



**Uma Análise do Processo de Elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso a partir do
Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições**

Liege Moraes do Carmo
UFRJ
liegem5@gmail.com

Rodrigo Sahagoff Machado
UnB
rodrigomachado.aiesec@gmail.com

Samuel S. Cogan
UFRJ
scogan@uol.com.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo principal apresentar uma aplicação das ferramentas do Processo de Raciocínio (PR) da Teoria das Restrições (TOC), desenvolvida por Eliyahu Goldratt, aplicada ao processo de elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Objetivou-se de identificar possíveis causas que impedem a publicação do TCC, e propor caminhos para que se obtenha tal resultado. O PR é um conjunto de ferramentas lógicas, baseadas na relação de causa-e-efeito, desenvolvido para auxiliar na resolução de problemas organizacionais/sistêmicos. Trata-se de uma pesquisa aplicada, feita principalmente a partir de dados qualitativos. A coleta de dados se deu por meio de questionário *on-line*. Foram obtidas 336 respostas, a partir de 48 cursos de uma Instituição de Ensino Superior (IES) do Centro-Oeste. A análise possibilitou diagnosticar, de forma lógica, que a dificuldade em se alcançar a publicação do TCC advém principalmente do desconhecimento dos respondentes acerca dos procedimentos metodológicos. Considera-se necessário tornar a área que trata sobre metodologia da pesquisa obrigatória nos cursos de graduação da IES pesquisada. O gerenciamento de restrições, à luz da TOC, pode contribuir para melhorar o nível da qualidade de elaboração dos TCCs e, assim, aumentar a quantidade de publicações provenientes deste tipo de atividade.

Palavras-chave: Teoria das Restrições, Processo de Raciocínio, Trabalho de Conclusão de Curso, Percepção, Discentes.

1. Introdução

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é caracterizado por ser uma atividade de cunho científico, realizada ao final do curso de graduação ou pós-graduação. Sabendo disso, o TCC pode assumir diversos formatos, como: monografias, artigos, relatórios analíticos de pesquisa, entre outras modalidades.

As Instituições de Ensino Superior (IES) no país, atualmente, têm um grande volume de trabalhos científicos sendo produzidos periodicamente pelos formandos por meio dos TCCs. E,



somado a isso, é importante destacar que os docentes das IES são avaliados, também, por suas produções acadêmicas e orientações. Isto quer dizer que o professor que trabalha conjuntamente com o aluno, de maneira eficaz, possui plenas condições de alcançar maiores pontuações por meio da produção realizada em parceria com os orientandos.

O objetivo deste trabalho é sugerir implementações que melhorem o andamento do processo de construção dos TCCs por meio da Teoria das Restrições (TOC); mais especificamente com relação ao seu Processo de Raciocínio (PR). E finalmente, propor possíveis soluções para os obstáculos enfrentados por aqueles que realizam o TCC. A intenção é que sejam identificados efeitos indesejados e que sejam sugeridos meios para que possam ser solucionados.

Portanto, diante do que foi exposto, emergem-se os seguintes problemas de pesquisa: **Quais são as possíveis dificuldades enfrentadas durante o processo de construção do TCC por alunos de graduação de uma IES localizada no Centro-Oeste brasileiro (*O que mudar?*)? Quais são as possíveis soluções (*Para o que mudar?*)? E como implementá-las (*Como fazer para mudar?*)?**

A fim de alcançar o objetivo apresentado, o trabalho seguiu o caminho proposto pelo PR da TOC: primeiro, identificou-se a restrição do sistema, com o intuito de se chegar ao diagnóstico para a realidade analisada (*O que mudar?*); em seguida, buscou-se apresentar soluções para as restrições identificadas, sempre tomando o cuidado para que novas restrições não fossem criadas (*Para o que mudar?*); e, finalmente, tentou-se oferecer maneiras para que as possíveis soluções encontradas pudessem entrar em ação (*Como fazer para mudar?*).

Assim, este estudo está organizado de acordo com as árvores e diagramas propostos pela TOC. São eles: Árvore da Realidade Atual, Diagrama de Nuvem de Dispersão, Árvore da Realidade Futura, Árvore de Pré-Requisitos e Árvore de Transição.

A metodologia proposta permite que seja realizado um diagnóstico da situação, assim como uma análise da realidade estudada; além disso, permite que sejam propostas soluções para a situação dos TCCs que não se transformam em publicações em Congressos e Revistas Científicas.

Esta pesquisa não tem como foco solucionar todas as divergências existentes nesse processo, nem induzir gestores educacionais a utilizarem resultados aqui propostos como verdades absolutas. Este trabalho limita-se com relação à amostra que foi utilizada para a construção dos efeitos indesejados; pois participaram apenas alunos de uma Universidade Federal do Centro-Oeste do Brasil.

2. Referencial Teórico

2.1 Teoria das restrições e seu desenvolvimento

A Teoria das Restrições (do original *Theory of Constraints* - TOC) foi elaborada pelo físico israelense Eliyahu Moshe Goldratt, na década de 1980 (COGAN, 2007). Os primeiros passos no desenvolvimento da teoria se deram quando Goldratt elaborou um software de programação de produção, que se chamou OPT (Optimized Production Technology). Mas foi somente com a publicação do livro *A Meta* (*The Goal*, em inglês), escrito por Goldratt e Jeff Cox que a teoria se popularizou (COGAN, 2007).

A TOC é uma teoria que passou por processos de amadurecimento ao longo dos anos. Assim, o Quadro 2, abaixo, apresenta o histórico de desenvolvimento da TOC que irá culminar no Processo de Raciocínio (PR), que é o foco deste trabalho.



Quadro 1: História da TOC

Era	Produto	Objetivo
Primeira	Software: <i>Optimized Production Technology</i> (OPT)	É caracterizado por ser o início da TOC, com a criação do programa de agendamento para aumento da produção ou o chamado "algoritmo secreto".
Segunda	Livro: A Meta (The Goal)	A meta objetivava ensinar os trabalhadores a se moldarem de acordo com a OPT (horários).
Terceira	Livro: A Síndrome do Palheiro	Nessa obra, os defensores da TOC identificaram problemas na Contabilidade de Custos tradicional e encadearam as ideias da TOC.
Quarta	Livro: Não é Sorte: A Aplicação dos Processos de Raciocínio da Teoria das Restrições	Esta é uma obra que não faz uma "receita de bolo" na resolução de problemas. Apresenta soluções complexas para problemas não-estruturados. Além disso, posiciona as políticas de gestão como uma das raízes de eventuais limitações.
Quinta	Livro: A Corrente Crítica	Apresenta uma maneira de programar e gerir projetos de acordo com a TOC.

