.

O artigo “Proposta de um Método de Utilização da Ferramenta Árvore da Realidade Atual da Teoria das Restrições no Processo de Diagnóstico Estratégico de Empresas” de Souza, Rentes, Francisco Filho (1997), abordam a utilização da ARA para o diagnóstico de empresas com fins estratégicos desenvolvido por pesquisadores da USP de São Carlos com aplicação em uma empresa real.

Gaion *et all.* (1999) apresenta no artigo “Teoria das Restrições Aplicada à Prestação de Serviços” a aplicação da TOC em uma academia de ginástica comparando-a com o método de custeio por absorção.

O artigo “TOC uma Ferramenta de Tomada de Decisão frente a Competitividade Global” de Cia (1999), trás uma comparação entre a contabilidade do ganho (TOC) e outros métodos de custeio (RKW, Absorção, ABC, Custeio Direto).

Gonzáles (1999) apresenta no artigo “TOC sob um enfoque de Tomada de Decisão e de Mensuração Econômica” o uso da TOC para o gerenciamento da produção (programação, utilização da restrição, utilização da não-restrição, etc.) com a visão no mundo dos ganhos para a tomada de decisão.

Noreen, Smith, Mackey (1996), apresenta sete (7) casos de aplicação da TOC em empresas, são eles :

1. Baxter – Lessines, Bélgica : empresa multinacional fabricante de produtos para uso na área da saúde (sacos plásticos esterelizados para soluções intravenosas, bolsas para diálise peritoneal e peças plásticas). A empresa como um todo é avaliada como um centro de lucro, não um centro de custo, a TOC mudou drasticamente a maneira de pensar, o esforço é para maximizar o lucro. Na produção a utilização da programação Tambor-Pulmão-Corda aumentou o controle de processo que passou de 85% da capacidade de produção para 95%. Também são utilizadas Árvores formais para estruturar reuniões que tratam de problemas considerados difíceis. Conforme Noreen et all. (1996, p.68) : “A experiência dos gerentes é que, sem as árvores, quase nada é realizado nessas reuniões”.

2. Empresa J : empresa média, familiar que fabrica ferramentas sob encomenda para corte de metal, tampões metálicos de precisão e presta serviço de soldas. Utiliza na programação da produção a abordagem TOC. A contabilidade do ganho é usada internamente para tomada de decisão, a contabilidade tradicional coexiste. Não há uma utilização muito freqüente do Processo de Raciocínio, embora gerentes utilizem com freqüência árvores para análise de problemas.

3. Western Textile Products : empresa privada da indústrias de transformação de tecidos. Apesar do nível de frustração e insatisfação com o desenvolvimento do Processo de Raciocínio, as árvores são utilizadas com freqüência para a resolução de diversos problemas. Árvores foram utilizadas para a aquisição de uma nova fábrica e a aprovação dos banqueiros para esta compra foi considerada bastante fácil.

Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996, p. 95) :

“Um gerente que só usa as árvores ocasionalmente disse, ‘Construir árvores obriga você a considerar todos os pontos positivos e negativos. Se tiver uma árvore real e sólida, fica confiante. Outra vantagem é que todos os envolvidos no processo de construção da árvore finalmente acabam concordando’.”

4. Samsonite Europe N. V. : empresa subsidiária da Samsonite Inc., produz e vende malas flexíveis e rígidas na Europa. Utilizam as medidas ganho, despesa operacional, inventário, vendas perdidas à falta de estoque, e medidas de produtividade TOC. A TOC é utilizada com outras ferramentas como TQM, JIT e CEP com sinergias significativas. Árvores (ARA, APR, AT) são utilizadas com frequência para a solução de diversos problemas. Um diretor gerente diz que a ARA foi muito importante para entender a situação da fábrica, conforme Noreen, Smith, Mackey (1996, p.99) : “Apesar de sua experiência limitada na fabricação, a TOC o ajudou a identificar os problemas-cerne e a conseguir soluções aceitáveis aos outros”.

5. Empresa Q : pequena empresa europeia que fabrica equipamentos para a indústria de enlatados. Utilizam com frequência o DDN na resolução de conflitos. O diretor-gerente da empresa, segundo Noreen, Smith, Mackey (1996, p.107) :

“acredita que as árvores são um bom meio de compreender um problema, mas são demasiado complexas e artificiais para serem usadas em base diária. Ele acha que não tem tempo para serem usadas em base diária. Ele acha que não tem tempo para sentar-se e construir árvores. Todavia, aplica a filosofia TOC em base informal – especialmente a linha pensamento efeito-causa-efeito e os Diagramas de Dispersão de Nuvens”.

6. Hofmans Forms Packing : Grupo constituído por duas gráfica e uma fábrica de suprimentos e móveis para escritório. As gráficas, que utilizam os PR, fabricam rótulos de produtos, catálogos publicitários, formulários para computadores e negócios, e caixas dobráveis. Utiliza árvores (APR, AT, ARA) para tomar decisões difíceis envolvendo mudanças drásticas e em reuniões (“com as árvores as reuniões chegam a algum lugar”). O proprietário, segundo Noreen, Smith, Mackey (1996, p.117) : “... inicialmente desejou fazer tudo mediante as árvores. Todavia, eventualmente chegou à conclusão de que o velho modo de fazer as coisas era quase sempre mais rápido e menos difícil, mas nunca tão eficaz”.

7.Kent Moore Cabinets (KMC) : A KMC, localizada no Texas, é uma empresa fabricante de armários sob medida. O Processo de Raciocínio é utilizado por todos os gerentes, principalmente no planejamento de grupo, identificação de problemas-raiz e dispersão de conflitos. O presidente da empresa dá o crédito à TOC pela mudança da empresa que estava em sérias dificuldades financeiras. Segundo Noreen, Smith, Mackey (1996, p.133): “Todos os gerentes da KMC são empregados da Moore há mais de sete anos e estão convencidos de que a TOC não é apenas outro modismo”.

Goldratt (2000) trás em seu site alguns casos de aplicação da TOC, aqui estão relacionados os casos do Processo de Raciocínio em particular:

1.Alderman Pounder Infant and Nursery School : escola de assistência a crianças, filhos de pais separados e com problemas com drogas até sete anos de idade. Utilizam os Processos de Raciocínio com base na filosofia de que as crianças precisam aprender a aprender. Árvores de Transição são utilizadas na educação das crianças, bem como o DDN é utilizado para dissipar conflitos, explicar os problemas com o uso de drogas e no auxílio do estudo de literatura e história.

2.Boeing : indústria no ramo de aviação. Utiliza as ferramentas do Processo de Raciocínio para definir suas mudanças e a programação TPC na produção. A ARA é utilizada para identificação do problema-raiz e ARF para desdobrar possíveis problemas no uso da injeção. Com a ARF conseguiram redução de lead-time, aumento nos ganhos, melhora no tempo de entrega e aumento da qualidade dos produtos entre outros.

3.California Department of Corrections : instituto carcerário. Uso das metodologias do TOC para o gerenciamento do presídio que estava com vários problemas : imagem negativa do presídio perante a opinião pública, os prisioneiros eram encarcerados e não reabilitados, e, o sistema de saúde ofertado aos presos não era adequado. Utilizou os PR (ARA, APR, AT) para identificação dos obstáculos e objetivos intermediários para transpô-los.

4.Dolav : empresa produtora de caixas plásticas. Empresa procurou a TOC devido a problemas que enfrentava como, mercado cada vez mais competitivo, concorrência acirrada, diminuição dos preços dos produtos, etc. Utilização das árvores ARA, ARF, ARP (árvore da realidade passada – que não existe na TOC) e APR para mudança de produtos, novas estratégias de produção, desenvolvimento de novos produtos e novas políticas de marketing.

5. Imperial Oil : empresa no ramo de combustíveis. Treinamento de 12 pessoas da direção nas ferramentas da TOC, e aplicação das técnicas em negociação de contratos e na participação dos funcionários em programas assistenciais. “The Management Skills Workshop has created a complete corporate change for the company... A cultural revolution...”.

6. Media Automotive : industria do ramo automobilístico. Utilização da TOC, principalmente a ARA, para solucionar problemas relacionados a qualidade e custo dos seus produtos.

7. Rockland Manufacturing : utilização da programação TPC na produção e do DDN para dissipar conflitos. Obtiveram diminuição de inventário, aumento de ganho, redução do lead-time, incremento nas vendas e também houve um aumento na satisfação dos funcionários de produção que não sabiam que material processar primeiro (“There is a Constant pressure to ‘get this one through quickly’ and this disrupts any plans that might have been in place. People in plant never know what to work on next”).

8. Quartz plc : produz aparelhos de ar-condicionado. Utilização da TOC, administração pelo mundo dos ganhos e gerenciamento das restrições proporcionando ganhos à organização.

9. Security Federal Bank : instituição bancária. Uso da TOC, Processo de Raciocínio, para resolução de conflitos, criação de planos para atingir metas previstas. (“Key to successfully implementing these revolutionary changes in the highly regulated and rigid banking industry has been TOC”).

10. Healthcare Industry : industria no ramo da saúde. Utilização da TOC para achar a restrição em um processo de tratamento médico, da consulta, cirurgia (se necessária), até a “alta” do paciente.

11. United States Air Force (USAI) : sistema de saúde da Força Aérea dos Estados Unidos da América. O sistema de saúde da USAI apresentava graves problemas, foi utilizado os PR (ARA, APR, ARF) na solução deste problemas.

Como citado nos casos apresentados, são vastos os campos para a atuação da TOC, sejam elas as ferramentas isoladas, o Processo de Raciocínio como um todo, as ferramentas de programação da produção, etc. A TOC parece ter um grande espectro de aplicação, conforme a necessidade e inventividade das pessoas que as aplicam em suas organizações.

3.3. Particularidades de uma Instituição de Ensino Superior (IES)

Uma Instituição de Ensino Superior (IES) possui algumas particularidades com relação aos sistemas de produção tradicionais que tem sido o principal campo de atuação da TOC.

A TOC realmente foi concebida como uma ferramenta de otimização da produção, mas, a medida que foi sendo utilizada nos sistemas produtivos percebeu-se que a lógica e as relações de causa-efeito poderiam ter uma aplicação mais ampla.

As ferramentas apropriadas para a resolução de problemas com restrições não-físicas foram sendo aperfeiçoadas até surgir o Processo de Raciocínio (PR).

Como qualquer outro tipo de organização uma IES, para sobreviver, terá que priorizar os seus ganhos para poder ter condições de investir, manter e melhorar as condições físicas do *campi*, bem como, garantir a capacitação dos seus professores.

Sendo uma IES uma universidade de natureza privada mas de caráter comunitário que objetiva o ensino, a pesquisa e a extensão, formando profissionais e colaborando no desenvolvimento de uma região, tendo caráter misto de empresa privada e comunitária faz com que alguns aspectos sejam bastante diferenciados de outras organizações.

A TOC define claramente a meta de uma organização como ganhar dinheiro agora e no futuro. Esta meta para uma IES é um tanto delicada, existe um paradigma de grandes proporções no meio acadêmico em admitir esta meta. É lógico, também, que sem o suporte financeiro, o equilíbrio entre as entradas e saídas de caixa da instituição uma IES não poderá sobreviver.

O principal produto “vendido” por uma instituição é o conhecimento. Mas qual a sua matéria-prima? Como se dá este processamento? Fazendo uma analogia aos sistemas de produção percebe-se que deve haver uma adaptação das ferramentas da TOC para tratar destas particularidades.

O foco deste trabalho não é esta comparação com um sistema produtivo, mas de resolver problemas inerentes a qualquer organização. O “local” escolhido para aplicação das ferramentas do Processo de Raciocínio foi o curso de Administração da UNOESC *campus* Chapecó. As pessoas ligadas ao curso (coordenação, membros do colegiado, professores, alunos) percebem alguns efeitos indesejáveis no curso, não obstante haver um

bom conceito no Provão (B) e no MEC, de haver uma procura crescente nos vestibulares, dos professores terem uma boa avaliação dos alunos, etc.

Estes efeitos indesejáveis ocorrem de que maneira? Como priorizar a sua eliminação? Como eliminá-los ou, pelo menos, reduzir seu impacto? Qual a causa principal? Sem um método de solução de problemas poderia-se responder estas questões na experiência ou no “achismo”, mas até que ponto trariam as soluções necessárias?

O Processo de Raciocínio, como demonstrado nos vários casos relatados neste capítulo, organizou e sistematizou as ferramentas necessárias para responder estas questões, montando um plano de ação que pretende eliminar os efeitos indesejáveis.

Pela focalização na resolução dos problemas no curso de Administração não foram contempladas, neste estudo de caso, as medidas financeiras globais e locais da TOC. Maiores considerações sobre este aspecto se encontram no capítulo 5.

Também por este aspecto os 5 passos da TOC (Goldratt, 1993) e o conseqüente gerenciamento da restrição não foi utilizado. Optou-se pelo gerenciamento de restrições não-físicas do curso de Administração *campus* Chapecó, onde a ferramenta recomendada é o Processo de Raciocínio.

3.4. Conclusão

Normalmente a TOC é aplicada na produção devido a leitura do livro *A Meta* (Noreen, Smith, Mackey, 1996) que descreve a aplicação das suas ferramentas em um sistema de produção. Como, em geral, as melhorias acontecem rapidamente, logo surge um excesso de capacidade produtiva e a restrição vai para fora da produção.

Esta restrição, que passa a ser política, na maioria das vezes está enraizada na cultura da organização e é praticada a muito tempo sem um devido questionamento, este é um problema grave e de difícil solução pelos meios convencionais. O Processo de Raciocínio é a ferramenta ideal para trabalhar estas restrições políticas.

Organizações como uma instituição de ensino superior, não possuem um sistema de produção tão bem identificado, suas restrições são muito mais políticas (não-físicas) do que físicas. Portanto, a ferramenta mais indicada passa a ser o Processo de Raciocínio.

Utilizando o Processo de Raciocínio pretende-se com cada uma das ferramentas especificadas, levantar todos os aspectos relevantes que comprometem um ótimo desempenho do curso de Administração de uma IES, e através desta metodologia montar um plano de ação sistemático para eliminar o problema-raiz.

Como as árvores visualizam melhor as ações que devem ser empreendidas e o porquê destas ações, o processo de mudança passa a ser encarado como natural e necessário, tornando-se mais fácil.

Uma das maiores dificuldades é quanto a bibliografia, todas as ferramentas da Teoria das Restrições possuem aplicações práticas em diversos setores, pelo que se levantou na pesquisa bibliográfica, mas nada foi encontrado especificamente em IES.

