



XXXI Congresso Brasileiro de Custos
20, 21 e 22 de novembro de 2024
- São Paulo / SP -



40 anos da teoria das restrições: análise das contribuições e críticas

Milena Sampaio Fernandes Medeiros (UFRJ) - milenaasampaio_@hotmail.com

Andressa Cristieh Barbosa Venancio (UFRJ) - andressa.cristieh@gmail.com

Yara Consuelo Cintra (UFRJ) - yaracintra@facc.ufrj.br

Resumo:

A Teoria das Restrições, desenvolvida por Eliyahu M. Goldratt, nos idos de 1970, é uma metodologia de gestão que identifica e gerencia restrições que limitam o desempenho de uma organização, em ambientes industriais, sendo o auge da teoria a publicação do livro A Meta. O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática de literatura das contribuições e críticas à Teoria das Restrições no âmbito da contabilidade gerencial nos últimos 40 anos (1984 a 2024). A análise realizada utilizou a ferramenta PRISMA, que selecionou 44 artigos indexados na base Scopus relevantes para a temática, focando em estudos empíricos e excluindo publicações teóricas ou em idiomas diferentes de inglês e português. A revisão identificou que a maioria das pesquisas sobre a TOC foram publicadas em periódicos de classificação Capes Qualis A1 e A2, com maior concentração nos Estados Unidos e Índia. Observa-se que os estudos de caso são a metodologia predominante, representando 82% das pesquisas empíricas analisadas. A revisão também aponta para uma evolução conceitual da TOC, inicialmente focada em processos industriais, expandindo-se para outras áreas como serviços e hospitalar. A principal contribuição da TOC foi a melhoria do desempenho operacional, e a principal crítica foi a complexidade de implementação.

Palavras-chave: *Teoria das Restrições. TOC. Contabilidade Gerencial.*

Área temática: *Metodologias de ensino e pesquisa em custos*

40 anos da teoria das restrições: análise das contribuições e críticas

RESUMO

A Teoria das Restrições, desenvolvida por Eliyahu M. Goldratt, nos idos de 1970, é uma metodologia de gestão que identifica e gerencia restrições que limitam o desempenho de uma organização, em ambientes industriais, sendo o auge da teoria a publicação do livro *A Meta*. O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática de literatura das contribuições e críticas à Teoria das Restrições no âmbito da contabilidade gerencial nos últimos 40 anos (1984 a 2024). A análise realizada utilizou a ferramenta PRISMA, que selecionou 44 artigos indexados na base Scopus relevantes para a temática, focando em estudos empíricos e excluindo publicações teóricas ou em idiomas diferentes de inglês e português. A revisão identificou que a maioria das pesquisas sobre a TOC foram publicadas em periódicos de classificação Capes Qualis A1 e A2, com maior concentração nos Estados Unidos e Índia. Observa-se que os estudos de caso são a metodologia predominante, representando 82% das pesquisas empíricas analisadas. A revisão também aponta para uma evolução conceitual da TOC, inicialmente focada em processos industriais, expandindo-se para outras áreas como serviços e hospitalar. A principal contribuição da TOC foi a melhoria do desempenho operacional, e a principal crítica foi a complexidade de implementação.

Palavras-chave: Teoria das Restrições. TOC. Contabilidade Gerencial.

Área Temática: Metodologias de ensino e pesquisa em custos.

1 INTRODUÇÃO

A volatilidade e a competitividade do mercado fazem com que as empresas concentrem seus esforços em busca de melhoria contínua, desafiando gestores ao desenvolvimento de processos de gestão mais robustos e integrados, qualificando a empresa a desempenhar em um mercado competitivo (Chamrada & Kollmann, 2024).

A *Theory of Constraints* (TOC), em português Teoria das Restrições, foi desenvolvida por Goldratt, na década de 1970, foi destaque por ser uma abordagem inovadora e eficaz para a gestão empresarial, que se baseia no princípio de que qualquer sistema produtivo ou organizacional possui pelo menos uma restrição que limita o seu desempenho. A identificação e gestão dessas restrições são cruciais para as medidas operacionais (*throughput*, inventário e despesas operacionais) e as medidas globais (lucro líquido, retorno sobre investimento (ROI) e fluxo de caixa) (Goldratt, 1984).