Fonte: elaboração própria de acordo com o trabalho de Watson *et al* (2007).

De acordo com os autores Goldratt e Cox, a TOC pode ser entendida como uma visão filosófica do processo de gestão - que tem como principal objetivo o aumento do fluxo de produção; isto é, a melhoria da eficiência ou desempenho do sistema, no caso, medido pelas vendas - através da identificação de pontos de restrições ao longo da cadeia produtiva.

Outra visão pode ser vista no trabalho de Corbett (2005, p. 34),

[...] a TOC encara as organizações como um sistema, isto é, um conjunto de elementos que possuem alguma relação de interdependência, voltados para uma finalidade. Cada elemento depende um do outro e o desempenho global do sistema depende dos esforços conjuntos de todos os elementos.

Já para Mabin e Balderstone (2003), a TOC se mostra como uma maneira de pensar os problemas e desafios que as organizações e as pessoas que fazem parte dela enfrentam diariamente; assim, a TOC tem como premissa básica o auxílio ao desenvolvimento e à implantação de respostas com sucesso.

Quando Mabin e Balderstone (2003) falam em ‘problemas e desafios’, eles se remetem ao conceito de “restrição”, definido como qualquer coisa que impeça o sistema de alcançar seu objetivo (NOREEN *et al*, 1996).

Portanto, existem dois tipos de restrições: as físicas, que se remetem aos recursos humanos e materiais, como as pessoas, os materiais e as máquinas; e aquelas formadas por normas, procedimentos e práticas cotidianas, denominadas restrições não-físicas ou políticas. São exemplos de restrições não-físicas: normas, procedimentos, práticas usuais e cotidianas (WANDERLEY & COGAN, 2010). Assim, esta pesquisa tem como finalidade buscar, identificar e propor ideias para solucionar as restrições não-físicas do sistema.

Ainda explorando o funcionamento da TOC, Cobertt (1997) mostra que a TOC funciona em um esquema composto por cinco fases subsequentes: identificar as restrições que o sistema apresenta; decidir sobre como explorar as restrições do sistema; subordinar tudo o mais à decisão



anterior; elevar as restrições do sistema; e, antes da restrição ser quebrada, retornar à primeira etapa, para assim evitar que a inércia cause outra restrição.

O intuito do trabalho é, então, fazer uma análise pontual de um estágio da TOC: o Processo de Raciocínio, que será detalhado na seção a seguir.

2.2 Teoria das restrições: o processo de raciocínio

A TOC é uma teoria desenvolvida primeiramente com o intuito de se solucionar dificuldades e obstáculos que concernem à realidade empresarial. Esta seção discorre sobre a lógica do Processo de Raciocínio (PR). O PR tem como meta auxiliar a implantação de mudanças benéficas na tentativa de diminuir possíveis resistências (ESHERICK *et al*, 2013).

É preciso ressaltar, porém, a complexidade e abrangência da lógica do PR, características estas que possibilitam sua aplicação a uma infinidade de questões (SABBADINI *et al*, 2006). O Quadro 2 abaixo mostra estudos anteriores que exemplificam casos em que a TOC foi aplicada além do contexto empresarial.

Quadro 2 – Trabalhos anteriores envolvendo a Teoria das Restrições.

Referência	Objeto de Pesquisa	Achados e Conclusões
Wanderley e Cogan (2012)	Bateria de uma Escola de Samba Carioca.	Identificação de 17 Efeitos Indesejáveis e, consequentemente, da causa-raiz em uma escola de samba carioca. Foram propostas soluções que melhor atendessem as palavras dos jurados, no momento da apuração das notas.
Da Silva (2008)	Logística de suprimentos de saúde na Marinha do Brasil.	Proposição de soluções e linhas de ação para implantá-las a partir da identificação da causa-raiz, mostrando aplicação da teoria na esfera pública.
Almeida, Almeida e Cogan (2012)	Papelaria.	Identificação da causa-raiz como sendo a “pouco tempo disponível para a gestão do negócio”. Bem como, elaboração do DDN, ARF. Os diagramas sugerem melhorias na gestão de tal empreendimento.
Almeida, Alves e Cogan (2010)	Uma Fundação de Apoio a Pesquisas Científicas ligada ao Ministério da Ciência e Tecnologia.	A aplicação do PR propõe maneira de se melhorar as ferramentas de gestão de projetos na área científica.
Cruz, Marques, Silva e Santos (2009)	Desempenhos dos alunos da graduação em Ciências Contábeis no ENADE.	A pesquisa identificou como causa-raiz a baixa atratividade do curso de Ciências Contábeis. Como sugestão, o estudo sugere expansão de programas de pós-graduação stricto sensu, além de uma política que aumente a valorização da carreira acadêmica.

Fonte: Elaboração própria.

Retornando ao contexto de análise, o principal objetivo da TOC é a administração de restrições, gargalos e limitações. Dessa forma, é sabido que as organizações possuem metas e que



para alcançá-las, geralmente, ao longo do caminho surgem percalços, que podem ser internos (físicos) ou externos (não-físicos) à entidade.

A TOC é empregada, na maioria das vezes, na resolução de restrições físicas. Porém, pode ser aplicada a restrições políticas que, segundo o trabalho de Noreen *et al* (1995), são “respostas a problemas que ocorreram há muito tempo e são quase aceitas e seguidas sem pensar”. A peculiaridade que envolve as restrições não-físicas (políticas) é que elas podem se apresentar, geralmente, externas à empresa. Assim, não são de fácil identificação e, portanto, não são de fácil solução. É importante destacar que uma das respostas à restrição não-física pode ser fruto da interação entre departamentos ou, ainda, entre diferentes organizações.

Desse modo, a identificação de restrições em fábricas se dá de maneira normalmente óbvia, isso porque esse tipo de impasse é classificado como uma restrição física (GOLDRATT, 1990). Com a rápida identificação da restrição, seu aperfeiçoamento também se dá de maneira breve.

Portanto, a consequência da implantação da TOC em uma fábrica, pelo ponto de vista físico, é um rápido incremento na produção, sem se obter o acréscimo esperado no lucro. Desta maneira, é preciso pensar em formas de escoar a produção excedente. Neste sentido, verificam-se as restrições não óbvias, ou seja, políticas externas a empresa, como por exemplo a demanda de mercado pelo produto produzido por ela.