O presente trabalho tem como importância tratar de uma aplicação, verificada até o momento como inédita, abrindo espaço para novos trabalhos que porventura possam surgir.

O próximo capítulo irá abordar a aplicação destas ferramentas na IES.

4 ESTUDO DE CASO

4.1. Organização Estudada

A Fundação Educacional Unificada do Oeste de Santa Catarina - UNOESC é uma universidade de natureza privada mas de caráter comunitário com cinco *campi* no oeste de Santa Catarina.

O presente trabalho enfoca em particular o curso de Administração no *campus* de Chapecó da UNOESC.

4.1.1. Histórico

A Fundação Educacional Unificada do Oeste de Santa Catarina - UNOESC é uma universidade de caráter comunitário, abrangendo todo o oeste de Santa Catarina, cobrindo área que envolve 25% do espaço geográfico do Estado (cerca de 27.230 km²), que possui 91 municípios e 34% da população estadual, com uma população de quase 1.000.000 de habitantes. (UNOESC, 2000)

Esta região, notadamente agrícola e acolhendo as maiores agro-indústrias do país (Sadia, Perdigão, Seara, Aurora e Chapecó), recebe da UNOESC a produção e difusão do conhecimento, dando suporte científico e tecnológico para o desenvolvimento da região em suas cidades pólo : Chapecó, Joaçaba, Videira, São Miguel do Oeste e Xanxerê.

Neste contexto a UNOESC desenvolve o ensino, a pesquisa e a extensão em seus cinco campi, objetivando primeiramente ser agente do processo de desenvolvimento e de formação profissional e humana do grande Oeste de Santa Catarina.

Segundo Camargo (1995 : p.52) :

“Compreendendo que as Instituições existentes em Videira, Chapecó (com extensão em São Miguel D’Oeste e Xanxerê) e Joaçaba, isoladamente, não teriam condições técnicas, financeiras e de recursos humanos para desenvolver-se a ponto de atender as necessidades e demandas regionais, as lideranças e educadores de cada região buscaram e encontraram uma forma de fazer com que as diversas instituições de ensino superior existentes se transformassem numa só, criando a Fundação

UNOESC, mantenedora virtual da Universidade do Oeste de Santa Catarina, também com a sigla UNOESC”.

A UNOESC, é concebida da união da FUNDESTE (Fundação de Ensino do Desenvolvimento do Oeste) de Chapecó, da FUOC (Fundação Universitária do Oeste Catarinense) de Joaçaba, da FEMARP (Fundação Educação e Empresarial do Alto Vale do Rio do Peixe) de Videira, da FUNESC (Fundação de Ensino do Extremo Oeste Catarinense) de São Miguel do Oeste, e da FEMAI (Fundação de Ensino dos Municípios do Alto Irani) de Xanxerê.

Esta unificação ocorreu em 1991, autorizada neste mesmo ano pelo Conselho Federal de Educação, reconhecida em 1995 pelo Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina e obtendo o seu credenciamento pelo decreto presidencial de 14 de agosto de 1996.

Em junho de 2001 a UNOESC contava com 17.160 alunos regularmente matriculados, distribuídos nos *campi* da seguinte forma : *campus* Chapecó com 6.215 alunos, *campus* Joaçaba com 4.057 alunos, *campus* de Videira com 2.984 alunos, *campus* de São Miguel do Oeste com 2.387 alunos e *campus* de Xanxerê com 1.517 alunos.

São 847 professores, dos quais 3,2% graduados, 1,7% especialistas incompletos, 37,9% especialistas, 25,7% mestrandos, 22,6% mestres, 7,2% doutorandos e 1,8% de doutores. A UNOESC tem, através de um programa específico (Programa Institucional de Capacitação Docente e Técnico-Administrativo da UNOESC – PICDTU), estimulado a capacitação de seus docentes.

Também fazem parte da UNOESC, 402 funcionários e 148 estagiários, que contribuem nas atividades meio da universidade.

O *campus* de Chapecó atende a uma região de 6.456,1 km², formada por 40 municípios com uma população total de 366.808 habitantes, abrangendo também o noroeste do Rio Grande do Sul e sudoeste do Paraná. Sede administrativa da UNOESC é também seu maior *campus*. Suas atividades principais são desenvolvidas em Chapecó e mantém cursos de graduação na modalidade “fora da sede” em São Lourenço do Oeste a 110 km (Pedagogia e Administração) e Xaxim a 25 km (Pedagogia). No 2º semestre de 2000 matriculou 5.975 alunos de graduação em 24 cursos, 80 alunos no ensino médio e possui 532 alunos em 16 cursos de pós-graduação ‘lato sensu’, 80 alunos em 3 cursos ‘stricto sensu’ – mestrado.

O corpo docente do *campus* Chapecó é de 313 professores, sendo que 33,8% possuem titulação de Mestre ou Doutor e 29,7% encontram-se em capacitação, cursando mestrados ou doutorados. Esta capacitação é estimulada pelo Programa Institucional de Capacitação Docente e Técnico-Administrativo da UNOESC – PICDTU.

O *campus* tem investido na publicação da produção docente, através da editora GRIFOS, tem estimulado a pesquisa, especialmente de iniciação científica, através do fundo de apoio à pesquisa FAPE/UNOESC e do PIBIC/CNPQ, com os quais tem atendido acadêmicos da graduação, tendo produzido pesquisas com premiação estadual.

A extensão tem ocupado o cenário de destaque no *campus* de Chapecó, que vem consolidando suas atividades a partir de programas permanentes de caráter interdepartamental, especialmente nas áreas de Educação, Sócio Econômica, Empresarial, Ambiental e de Políticas Públicas, nas quais é estimulado a participação dos acadêmicos de graduação.

O *campus* possui centro de atendimento à comunidade com vários programas de extensão à população de baixa renda, e programas de educação e capacitação, um dos locais de estágio dos cursos de Direito, Serviço Social, Psicologia e História.

No *campus* Chapecó, anualmente, são abertas mais de 1300 vagas distribuídas em 24 cursos de diferentes áreas, em regime de oferta regular, (noturno e diurno) e regime especial, (férias e final de semana).

4.1.2. Missão

“A UNOESC tem por missão gerar e difundir o conhecimento científico, artístico-cultural e tecnológico, mediante o ensino, a pesquisa e a extensão, nas diferentes áreas do saber, com o objetivo de promover a cidadania, o desenvolvimento humano e cultural sustentável, em âmbito regional, estadual, nacional e internacional.” (UNOESC, 2000)

4.1.3. Objetivos

O Art. 13º do Estatuto da Fundação UNOESC diz que se constituem em finalidades da Fundação UNOESC:

“I - Promover o Ensino, a Pesquisa e a Extensão, em quaisquer regimes, inclusive excepcionais e/ou especiais, como atividades indissociáveis inerentes a sua natureza e à formação profissional de recursos humanos.

II - Promover, em colaboração com os poderes públicos, empresas públicas e privadas e quaisquer outras instituições, estudos e pesquisas visando o desenvolvimento tecnológico, a conscientização comunitária, a proteção da natureza e o aperfeiçoamento do homem”.

Os artigos 7º e 8º do estatuto da Fundação UNOESC, segundo Camargo (1995 : p.52), explicitam as seguintes finalidades:

“Art. 7º - A FUNDAÇÃO UNOESC, através da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC, goza de autonomia didática, científica, administrativa, financeira, disciplinar e patrimonial, nos termos da Lei, deste Estatuto, do Estatuto da Universidade e de seu Regimento Geral.

Art. 8º - A FUNDAÇÃO UNOESC, através da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC, ministra o ensino em igualdade de condições para o acesso e permanência do estudante, garantindo a liberdade de aprendizado, pesquisa e divulgação do pensamento, do pluralismo de idéias, através de gestão democrática, garantia de qualidade e valorização dos seus profissionais.

Segundo Camargo (1995 : p.52) : “Além destes, são objetivos específicos:

- a) proporcionar o desenvolvimento intelectual, psíquico, tecnológico e político do homem através do cultivo do saber nas diversas áreas do conhecimento humano, em atendimento ao vocacionamento da região;
- b) efetivar o ensino, a pesquisa, a extensão e o desenvolvimento das ciências, das técnicas e das artes;
- c) formar e aperfeiçoar profissionais liberais, professores e pesquisadores;
- d) contribuir para o desenvolvimento da cultura, da ciência e da tecnologia;
- e) preparar técnicos de carreiras auxiliares, criando condições de atualização permanente desses profissionais;
- f) estender à comunidade, sob a forma de cursos e de prestação de serviços, as atividades de ensino, pesquisa e extensão que lhe são inerentes;

- g) tomar ciência e consciência dos problemas regionais, propondo a sua solução junto aos órgãos governamentais;
- h) contribuir para a formação de lideranças;
- i) desenvolver a consciência de proteção ao meio-ambiente;
- j) instrumentalizar o homem para resolver problemas que se impõem ao nível social, técnico e profissional;
- l) estimular as atividades vinculadas à educação física, aos desportos em geral e à criatividade nos diversos campos do conhecimento artístico, literário e cultural”.

4.1.4. Estrutura Organizacional

Tem como mantenedora a Fundação Educacional do Oeste de Santa Catarina – Fundação UNOESC, que é uma entidade educacional regional, criada por lei municipal, de direito privado, com abrangência no meio oeste, oeste e extremo oeste de Santa Catarina, de caráter comunitário, filantrópico e sem fins lucrativos, com sede na cidade e comarca de Joaçaba – SC.

A organização estrutural é composta de 4 níveis: a) o primeiro, a Administração da Fundação; b) o segundo, a Administração Superior da Universidade ; c) o terceiro nível, o da administração de cada Campus, feita de forma descentralizada, exercida por um Conselho de Gestão e, como órgãos executivos, três Pró-Reitorias (de Administração, de Ensino, e de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação), Direção de Centro, Conselho de Centro e Coordenações de Curso e Colegiado de Curso; e um quarto nível, representado por estruturas temporárias de coordenação de projetos.

A estrutura da mantenedora, que administra a fundação, é constituída pela Presidência (presidente e vice-presidente eleitos pela Assembléia), Conselho Curador (composto por representante da Assembléia Geral, da Reitoria, professores, acadêmico e funcionários, das prefeituras, associações de municípios, associações comerciais de municípios sede e pela promotoria da justiça) e Assembléia Geral (composta pelos dirigentes da universidade e de seus campi, por representante de professores, acadêmicos e funcionários, e representantes da comunidade regional abrangida através de suas organizações profissionais e de classe).

A Universidade, criada por lei municipal, reconhecida pelo Conselho Estadual de Educação e credenciada pelo MEC, é de natureza privada, mas de caráter comunitário, associada à ABRUEM – Associação Brasileira das Universidades Estaduais e Municipais.

A estrutura organizacional da administração central é composta pelo Reitor e seus assessores e pelo Conselho Universitário – CONSUN (composto pelo reitor, pelos pró-reitores de cada *campus*, por representantes dos professores, dos acadêmicos e dos funcionários).

Cada *campus* possui uma estrutura administrativa constituída por : Pró-Reitoria de Administração (gerencia e representa o *campus* em articulação com a reitoria), Pró-Reitoria de Ensino (gerencia todas as atividades de ensino do *campus*, em articulação com a reitoria) e Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação (gerencia estas atividades em articulação com a reitoria), Conselho de Gestão (presidido pelo Pró-Reitor de Administração do *campus* e composto pelos pró-Reitores, pelos Diretores de Centro, por representantes dos Coordenadores de Curso, por representantes do corpo docente, do corpo discente, do corpo técnico-administrativo e por representante da Fundação de origem do *campus*, do poder executivo e do poder legislativo do município sede do *campus*), Conselho de Centro (constituído pelo Diretor e Vice-Diretor de Centro, pelos Coordenadores dos Cursos que integram o Centro e por representantes do corpo docente e do corpo discente de cada curso do respectivo centro) e Colegiado de Curso (constituído por todos os professores que nele lecionam, mais representação dos alunos nele matriculados, na proporção de 1/5 do total de membros do corpo docente).

4.1.5. O Curso de Administração do *campus* Chapecó

O curso de Administração de Empresas nasceu em 1973, na então FUNDESTE, que iria mais tarde se chamar UNOESC, nesta época só existia o curso de Pedagogia. Teve início juntamente com os cursos de Ciências Contábeis e Estudos Sociais, e todos foram implantados devido a carência de profissionais desta área na região e também pelo baixo custo operacional exigido, por não exigirem laboratórios, equipamentos, entre outros, os cursos poderiam ser ministrados com professores, sala de aula , quadro negro e giz.

Os primeiros professores do curso eram oriundos de outras Universidades, principalmente Porto Alegre, Passo Fundo e Florianópolis, e devido a carência de profissionais da época grande parte deles tinham apenas a graduação.

Para viabilizar a FUNDESTE, e conseqüentemente o curso de Administração, 31 municípios da região se juntaram e firmaram acordo comprometendo-se ao repasse de verbas para manter a fundação. Nesta época, além do dinheiro, as principais dificuldades encontradas eram a escassez de professores capacitados e também as dificuldades de administração de uma instituição de ensino, para isto uma comissão da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, deu suporte técnico para viabilizar o andamento das atividades. Atualmente a UNOESC é a terceira universidade de Santa Catarina, e o *campus* de Chapecó o maior da Universidade.

O curso de Administração foi autorizado a funcionar pelo Parecer 231/73 do Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina e pelo Decreto Presidencial nº 73.625 de 12/02/74, começando a funcionar no primeiro semestre de 1974.

O reconhecimento aconteceu pelo parecer 25/78 do Conselho Federal de Educação e pelo Decreto Presidencial nº 81.496 de 30 de março de 1978. A primeira turma concluiu o curso em dezembro de 1977.

O curso de Administração da FUNDESTE teve um papel significativo para o desenvolvimento da região na formação de profissionais em diversas áreas de administração, tanto para o setor público quanto para o setor privado.

Atualmente conta com 814 alunos matriculados em 10 turmas no período noturno e 4 turmas no período matutino, constituindo-se no maior curso do *campus* Chapecó e também de toda a UNOESC. O curso obteve conceito B, no Provão realizado em 2000, os conceitos anteriores foram A em 1999, B em 1998, B em 1997 e A em 1996.

A Missão do curso de Administração é : “Mostrar que a Administração é a ferramenta específica, a função primordial e o instrumento essencial para tornar as instituições capazes de gerar resultado”.