Paralelamente, sendo a TOC um artefato de contabilidade gerencial (Oliveira, Marques, & Cintra, 2019), ela desempenha um papel essencial na coleta, análise e uso de informações contábeis para ajudar na tomada de decisões dentro de uma organização (Ranta, Mika, & Marko, 2023).

A TOC propõe um conjunto de princípios e procedimentos para a maximização do desempenho do sistema como um todo, decisões fundamentadas nos resultados e medidas para avaliação operacional ao invés de otimizar apenas partes isoladas do processo (Catelli, 2001; Datt, Gupta, Mirsa & Gupta, 2024).

A literatura empírica existente sobre a TOC é fragmentada e dispersa, dificultando uma compreensão clara e coesa de seus benefícios, desafios e limitações. Além disso, deve-se notar que não é fácil determinar claramente o que mais preocupa o público profissional na TOC (Chamrada & Kollmann, 2024).

A principal problemática deste estudo é a necessidade de consolidar as análises e avaliações acerca dessa temática para fornecer uma compreensão mais robusta e integrada do artefato. Com isso, este estudo se propõe a preencher esta lacuna, contribuindo para a evolução do conhecimento teórico na área e aperfeiçoamento dos processos organizacionais.

Para esta pesquisa, busca-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: **Quais são as contribuições e críticas à aplicação da Teoria das Restrições no âmbito da contabilidade gerencial, conforme evidenciado por estudos empíricos?** Este artigo tem como objetivo demonstrar por meio de uma revisão sistemática das contribuições e críticas à aplicação da Teoria das Restrições no âmbito da contabilidade gerencial conforme evidências de estudos empíricos.

2 TEORIA DAS RESTRIÇÕES

A TOC foi desenvolvida por por Eliyahu M. Goldratt, nos idos de 1970. Seu livro “A Meta” abordou sobre a metodologia de gerenciamento e focou a identificação da gestão das restrições que limitam o desempenho de uma organização, pois existe pelo menos uma restrição que impede a empresa de atingir seu objetivo máximo. Quando identificada essa restrição, há a possibilidade de melhorar o desempenho da empresa (Goldratt, 1984).

A gestão de restrições envolve identificar a principal restrição que limita o desempenho do sistema e gerenciá-la eficazmente através da identificação, exploração, subordinação de outros processos, elevação da restrição e reavaliação contínua, para resultar em ganhos financeiros para as empresas (Sikilero, Rodrigues, & Lacerda, 2008). O processo decisório envolvendo a TOC envolve os seguintes passos: 1) identificar a restrição; 2) decidir como explorar a restrição; 3) subordinar tudo a decisão anterior; 4) eliminar a restrição e 5) reiniciar processo de identificação (Goldratt e Cox, 2004).

O primeiro tópico está relacionado a identificar os gargalos da companhia, como por exemplo, um processo com erros ou alguma política indevida, no qual o primeiro passo visa detectar o elo mais fraco do sistema. Em relação ao segundo passo, a ênfase está em decidir como explorar a restrição; caso contrário, ir para o passo 3 (Goldratt & Cox, 2004). O tópico 3 associa qual decisão referente ao uso da restrição e dos demais componentes do sistema (não restritivos) deve apoiar a restrição para alcançar a máxima eficácia. O elo sem restrições não é eficiente quando opera além da capacidade máxima de produção do elo com restrições, pois estará apenas contribuindo para o aumento do estoque (Goldratt & Cox, 2004). Quanto ao passo 4, eliminar a restrição, se as ações anteriores não forem suficientes para que a restrição atenda às demandas do mercado, será necessário aumentar a capacidade na operação restritiva, o que pode envolver mudanças significativas nos sistemas vigentes, como investimentos de capital, reorganização ou outras modificações no sistema (Goldratt, 1984). Caso não se resolva o problema, deverá ser reiniciado todo o processo de identificação (Goldratt & Cox, 2004).

