

A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA ÁRVORE DA REALIDADE ATUAL (ARA) PARA A IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA RAIZ EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR (IES)

Anselmo Rocha Neto

Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC – *campus* Chapecó
R. Senador Atilio Fontana, 591-D – Chapecó - SC

Antonio Cezar Bornia

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
R. Dep. Antonio Edú Vieira, 1304/501C - Florianópolis - SC

Abstract

This work is an application of the Theory of Constraints (TOC) tools, to help identifying the core problem in a graduation course of a University.

The TOC has developed tools to deal with “non-physical” constraints. This set of tools, named Thinking Processes (TP), is used to manage new constraints that occur, in a way that the TOC turns to be not only a tool applicable to production systems but it becomes a management philosophy.

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).

This work proposes to use the CRT to identify the core problem in the Business Administration course at UNOESC, campus Chapecó.

By following CRT's steps was identified what to change, the core problem responsible for most of the undesirable effects that take place in an organization.

Key Words : *Theory of Constraints, Thinking Processes, Current Reality Tree.*

1. Introdução :

A Teoria das Restrições (TOC - *Theory of Constraints*) criada pelo físico israelense Eliyahu M. Goldratt, começou a ser incubada nos anos 70 quando ele desenvolveu um software para o planejamento de produção. Este software, denominado OPT (optimized production technology), deu origem à TOC.

Na segunda metade dos anos 80, Goldratt ampliou a Teoria das Restrições, que passou a ser uma filosofia de gerenciamento, deixando o campo restrito da produção e buscando a otimização da organização como um todo.

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, além de acadêmicos e pesquisadores que começaram a estudar a filosofia da TOC de Goldratt.

Em 1994, ele escreveu *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*).

Em 1998, Goldratt escreveu o livro *Corrente Crítica*, que descreve novamente os Processos de Raciocínio tendo como objeto o Gerenciamento de Projetos.

Corbett (1997 : p.160) diz que:

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”.

2. O Processo de Raciocínio :

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. 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 quer mais produtos?

Neste momento, a restrição passa a ser não-física, podendo ser a 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 este tipo de restrições, utiliza-se o Processo de Raciocínio, que pode ser definido como um processo de otimização contínua para restrições não físicas.

Segundo Noreen et all. (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 as ferramentas de análise lógica que capacitam o diagnóstico de problemas, a formulação de soluções e a preparação de planos de ação. Deste modo o Processo de Raciocínio busca responder a três questões básicas inerentes a qualquer tipo de organização : O que mudar?, Para o que mudar? e Como causar a mudança?.

Para colaborar na resposta destas três perguntas Goldratt (1995) desenvolveu um conjunto de 5 ferramentas, baseadas no raciocínio lógico, que são: Árvore da Realidade Atual (ARA), Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN), Árvore da Realidade Futura (ARF), Árvore de Pré-Requisitos (APR) e Árvore de Transição (AT).

A Tabela 1 apresenta as cinco ferramentas do Processo de Raciocínio utilizadas para responder a cada uma das três perguntas.

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 da Realidade Futura	Árvore de Pré-Requisitos Árvore de Transição

Fonte : adaptado de Noreen et all. (1996 : p.152)

Conforme Corbett (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”. Acrescenta, ainda: “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”.

3. **Árvore da Realidade Atual (ARA) :**

Para descobrir o que mudar, ou seja, identificar o problema fundamental (problema-raiz) da organização é utilizada a ARA.

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

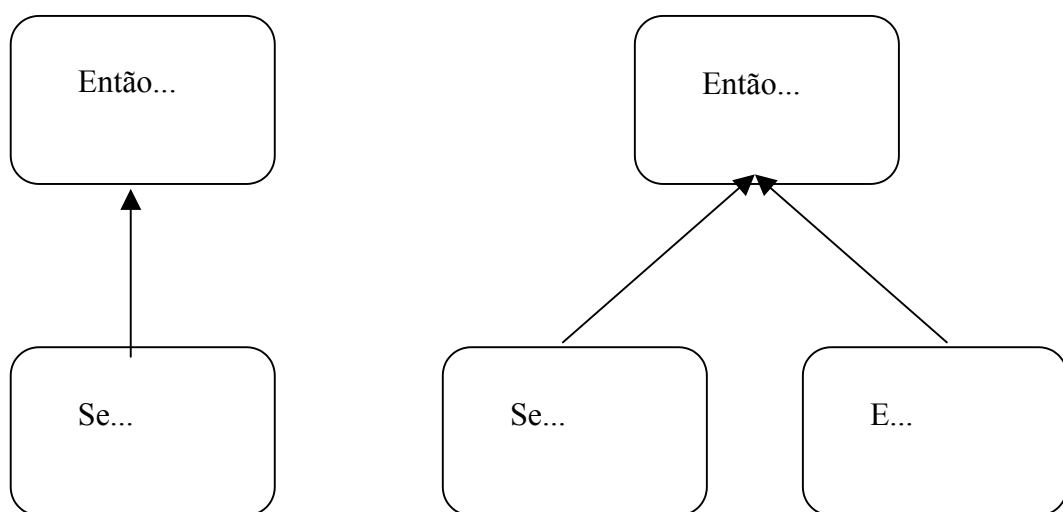
Segundo Souza et all. (1997 : p.2) , “a proposta da ARA é a de diagnosticar uma organização, extraindo desta análise as verdadeiras causas (problemas-raízes) responsáveis pela maioria dos sintomas observados (efeitos indesejáveis ou EIs)”.