Portanto, o PR sugere uma nova visão acerca das restrições identificadas e, muitas vezes, revela que soluções de senso comum – aqui entendidas como “aquilo em que se chegou por meio de um consenso” – trazem vantagens competitivas para o desenvolvimento dos negócios das empresas (COGAN, 2007).

O trabalho de Noreen *et al* (1995) explica que “o Processo de Raciocínio consiste de ferramentas analíticas formais, que pretendem auxiliar na identificação de situações restritivas e apontar caminhos para resolvê-las”. Segundo Esherick *et al* (2013), o Processo de Raciocínio (PR) é um conjunto de ferramentas que irão auxiliar o processo de tomada de decisão, além de possibilitar a construção de esquemas lógicos que auxiliem a visualização e, conseqüentemente, a solução da restrição.

Além disso, o Processo de Raciocínio (PR) permite que sejam identificadas mudanças nos padrões em que cada entidade está inserida; isto é, ocorre quando há transformações na realidade externa à empresa, mas que esta ainda não modificou suas regras e procedimentos internos para poder se adequar ao novo paradigma (COGAN, 2007).

O ponto de partida do Processo de Raciocínio é responder a três questionamentos básicos que estão presentes em qualquer tipo de organização, são eles: “O que mudar?”, “Para o que mudar?” e “Como fazer para mudar?”.

Em busca dessas respostas, Goldtratt (2004) propõe a construção dos seguintes esquemas lógicos: Árvore da Realidade Atual (ARA), Diagrama de Resolução de Conflito (DRC) ou Dispersão de Nuvem (DDN), Árvore da Realidade Futura (ARF), Árvore de Pré-Requisitos (APR) e a Árvore de Transição (AT).

A construção da análise proveniente da TOC começa com a produção da lista dos chamados Efeitos Indesejáveis (EI's) que estão comprometendo a performance do sistema. A partir da lista, elabora-se a ARA cuja função primordial é responder à pergunta *o que mudar?* Assim, por meio de uma lógica de “se... então” – isto é, causa e efeito –, a ARA pode apontar uma ou mais causas-raiz que, supostamente, estão dando origem aos efeitos indesejáveis.

Em seguida, é construído o DDN para responder à seguinte pergunta: *para o que mudar?* Conforme em Dettmer (1997), o DDN busca: confirmar se o conflito realmente existe; identificar



o conflito que causa um problema maior; resolver tal conflito; criar soluções em que ambos os lados ganhem; explicar em profundidade o motivo da existência do problema; e identificar todos os pressupostos/paradigmas que têm conexão com os problemas e conflitos.

O DDN tem como meta esclarecer o objetivo do sistema, isto é, o inverso da causa-raiz. Se há dificuldade em se encontrar uma solução para o problema raiz, elabora-se o DRC para que, assim, seja possível entender quais pressupostos estão tornando o objetivo do sistema inalcançável. Bem como, esta fase também sugere ações ou injeções que, se adotadas, irão causar mudanças no ambiente, inutilizando os pressupostos do DDN.

Depois, constrói-se a ARF, que é um complemento ao DDN. É na ARF que será verificado se as ações/injeções terão sucesso na transformação dos Efeitos Indesejáveis em Efeitos Desejáveis (ED), tomando o cuidado para não sejam fabricados novos dilemas.

Para Noreen *et al* (1996), “uma vez identificada uma injeção (a base de uma solução), uma Árvore da Realidade Futura é usada para verificar se a aplicação bem sucedida da injeção irá eliminar os sintomas”. Já no trabalho de Moss (2007), é mostrado que, além da ARF verificar o sucesso das injeções, ela também averigua se a injeção trará consequências negativas para o sistema. Propondo, então, que se tais ‘consequências negativas’ forem identificadas, a injeção deverá ser alterada ou até mesmo que o DDN seja refeito.

Prontamente, prepara-se a APR, que mostra quais são os possíveis desafios que podem surgir na implantação das injeções propostas no DDN. E, finalmente, é concebida a AT, que nada mais é do que o aprofundamento de ações e práticas, cuja meta é vencer os obstáculos que foram identificados à implantação das injeções.

2.3 O trabalho de conclusão de curso e a legislação brasileira

O Conselho Nacional de Educação (CNE) emitiu os pareceres 776/1997 e 583/2001, onde estabelece, de maneira geral, que o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) não é um componente obrigatório para os cursos de graduação. Assim, este fato implicou na produção das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) específicas de cada Curso de Graduação. Essas diretrizes foram produzidas pela Câmara de Educação Superior (CNE). E são nestes documentos individualizados que se pode encontrar a informação referente à obrigatoriedade ou não do TCC para cada Curso de Graduação.

O Quadro 3 abaixo mostra, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), os cursos de graduação que possuem TCC obrigatório, opcional e TCC omissivo (isto é, não-obrigatório, nem opcional).

Quadro 3: Classificação do TCC com relação aos Cursos de Graduação		
Obrigatório	Opcional	Omissivo
Arquitetura e Urbanismo	Administração	Arquivologia
Artes Visuais	Ciências Contábeis	Biblioteconomia
Biomedicina	Design	Ciências Biológicas
Ciências Econômicas	Educação Física	Ciências Sociais e suas derivações
Dança	Música	Cinema e Audiovisual
Direito	Secretariado Executivo	Comunicação Social
Enfermagem	Teatro	Filosofia
Engenharia Agrícola	Turismo	Física



Engenharia Agrônômica	Geografia
Engenharia Florestal	História
Engenharia de Pesca	Letras
Estatística	Matemática
Farmácia	Medicina
Fisioterapia	Medicina Veterinária
Fonoaudiologia	Museologia
Metereologia	Pedagogia
Nutrição	Psicologia
Odontologia	Química
Terapia Ocupacional	Serviço Social
Zootecnia	

Fonte: Elaboração própria com base em <http://www.abmes.org.br/abmes/noticias/detalhe/id/298>. Acesso em 17 fev. 2014.

Com relação ao formato do TCC, as DCNs instituem as configurações em que os trabalhos produzidos deverão assumir. Em relação aos cursos que as DCNs são omissas, as IES tem autonomia na escolha de suas regras, sendo que elas deverão ser expostas no Estatuto de Regimento Geral (FRAUCHES, 2011).