Para aplicação da TOC, pode ser utilizada a ferramenta *Thinking Process*, a qual ajuda a entender e resolver problemas complexos, incluindo a Árvore da Realidade Atual (CRT), que mapeia problemas atuais e suas causas; o Diagrama de Ramificações, que explora as consequências de soluções propostas; a Árvore da

Realidade Futura (FRT), que planeja o estado desejado após mudanças; o Diagrama de Transição (TT), que detalha passos para implementar mudanças; e o Diagrama de Conflitos (*Evaporating Cloud*), que resolve conflitos dentro da organização (Goldratt E. M., 1984).

A TOC possui três maneiras para mostrar o resultado da empresa, pois segundo Goldratt, o objetivo da empresa é ganhar dinheiro: 1) rentabilidade; 2) despesas operacionais e 3) estoque, com base nas quais é possível mensurar a produtividade e fornecer informações em relação ao desempenho e, se monitorado de forma correta, será possível para o gestor identificar as restrições e eliminá-las (Wanke, 2004).

A TOC, no contexto de contabilidade gerencial, é considerada como artefato moderno (Soutes & Zen, 2005) e oferece uma crítica substancial à contabilidade de custos tradicional, porque essa permite a criação de lucros fictícios nos estoques, promove a eficiência local em detrimento do desempenho global e aloca custos fixos aos produtos com base na mão-de-obra direta, que é considerado inadequado (González, 1999).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é qualitativa e descritiva, tendo como foco uma revisão sistemática de literatura, do período de 1984 até 2024, conduzida seguindo a ferramenta *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (Prisma, 2020). A aplicação do PRISMA assegura transparência e rigor metodológico na identificação, seleção e análise dos estudos incluídos na revisão. A coleta dos artigos se deu por meio do portal Scopus, utilizando-se os descritores “*Theory of Constraints*”; “Teoria das Restrições” e “TOC”.

Para os critérios de inclusão, foram selecionados artigos empíricos que abordam a aplicação da TOC e excluídos os artigos teóricos e publicações em idiomas diferentes de inglês e português. Em relação à triagem, a primeira fase foi realizada pelos títulos e resumos para permitir exclusão estudos não relacionados a temática ou que não atendam os critérios de inclusão. Além disso, foram excluídos documentos diferentes de artigos e cuja área não esteja relacionada à contabilidade gerencial, conforme filtros da base Scopus.

Na segunda fase, os registros diferentes de estudos empíricos, filtrados como “case study” ou “empirical” ou “experimental” ou “survey”, também foram desconsiderados da análise. Para a terceira triagem, artigos cujos títulos não contiverem “Theory of Constraints” OU “Goldratt” OU “TOC” também foram retiradas.

A partir daí, foi realizada uma análise detalhada dos artigos selecionados para confirmar a relevância e atendimento ao critério de inclusão. Aqueles que não possuem acesso aberto ou foram identificados ao longo da leitura que o método de pesquisa é teórico, foram retirados da revisão.

O período utilizado foi de 1984 até julho de 2024, pois o presente estudo está sendo elaborado dentro do ano de 2024. Entretanto, foi identificado, considerando os filtros aplicados para esta análise conforme exposto na tabela 1, que apenas no ano de 1997 iniciaram-se pesquisas empíricas envolvendo a teoria das restrições dentro da área de contabilidade gerencial.

Para os artigos que atenderam ao critério de inclusão, foram incluídos os detalhes sobre o contexto do estudo, métodos, principais resultados, contribuições, desafios, críticas e qual a área de aplicação, para a análise de resultado. A amostra final foi de 44 artigos. A figura 1 expõe o fluxograma da seleção dos estudos:

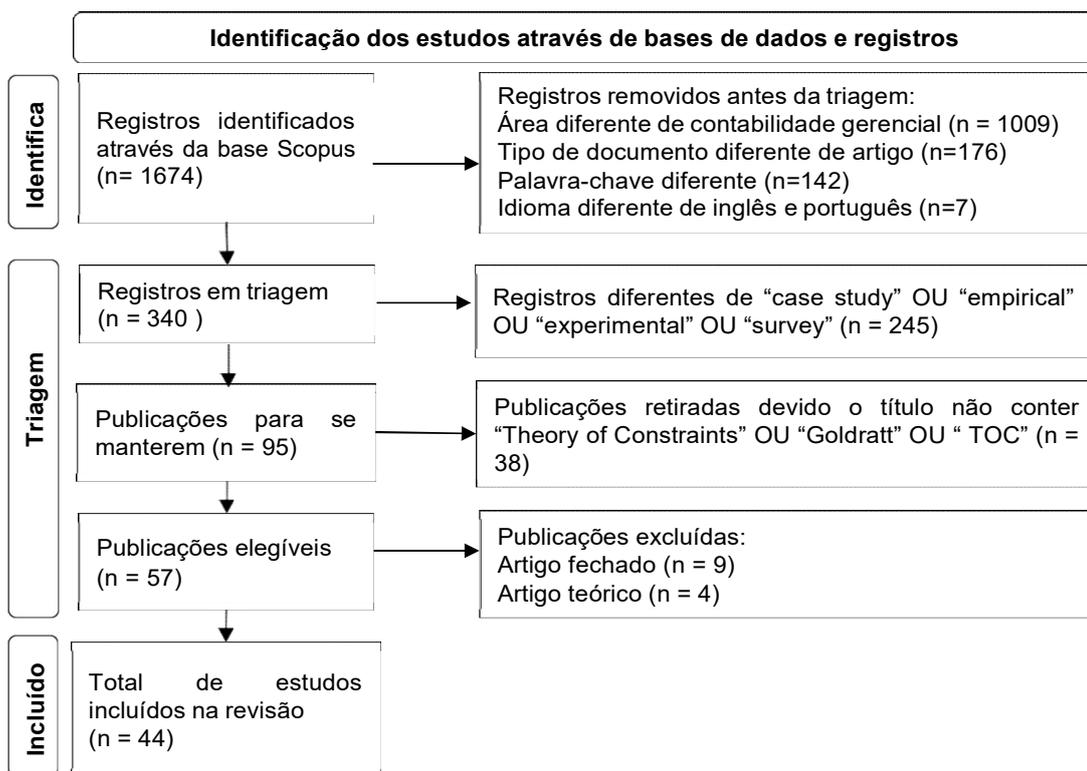


Figura 1. Fluxograma PRISMA

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Perfil das pesquisas

Neste tópico estão apresentados os resultados da pesquisa, iniciando, em linhas gerais, a quantidade de publicações ao longo dos anos, destacando as tendências e variações no número de publicações ao longo do tempo, de acordo com os critérios estabelecidos nos procedimentos metodológicos. Após isso, foi realizada uma análise aprofundada, de modo a atender à questão de pesquisa deste artigo.

Em relação à quantidade de autores, foi identificado que o pesquisador Mahesh Chander Gupta foi quem mais publicou pesquisas empíricas no tema, totalizando 5 artigos entre os anos 2010 e 2024. Em seguida, o autor Harshal Lowalekar publicou 4 artigos acerca da temática. Ambos se destacam como os pesquisadores que mais publicaram, enquanto os demais autores publicaram entre um e dois artigos.

A Figura 2 mostra uma escassez de publicações sobre a Teoria das Restrições no que se refere a estudos empíricos e que as pesquisas empíricas começaram a ser realizadas oito anos após a publicação da teoria por Goldratt (1984). Também demonstra que os anos com o maior volume de publicações são 2015 e 2018, que registraram um total de 4 estudos, respectivamente.

