

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE TEORIA DAS RESTRIÇÕES NOS ÚLTIMOS 5 ANOS NA PLATAFORMA WEB OF SCIENCE

Rômulo de Arêa Leão Araújo Sobrinho (UFPI) romulo.leao@hotmail.com

Maria Clara Almendra Freitas Cortez (UFPI) mclaracortez@gmail.com

Resumo

A Teoria das Restrições é uma metodologia que busca a identificação e eliminação de gargalos dos processos produtivos, com o objetivo de aumentar o lucro da organização. Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise bibliométrica dos resultados da palavra chave “*Theory of constraints*” na base de dados ISI Web of Science. Os 155 resultados obtidos nos últimos 5 anos foram distribuídos por país, ano, agência financiadora e por citações dos autores. Por fim, concluiu-se que há um crescente interesse sobre o tema, visto a grave crise econômica que afetou as nações na última década e que motivou as organizações a buscarem soluções práticas para a redução dos custos e aumentos de seus lucros.

Palavras-chave: Teoria das Restrições; Bibliometria; Análise Bibliométrica.

1. Introdução

A Teoria das Restrições (TOC), desenvolvida na década de 70 pelo israelense Eliyahu Goldratt é uma das mais importantes metodologias de gestão e controle de custos, desenvolvidos com o objetivo de otimizar a utilização dos recursos durante o processo produtivo. O objetivo principal da TOC é contribuir no equacionamento de problemas em ambientes produtivos, promovendo a melhoria contínua da organização (CRUZ et al, 2009).

Após a publicação do livro “A Meta” em 1984, a ferramenta obteve bastante sucesso quando utilizada em diversas empresas de diferentes indústrias. A fim de maximizar o potencial da sua ferramenta, Goldratt publicou seu segundo livro em 1985, denominado “A corrida pela vantagem competitiva”, apresentando uma contribuição técnica para promover melhorias por meio do aprimoramento contínuo.

De acordo com Coelho, Anjos e Elias (2014), a Teoria das Restrições é uma filosofia de pensamento gerencial com o objetivo de gerenciar a partir das restrições ou limitações que o sistema produtivo da empresa apresenta, buscando sempre maximizar o lucro, aumentando o ganho pela eliminação das restrições e redução do inventário e despesas operacionais.

De acordo com Goldratt e Fox (1989), existem 3 principais indicadores que medem a eficiência do sistema, sendo eles:

- a) Ganho – mede quanto de dinheiro o sistema gera através das vendas;
- b) Inventário – mede o dinheiro investido em coisas que podem ser vendidas;
- c) Despesa operacional – mede o dinheiro necessário para transformar inventário em ganho.

A TOC possibilita o melhor funcionamento das empresas, com fim lucrativo ou não, fornecendo propostas para aprimorar a gestão como um todo, contribuindo para melhorar o resultado global e conseqüentemente trazer maior qualidade nos resultados das pesquisas e atividades científicas (ALVES et al, 2010).

Para Quelhas e Barcaui (2008), o desafio da otimização de processos ganha um importante aliado na busca pelo aumento da produtividade e diminuição de custos, com a facilidade que a TOC imprime na visualização da

empresa como um todo, ao invés da comum visualização de partes isoladas, onde o elemento global, o lucro, depende dos esforços de todos os envolvidos.

Desta forma, torna-se importante analisar o desenvolvimento da literatura nos últimos anos, por meio do desenvolvimento de uma análise bibliométrica da produção científica na base de dados *Web of Science* (WoS), contemplando tanto o cenário nacional, quanto o internacional.

Para alcançar este objetivo, a seção seguinte apresenta a metodologia e os procedimentos metodológicos utilizados e, a seguir, são apresentados e analisados os resultados encontrados, as conclusões e as referências.

2. Metodologia

O método utilizado para o desenvolvimento deste trabalho foi a bibliometria. Este método, segundo Arsenova (2013), busca encontrar lacunas do conhecimento no cruzamento quantitativo de palavras chave, mapeando as tendências das produções científicas encontradas.

Para o autor, o pesquisador pode realizar uma bibliometria qualitativa, avaliando com maior profundidade, combinando os assuntos abordados e citando temas e tópicos dos trabalhos encontrados.