Ainda segundo Frauches (2011), os TCCs se tornar artigos científicos, monografias, estudos de caso, projetos de pesquisa, relatórios analíticos de pesquisa, entre outros, podendo, ainda, serem confeccionados tanto individualmente, como em grupo.

3. Metodologia

Este estudo se caracteriza por uma pesquisa aplicada, definida por Vergara (2000) como sendo “fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos ou não”. Além disso, essa pesquisa é do tipo qualitativo, por não fazer uso de ferramentas estatísticas em sua análise. E, por fim, a natureza deste trabalho é descritiva, isto quer dizer que o estudo “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática” (GIL, 1991).

O diagnóstico da situação analisada (elaboração dos Trabalhos de Conclusão de Curso) se deu por meio da utilização do Processo de Raciocínio proveniente da Teoria das Restrições. Tem-se como objetivo abordar possíveis impasses durante a elaboração do TCC, bem como sugerir soluções para tais obstáculos.

Sugeriu-se, então, a construção dos seguintes diagramas: Árvore da Realidade Atual (ARA), Diagrama de Resolução de Conflito (DRC) ou Dispersão de Nuvem (DDN), Árvore da Realidade Futura (ARF), Árvore de Pré-Requisitos (APR) e a Árvore de Transição (AT). Essas ferramentas têm como propósito identificar restrições e prover possíveis resoluções para os problemas apresentados durante a elaboração dos TCCs.

Este estudo tem como limitação a amostra pesquisada para a construção da lista de Efeitos Indesejáveis (EI's), pois ela é formada por estudantes de uma universidade pública do Centro-Oeste.



4. Análise e discussão de resultados

4.1 Coleta de dados e amostra

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) constitui-se em um trabalho acadêmico que deve ser feito ao fim da graduação. Porém, é sabido que o seu processo de criação acarreta certos obstáculos. Estes são o objetivo dessa pesquisa.

Assim, construiu-se primeiramente a lista de Efeitos Indesejáveis a partir do envio de um *e-mail* a uma parcela da amostra (30 *e-mails*), que foi selecionada aleatoriamente. Neste *e-mail* foi solicitado que o respondente, de forma livre, discorresse sobre suas maiores dificuldades durante a elaboração do TCC. A partir dessas redações, construiu-se a lista com os EI's e, a partir daí, elegeu-se os dez EI's mais votados.

A partir desse ponto, elaborou-se o questionário *online*, na plataforma *Google Form*, onde os respondentes votavam, numa escala de 1 a 10, quais dos motivos ali listados seriam o maior Efeito indesejável (nota 10) e, subsequentemente, até o menor Efeito Indesejável(1). Além da pergunta principal, os respondentes informavam gênero, idade, curso, e, por fim, o semestre que estava cursando ou se já havia concluído a graduação.

Realizou-se o pré-teste com 5 (cinco) respondentes. Não foram registradas dificuldades de execução, mas sugeriu-se que fosse adicionada uma pergunta referente à realização ou não do TCC: ou seja, se o respondentes já haviam realizado ou não o Trabalho de Conclusão de Curso. Assim, evitou-se que respondentes que ainda não realizaram tal atividade respondessem ao questionário com base apenas em possíveis crenças ou ideias preconcebidas, evitando desvios nos resultados da pesquisa.

Ao total, foram enviados 30.636 *e-mails* e o número de respostas obtidas pelo questionário foi de 333 (aproximadamente 1,1%). O número de respostas obtidas se deu em função dos seguintes motivos aparentes: o banco de dados utilizado classificava os respondentes apenas por curso. Assim, não havia distinção entre estudantes que estavam no início, meio e final de sua graduação. É importante ressaltar que apenas os estudantes em período de conclusão da graduação ou já graduados constituíam amostra desejada para esse estudo. Outro fator a ser considerado é que a instituição analisada se encontrava em período de férias na época da coleta dos dados.

4.2 Perfil da amostra

A amostra foi composta por alunos em período de conclusão de curso de graduação. 57% dos respondentes eram do sexo masculino e 43% do sexo feminino. A idade dos respondentes variou até 62 anos.

Os cursos que participaram da pesquisa foram: Administração, Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Arquivologia, Artes Cênicas, Biblioteconomia, Biologia, Ciência da Computação, Ciência Política, Ciências Contábeis, Ciências Naturais, Ciências Sociais, Comunicação Social, Desenho Industrial, Design, Direito, Economia, Educação Física, Enfermagem, Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia de Produção, Engenharia de Redes, Engenharia Elétrica, Engenharia Florestal, Engenharia Mecânica, Engenharia Mecatrônica, Farmácia, Filosofia, Fisioterapia, Geografia, Gestão Ambiental, Gestão do Agronegócio, História, Letras, Matemática, Medicina Veterinária, Museologia, Música,



Nutrição, Pedagogia, Química, Relações Internacionais, Saúde Coletiva, Serviço Social, Terapia Ocupacional, e Turismo.

4.3 Processo de Raciocínio frente ao TCC

A primeira etapa consiste na elaboração da lista dos Efeitos Indesejáveis enfrentados pelo sistema. O Quadro 4 ilustra quais foram os EI's encontrados para a realidade do TCC.

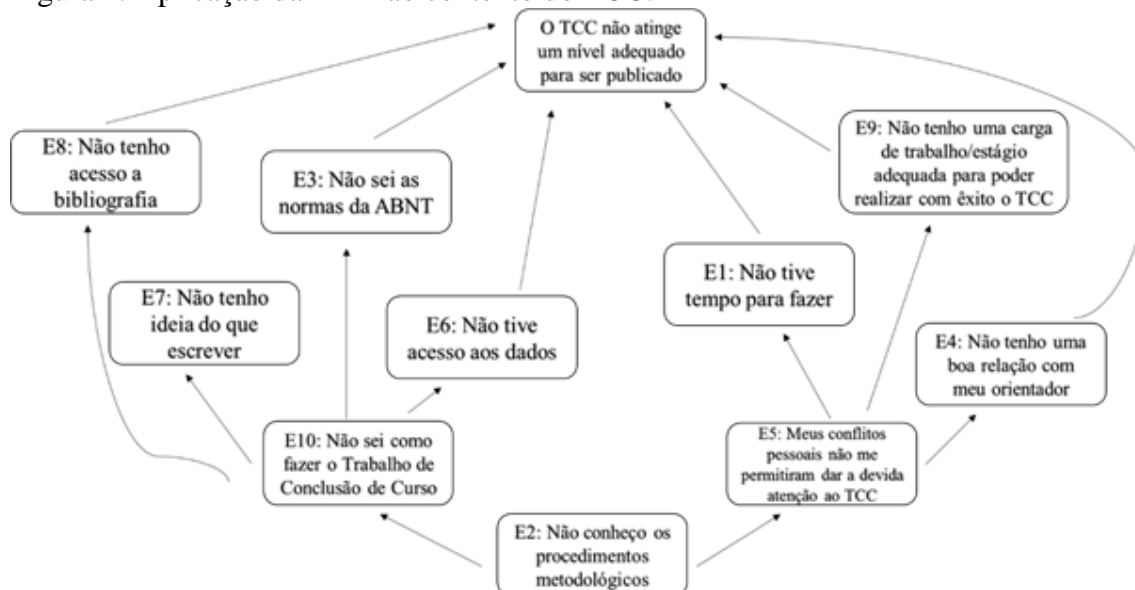
Quadro 4: Efeitos Indesejáveis encontrados