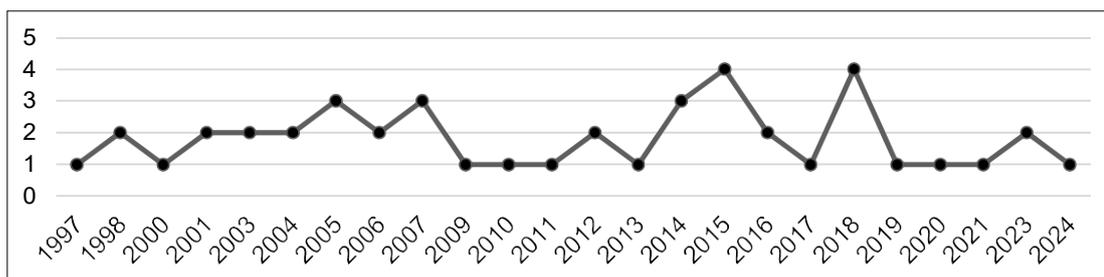


Figura 2. Frequência de publicação

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O país com o maior número de artigos examinados, com base na localização da instituição que realizou a pesquisa ou a qual o primeiro autor está afiliado, foram os Estados Unidos da América, totalizando 23% das publicações, seguido pela Índia, com 16%, juntos totalizam quase metade das publicações. Outros países que apresentaram pesquisas foram Itália, Brasil, Japão, Irã, Israel, Nova Zelândia, Espanha e Taiwan.

O setor que mais apresentou pesquisas foi o setor industrial, correspondendo a 66%, o que fica alinhado com a literatura, pois inicialmente a Teoria das Restrições buscava melhoria nos processos industriais (Goldratt, 1984). Em segundo lugar, a área automotiva com 7% das publicações juntamente com a área hospitalar que também apresentou 7% das publicações. Em relação às demais áreas, destacam-se os setores bancário e logístico com 5% cada uma. As demais áreas tiveram apenas um artigo científico publicado.

O procedimento metodológico mais adotado entre os artigos empíricos analisados foi o estudo de caso, utilizado em 82% das pesquisas. Em seguida, aparece o experimento, empregado em 11% dos estudos. Outros métodos aplicados incluem a survey, que permite uma coleta de dados em maior escala, e o estudo de multicasos, que facilita a comparação entre diferentes cenários em uma única pesquisa.

Os 44 artigos analisados foram publicados em 27 periódicos diferentes, a maioria ligados à indústria e produção, refletindo a influência do setor industrial na TOC. A Tabela 1 discrimina os periódicos juntamente com sua classificação Qualis, que indica a qualidade das publicações segundo os critérios da CAPES para periódicos, bem como a quantidade de publicações relacionadas à temática desta pesquisa.

Tabela 1

Publicação por periódico e Qualis

Periódicos	Qualis	Quantidade
Business Process Management Journal	A1	2
International Journal of Industrial Engineering and Management	A4	1
International Journal of Physical Distribution & Logistics Management	A1	1
International Journal of Production Economics	A1	1
International Journal of Production Research	A1	12
International Journal of Quality & Reliability Management	A2	3
Journal of Manufacturing Technology Management	A1	2
Management and Production Engineering Review	-	1

Production Planning & Control	A1	1
Total Quality Management & Business Excellence	A1	2
International Journal Project Organisation and Management	A1	2
Journal of Hospitality Marketing and Management	-	1
European Research on Management and Business Economics	A1	1
Journal of Strategic Marketing	A2	2
Revista de Contabilidade	A2	1
Industrial Management & Data Systems	A1	1
Journal of the Operational Research Society	A2	1
Journal of European Industrial Training	B1	1
International Journal of Management Science and Engineering Management	-	1
Periodica Polytechnica	-	1
European Accounting Review	-	1
International Journal of Logistics Research and Applications	A2	1
International Journal of Construction Management	A2	1
Gestão & Produção	B1	1
Journal of Advanced Manufacturing Systems	B1	1
Journal of Management Analytics	A1	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O periódico *International Journal of Production Research* destacou-se com 12 publicações. Em seguida, o *International Journal of Quality & Reliability Management* possui 3 publicações. Esses periódicos estão classificados como Qualis A1 e A2, respectivamente. Outros periódicos mostraram pesquisas pertinentes, porém com poucas publicações, dentre eles, destaca-se o periódico *Gestão & Produção* que é brasileiro, sendo o único nacional dentro da lista da tabela 1.