O quadro a seguir apresenta a grade curricular atual do curso de Administração :

Quadro 1 : Grade Curricular Atual do Curso de Administração

Período	Disciplina	Créditos
1°	Introdução à Administração	04
	Português Instrumental	04
	Filosofia e Ética na Administração	04
	Metodologia Científica	04
	Matemática I	04
	Seminário I	04
2°	Teoria Geral da Administração I	04
	Matemática II	04
	Teoria Econômica I	04
	Contabilidade I	04
	Metodologia da Pesquisa	04
3°	Matemática Financeira I	04
	Estatística I	04
	Teoria Econômica II	04
	Contabilidade II	04
	Sociologia I	02
	Teoria Geral da Administração II	02
	Seminário II	01
4°	Estatística II	04
	Matemática Financeira II	04
	Organização, Sistemas e Métodos I	04
	Sociologia II	04
	Administração Mercadológica I	04
5°	Organização, Sistemas e Métodos II	04
	Psicologia	04
	Custos	04
	Instituições de Direito Público e Privado	04
	Administração Mercadológica II	04
	Seminário III	01
6°	Informática	04
	Administração Mercadológica III	04
	Administração Financeira e Orçamentaria I	08
	Administração de Recursos Humanos I	04
7°	Administração de Materiais e Patrimônio I	04
	Administração de Recursos Humanos II	04
	Legislação Social	04
	Administração da Produção I	04
	Administração Financeira e Orçamentaria II	04
	Seminário IV	01
8°	Administração de Materiais e Patrimônio II	04
	Administração da Produção II	04
	Pesquisa Operacional	04
	Comércio Exterior	04
	Legislação Tributária	04
9°	Comportamento Organizacional	04
	Sistema de Informações Gerenciais	04
	Programação e Análise de Projetos	04
	Economia Brasileira	04
	Direito Comercial	04
	Seminário V	01
10°	Planejamento Estratégico	04
	Política de Negócios	04
	Gestão da Qualidade	08
	Administração de Pequenas e Médias Empresas	04
	Estágio	20

Fonte : Relatos do Curso de Administração : de 1977 a 1999

4.2. Aplicação da Teoria das Restrições (TOC)

Este trabalho utiliza as ferramentas do Processo de Raciocínio (PR) para resolver problemas no curso de Administração na UNOESC *campus* Chapecó, portanto, aplicando estas ferramentas em uma Instituição de Ensino Superior (IES).

Demonstra que as ferramentas do Processo de Raciocínio também podem ser aplicadas em um ambiente inédito até o momento, pelo que se pode pesquisar, e peculiar.

A aplicação do Processo de Raciocínio no curso de Administração se propõe a responder à três perguntas :

- O que mudar?
- Para que mudar?
- Como causar a mudança?

Apresenta-se a utilização das ferramentas Árvore da Realidade Atual, Diagrama de Dispersão de Nuvem, Árvore de Realidade Futura, Árvore de Pré-Requisitos e Árvore de Transição para descobrir os efeitos indesejáveis, encontrar o problema-raiz, verificar a solução para este problema-raiz, visualizar os possíveis problemas que esta solução poderá trazer, levantar os principais obstáculos a serem ultrapassados, definir objetivos intermediários para cada um dos obstáculos identificados e preparar um plano de ação para o alcance da solução almejada.

4.2.1. Árvore da Realidade Atual (ARA)

A Árvore da Realidade Atual (ARA) descreve o sistema como ele é no momento. O processo de construção da ARA se inicia com a observação de Efeitos Indesejáveis (EIs) e uma conexão lógica do tipo : “Se, Então” destes EIs. Esta árvore deve ser elaborada por pessoas conhecedoras do sistema em questão e obedecendo a lógica dos Processos de Raciocínio. A ARA, quando validada, descobrirá o problema raiz, desta maneira, concentram-se os esforços em direção a causa e não aos efeitos.

Para saber “o que mudar” no curso de Administração, que é o objetivo deste estudo, utiliza-se a ARA.

Para a construção da ARA realizou-se um *brainstorming* que consiste em uma dinâmica de grupo em que as pessoas, de forma organizada e com oportunidades iguais, fazem um grande esforço mental para opinar sobre determinado assunto (Silva, 1996).

O *brainstorming* foi realizado pela coordenadora, professores 40 horas e os líderes de turma do curso de Administração. A pergunta realizada neste *brainstorming* foi: “Quais os principais problemas (efeitos indesejáveis) no curso de Administração?”, onde os participantes listaram os problemas que achassem pertinentes entregando-o a coordenadora.

Este procedimento visa a identificação da real causadora do problema, a chamada causa fundamental, para atacar o problema-raiz e não apenas medicar os efeitos advindos desta causa. Portanto, se a causa for identificada e eliminada, os efeitos indesejáveis desaparecerão por consequência.

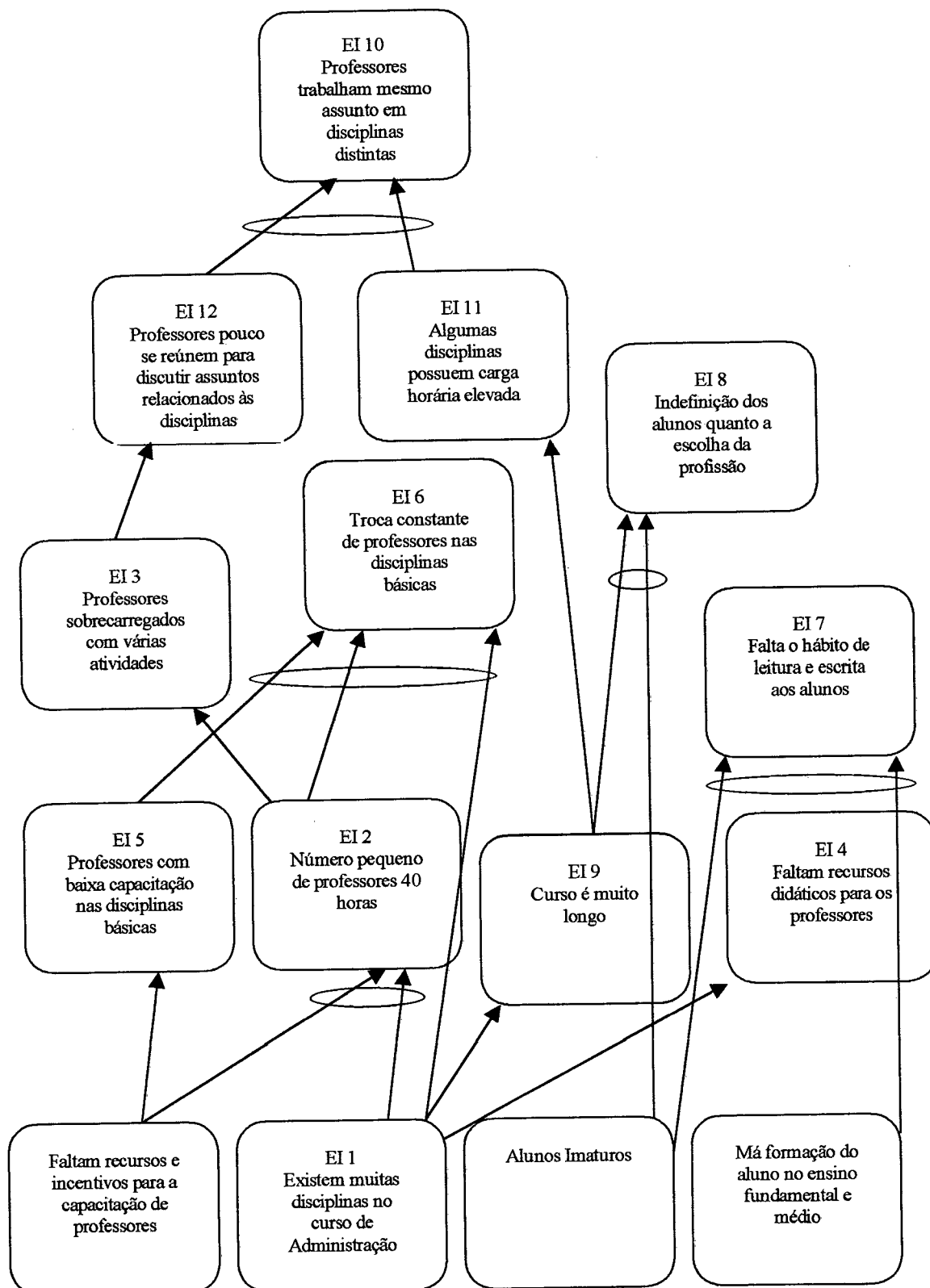
Os efeitos indesejáveis (EIs) mais citados foram :

1. Existem muitas disciplinas no curso de Administração;
2. Número pequeno de professores 40 horas;
3. Professores sobrecarregados com várias atividades;
4. Faltam recursos didáticos para os professores;
5. Professores com baixa capacitação nas disciplinas básicas;
6. Troca constante dos professores nas disciplinas básicas;
7. Falta o hábito de leitura e escrita aos alunos;
8. Indefinição dos alunos quanto à escolha da profissão;
9. Curso é muito longo.
10. Professores trabalham mesmo assunto em disciplinas distintas;
11. Algumas disciplinas possuem carga horária elevada;
12. Professores pouco se reúnem para discutir assuntos relacionados às disciplinas;

Feito o levantamento dos efeitos indesejáveis busca-se chegar até a causa fundamental para então eliminá-la.

Com a lista de efeitos indesejáveis pronta, deve-se construir uma relação de causa-efeito entre estes EIs. Seguindo as diretrizes da construção de uma Árvore da Realidade Atual, os 10 passos para a sua construção, chega-se a seguinte ARA (figura 11) :

Figura 11 : Aplicação da Ferramenta Árvore da Realidade Atual



Leitura da ARA :

- Se existem muitas disciplinas no curso de Administração (EI 1), então o curso é muito longo (EI 9).
- Se o curso é muito longo (EI 9), então algumas disciplinas possuem carga horária elevada (EI 11).
- Se existem muitas disciplinas no curso de Administração (EI 1), e faltam recursos/incentivos para a capacitação de professores, então há um pequeno número de professores 40 horas (EI 2).
- Se faltam recursos/incentivos para a capacitação de professores, então os professores estão com baixa capacitação nas disciplinas básicas (EI 5).
- Se os professores estão com baixa capacitação nas disciplinas básicas (EI 5), e há um pequeno número de professores 40 horas (EI 2), e existem muitas disciplinas no curso de Administração (EI 1), então há uma troca constante de professores nas disciplinas básicas (EI 6).
- Se há um pequeno número de professores 40 horas (EI 2), então os professores estão sobrecarregados com várias atividades (EI 3).
- Se os professores estão sobrecarregados com várias atividades (EI 3), então os professores pouco se reúnem para discutir assuntos relacionados às disciplinas (EI 12).
- Se algumas disciplinas possuem carga horária elevada (EI 11) e os professores pouco se reúnem para discutir assuntos relacionados às disciplinas (EI 12), então os professores trabalham os mesmos assuntos em disciplinas distintas (EI 10).
- Se existem muitas disciplinas no curso de administração (EI 1), então faltam recursos didáticos para os professores (EI 4).
- Se os alunos são imaturos e o curso é muito longo (EI 9), então os alunos não tem uma definição clara quanto a escolha da profissão (EI 8).
- Se os alunos são imaturos e os alunos tem uma má formação no ensino médio e fundamental, então falta o hábito de leitura e escrita aos alunos (EI 8).

Esta ARA foi estudada por todos os participantes do *brainstorming* realizado, e após alguns ajustes e modificações, obteve-se a ARA julgada pelo grupo como definitiva e que realmente expressa a realidade.

Vale destacar que a ARA construída com a lista de efeitos indesejáveis listados enfatiza a tendência de diminuir o número de disciplinas do curso visto que há uma reclamação geral (explicitada no *brainstorming*) por parte de alunos e professores sobre a carga horária excessiva, conseqüentemente longa, e por vezes repetitiva no curso de Administração.

Sabe-se do caso de várias universidades, faculdades e centros de ensino superior que diminuíram a carga horária e em conseqüência o tempo de duração do curso, sem prejuízo na qualidade do curso. (MEC, 2001)

Outro aspecto é a chegada de concorrência na região (Chapecó, Xaxim, Pato Branco, etc.) com cursos de menor duração, que não possuem a tradição e solidez do curso de Administração da UNOESC *campus* Chapecó, mas acabam tendo a preferência dos acadêmicos apenas por serem menos extensos.

É importante mencionar que o efeito indesejável identificado como problema-raiz é responsável direta ou indiretamente por mais de 70% dos demais EIs, conforme a figura 11 demonstra, o que caracteriza a sua importância na existência dos demais EIs.

Portanto o EI 1 : “Existem muitas disciplinas no curso de Administração” é o problema raiz. Assim sendo, com o auxílio do Processo de Raciocínio foi descoberto o que mudar (Árvore da Realidade Atual), o próximo passo é para o que mudar onde tem-se o Diagrama de Dispersão de Nuvem e a Árvore da Realidade Futura como ferramentas para definir o que será feito.

A ARA é a ferramenta para descobrir a causa comum a todos os EIs listados, se ela for construída com sucesso tem-se a resposta para “o que mudar?”, mas ainda não será respondido “para que mudar?” e “como mudar?”.

Este trabalho identificou como o problema raiz “Existem muitas disciplinas no curso de Administração”, se ele se confirmar como o problema raiz a solução parece ser bastante simples, basta diminuir o número ou carga horária das disciplinas do curso de Administração.

O Processo de Raciocínio (PR) exige um certo cuidado, deve-se obedecer criteriosamente os seus passos, a “quebra” da seqüência proposta pelo PR pode ser fatal e inviabilizar o alcance da solução almejada. Portanto, se o fato de existirem muitas

disciplinas no curso de Administração é o problema raiz e diminuir o número destas disciplinas é a solução, questiona-se por que isto não foi feito antes ?

É importante mencionar que a solução do problema não é simplesmente diminuir o número das disciplinas, deve-se buscar um critério para isto. Esta ação deve respeitar algumas premissas básicas como a carga horária mínima definida pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) e SESu/MEC (Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação), atender as exigências do mercado, dar uma formação de qualidade aos acadêmicos, entre outros.

As demais ferramentas do PR são necessárias para responder as perguntas para o quê mudar? E como causar a mudança?.

4.2.2. Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN)

O Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN) descreve um conflito, levando a encontrar a solução do problema-raiz. O DDN serve para quebrar conflitos com as regras do sistema, dirimir um dilema pessoal, desfazer um conflito entre funções, níveis gerenciais ou individuais, entre outros. O DDN é um diagrama que representa dois lados de um conflito com uma meta em comum.