1	Não tive tempo para fazer
2	Não conheço os procedimentos metodológicos
3	Não sei as Normas da ABNT
4	Não tenho uma boa relação com meu orientador
5	Meus conflitos pessoais não me permitiram dar a devida atenção ao TCC
6	Não tive acesso aos dados
7	Não tenho ideia do que escrever
8	Não tenho acesso a bibliografia
9	Não tenho uma carga de trabalho/estágio adequada para poder realizar com êxito o TCC
10	Não sei como fazer o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Fonte: Elaboração própria.

Considerou-se que o EI mais votado representava a causa-raiz do problema. Assim, de posse dos Efeitos Indesejáveis prosseguiu-se para a elaboração da Árvore da Realidade Atual (ARA).

Figura 1: Aplicação da ARA ao contexto do TCC.



Fonte: Elaboração própria.



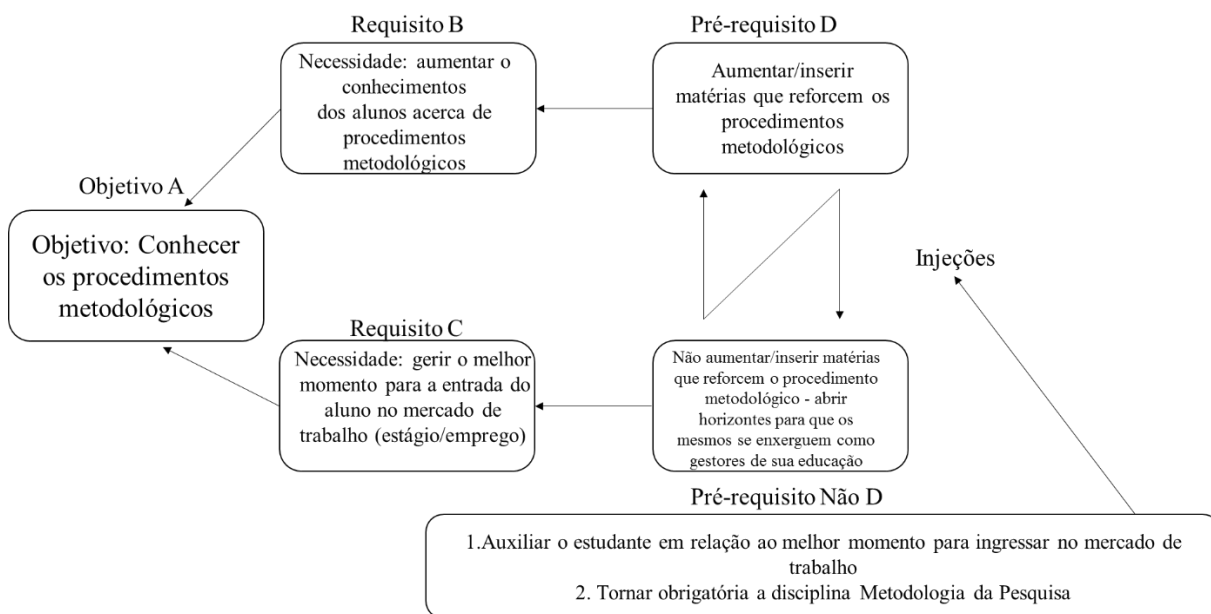
Utilizando o mecanismo do PR, onde é mostrado o que se deve mudar, é possível inferir que a causa-raiz é o desconhecimento dos procedimentos metodológicos. Abaixo, lê-se a interpretação elaborada a partir da ARA, mostrada na figura 1:

a) Se os alunos não conhecem os procedimentos metodológicos (E2), eles se encontram impossibilitados de realizar o TCC por não saberem como proceder (E10). Assim, encontram dificuldade escolha do tema (E7), sentem dificuldade com as normas da ABNT, bem como, o acesso aos dados se torna um problema (E6).

b) O desconhecimento dos procedimentos metodológicos também é afetado por questões pessoais dos respondentes, como: ausência de tempo para realizar o TCC (E1), o orientador escolhido não estabelece um bom relacionamento com o aluno e vice-versa e a carga de trabalho/estágio não condiz com a dedicação necessária para se realizar o TCC.

A partir da elaboração da ARA parte-se, então, para o DDN. Este tem como finalidade encontrar o conflito que impede a solução do problema.

Figura 2: Aplicação do DDN ao contexto do TCC



Fonte: Elaboração própria.