A maior concentração de publicações dos artigos analisados aparece em periódicos cuja classificação Qualis A1, com 26 pesquisas, correspondendo a 59%. Além disso, foram publicadas 9 pesquisas no estrato A2, correspondendo 20%; enquanto o estrato A4 com apenas 2%; e B1, representando 7%. Revistas que não possuem classificação pela CAPES, publicaram 11% das pesquisas.

Periódicos que não possuem classificação na Tabela 2 não estão disponíveis na classificação da CAPES. Para que um periódico seja avaliado, é necessário que as publicações de pesquisadores vinculados a programas de pós-graduação brasileiros sejam submetidas para análise. Se nenhum pesquisador brasileiro tiver publicado no periódico ou se as publicações não tiverem sido incluídas no sistema de avaliação, o periódico pode não ser classificado (Brasil, 2024).

4.2 Evolução conceitual

A Teoria das Restrições possui uma abordagem focada na identificação e gerenciamento de restrições em sistemas de produção, com o objetivo de maximizar o throughput. Dessa forma, a partir de 1997, deu-se início o uso da TOC com o jogo OPT (Optimized Production Technology) como instrumento experimental (Verma, 1997).

No ano seguinte, Lockamy III & Spencer (1998) realizaram um estudo de caso em uma empresa de ar-condicionado que já adotava a TOC, desde 1992, como forma de avaliar as metas de rendimentos. Portanto, a aplicação da TOC foi para garantir a

utilização otimizada da mão de obra, de acordo com os recursos dentro da linha de produção e eliminar medidas inconsistentes e obsoletas.

Mabin & Gibson (1998) utilizaram a programação linear por planilhas para otimizar processos em uma fábrica de alimentos e explorar maneiras de melhorar a eficiência de produção sem grandes investimentos em novos equipamentos. Spencer (2000) também conduziu uma análise da implementação da TOC em uma empresa de alimentos, a qual tinha como objetivo implementar a melhoria contínua nas operações realizadas. Para isso, foi utilizado o processo dos cinco passos da TOC para identificar as restrições.

A partir do ano 2000, a pesquisa expandiu-se para incluir a fusão de empresas, como estudado por Mabin, Forgeson & Green (2001), para auxiliar a implementação das mudanças necessárias; e a aplicação de outras técnicas combinadas para resolver problemas de múltiplas restrições no produto, abordada por Onwubolu (2001).

Scoggin, Segelhorst & Reid (2003) exploraram a identificação de gargalos em uma empresa de geradores e buscaram diminuir as taxas de retrabalho e custos de produção. A compreensão da restrição, propiciou mudar a política da empresa para gerenciar as restrições. Já Chaudhari & Mukhopadhyay (2003) aplicaram o processo de pensamento da TOC em empresas avícolas com objetivo de resolver também as restrições políticas e maximizar o lucro.

A integração da TOC com sistemas ERP começou a ganhar atenção a partir de 2004, com o trabalho de Loannou & Papadoyiannis (2004), que utilizaram o método para monitorar e controlar cada fase de execução da implementação do ERP, para diminuir os erros e aumentar a produtividade do sistema. Schaefers, Becker & Fabbri (2004), por sua vez, aplicaram a reengenharia de processos, especificamente nos fluxos logísticos, ferramentas de planejamento e redução de custos, com o objetivo de aumentar a lucratividade.

A Teoria da Restrição também foi utilizada para redesenhar o planejamento de produção para melhorar a qualidade e reduzir o estoque em uma empresa fabricante de produtos químicos (Belvedere & Grando, 2005). No mesmo ano, Ehie & Sheu (2005) utilizaram a combinação da TOC com a metodologia de gestão empresarial Seis Sigma (SS) para melhorar o desempenho do sistema de produção. Pegels & Watrous (2005) realizaram um estudo de caso para identificar o gargalo no processo de fabricação e aumentar a lucratividade.