Um DDN é composto por :

- D : é o pré-requisito de B.
- Não D : é o pré-requisito de C, o oposto de D.
- C : requisito necessário para ter o objetivo A, supre a necessidade de Não D'.
- B : requisito necessário para ter o objetivo A, é a razão da existência de D.
- A : é a meta que se quer obter, ou seja, o contrário do problema raiz identificado na ARA.

Cada um dos cinco elementos (A, B, C, D, Não D) que compõe uma nuvem irá mostrar uma seqüência lógica, ou seja, deve haver algo em comum entre os cinco elementos de cada nuvem construída.

Para checar a lógica da nuvem lê-se da seguinte maneira :

- D está em conflito direto com Não D.
- A fim de obter D, preciso de B.

- A fim de obter Não D, preciso de C.

Neste ponto, faz-se as mudanças necessárias para que a leitura da nuvem flua, o resultado é a DDN.

Para construir a DDN inicia-se pelo objetivo A da nuvem e acha-se uma solução para o problema-raiz identificado na ARA.

Os pré-requisitos D e Não D na nuvem contêm posições opostas, portanto, elas representam um conflito. O pré-requisito D age com as regras do sistema e Não D é seu oposto.

O requisito B contém as necessidades que a posição D está tentando proteger e o requisito C as necessidades que o pré-requisito Não D está tentando proteger.

Para obter o objetivo A temos que ter os requisitos B e C simultaneamente, só que os pré-requisitos D e Não D parecem dizer que isto é impossível.

O DDN é suficiente, na maioria das vezes, para obter uma solução para o conflito e tomar uma ação. Todavia, se não for possível (pela falta de consenso ou falta de qualidade da análise), é recomendável reconstruir a ARA para checar todas as causas para identificação do problema-raiz.

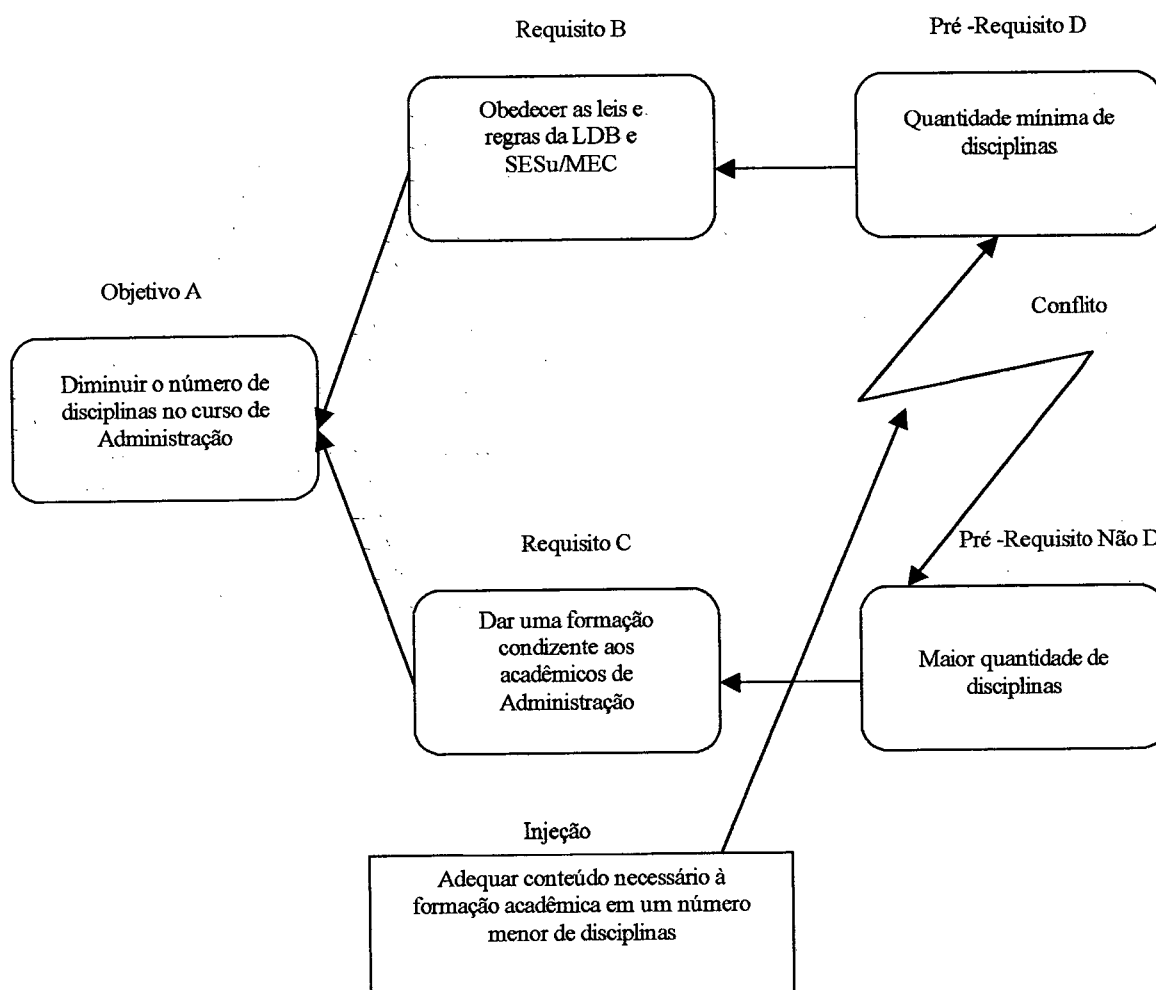
A obtenção do problema raiz “Existem muitas disciplinas no curso de Administração”, com a utilização da ARA parece ter uma solução fácil, mas se esta solução é fácil pergunta-se por que ela ainda não foi implementada? Provavelmente existe algum conflito que tenha impedido esta implementação.

Para resolver estes conflitos utiliza-se a DDN, cujo objetivo ou resultado desejado é a eliminação do problema raiz descoberto na ARA.

Então para eliminar o problema raiz “Existe muitas disciplinas no curso de Administração” constrói-se a DDN. Descreve-se, no DDN, os requisitos para que o objetivo seja alcançado e os pré-requisitos conflitantes.

Neste caso o objetivo é : “Diminuir o número de disciplinas do curso de Administração”, que é o oposto do problema raiz identificado na ARA. A figura 12 mostra o DDN completo.

Figura 12 : Aplicação da Ferramenta Diagrama de Dispersão de Nuvem



A nuvem descrita deve ser lida da seguinte maneira :

- A -> B : Para diminuir o número de disciplinas no curso de Administração (Objetivo A); deve existir uma política consistente que obedeça as leis/regras da LDB e as diretrizes curriculares do SESu/MEC (Requisito B).
- A -> C : Para diminuir o número de disciplinas no curso de Administração (Objetivo A); deve-se dar uma formação condizente para os acadêmicos de Administração (Requisito C).

As duas condições devem ser cumpridas simultaneamente para obter o Objetivo A, o conflito ocorre quando verbalizam-se os pré-requisitos respectivos dos requisitos B e C. Continuando a leitura da DDN :

- B -> D : Para obedecer as leis/regras da LDB e das diretrizes curriculares SESu/MEC (Requisito B) é necessário uma quantidade mínima de disciplinas que cumpram uma determinada carga-horária (Pré-Requisito D);
- C -> Não D : Mas para dar uma formação condizente para os acadêmicos de Administração (Requisito C), deve haver uma maior quantidade de disciplinas para atender esta formação requerida (Pré-Requisito Não D).

Para satisfazer o objetivo devem ser realizados os Pré-Requisitos D e Não D, que a princípio, parecem não poder acontecer simultaneamente.

Parece óbvio, ou tem-se uma quantidade mínima de disciplinas de acordo com a legislação ou tem-se uma maior quantidade de disciplinas para atender a formação dos acadêmicos.

Neste momento, deve-se concentrar no conflito, é difícil encarar os dois lados da nuvem, para que o conflito “evapore”, requer que entenda-se profundamente o que está por trás do conflito D x Não D.

“Gostaria de ter Não D, mas tenho D porque...”. O porque são os paradigmas, o modelo mental que força a viver com o conflito, ao buscar uma solução conciliatória que não irá quebrar o conflito e muito menos eliminá-lo, assume-se este paradigma como imutável e a solução torna-se limitada. Eis a restrição.

Invalidar este paradigma, estas regras mostra a direção da solução, esta quebra de paradigma é chamada, na TOC, de injeção. O seu propósito é detectar as prioridades, ela irá descrever os procedimentos e controles que direcionarão a organização.

Verbalizar de forma clara a injeção, é o que operacionalmente leva em direção a meta. A dispersão da nuvem requer a exposição de um pressuposto inválido. Analisando a nuvem, a flecha que, aparentemente é mais vulnerável, é a que liga o pré-requisito Não D ao requisito C.

O pressuposto oculto é que apenas uma maior quantidade de disciplinas irá dar uma formação condizente para os acadêmicos de administração. Mas este pressuposto é falso, não é muito difícil perceber que para dar uma formação condizente para os acadêmicos do curso de Administração não é necessário uma maior quantidade de disciplinas e sim uma melhor qualidade nestas disciplinas.

Pode-se então diminuir a quantidade das disciplinas desde que exista uma agregação na qualidade das mesmas com um foco centralizado no que é importante para a formação do acadêmico. Fica claro que melhorar a qualidade das disciplinas é uma solução mais apropriada do que ter uma maior quantidade de disciplinas.

Portanto, se o número de disciplinas no curso de Administração for diminuído e isto for realizada com critérios que priorizem a melhoria da qualidade de ensino o objetivo será alcançado. Ou seja, adequar o conteúdo necessário à formação acadêmica num número menor de disciplinas é a injeção que quebra o pré-requisito Não D “maior quantidade de disciplinas” é necessário para “dar uma formação condizente para os acadêmicos de Administração” (requisito C).

Esta injeção transformará os efeitos indesejáveis em efeitos desejáveis na construção da ARF.

4.2.3. Árvore da Realidade Futura (ARF)

O processo de construção da Árvore da Realidade Futura (ARF) também é baseado na DDN, o ponto de partida é a injeção da DDN que rompe o conflito e realiza as necessidades B e C.

A partir da injeção, adiciona-se as relações de causa-efeito na estrutura, assegurando a compreensão de toda a lógica do porque o objetivo será alcançado se a injeção for implementada.

O processo continua até que todos os efeitos desejados estejam conectados a ARF.

O local, na árvore, onde o objetivo A está alocado, é chamado de tronco da ARF, ela revela que a injeção encontrada transforma todos os EIs em efeitos desejáveis.

Neste ponto a solução parece estar clara o suficiente para todos que lêem a árvore, e estes enxergam a lógica conceitual para aceitar o que deve ser feito e, então, agir.

A ARF é o agrupamento de todo o suporte lógico que prova, por esta relação de causa-efeito, que as mudanças que se propõe irão trazer os resultados esperados.

As injeções são necessárias para transformar todos os EIs presentes em seus opostos, ou seja, os efeitos desejáveis que desejamos para a realidade futura. A ARF contém todos

os elementos que guiam e sustentam o melhoramento contínuo, e é inerentemente sistêmica e necessita de um mecanismo de *feed-back*.

A realização das injeções é extremamente necessária, elas mudam a realidade atual levando a uma série de estados intermediários, estas mudanças de estado induzem a alguns efeitos indesejáveis (EIs), a ARF possibilita a visualização destes EIs podendo então preveni-los.

A ARF é ferramenta imprescindível para o controle da implementação e alcance da solução desejada.

Para a construção da Árvore da Realidade Futura, tem-se como base desta árvore a injeção : “Adequar o conteúdo necessário à formação acadêmica em um número menor de disciplinas”, obtida na dissipação do conflito identificado na nuvem no DDN.

Para construir a ARF deve-se definir os efeitos desejáveis (EDs) que se quer obter. Estes EDs são o oposto dos efeitos indesejáveis. Novamente, utilizando a relação de causa-efeito, faz-se a checagem da injeção obtida na DDN, isto é, se ela é realmente capaz de transformar os EIs em EDs.

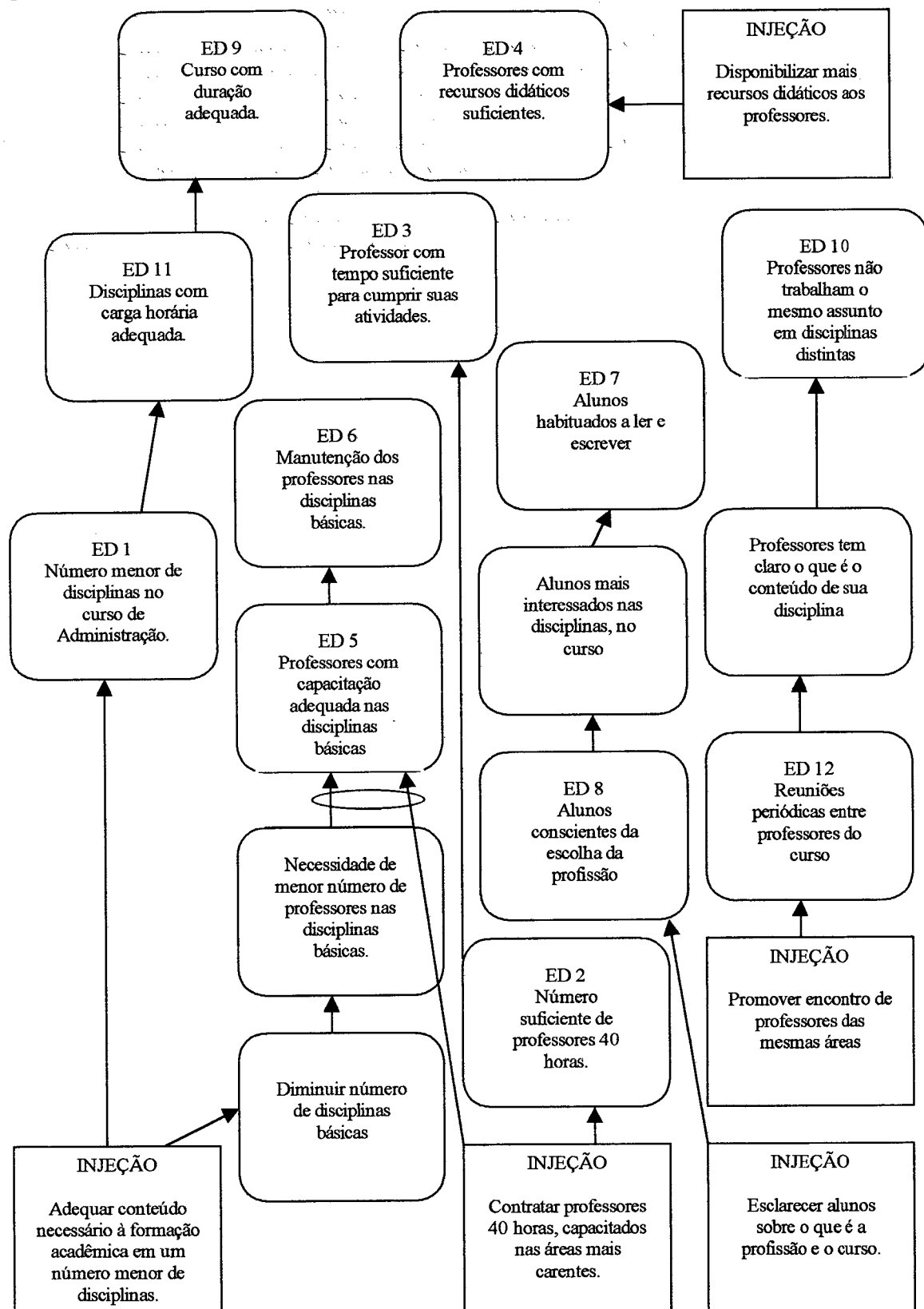
O quadro a seguir mostra os efeitos indesejáveis e seu respectivo efeito desejável que procura-se obter :