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 proporcionando à organização a identificação desta restrição para então combatê-la, eliminando o problema-raiz.

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

A figura 1 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 1 : 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 (EIs), 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, ou seja, ligar por meio de flechas quando um EI for a causa de outro e tentar descobrir se existe uma ligação de causa-efeito entre pelo menos dois EIs.

Segundo Goldratt (1994 : p.124), “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”.

Em certos casos pode haver mais razões para que um EI ocorra, mas assume-se que uma determinada entidade 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 et all. (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 7 as categorias de ressalva legítima, segundo Noreen et all. (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.

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 et all. (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.

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.

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

4. Aplicação da ferramenta Árvore da Realidade Atual (ARA) :

A aplicação da ferramenta Árvore da Realidade Atual no curso de Administração da UNOESC – *campus* Chapecó se propõe a responder a pergunta : O que mudar?

A 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 esforços em direção a causa e não aos efeitos.

Em primeiro lugar, deve-se procurar pela(s) causa(s) fundamental(is) que provocam os resultados indesejados (EIs) no sistema, muitas vezes este passo pode ser dificultado pelos atropelos do dia-a-dia que impedem os gestores de diagnosticarem de maneira eficaz as causas dos EIs.

Para identificar a(s) causa(s) fundamental(is), realizou-se um *brainstorming*, com a colaboração da coordenação, professores e acadêmicos do curso, buscando-se listar os efeitos indesejáveis no curso de Administração.

A pergunta realizada neste *brainstorming* foi: “Quais os principais problemas (efeitos indesejáveis) no curso de Administração?”.

Os efeitos indesejáveis (EIs) mais citados foram :

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

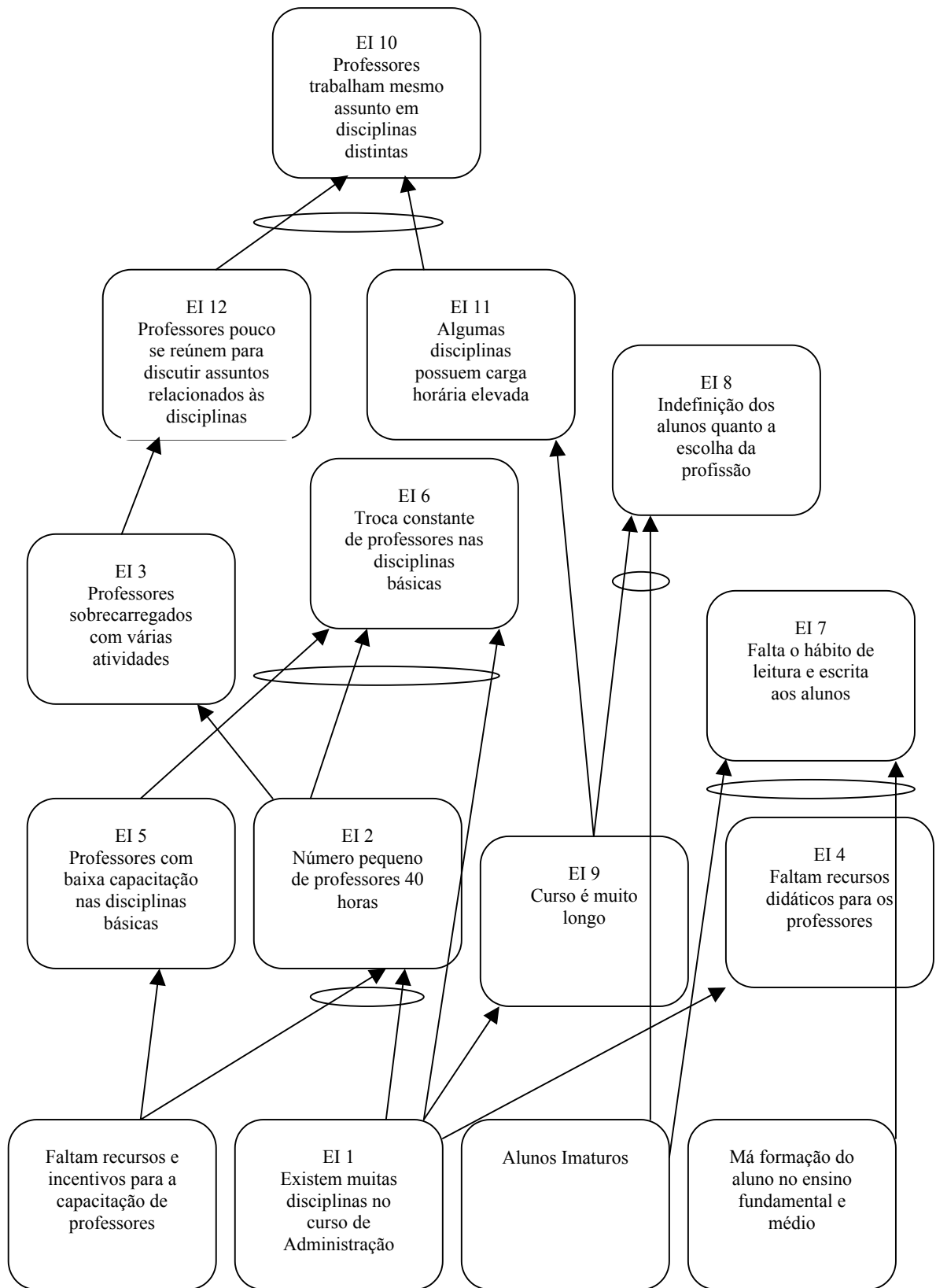
Este procedimento visa a identificação da real causa (problema-raiz ou causa fundamental) dos problemas levantados (EIs) pelos participantes do *brainstorming*. Portanto, se a causa for identificada e eliminada, os efeitos indesejáveis desaparecerão por consequência.