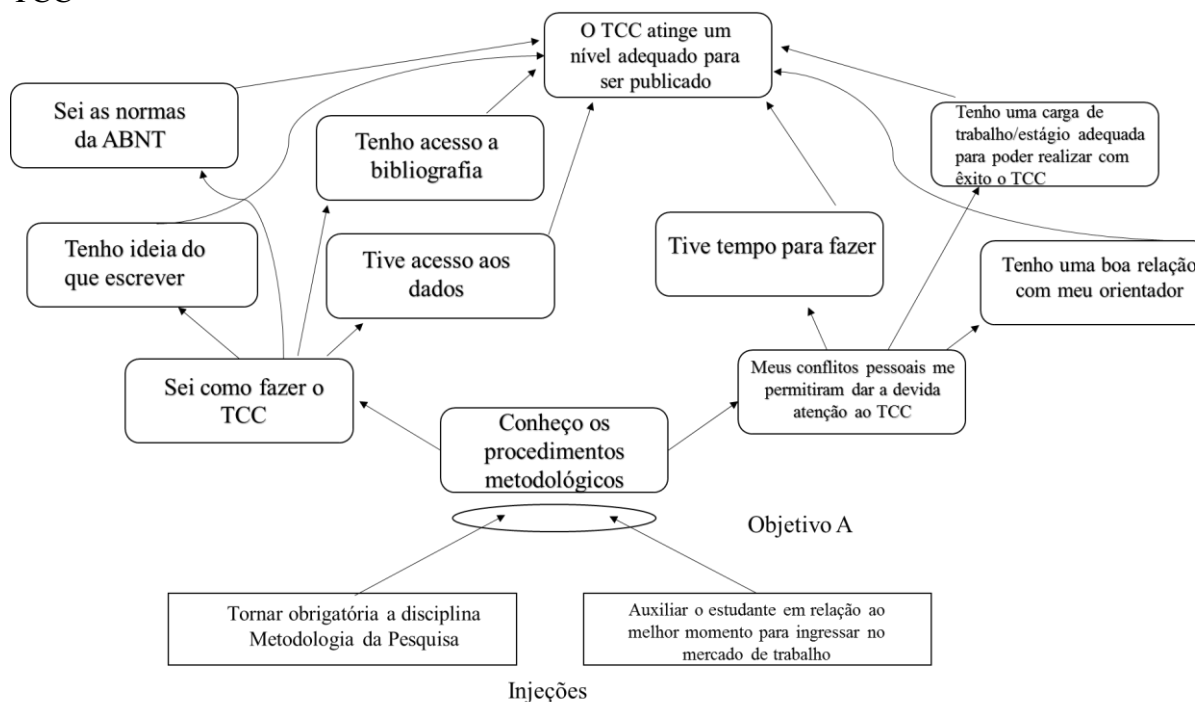
A partir da identificação de que a causa-raiz é a dificuldade com relação aos procedimentos metodológicos, objetiva-se que a disciplina “Metodologia da Pesquisa” se torne obrigatória nos cursos de graduação. Bem como, a entrada do aluno no mercado de trabalho, geralmente, diminui a carga horária disponível para que o mesmo dedique-se ao curso superior. Seria interessante, então, administrar o momento de ingresso no mercado de trabalho. Porém, essa questão parte da escolha do aluno e não da IES em que ele estuda. Sugere-se, assim, que a IES tente apontar caminhos para que o aluno compreenda sua capacidade de gerir sua vida acadêmica, a fim de que o ingresso na vida prática não prejudique seus estudos e outras atividades acadêmicas.

Diante das injeções, parte-se para a composição da Árvore da Realidade Futura (ARF), onde é possível averiguar se as injeções serão bem sucedidas e se elas irão alterar as relações de



causa-e-efeito. É importante lembrar que as injeções não devem causar novas restrições no sistema.

Figura3: Aplicação da ARF ao contexto do TCC



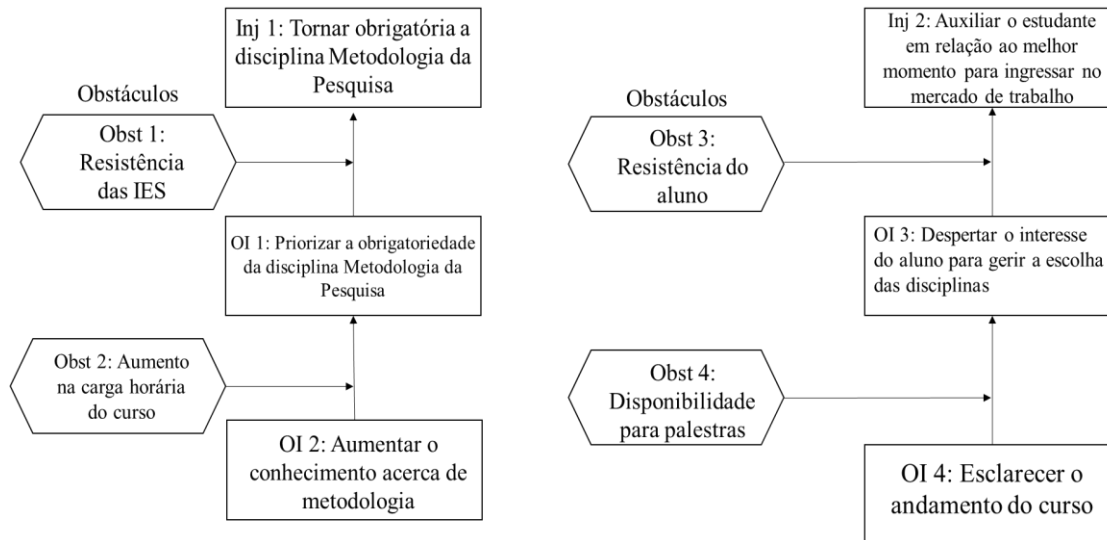
Fonte: Elaboração própria.

Com base na ARF, é possível enxergar o efeito das injeções no DDN. Estas irão culminar no atendimento ao objetivo proposto, que é o melhoramento no nível dos TCCs. Assim os mesmos poderão vir a se tornar publicações científicas. A ARF nada mais é do que uma proposta de solução para a restrição do sistema.

O próximo passo na construção do Processo de Raciocínio é a elaboração da Árvore de Pré-Requisitos (APR), cujo objetivo é responder a seguinte pergunta: *Para o que mudar?* Assim, na APR são estabelecidos os principais obstáculos à implantação da sugestão da ARF.