Quadro 2 : Efeitos Indesejáveis x Efeitos Desejáveis

Efeito Indesejável (EI)	Efeito Desejável (ED)
1. Existem muitas disciplinas no curso de Administração	1. Um número menor de disciplinas no curso de Administração
2. Número pequeno de professores 40 horas	2. Número suficiente de professores 40 horas
3. Professores estão sobrecarregados com várias atividades	3. Professores com tempo suficiente para cumprir suas atividades
4. Faltam recursos didáticos para os professores	4. Recursos didáticos suficientes para os professores
5. Professores com baixa capacitação nas disciplinas básicas	5. Professores com capacitação adequada nas disciplinas básicas
6. Troca constante dos professores nas disciplinas básicas	6. Manutenção dos professores nas disciplinas básicas
7. Falta o hábito de leitura e escrita aos alunos	7. Alunos habituados a ler e escrever
8. Indefinição dos alunos quanto a escolha da profissão	8. Alunos conscientes na escolha de sua profissão
9. Curso é muito longo	9. Curso com duração adequada
10. Professores trabalham mesmo assunto em disciplinas diferentes	10. Professores trabalham apenas o assunto específico de sua disciplina
11. Algumas disciplinas possuem carga horária elevada	11. Disciplinas com carga horária adequada
12. Professores pouco se reúnem para discutir assuntos relacionados às disciplinas	12. Reuniões periódicas entre professores do curso

A figura 13 apresenta a ARF construída para transformar os efeitos indesejáveis (EIs) em efeitos desejáveis (EDs).

Figura 13 : Aplicação da Ferramenta Árvore da Realidade Futura



Leitura da ARF :

Com a injeção : Adequar conteúdo necessário à formação acadêmico em um número menor de disciplinas tem-se um número menor de disciplinas no curso de Administração (ED1), portanto as disciplinas ficam com duração adequada (ED 11) e, conseqüentemente, o curso com duração adequada (ED 9).

Ainda com esta mesma injeção : Adequar conteúdo necessário à formação acadêmico em um número menor de disciplinas, diminui-se o número de disciplinas básicas, portanto, há uma menor necessidade de professores nas disciplinas básicas, que juntamente com a injeção : contratar professores 40 horas capacitados nas áreas mais carentes, obtêm-se professores com capacitação adequada nas disciplinas básicas (ED 5), e conseqüentemente, a manutenção dos professores nas disciplinas básicas (ED 6).

Com a injeção : disponibilizar mais recursos didáticos aos professores, tem-se os professores com recursos didáticos suficientes (ED 4).

Com a injeção : contratar professores 40 horas capacitados nas áreas mais carentes, tem-se um número suficiente de professores 40 horas (ED 2), e em conseqüência, os professores tem tempo suficiente para cumprir suas atividades (ED 3).

Com a injeção : esclarecer alunos sobre o que é a profissão e o curso, tem-se alunos conscientes da escolha da profissão (ED 8), portanto, tem-se alunos mais interessados nas disciplinas e no curso em geral, e em conseqüência, os alunos habituem-se a ler e escrever (ED 7).

Com a injeção : promover encontro de professores das mesmas áreas tem-se reuniões periódicas entre professores do curso (ED 12), portanto, os professores tem claro o que é o conteúdo de sua disciplina, e conseqüentemente, os profissionais não irão trabalhar o mesmo assunto em disciplinas distintas (ED 10).

4.2.4. Árvore de Pré-Requisitos (APR)

Para iniciar a construção da Árvore de Pré-Requisitos (APR) utiliza-se as injeções identificadas na ARF. Para cada injeção levantam-se os possíveis obstáculos à sua implementação, define-se os objetivos, denominados objetivos intermediários, para superar

cada um destes obstáculos, e implementam-se as injeções necessárias à transformação dos efeitos indesejáveis (EIs) em efeitos desejáveis (EDs).

A APR possibilita :

- Quebrar os vários obstáculos que impedem as ações ocorrerem, ou seja, ela realça os obstáculos que se opõe à conclusão destas ações, assim todos os envolvidos têm uma clara definição do que deve ser realizado.
- Verificar que cada obstáculo pode ser ultrapassado por um objetivo intermediário correspondente, dando a todos os envolvidos uma estratégia consistente.
- Compreender que no tempo correto é possível atingir todos os objetivos e então coordenar as ações de todos os envolvidos.

Ao identificar os obstáculos deve-se descrever os objetivos intermediários (OIs) para cada um deles, que podem ser simplesmente o oposto do obstáculo, se o OI for alcançado então o obstáculo será eliminado e o objetivo do alto da árvore atingido.

Para alcançar os EDs requeridos deve-se superar os obstáculos, alguns obstáculos não são difíceis de superar, mas é importante não deixá-los de lado. Pode-se, também, agrupar os obstáculos em um único, quando possível.

Deve-se, então, listar-se os objetivos intermediários para ultrapassar cada um dos obstáculos listados, de forma que ao atingir o objetivo intermediário especificado, automaticamente, ultrapassa-se o obstáculo correspondente.

A criatividade é maravilhosa quando tem-se o conhecimento do objetivo, e normalmente, existe mais de um objetivo intermediário possível para se ultrapassar um obstáculo, basta escolher o mais acessível.

O último passo é classificar a seqüência dos objetivos intermediários definindo uma relação de dependência entre eles, ou seja, qual objetivo intermediário deve ser realizado primeiro para que o próximo possa ser realizado de forma correta, e quais podem ser feitos em paralelo por não terem uma dependência.

Com os objetivos intermediários listados e sua relação de dependência estipulada obtêm-se um mapa que ajudará a atingir o objetivo inicial. O mapa dos objetivos intermediários desenha uma conexão lógica de todos os pré-requisitos necessários, que devem ser cumpridos, daí o nome de Árvore de Pré-Requisitos.

Quando todos os objetivos intermediários estiverem consolidados, o líder delega cada atividade (OI) ao seu responsável, a APR é uma ferramenta para sincronizar os esforços da equipe e alcançar o objetivo final.

O uso da APR e da ARF suportam o mecanismo do trabalho sincronizado e portanto contém a base para um eficaz gerenciamento de projetos.

Para cada injeção constrói-se uma APR, como foram definidas 5 injeções na ARF, portanto, tem-se cinco APR.

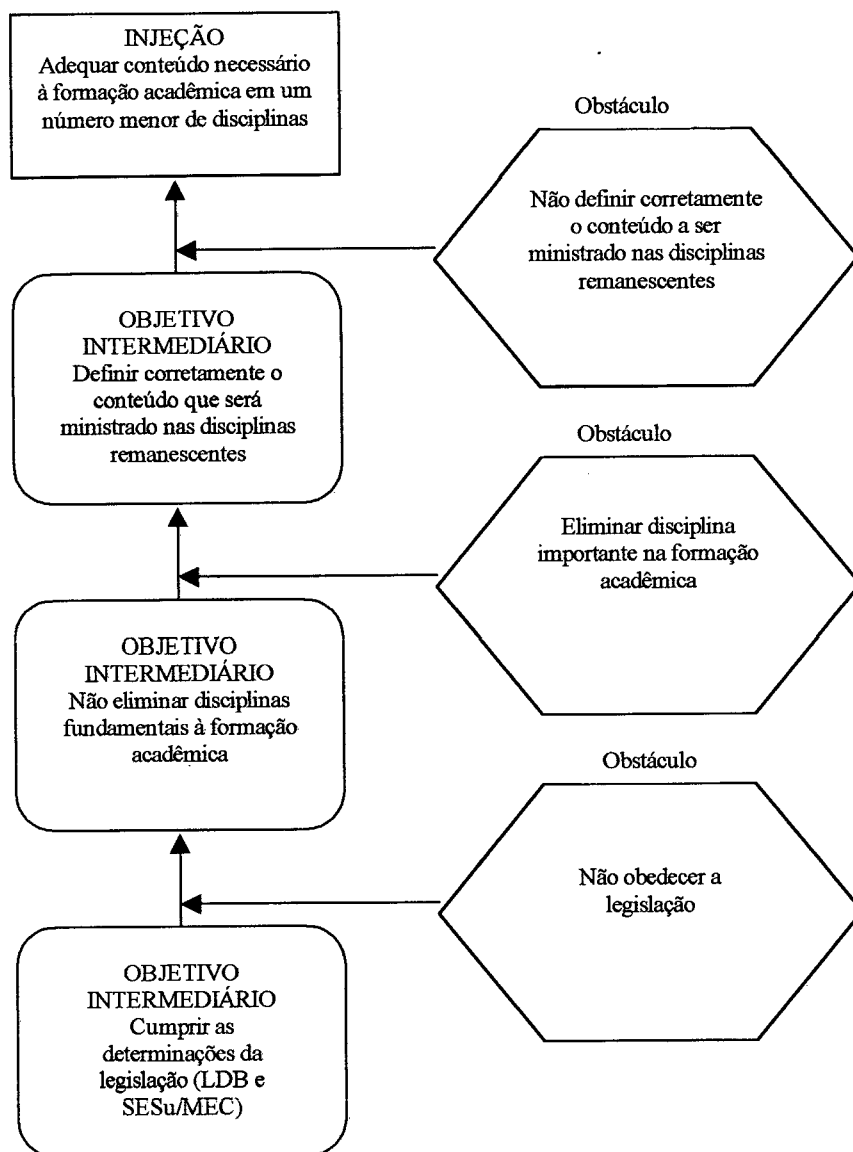
Como o objetivo do alto da APR é a injeção necessária para a eliminação dos EIs, alcançar os OIs é o caminho para a solução do problema.

É importante esclarecer que as flechas na APR possuem um significado diferente das outras árvores vistas anteriormente, a ligação entre as três entidades (injeção, objetivo intermediário e obstáculo) deve ser lida da seguinte maneira : para alcançar uma determinada injeção I, deve-se ter o objetivo intermediário OI adequado, devido ao obstáculo O.

Outro aspecto é quanto a ordem dos OIs na construção da APR, esta ordenação é importante, existe uma lógica no sequenciamento injeção, OI e obstáculo, de modo que os OIs sejam alcançados na ordem inversa a partir da injeção.

As figuras 14, 15, 16, 17 e 18 apresentam as APR para cada injeção obtida na etapa anterior.

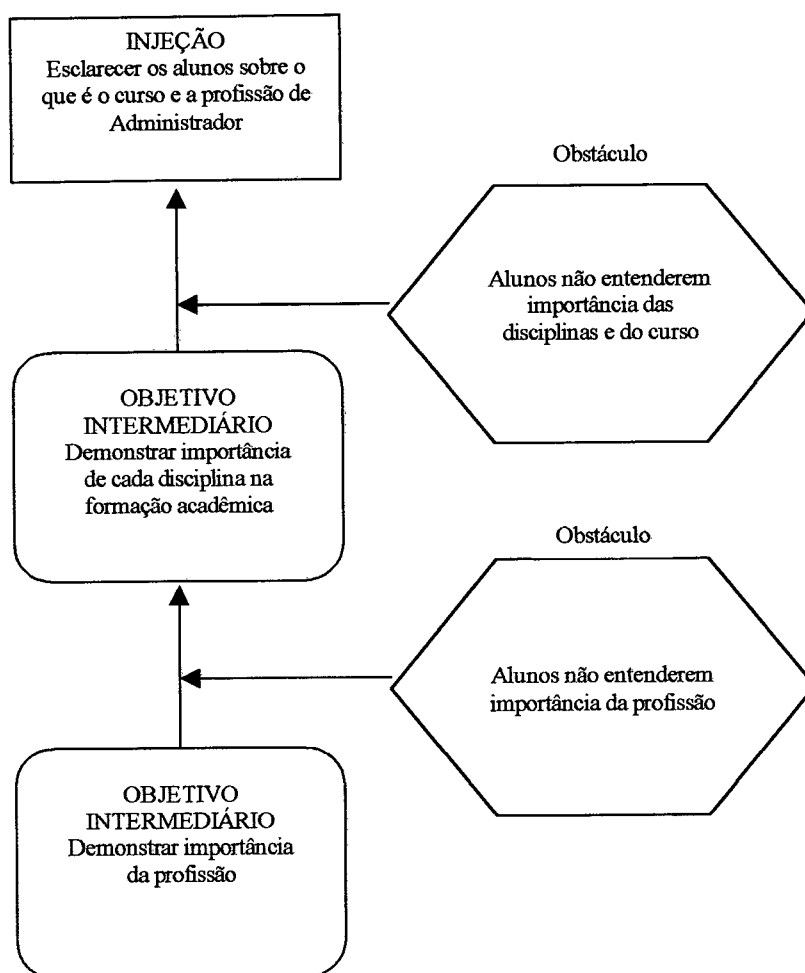
Figura 14 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Pré-Requisitos (APR 1)



Com a injeção “Adequar conteúdo necessário à formação acadêmica em um número menor de disciplinas tem-se como obstáculos “Não obedecer a legislação”, “Eliminar disciplina importante na formação acadêmica”, e “Não definir corretamente o conteúdo a ser ministrado nas disciplinas remanescentes”.