Deste modo não está se atuando nos sintomas, pois eles podem ser atenuados, mas se a sua causadora (problema-raiz) não for eliminada eles certamente voltarão.

Com a lista de efeitos indesejáveis pronta, deve-se construir uma relação de causa-efeito entre estes EIs, ou seja, conectá-los de uma maneira lógica até que todos os EIs estejam ligados, utilizando quando necessário as categorias de ressalva legítimas.

Seguindo as diretrizes da construção de uma Árvore da Realidade Atual, os 10 passos para a sua construção, chegou-se à seguinte ARA (figura 2) :

Figura 2 : Árvore da Realidade Atual para a identificação do problema cerne no curso de Administração da UNOESC – campus Chapecó



Obteve-se esta ARA definitiva após um minucioso estudo por todos os participantes da sua construção. Julgou-se que ela expressa a realidade.

Vale destacar que a ARA construída reflete claramente a intuição do grupo sobre a lista de efeitos indesejáveis listados, parece existir uma tendência a diminuir o número de disciplinas do curso visto que há uma reclamação geral 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. Outro aspecto é a chegada de concorrência na cidade e região 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 EIs o que caracteriza a sua importância na existência destes EIs.

Assim sendo, é seguro dizer que o EI 1 : “Existem muitas disciplinas no curso de Administração” é o problema raiz. Portanto, com o auxílio da ferramenta Árvore da Realidade Atual do Processo de Raciocínio, foi descoberto o que mudar.

5. Referências Bibliográficas :

- CORBETT, Thomas Neto. **Contabilidade de Ganhos : a nova contabilidade gerencial de acordo com a Teoria das Restrições**. São Paulo : Nobel, 1997.
- DETTMER, William. **Teoria das Restrições maximiza os negócios**. Artigo. Revista Banas Qualidade, Editora Banas : São Paulo : abril 2000.
- GAION, Aparecida Vani Frason, OLIVEIRA, Cosmo Rogério de, SCARPIN, Maria Aparecida e CALIJURI, Mônica Sionara Schpallir. **Teoria das restrições aplicada à prestação de serviços**. Artigo. ENEGEP, 1999.
- 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. **Corrente Crítica**. São Paulo : Nobel, 1998.
- GOLDRATT, Eliyahu M. **Mais que Sorte ... um Processo de Raciocínio**. São Paulo : Educator, 1995.
- GUERREIRO, Reinaldo. **A meta da empresa : seu alcance sem mistérios**. São Paulo : Atlas, 1996.
- MACKNESS, John Robert e RODRIGUES, Luis Henrique. **A Review of the Theory of Constraints as a Thinking Process (artigo)**. 1995.
- MOORE, Richard, SCHEINKOPF, Lisa. **Theory of Constraints and Lean Manufacturing : Friends or Foes**. Artigo. Chesapeake Consulting Inc. , 1998.
- NOREEN, Eric W., SMITH, Debra e MACKEY, James T. **A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial : um relatório independente**. São Paulo : Educator, 1996.
- RODRIGUES, Luis Henrique. **Apresentação e análise crítica da tecnologia da produção otimizada e da teoria das restrições**. Porto Alegre, 1995.
- SOUZA, Fernando Bernardi, RENTES, Antonio Freitas, FILHO, Miguel Francisco. **Proposta de um método de utilização da ferramenta árvore da realidade atual da teoria das restrições no processo de diagnóstico estratégico de empresas (artigo)**. ENEGEP, 1997.