Figura4: Aplicação da APR ao contexto do TCC

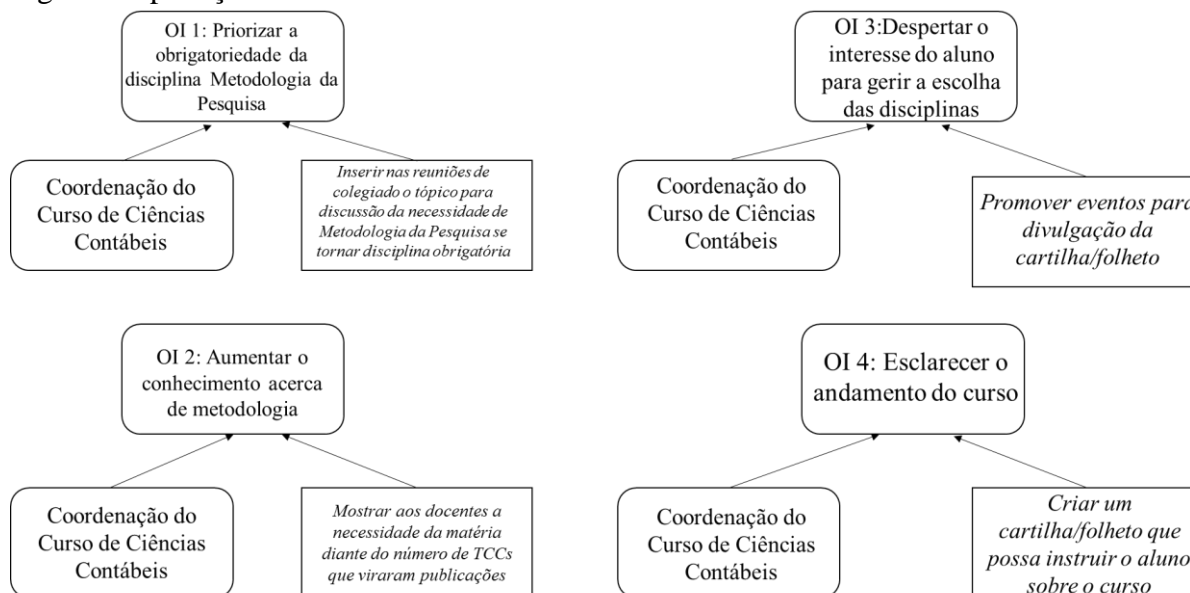


Fonte: Elaboração própria.

Com a APR é possível visualizar quais serão os possíveis obstáculos na implantação das injeções propostas. Com o intuito de superar tais obstáculos, sugerem-se na APR objetivos intermediários.

O próximo passo do Processo de Raciocínio é a definição da estratégia e do plano de ação para que tais objetivos sejam alcançados. Para melhor visualização, faz-se a Árvore de Transição (AT).

Figura5: Aplicação da AT ao contexto do TCC



Fonte: Elaboração própria.



A Árvore de Transição mostra as ações concretas que devem ser implementadas a fim de se alcançar os objetivos intermediários propostos e quem são os responsáveis por tais intervenções.

4.4 Considerações sobre a aplicação do Processo de Raciocínio ao processo de construção do TCC.

A elaboração da Árvore da Realidade Atual (ARA) permitiu identificar quais são os Efeitos Indesejáveis (EI's) que, direta ou indiretamente, colaboram para que os TCCs produzidos em uma IES do Centro-Oeste não se tornem publicações científicas. Pelo observado na amostra, depreende-se que a causa-raiz que origina a restrição do sistema é o desconhecimento dos respondentes em relação aos procedimentos metodológicos.

A partir da causa-raiz, percebeu-se a existência de dois efeitos principais: um englobando questões acadêmicas (“Não sei como fazer o Trabalho de Conclusão de Curso”), e o outro se referia à esfera pessoal do respondente (“Meus conflitos pessoais não me permitiram dar a devida atenção ao TCC”). Assim, a ARA subdividiu-se em dois grandes braços e, a partir destes, mais alguns efeitos que prejudicam o sistema.

Em seguida, elaborou-se o Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN), onde foram propostas duas injeções. Sugeriu-se que a disciplina Metodologia da Pesquisa se tornasse obrigatória nos cursos de graduação e que houvesse a construção pela IES da mentalidade de que o aluno também fosse gestor de seu curso superior.

Tornar o aluno gestor de seu próprio curso superior significa alertá-lo para as oportunidades e desafios que o ensino superior propõe. Por um lado, com relação às oportunidades, muito se fala em programas de iniciação científica, como PIBIC e PIBEX, programas de estágios em empresas de pequeno, médio, grande porte e, até mesmo, multinacionais, programas de *trainees* que, em alguns casos, seleciona alunos a partir do terceiro semestre, o programa Ciência Sem Fronteiras do Governo Federal, programas internos de intercâmbio das IES, entre outras oportunidades.

Por outro lado, gerenciar as aulas – as leituras, os deveres, os trabalhos, os projetos científicos, o horário do estágio/emprego – pode ser desafiador na vida de um estudante de graduação. Assim, no que tange à vida acadêmica, seria interessante que a IES sugerisse como administrar o curso (intensidade com que se cursa cada matéria). Desse modo, quando chegar o momento de ingressar no mercado de trabalho, o aluno não prejudique o andamento de sua graduação, que pode culminar na não publicação do TCC.

O próximo passo se deu com a construção da Árvore da Realidade Futura (ARF). Nela, pode-se perceber o efeito das injeções no sistema, isto é, identifica-se uma sugestão de solução para aqueles TCCs que não se tornam publicações científicas. Depois da ARF, elaborou-se a Árvore de Pré-Requisito (APR) com o intuito de expor os obstáculos para se solucionar a restrições do sistema.

Para finalizar o diagnóstico e análise que o Processo de Raciocínio proveniente da Teoria das Restrições proporciona, gera-se, então, a Árvore de Transição (AT). Nesse diagrama é explicado, de maneira pragmática, quais ações devem ser implementadas para que se alcance o objetivo de aumentar o número de TCCs que alcancem o nível necessário para se tornar uma publicação científica.

É de extrema importância ressaltar que o Processo de Raciocínio constitui-se como uma ferramenta de gerenciamento de restrições/falhas que sistemas empresariais, em geral,



apresentam. Neste âmbito, e de acordo com o que foi enfatizado na revisão bibliográfica deste trabalho, a Teoria das Restrições e seu Processo de Raciocínio identificam, por meio de conceitos lógicos, relações de causa-e-efeito apenas. E, a partir daí, são propostas medidas que sugerem uma melhora ou até mesmo sucesso na resolução de tais conflitos.

Sistemas estão sujeitos a falhas, bem como teorias. Portanto, o intuito dessa pesquisa não era apresentar medidas infalíveis, mas sim, criar sugestões que possam auxiliar no processo de criação de TCCs.

Para finalizar, existem diversos meios para que se chegue à resposta para um conflito. Assim, o Processo de Raciocínio é apenas um de tantos meios.

5. Considerações Finais

Esta pesquisa teve como principal objetivo apresentar uma proposta de aplicação da Teoria das Restrições e de seu Processo de Raciocínio à elaboração dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Somado a isso, buscou-se identificar as possíveis causas que impedem que o TCC chegue às condições de ser publicado. O trabalho se baseou principalmente em dados qualitativos.