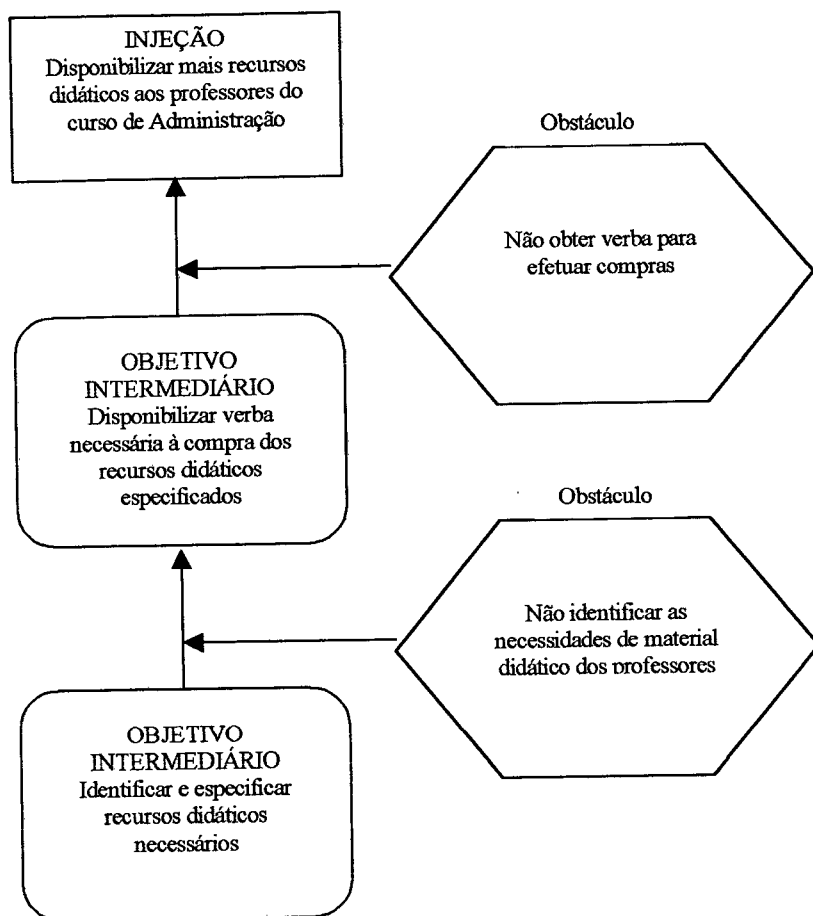
Os OIs respectivos que devem ser alcançados para ultrapassar os obstáculos são “Cumprir as determinações a legislação (LDB e SESu/MEC)”, “Não eliminar disciplinas fundamentais à formação acadêmica”, e “Definir corretamente o conteúdo que será ministrado nas disciplinas remanescentes”.

Figura 15 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Pré-Requisitos (APR 2)



Com a injeção “Esclarecer os alunos sobre o que é o curso e a profissão de Administrador”, tem-se dois obstáculos : “Os alunos não entenderem a importância da profissão”, e “Os alunos não entenderem a importância das disciplinas e do curso”. Os OIs que deverão ser atingidos para alcançar a injeção, são “Demonstrar a importância da profissão”, e “Demonstrar a importância de cada disciplina na formação acadêmica”.

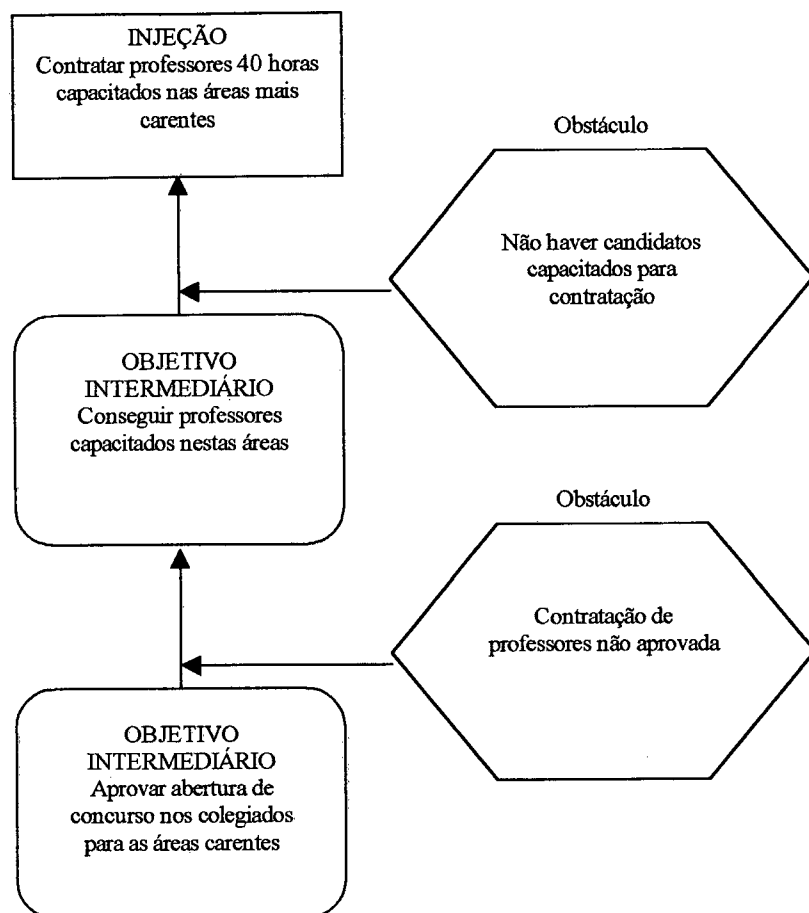
Figura 16 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Pré-Requisitos (APR 3)



Com a injeção “Disponibilizar mais recursos didáticos aos professores do curso de Administração”, tem-se os dois obstáculos “Não identificar as necessidades de material didático dos professores”, e “Não obter verba para efetuar as compras”.

Os OIs que devem ser alcançados para ultrapassar estes obstáculos são “Identificar e especificar os recursos didáticos necessários”, e “Disponibilizar verba necessária à compra dos materiais didáticos especificados”.

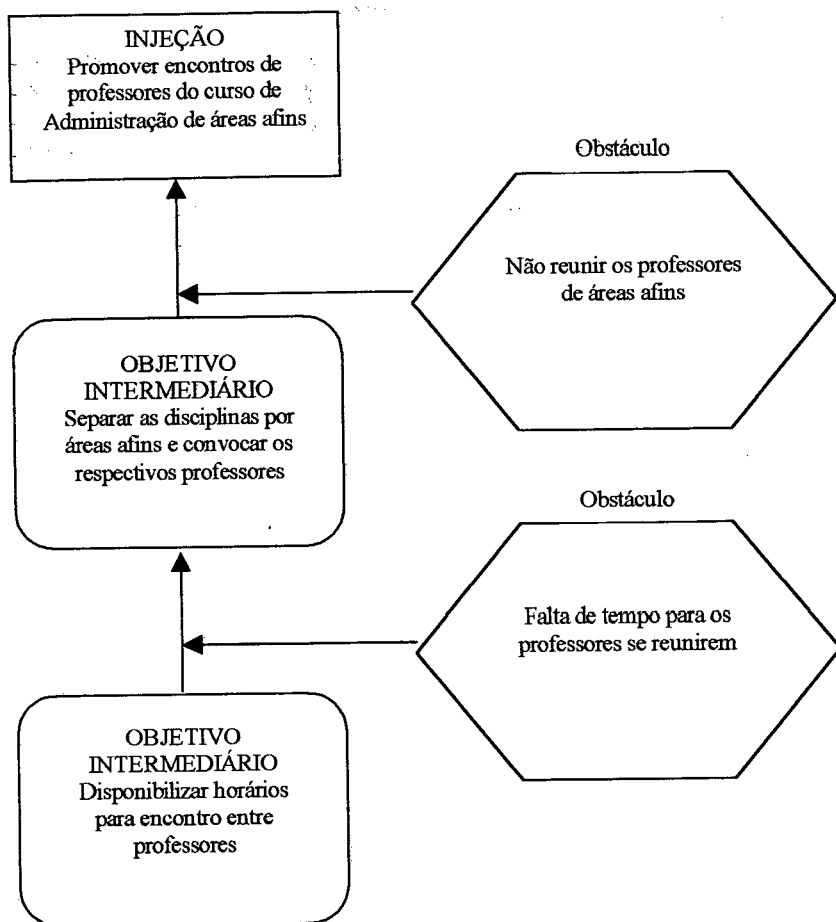
Figura 17 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Pré-Requisitos (APR 4)



Com a injeção “Contratar professores 40 horas capacitados nas áreas carentes”, tem-se como obstáculos “Contratação de professores não aprovada”, e “Não haver candidatos capacitados para a contratação”.

Os OIs que devem ser obtidos para alcançar a injeção são “Aprovar abertura de concurso junto aos colegiados para as áreas mais carentes”, e “Conseguir profissionais capacitados nestas áreas”.

Figura 18 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Pré-Requisitos (APR 5)



Para a injeção “Promover encontros de professores do curso de Administração de áreas afins”, tem-se os obstáculos “Falta de tempo para os professores se reunirem”, e “Não reunir os professores de áreas afins”.

Os OIs que devem ser atingidos para obter-se a injeção são “Disponibilizar horários para encontros entre professores”, e “Separar as disciplinas por áreas afins e convocar os respectivos professores”.

4.2.5. Árvore de Transição (AT)

A Árvore de Transição (AT) descreve todas as ações necessárias para ultrapassar os obstáculos levantados na APR e atingir os objetivos intermediários listados, e dessa forma, alcançar as injeções necessárias.

A AT é um plano de ação que estabelece o que deve ser feito, o porque de realizar determinada ação, no que ela irá resultar e o sequenciamento lógico das ações requeridas. É uma descrição passo a passo do que deve ser realizado para atingir os objetivos intermediários especificados.

A AT responde a algumas questões frequentes que surgem quando uma tarefa é designada, como :

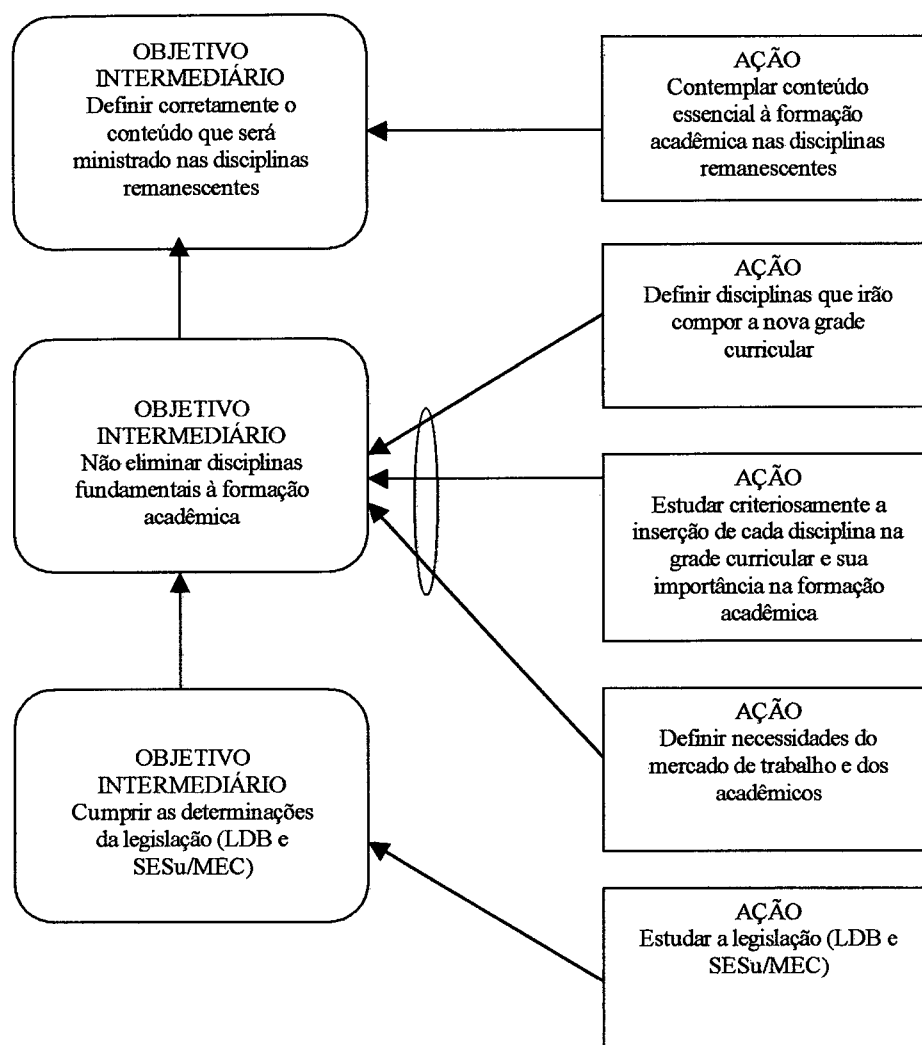
- Por que e quando se deve executar determinada atividade?
- Quando sabe-se que houve sucesso na execução de uma determinada atividade e pode-se executar uma próxima atividade?
- Qual o objetivo que se deve alcançar?
- Qual o objetivo de cada atividade?
- Por que executar a atividade A antes da atividade B? E, quando a atividade foi concluída?
- Por que se afirma que a execução de determinada atividade leva ao objetivo almejado?

Para alcançar os OIs de cada uma das cinco Árvores de Pré-Requisitos construídas deve-se montar as cinco respectivas Árvores de Transição obtendo, assim, todas as ações necessárias para atingir cada um dos OIs levantados.

Os OIs são obtidos como consequência das ações específicas determinadas na construção das ATs. Enquanto na APR pensa-se nos obstáculos, na AT a ênfase do preparador da árvore é em como obter um meio de tratar sistematicamente de todos estes obstáculos.

As figuras 19, 20, 21, 22 e 23 apresentam as AT para cada objetivo intermediário identificado em cada uma das APR.