Umble & Murakami (2006) implementaram a TOC em um ambiente de produção de fabricação de ferramentas com o objetivo de melhorar o desempenho da fábrica. Zadry & Yuso (2006) utilizaram questionários para a metodologia da TOC, em conjunto com a implementação da Gestão da Qualidade Total (TQM), como mecanismo para auxiliar o TQM a melhorar a sua implementação em empresas automotivas.

Lea (2007) realizou um experimento para avaliar o impacto do ERP de contabilidade gerencial integrado com a TOC no desempenho da produção. Wu, Wang, Blos & Wee (2007) analisaram como as três maiores montadoras poderiam superar a Toyota utilizando a TOC. O estudo utilizou a ferramenta para identificar as causas, raízes dos problemas enfrentados pelas três grandes montadoras, incluindo a relação de causa-efeito, usando as árvores lógicas para mapear as deficiências das montadoras para alcançarem o desempenho da Toyota.

Wuttiornpun & Yenradee (2007) avaliaram o desempenho de um sistema de planejamento de necessidades de materiais com capacidade baseado na TOC em uma fábrica de montagem. O sistema foi projetado com base na TOC para gerenciar

os gargalos a fim de otimizar a produção. Lembke (2009) conduziu um estudo de caso fictício para analisar a aplicação da TOC em um ambiente de produção, para avaliar as melhorias na capacidade de produção e nos gargalos, utilizando a metodologia TOC combinada com DBR (*Drum Buffer Rope*) um mecanismo bastante utilizado no gerenciamento de produção.

Nos anos seguintes, a aplicação da TOC se estendeu a novos setores e áreas de estudo. Gupta et al. (2010) analisaram a TOC em pequenas empresas, mais tarde expandiram suas pesquisas para ONGs (Gupta et al., 2015) e a cadeia de suprimentos de semicondutores (Gupta et al., 2018). Dalci & Kosan (2012) investigaram a aplicação da TOC no setor hoteleiro para otimizar as operações de serviço.

Bevilacqua, Ciarapica & Mazzuto (2015) aplicaram a TOC na indústria de construção de iates, um setor caracterizado por alta customização e complexidade na cadeia produtiva. A teoria ajudou a identificar e gerenciar gargalos, otimizando o fluxo de produção para atender às exigências exclusivas de cada cliente.

Os autores Kefea & Tanis (2023) focaram na integração da TOC com sistemas de cálculo de custos, enquanto Orue, Lizarralde, Apaolaza & Amorrortu (2023) implementaram o terceiro passo da metodologia TOC em ambientes make-to-order, abordagem de produção na qual a fabricação do produto acontece por solicitação. Gupta, Lowalekar, Chaudhar & Groop (2024) exploraram aplicações da TOC, evidenciando a constante evolução e relevância da teoria em diferentes contextos industriais e organizacionais combinando Design Science com a lógica CIMO (*context, interventio, mechanism e outcome*) estrutura que fornece informações para explorar problemas complexos, projetar soluções e demonstrar resultados específicos.

Observou-se que, dos anos de 1997 a 2009, as pesquisas que envolviam a Teoria das Restrições eram mais voltadas para área operacional e focadas em aplicações práticas em ambientes industriais; ênfase em ferramentas e métodos específicos, como o jogo de simulação OPT e a busca-tabu; e exploração dos conceitos básicos, muitas vezes voltados para os princípios da TOC como identificação de gargalo e medidas de desempenho.

Por fim, houve uma mudança no perfil das pesquisas de 2010 a 2024, que sai do foco operacional e passa para o estratégico. Com isso, ocorre uma expansão da teoria e uma integração interdisciplinar; maior diversificação dos setores, havendo abrangência para hotéis, ONGs e serviços; aumento da complexidade e sofisticação da aplicação da TOC, abordando questões múltiplas das restrições, interações com área de gestão e tecnologia; e foco em inovação para adaptar novos modelos de negócios das empresas.

4.3 Análise das contribuições e críticas por setor

As contribuições relacionadas ao uso da Teoria das Restrições destacam sua relevância nos diversos setores. Com isso, a tabela 3 destaca autores relevantes que contribuíram para o entendimento e aplicação prática da TOC em diferentes contextos. Desse modo, a tabela 3 tem objetivo de destacar as contribuições da aplicação da TOC nos setores.