Na elaboração desta pesquisa, foi utilizada a base de dados ISI *Web of Science*, onde foram pesquisados artigos com as palavras-chave “*Theory of Constraints*” e “*Process Management*”. O período para buscas de resultado foi de janeiro de 2013 a outubro de 2017, utilizando trabalhos publicados nos idiomas Inglês e Português.

Em suma, os procedimentos metodológicos utilizados foram:

- 1) Pesquisar as palavras-chave na base de dados ISI *Web of Science*;
- 2) Selecionar abrangência da pesquisa para Tópico e Título;
- 3) Agregar os termos pesquisados pelo termo “or”;
- 4) Configurar idiomas para Inglês e Português;
- 5) Configurar período para 2012-2017;
- 6) Configurar categorias;
- 7) Realizar comparativo e análise entre as publicações em cada ano;
- 8) Apresentar quais os periódicos e áreas do conhecimento com maior número de publicações;
- 9) Apresentar quais países mais publicaram sobre o tema;
- 10) Apresentar os autores que mais publicaram sobre o tema;
- 11) Realizar um comparativo em relação ao número de citações dos artigos mais relevantes.

A seção a seguir apresenta os resultados e análises realizadas durante a pesquisa.

3. Resultados e Discussões

A pesquisa com o termo “*Theory of Constraints*” abrangendo Tópico e Título resultou em 155 resultados nos últimos 5 anos, sendo 152 no idioma Inglês e apenas 2 no idioma Português. As categorias que mais se enquadram as publicações são “*Engineering*”, “*Business Economics*”, “*Computer Science*” e “*Operations Research Management Science*”, com 65, 37, 31 e 31 publicações respectivamente, como mostra a Figura 1:

Figura 1 – Áreas de publicação de “Theory of Constraints”

Campo: Áreas de pesquisa	Contagem do registro	% de 155
ENGINEERING	65	41.935 %
BUSINESS ECONOMICS	37	23.871 %
COMPUTER SCIENCE	31	20.000 %
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	31	20.000 %
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	9	5.806 %
MATERIALS SCIENCE	8	5.161 %
SOCIAL SCIENCES OTHER TOPICS	8	5.161 %
EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	7	4.516 %
MATHEMATICS	6	3.871 %
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	6	3.871 %
PHYSICS	5	3.226 %
METALLURGY METALLURGICAL ENGINEERING	4	2.581 %
MECHANICS	3	1.935 %
ROBOTICS	3	1.935 %
ASTRONOMY ASTROPHYSICS	2	1.290 %
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	2	1.290 %
HEALTH CARE SCIENCES SERVICES	2	1.290 %
MATHEMATICAL METHODS IN SOCIAL SCIENCES	2	1.290 %
MINING MINERAL PROCESSING	2	1.290 %
TELECOMMUNICATIONS	2	1.290 %
TRANSPORTATION	2	1.290 %

Fonte: *Web of Science*, 2017.

As categorias refletem o acentuado desenvolvimento na utilização das ferramentas de melhorias de processos industriais e de uma maior exploração de temas relacionados à melhoria contínua. O resultado obtido em *Operations Research Management Science* comprova o aumento do uso prático e científico da TOC ligado à pesquisa operacional nas áreas de engenharia, afim de aprimorar os processos de gestão.

Quanto ao tipo das publicações, 89 são de origens de revistas e livros e 65 são publicações de anais de eventos e conferências. Os periódicos “*Procedia Social and Behavioral Sciences*” e “*Applied Mechanics and Materials*” publicaram 7 e 4 artigos respectivamente, enquanto as conferências “*10TH International Strategic Management Conference*”, “*2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management IEOM*” foram as que mais publicaram, com 2 resultados cada.

Os países que tiveram mais publicações científicas sobre Teoria das Restrições nos últimos 5 anos são a China, com 27 publicações, os Estados Unidos, com 23, Taiwan, com 15 e o Brasil, com 10, como mostra a Figura 2:

Figura 2 – Relação de publicações por países sobre Teoria das Restrições

Campo: Países/Territórios	Contagem do registro	% de 155
PEOPLES R CHINA	27	17.419 %
USA	23	14.839 %
TAIWAN	15	9.677 %
BRAZIL	10	6.452 %
ENGLAND	8	5.161 %
CZECH REPUBLIC	7	4.516 %
IRAN	7	4.516 %
PORTUGAL	6	3.871 %
ROMANIA	6	3.871 %
INDIA	5	3.226 %
MALAYSIA	5	3.226 %
SOUTH AFRICA	5	3.226 %
SPAIN	5	3.226 %
FRANCE	4	2.581 %
JAPAN	4	2.581 %
NETHERLANDS	4	2.581 %
NEW ZEALAND	4	2.581 %
RUSSIA	4	2.581 %
AUSTRALIA	3	1.935 %
GERMANY	3	1.935 %
SOUTH KOREA	3	1.935 %
TURKEY	3	1.935 %
SINGAPORE	2	1.290 %
SLOVAKIA	2	1.290 %
WALES	2	1.290 %

Fonte: *Web of Science*, 2017.

A forte presença de países como Brasil e Estados Unidos pode ser justificada pela crise econômica que assolou recentemente os dois países. Desta forma, metodologias que visem eliminar desperdícios e otimizar a produção, são necessários para a recuperação financeira destas duas nações. A China aparece como um forte candidato a assumir a cadeira de nova potência mundial, com seu crescimento econômico de mais de 10% ao ano. Para crescer com responsabilidade é necessário que se busque alternativas que são oferecidas pela TOC, justificando assim o interesse.

As maiores agências financiadoras sobre trabalhos na área de TOC são o *National Natural Science Foundation of China*, com 5 financiamentos e o *Ministry of Science and Technology of Taiwan*.

Quanto aos trabalhos mais citados, temos o “*A product-mix decision model using green manufacturing technologies under activity-based costing*” de Tsai *et al* (2013), que conta com 14 citações nos últimos 5 anos. O estudo teve como objetivo avaliar a integração do cálculo de custos baseado na curva ABC e a teoria das restrições.

O artigo “*Theory of constraints: is it a theory and a good one?*” dos autores Naor, Bernardes e Coman (2013) teve 11 citações nos últimos 5 anos e desenvolve um diálogo acadêmico para estabelecer, de fato, a TOC como uma teoria formal de gerenciamento de operações. Os autores examinaram ainda se a TOC satisfaz as virtudes de uma verdadeira teoria: singularidade, parcimônia, conservação, generalização, fecundidade, consistência interna, risco empírico e abstração. A conclusão do estudo esboça novas vias para a pesquisa futura sobre TOC que tenham relevância industrial para os esforços bem sucedidos de sua implementação.

Quanto aos anos de publicação, a Figura 3 ilustra o quantitativo obtido:

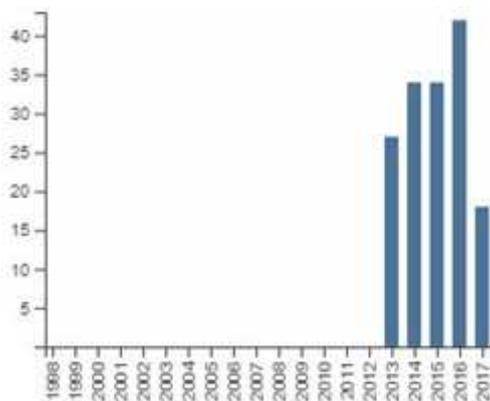
Tabela 3 – Distribuição das publicações por ano.

Campo: Anos de publicação	Contagem do registro	% de 155
2016	42	27.097 %
2014	34	21.935 %
2015	34	21.935 %
2013	27	17.419 %
2017	18	11.613 %

Fonte: *Web of Science*, 2015.

Paralelo à Tabela 1, desenvolveu-se o gráfico de barras com a quantidade de publicações de cada ano. O resultado é apresentado na Figura 4:

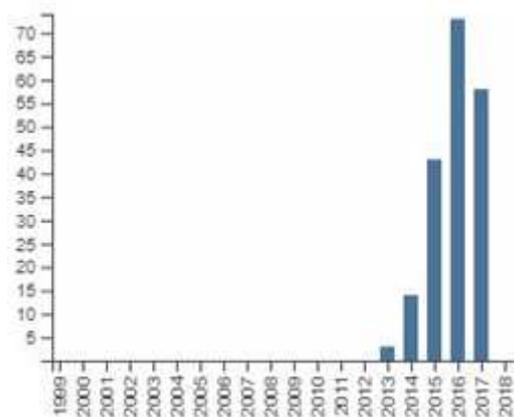
Figura 4 – Gráfico de publicações por ano



Fonte: *Web of Science*, 2017.