Realizou-se o diagnóstico deste estudo com base na utilização das ferramentas propostas pelo Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições. Isto é, foram construídos diversos diagramas lógicos, como: a Árvore da Realidade Atual, o Diagrama de Dispersão de Nuvem, a Árvore da Realidade Futura, a Árvore de Pré-Requisitos e a Árvore de Transição. Esses instrumentos permitem o diagnóstico, a análise, e a proposição de soluções para a implantação dessas na obtenção de um incremento no nível de qualidade dos TCCs.

Com relação à amostra, esta pesquisa contou com a colaboração de 48 cursos diferentes de graduação. Este fato mostra que os diagramas lógicos foram construídos a partir de uma expressiva colaboração dos respondentes da IES pesquisada.

Outro achado interessante, mas, ao mesmo tempo, preocupante é que a causa-raiz principal encontrada é a dificuldade que os respondentes têm em relação aos procedimentos metodológicos. Este resultado encontrado aponta para que seja dada maior importância a essa área do saber e que a aprendizagem dos procedimentos metodológicos se torne obrigatória e não, apenas, opcional, como ocorre na IES analisada.

Os resultados da pesquisa também apontam que conflitos pessoais do aluno concluinte de curso tem grande influência durante o processo de elaboração do TCC. Em sua maioria, os alunos já se encontram inseridos no mercado de trabalho e, por isso, encontram dificuldade em gerenciar o tempo necessário para trabalhar/estagiar e realizar o TCC. Outro desafio pessoal apontado foi o relacionamento conflituoso com o orientador do TCC.

Para finalizar, sugere-se como pesquisas futuras a expansão da amostra pesquisada para outras IES públicas do Brasil, bem como, para as IES privadas. Outra perspectiva interessante seria construir, à luz do Processo de Raciocínio, a visão dos docentes acerca do Trabalho de Conclusão de Curso (TOC).



6. Bibliografia

ALMEIDA, R. S. de; ALMEIDA, M. L. T. de; COGAN, S. O processo de raciocínio da teoria das restrições: um estudo de caso em uma microempresa brasileira. **Revista da Micro e Pequena Empresa**. v. 6, n. 2, p. 28-43, 2012.

ALMEIDA, R. S. de; ALVES, A.; COGAN, S. Utilizando o processo de raciocínio da Teoria das Restrições para a gestão de projetos de pesquisas e atividades científicas. **SISTEMAS & GESTÃO**, v.5, n.3, p.161-178, 2010.

BRASIL. Parecer 776/1997, de 03 de dezembro de 1997. Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES776.pdf> . Acesso em: 17 fev. 2014.

_____. Parecer 583/2001, de 07 de novembro de 2001. Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/58301orientacoes.pdf> . Acesso em: 17 fev. 2014.

COGAN, S. **Contabilidade Gerencial: uma abordagem da teoria das restrições**. São Paulo: Saraiva, 2007.

_____, S. Teoria das restrições versus custeio baseado-em-atividades: uma questão de curto-ou de longo-prazo. In: **5º Congresso de Controladoria e Contabilidade da USP**. 2005.

CRUZ, C. F., Silva, R. R., Marques, A. L., & dos Santos, R. Uma análise do desempenho do curso de Ciências Contábeis no ENADE a partir do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 3, n. 3, p. 33-48, 2010.

DA SILVA, R. B. C. A Aplicação do Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições na Marinha do Brasil: Um Estudo de Caso. 2008. 83f. Dissertação (**Mestrado em Ciências Contábeis**). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

DETTMER, H. W. **Goldratt's theory of constraints: a system approach to continuous improvement**. Milwaukee: ASQ Quality Press, 1997.

ESHERICK, J. S.; CLARK, D. S.; SLATER, E. D. **Handbook da Teoria das Restrições**. Bookman Editora, 2013.

FERNANDES, L.; GOMES, J. M. M. Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigação. **ConTexto**, v. 3, n. 4, 2003.

FRAUCHES, C. **Educação Superior Comentada - políticas, diretrizes, legislação e normas do ensino superior**. Associação Brasileira de Mantenedoras do Ensino Superior, ago. 2011. Disponível em: www.abmes.org.br/abmes/noticias/detalhe/id/298. Acesso em: 17 fev. 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ªed. São Paulo, Atlas, 1991.



GOLDRATT, E. M.; COX, J.. **A meta: um processo de melhoria contínua**. NBL Editora, 2006.

GOLDRATT, E. M. **The theory of constraints**, N.Y.: North River Press, Croton-on-Hudson, 1990.

_____, E. M. **Não é sorte**. NBL Editora, 2004.

MABIN, V. J.; BALDERSTONE, S. J. the performance of the theory of constraints methodology: analysis and discussion of successful toc applications. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 23, n. 6, p. 568-595, 2003.

MARTINS, F. A. O Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições na Indústria Moveleira de Pequeno Porte: Um Estudo de Caso. 2002. 105f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

NOREEN, E. W.; SMITH, D.; MACKEY, J. T.. **The Theory of Constraints and its implications for management accounting**. The North River Press, 1995.

NOREEN, E. W.; SMITH, D.; MACKEY, J. T.. **A Teoria das Restrições e suas implicações na Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Educator, 1996.

SABBADINI, F. S.; GONÇALVES, A. A.; OLIVEIRA, M. J. F.. A Teoria das Restrições (TOC) e a simulação computacional na gestão da capacidade de atendimento em hospital de emergência. **Revista Produção On Line**, v. 6, n. 3, p. 51-70, 2006.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WANDERLEY, C. A. N.; COGAN, S.; DA SILVA, A. C. Aplicação do processo de raciocínio da teoria das restrições em sistemas atípicos: uma análise empírica de uma bateria de escola de samba do carnaval carioca. **Gestão e Regionalidade**, v. 26, n. 78, 2010.

WANDERLEY, C. A. N.; COGAN, S. Árvore da realidade atual (ara), diagrama de dispersão de nuvem (ddn) e árvore da realidade futura (arf): aplicação em uma bateria de escola de samba do carnaval carioca. **ConTexto**, v. 12, n. 21, p. 41-58, 2012.

WATSON, K. J.; BLACKSTONE, J. H.; GARDINER, S. C. The evolution of a management philosophy: The theory of Constraints. **Journal of Operations Management**, v. 25, pp. 387-402, 2007.