Figura 19 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Transição (AT 1)

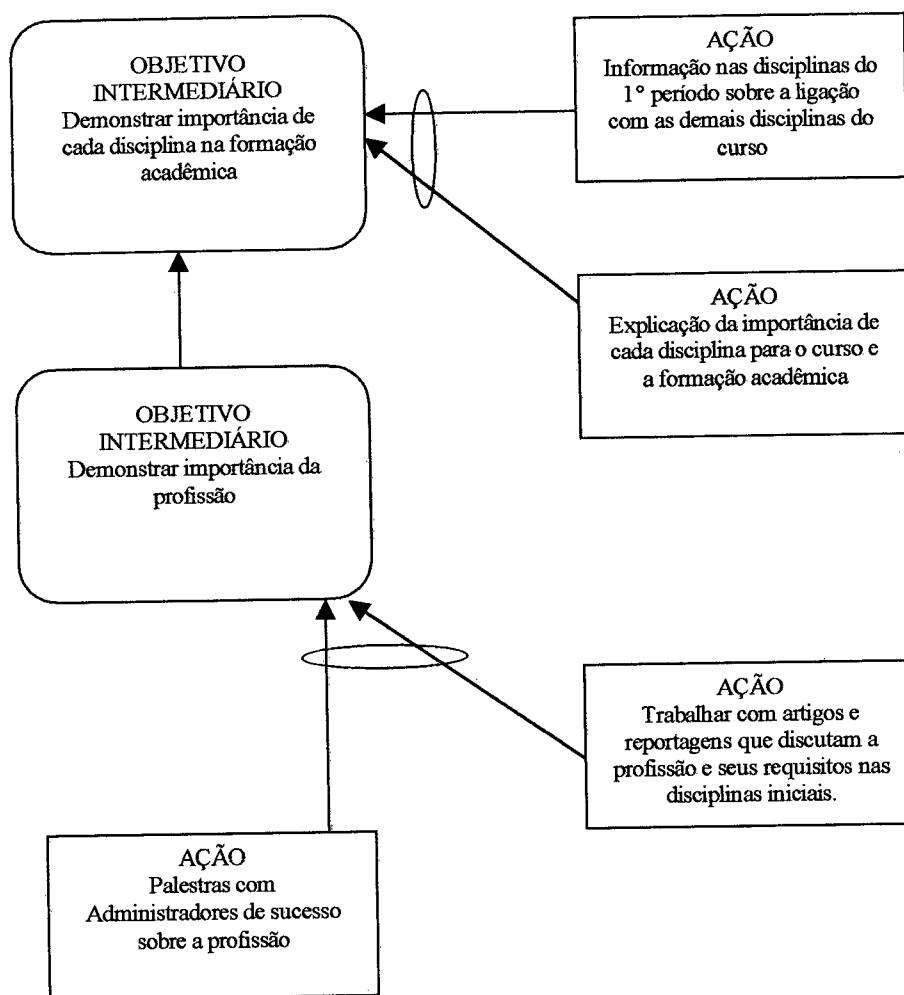


Para obter-se o OI “Cumprir as determinações da legislação (LDB e SESu/MEC)”, a ação requerida é “Estudar e cumprir a legislação (LDB e SESu/MEC)”.

Para obter-se o OI “Não eliminar disciplinas fundamentais à formação acadêmica”, as ações requeridas são “Definir necessidades do mercado de trabalho e dos acadêmicos”, “Estudar criteriosamente a inserção de cada disciplina na grade curricular e sua importância na formação acadêmica”, e “Definir disciplinas que irão compor a nova grade curricular”.

Para obter-se o OI “Definir corretamente o conteúdo que será ministrado nas disciplinas remanescentes”, a ação requerida é “Contemplar conteúdo essencial a formação acadêmica nas disciplinas remanescentes”.

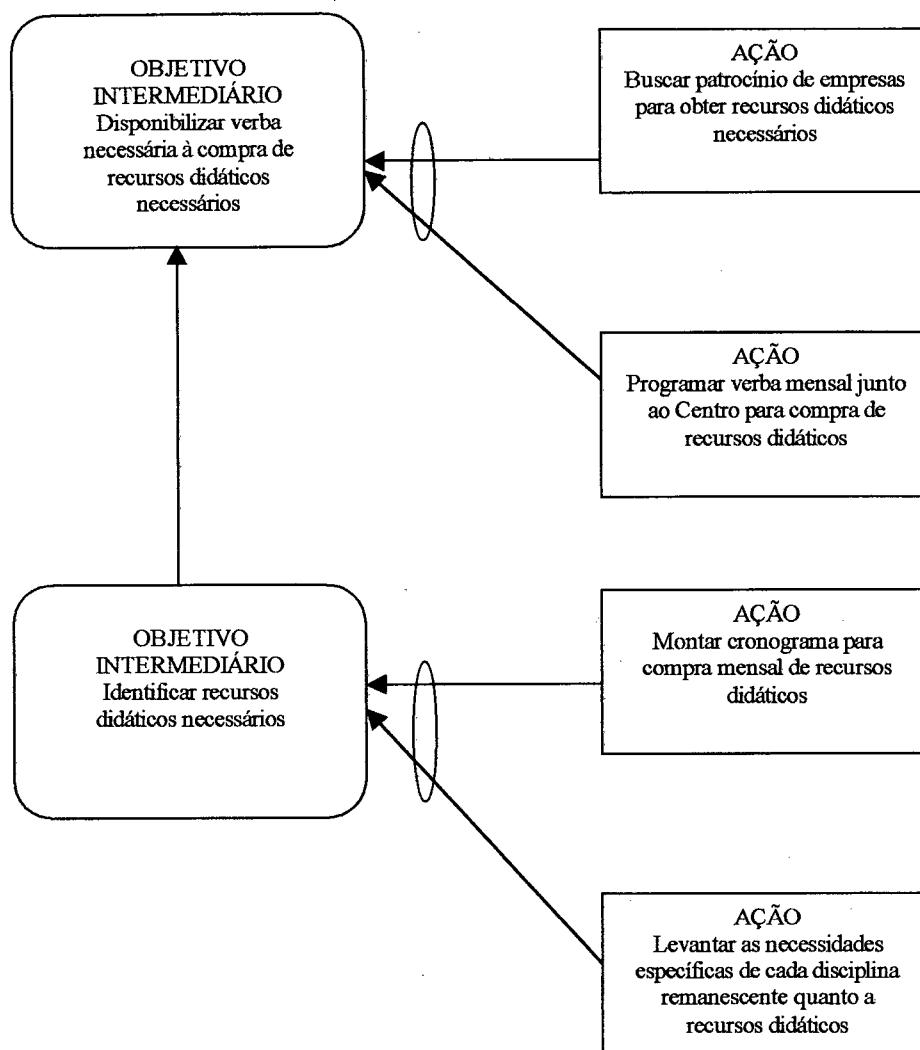
Figura 20 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Transição (AT 2)



Para obter-se o OI “Demonstrar a importância da profissão”, as ações requeridas são “Palestras com administradores de sucesso sobre a profissão”, e “Explorar artigos e reportagens que discutam a profissão e seus requisitos nas disciplinas iniciais”.

Para obter-se o OI “Demonstrar importância de cada disciplina na formação acadêmica”, as ações requeridas são “A explicação da importância de cada disciplina para o curso e a formação acadêmica” e “Informação nas disciplinas sobre a ligação com as demais disciplinas do curso”.

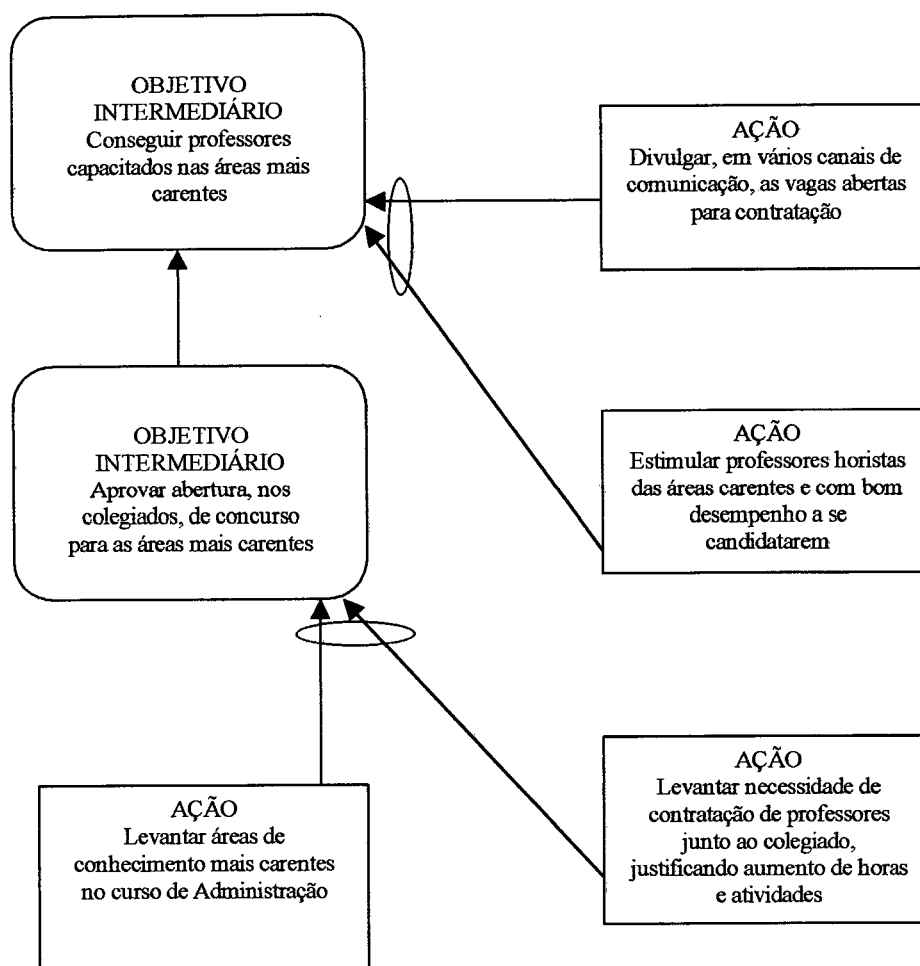
Figura 21 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Transição (AT 3)



Para obter-se o OI “Identificar recursos didáticos necessários” as ações requeridas são “Levantar as necessidades específicas de cada disciplina remanescente quanto a recursos didáticos”, e “Montar cronograma para compra mensal de recursos didáticos”.

Para obter-se o OI “Disponibilizar verba necessária”, as ações requeridas são “Programar verba mensal junto ao Centro para compra dos recursos didáticos”, e “Buscar patrocínio de empresas para obter recursos didáticos necessários”.

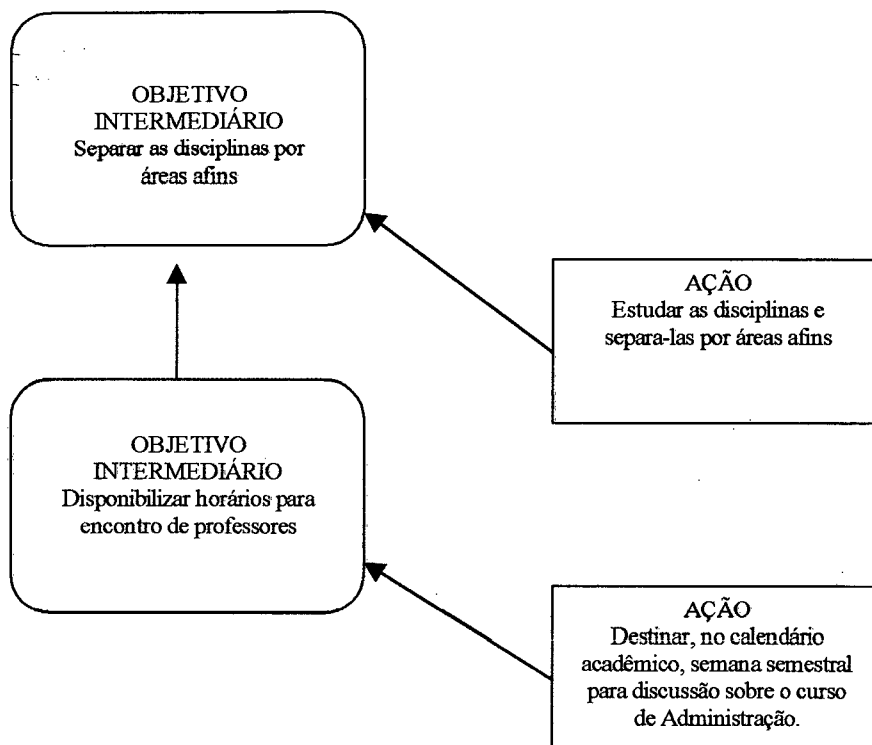
Figura 22 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Transição (AT 4)



Para obter-se o OI “Aprovar abertura de concurso nos colegiados nas áreas mais carentes”, as ações requeridas são “Levantar áreas de conhecimentos mais carentes no curso de Administração”, e “Levantar necessidade de contratação de professores junto ao colegiado, justificando aumento de horas e atividades”.

Para obter-se o OI “Conseguir professores capacitados nas áreas mais carentes”, as ações requeridas são “Estimular professores horistas das áreas mais carentes e com bom desempenho a candidatarem-se”, e “Divulgar, em vários canais de comunicação, as vagas abertas para contratação”.

Figura 23 : Aplicação da Ferramenta Árvore de Transição (AT 5)



Para obter-se o OI “Disponibilizar horários para encontros de professores”, a ação requerida é “Destinar, no calendário acadêmico, semana semestral para discussão sobre o curso de Administração”.

Para obter-se o OI “Separar as disciplinas por áreas afins”, a ação requerida é “Estudar cada disciplina e dividi-las por áreas afins”.

4.3. Comentários Finais

Este trabalho demonstrou a aplicabilidade da utilização do Processo de Raciocínio em uma Instituição de Ensino Superior, mais precisamente na resolução de problemas no curso de Administração do *campus* Chapecó da UNOESC.

Utilizou-se a *Árvore da Realidade Atual (ARA)* para, com a lista dos efeitos indesejáveis, interliga-los de maneira lógica respeitando uma relação de causa-efeito e identificar o problema-raiz.

O Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN) foi utilizado para descrever o conflito que impedia a solução do problema-raiz identificado na ARA. Com a utilização da injeção (solução), quebrou-se o conflito, abrindo a possibilidade de resolver o problema-raiz.

A *Árvore da Realidade Futura (ARF)* levantou quais os problemas que poderiam ser provocados pela injeção proposta na DDN.

Com os possíveis problemas levantados pela ARF, e com a utilização da *Árvore dos Pré-Requisitos (APR)* obteve-se os objetivos intermediários (OIs) afim de ultrapassar os obstáculos conseqüentes da implantação da injeção.

A *Árvore de Transição (AT)* monta um plano de ação para que os OIs listados na etapa anterior sejam atingidos.