Observa-se, de acordo com o gráfico, que há uma tendência de crescimento de publicações relacionadas à Teoria das Restrições. O ano de 2017 possui, ainda, uma quantidade abaixo da média dos últimos 5 anos, mas a considerar que ainda restam 3 meses para o fim do ano e que muitas revistas costumam realizar suas publicações no final do ano, há uma grande possibilidade de que o ano ultrapasse, pelo menos, a quantidade publicada em 2013. Tal crescimento de interesse pode ainda ser confirmado pela Figura 5, que mostra o gráfico de citações:

Figura 4 – Gráfico de citações por ano



Fonte: *Web of Science*, 2017.

Considerações finais

O presente artigo teve como objetivo geral verificar o perfil dos artigos publicados na plataforma *Web of Science* no tocante à Teoria das Restrições. Os resultados foram apresentados tanto de maneira quantitativa, por meio de tabelas e gráficos, como por meio qualitativo, onde realizou-se análise dos resultados.

A Teoria das Restrições é um tema amplo e de fundamental importância para o desenvolvimento de técnicas e ferramentas que buscam a otimização de processos e que, acima de tudo, visam lucro. Neste sentido, o número de publicações encontrados na plataforma *Web of Science* mostrou-se satisfatório, em vista de que as áreas com maior evidência são Engenharias ou Pesquisa Operacional, o que mostra o interesse de ambientes industriais sobre o tema.

Apesar de ser uma teoria relativamente antiga, a considerar a data de sua publicação em 1984, a TOC vem ganhando notoriedade na última década, especialmente após a democratização do acesso ao capital e, conseqüentemente, a facilitação da abertura de novas organizações. Devido a isso, a concorrência tornou-se bastante acirrada, o que obrigou os empresários a buscarem novas formas de aumentar a margem de lucro, que não fosse simplesmente o aumento dos preços de venda. Neste sentido, a TOC oferece uma saída a estes gestores, impondo-se como uma excelente metodologia de redução de custos por meio da redução de inventários, realizando a gestão a partir da restrição e não a partir dos resultados, como é comumente realizado.

Ainda existe uma lacuna de conhecimento no tocante à Teoria das Restrições, visto que sua pesquisa científica ainda não é tão vasta. Se analisada profundamente, o universo de informações que a TOC oferece é tão grande que poderiam haver ainda mais tipos e aplicações de sucessos nos mais diversos ramos da indústria, agregando ainda mais conhecimento científico relacionado ao desenvolvimento de técnicas de otimização de processos e na busca pela melhoria organizacional.

REFERÊNCIAS

ANJOS, Marcia Viviane dos; COELHO, Hugo Marques; ELIAS, Sergio Jose Barbosa. **Aplicação do Sistema de Produção Enxuta e da Teoria das Restrições numa Indústria Metalmeccânica em Fortaleza – CE.** XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 07 a 10 out. 2014.

ARSENOVA, Iskra. **New Application of Bibliometrics.** The 2nd International Conference on Integrated Information, Hungria, v. 73, p. 678-682, 2013.

CRUZ, Cláudia Ferreira da.; MARQUES, Alessandra de Lima.; SILVA, Roberval Rubens.; COGAN, Samuel. **Teoria das Restrições: um estudo bibliométrico da produção científica apresentada no Congresso brasileiro de Custos (1994-2008).** XVI Congresso Brasileiro de Custos. Fortaleza, Brasil, 2009.

GOLDRATT, Eliyahu M.; FOX, Robert E. **A Corrida pela Vantagem Competitiva.** São Paulo: Educator, 1989.

NAOR, M.; BERNARDES, E. S.; COMAN, A. **Theory of constraints: is it a theory and a good one?.** International Journal of Production Research, v. 51, n. 2, p. 542-554, 2013.

TSAI, Wen-Hsien.; CHEN, Hui-Chiao.; LEU, Jun-Der.; CHANG, Yao-Chung.; LIN, Thomas W. **A product-mix decision model using green manufacturing Technologies under activity-based costed.** Journal of Cleaner Production, v. 57, p. 178-187, 2013.

WEB OF SCIENCE. Base de dados ISI. Disponível em: <https://webofknowledge.com/>. Acesso em: 19 de out. de 2017.