Desta forma, com a utilização das cinco ferramentas do Processo de Raciocínio definiu-se o que mudar, para o que mudar e como causar a mudança para eliminar o problema-raiz e em conseqüência os efeitos indesejados no curso de Administração do *campus* Chapecó.

Uma das maiores dificuldades encontradas foi a obtenção de bibliografia sobre TOC, principalmente nos Processos de Raciocínio, existe pouco material (livros, artigos, sites, etc.) sobre o assunto e do material existente grande parte está relacionado à sua aplicação nos sistemas de produção. Na literatura pesquisada não foi encontrada nenhuma menção a aplicação da TOC em uma IES.

Outra dificuldade foi com relação ao autor adquirir habilidade no uso das ferramentas, apesar da leitura de todo o material disponível, da lógica de causa-efeito desta filosofia e do conhecimento do local de aplicação exigiu-se bastante esforço para o domínio das ferramentas do Processo de Raciocínio.

Com a aplicação do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições obteve-se as soluções dos problemas levantados. Todas as árvores construídas e o diagrama de dispersão foram lidos pelos participantes do *brainstorming*, sendo que, a lógica representada nas árvores e no diagrama representam o que acontece na realidade no curso de Administração do *campus* Chapecó.

É importante mencionar que algumas das ações propostas por estes trabalho foram ou estão sendo implementadas. Pode-se citar :

- A formação de um grupo de estudos para a reformulação da grade curricular do curso de Administração *campus* Chapecó. Os professores irão avaliar as disciplinas, sua inserção no curso e seus respectivos ementários para propor uma diminuição na carga horária total do curso, eliminando ou modificando algumas disciplinas, para se adequar ao mercado.

- Está sendo realizada uma pesquisa com alunos, ex-alunos e empresários em busca do perfil dos futuros profissionais a serem formados. Estes dados servirão de base para a mudança na grade curricular do curso de Administração.

- Desde o primeiro semestre de 2001 estão sendo realizadas palestras com administradores enfatizando sua função e o mercado de trabalho, para que os acadêmicos obtenham mais informações sobre a profissão de administrador.

- O colegiado de curso aprovou a contratação de profissionais para sete áreas onde existem carência de profissionais, em regime total ou parcial de trabalho. Estes editais estão sendo divulgados aos professores horistas, na mídia, internet, e em outras IES.

- O calendário acadêmico prevê, desde o primeiro semestre de 2001, uma semana para os professores discutirem o curso, levantar problemas e propor soluções.

Por estes fatos mencionados neste trabalho considera-se que as ferramentas do Processo de Raciocínio da TOC são aplicáveis na resolução de problemas em uma Instituição de Ensino Superior.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusão

O presente trabalho reúne uma bibliografia considerável na área da Teoria das Restrições (TOC), abrangendo livros, artigos, sites, etc. que trazem aspectos desde as ferramentas da TOC aplicadas à produção até a utilização dos Processos de Raciocínio (PR) que é a aplicação deste estudo.

O capítulo 2 trata totalmente desta revisão bibliográfica, apresentando os principais autores e suas fundamentações a respeito da TOC.

As particularidades de uma Instituição de Ensino Superior (IES) também são abordadas, identificam-se as ferramentas da TOC que melhor se enquadram para a aplicação na IES. Este estudo demonstra que o PR é a ferramenta adequada para a resolução de problemas no curso de Administração da IES.

Durante a construção de todo o PR, que envolveu : Árvore da Realidade Atual, Diagrama de Dispersão de Nuvem, Árvore da Realidade Futura, Árvore de Pré-Requisitos e Árvore de Transição, percebe-se que o que está descrito representa fielmente a intuição inicial dos professores, coordenação e alunos do curso de Administração que levantaram os problemas (efeitos indesejáveis) no curso de Administração da UNOESC, *campus* Chapecó.

Este trabalho traz um plano de ação completo que pode ser executado para eliminar o problema-raiz identificado, em consequência os efeitos podem ser extirpados, pois, os efeitos indesejáveis (EIs) serão transformados em efeitos desejáveis (EDs).

Portanto, este trabalho cumpre o objetivo de aplicar a TOC com a utilização do Processo de Raciocínio para solucionar um problema em uma IES, verifica as particularidades de uma IES para a aplicação da TOC e colabora ampliando a literatura deste tema ainda pouco explorado.

5.2. Sugestões para Trabalhos Futuros

Este trabalho focou a resolução de problemas com a utilização do processo de Raciocínio da Teoria das Restrições em um curso de graduação em uma Instituição de Ensino Superior.

Devido as dificuldades em obter informações gerenciais da UNOESC *campus* Chapecó e da ingerência que este trabalho pudesse provocar, além de haver uma predisposição da coordenação do curso de Administração deste campus, bem como o interesse de alguns professores de regime de trabalho tempo integral em resolver alguns problemas inerentes ao curso, optou-se pela aplicação do PR no gerenciamento de um curso de graduação de uma IES.

Como este trabalho apresenta uma aplicação do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições em uma IES, sugere-se para trabalhos futuros :

- Aplicar TOC no gerenciamento de uma IES : utilizar o Processo de Raciocínio para a resolução de problemas em uma Instituição de Ensino Superior como um todo. Identificando o problema-raiz, e seguindo os passos do PR, montar um plano de ação para eliminá-lo.

- Utilizar uma ferramenta do PR, isoladamente, em uma IES : construir uma das árvores do PR para resolver algum problema específico que ocorra em uma IES.

- Utilizar os conceitos mundo dos ganhos para gerenciar uma IES : com o uso dos medidores globais (lucro líquido, retorno sobre investimento e fluxo de caixa) e medidores locais (ganho, despesa operacional e inventário) mensurar as conseqüências das ações locais impactando nos medidores globais, gerando um sistema de informação gerencial para avaliar estas ações.

- Trabalhar com uma analogia de uma IES com um Processo Produtivo : identificar qual o “processo produtivo”, a sua restrição e com os cinco passos da TOC gerenciar de maneira eficiente e eficaz a IES.

BIBLIOGRAFIA

ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle, RODRIGUES, Luis Henrique. Teoria das Restrições : uma análise das ações de melhorias necessárias para levantar a capacidade das restrições. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1998. **Anais...** [CD-ROM] ENEGEP, 1998.

Avraham Y Goldratt Institute – United Kingdor. Disponível em : <http://www.goldratt.co.uk/>. Acesso em : 11/07/2000.

BERNARDO, Heloisa Pinna, LAMOUNIER, Ana Elisa Bacha, HASHIMOTO, Flávio Makoto, YAMAMOTO, Nilton Akira. Mensuração do resultado atendendo a teoria das restrições. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1999. **Anais...** [CD-ROM] ENEGEP, 1999.

BORNIA, Antonio Cezar. **Sistema de Custos.** Florianópolis, 1998.

CAMARGO, Magda Bianchini Migliori. **Relação entre processo decisório e conflito organizacional na UNOESC - Campus Chapecó.** Florianópolis, 1995. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro Sócio-Econômico. Universidade Federal de Santa Catarina.

CASPARI, John A. **Constraint Accounting Measurements Home Page.** Disponível em : <http://members.home.net/casparija/>. Acesso em : 10/07/2000.

CIA, Jonília Neide de Sales. **Aplicação da Teoria das Restrições em Bancos.** Disponível em : <http://www.fgvsp.br/>. Acesso em : 20/04/1999.

CIA, Jonília Neide de Sales, CIA, Josilmar Cordenonssi, MARQUES, José Augusto Veiga da Costa. Teoria das Restrições : uma ferramenta de tomada de decisão frente a

competitividade global. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1999. **Anais...** [CD-ROM] ENEGEP, 1999.

COGAN, Samuel. Teoria das Restrições versus Custeio-Baseado-em-Atividades : um aparente conflito. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1999. **Anais...** [CD-ROM] ENEGEP, 1999.

CORBETT NETO, Thomas . **Contabilidade de Ganhos** : a nova contabilidade gerencial de acordo com a Teoria das Restrições. São Paulo : Nobel, 1997.

CORBETT NETO, Thomas. **Teoria das Restrições (TOC)**. Disponível em : <http://www.corbett-toc.com/> . Acesso em : 10/12/2000.

CORRÊA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N. **Just in Time, MRP II, OPT um enfoque estratégico (pg 143-166)**. São Paulo : Atlas, 1993.

Crazy About Constraints. Disponível em : <http://www.rogo.com/cac/index.html> > Acesso em : 08/12/2000.

DETTMER, William. **Teoria das Restrições maximiza os negócios**. Revista Banas Qualidade, São Paulo : abril 2000.

ECO, Humberto. **Como se faz uma Tese**. São Paulo : Editora Perspectiva S. A., 1993.

GAION, Aparecida Vani Frason, OLIVEIRA, Cosmo Rogério de, SCARPIN, Maria Aparecida, CALIJURI, Mônica Sionara Schpallir. Teoria das restrições aplicada à prestação de serviços. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1999. **Anais...** [CD-ROM] ENEGEP, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo : Atlas, 1991

GOLDRATT, Eliyahu. M. e FOX, Robert E. **A Corrida pela Vantagem Competitiva**. São Paulo : Educator, 1992.

GOLDRATT, Eliyahu M. e COX, Jeff. **A Meta**. São Paulo : Educator, 1993.

GOLDRATT, Eliyahu M. **A Síndrome do Palheiro** : garimpando informação num oceano de dados. São Paulo : Educator, 1991.

GOLDRATT, Eliyahu M. **A Teoria das Restrições** : como gerenciar no mundo dos ganhos. São Paulo : Educator, [199-?].

GOLDRATT, Eliyahu M. **Corrente Crítica**. São Paulo : Nobel, 1998.

GOLDRATT, Eliyahu M. **Mais que Sorte ... um Processo de Raciocínio**. São Paulo : Educator, 1995.

GOLDRATT, Eliyahu M. **Minha Saga para Aprimorar a Produção**. São Paulo : Educator, [199-?].

GOLDRATT, Eliyahu M. **Avaham Y. Goldratt Institute**. Disponível em : <http://www.goldratt.com/> . Acesso em : 08/10/2000.

GONZÁLEZ, Patricia González. Teoria das restrições sob um enfoque de tomada de decisão e de mensuração econômica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1999. **Anais...** [CD-ROM] ENEGEP, 1999.

GUERREIRO, Reinaldo. **A meta da empresa** : seu alcance sem mistérios. São Paulo : Atlas, 1996.

MACKNESS, John Robert, RODRIGUES, Luis Henrique. **A Review of the Theory of Constraints as a Thinking Process**. [S.l. : s.n], 1995.

MARQUES, José Augusto Veiga da Costa, CIA, Joanília Neide Sales. **Teoria das Restrições e Contabilidade Gerencial** : interligando contabilidade a produção. São Paulo : RAE – Revista de Administração de Empresas, Jul/Set 1998.

Ministério da Educação. Disponível em : <<http://www.mec.gov.br/>>, Acesso em : 08/06/2000.

MOORE, Richard, SCHEINKOPF, Lisa. **Theory of Constraints and Lean Manufacturing** : Friends or Foes. Chesapeake Consulting Inc. , 1998.

NOREEN, Eric W., SMITH, Debra, MACKEY, James T. **A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial** : um relatório independente. São Paulo : Educator, 1996.

OLIVEIRA, Fabíola Bianco. **Aplicação da Teoria das Restrições para definição do mix de produtos – Caso Prático.** Disponível em : <<http://produto2.pep.ufrj.br.>>. Acesso em : 20/04/1999.

POSSAMAI, Osmar. **Normas para Elaboração da Dissertação/Tese.** Florianópolis : Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

RENTES, Antonio Freitas, SOUZA, Fernando Bernardi de. **O Sistema Logístico de Produção da Teoria das Restrições** : um paralelo com o just in time. Disponível em : <<http://produto2.pep.ufrj.br.>>. Acesso em : 20/04/1999.

RODRIGUES, Luis Henrique. **Apresentação e análise crítica da tecnologia da produção otimizada e da teoria das restrições.** [Porto Alegre : s.n.], 1995.

RUCINSKI, Liane, LIMA, Paulo Corrêa. O mundo dos custos e o mundo dos ganhos : o ABC e a TOC podem coexistir? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1999. **Anais...** [CD-ROM] ENEGEP, 1999.

SILVA, Edna Lúcia da, MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis : Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, João Martins da. **O ambiente da qualidade na prática**. Belo Horizonte : Fundação Christiano Ottoni, 1996.

SOARES, Cristina Ristori Dias. TOC, STP e TQC uma abordagem conjunta. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1999. **Anais... ENEGEP**, 1998.

SOUZA, Fernando Bernardi, RENTES, Antonio Freitas, FRANCISCO FILHO, Miguel. Proposta de um método de utilização da ferramenta árvore da realidade atual da teoria das restrições no processo de diagnóstico estratégico de empresas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1997. **Anais... [CD-ROM] ENEGEP**, 1997.

The Theory of Constraints (TOC). Disponível em : <<http://www.advanced-projects.com/TOC/TOC-top.html>> . Acesso em : 02/08/2000.

The Thinking Processes Tools. Disponível em : <<http://www.thedecalogue.com/Tools/toolshome.htm>> . Acesso em : 18/08/2000.

The TOC Center. Disponível em : <<http://www.tocc.com/>> . Acesso em : 12/02/2001.

TOC Applying the Theory of Constraints (Constraints Management). Disponível em : <<http://www.ciras.iastate.edu/toc/>> . Acesso em : 10/02/2001.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual do Planejamento e Controle da Produção (pg 164-168)**. São Paulo : Atlas, 1997.

UMBLE, M. Michael, SRIKANTH, Mokshagundam. **Synchronous Manufacturing** : principles for word-class excellence. Guilford : Spectrum Publishing, 1995.

Universidade do Oeste de Santa Catarina. Disponível em : <<http://www.unoesc.rct-sc.br/reitoria/principal.htm>>. Acesso em : 08/06/2000.

Universidade do Oeste de Santa Catarina – campus Chapecó. Disponível em : <<http://www.unoescchapeco.br/>>. Acesso em : 15/04/2001.

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA. **UNOESC em Números.** Chapecó, 2000.

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA. **Estatuto da Universidade.** Chapecó, 1999.

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA. **Regimento Geral da UNOESC.** Chapecó, 1998.

UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA. **Relatos do Curso de Administração : de 1977 a 1999.** Chapecó, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Biblioteca Universitária.** Disponível em : <<http://www.bu.ufsc.br/>>. Acesso em : 10/05/2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Estrutura da Dissertação/Tese e Apresentação Gráfica – 4ª. edição.** Santa Maria, 1995.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** São Paulo : Atlas, 1997.