Tabela 2

Contribuições por setor

Setor	Contribuição	Autores
-------	--------------	---------

Automotivo	Implementação das técnicas de agendamento da TOC; Regras práticas de acordo com as complexidades das operações; Treinamento contínuo para a liderança; Combinação com outras ferramentas.	Gupta, Lowalekar, Chaudhar, & Groop (2024); Golmohammadi (2015); Zadry & Yuso (2006)
Banco	Estrutura prática da TOC para lidar com resistência a mudança; Melhoria na utilização de recursos; Aumento de receitas; Satisfação dos funcionários; Eficiência dos processos bancários.	Mabin, Forgeson, & Green (2001); Moreira & Castaño (2014)
Construção	Integração da TOC com outras ferramentas para resolver problemas complexos em projetos de infraestrutura.	Sarkar, Jha, & Patel (2021)
Hospital	Identificação de restrições críticas; Gestão eficiente dos recursos; Melhoria na qualidade dos serviços de saúde; Redução de desperdícios; Aumento da produtividade e otimização dos processos.	Bauer, Vargas, Sellitto, Souza, & Vaccaro (2018); Escobar, Vega, & Zamora (2016); Lowalekar & Ravi (2017)
Hotel	Melhoria da satisfação do cliente; Aumento da taxa de ocupação; Otimização dos processos operacionais.	Dalci & Kosan (2012)
Logística	Melhoria no desempenho das operações de logística.	Ciszek (2018); Reyes, Villarreal, & Ramirez (2018)
Petrolífero	Contribuição para a literatura e gerenciamento de projetos.	Silva, Rodrigues, & Lacerda (2012)
ONG	Aumento da produtividade; Diminuição do estoque e despesas; Melhor compreensão das responsabilidades por parte dos funcionários; Aumento de receita.	Gupta, Bridgman, & Sahi (2015)
Serviço	Implementação da TOC para modernizar sistemas e proporcionar conforto aos funcionários Melhoria no gerenciamento de recursos.	Loannou & Papadoyiannis (2004)
Indústria	Implementação da TOC para melhorar o desempenho operacional; Negociação com clientes; Melhoria dos prazos de entrega; Eliminação das restrições de produção; Melhoria da gestão da cadeia de suprimentos; Integrar com outras filosofias como Lean e 5S; Contribuição para literatura.	Verma (1997); Mabin & Gibson (1998); Lockamy III & Spencer (1998); Spencer (2000); Onwubolu (2001); Chaudhari & Mukhopadhyay (2003); Scoggin, Segelhorst, & Reid (2003); Schaefers, Becker, & Fabbri (2004); Belvedere & Grandó (2005); Pegels & Watrous (2005); Ehie & Sheu (2005); Umble & Murakami (2006); Wu, Wang, Blos, & Wee (2007); Wuttiornpun & Yenradee (2007); Lea (2007); Lembke (2009); Gupta, Chahal, Kaur, & Sharma (2010); Pozo (2011); Gupta, Sahib, & Chahal (2013); Alsmadi, Almani, & Khan (2014); Bevilacqua, Ciarapica, & Mazzuto (2015); Zhao & Hou (2014); Mohammadi, Ghazanfari, Nozari, & Shafiezed (2015); Panizzolo (2016); Gupta & Andersen (2018); Modi, Lowalekar, & Bhatta

		(2019); Orue, Lizarralde, Apaolaza, & Amorrortu (2023); Kefea & Tanis (2023)
Varejista	Adaptação dos conceitos de TOC para resolver problemas de reabastecimento e gerenciamento de estoques em cadeias de produtos perecíveis; Aumento do lucro.	Lowalekar & Basu (2020)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A Tabela 2 apresenta a síntese de diversas pesquisas sobre a aplicação da Teoria das Restrições em diferentes setores, evidenciando sua versatilidade e capacidade de adaptação. Observa-se que a TOC foi utilizada em uma ampla gama de setores, incluindo automotivo, bancário, construção, hospitalar, hotelaria, indústria, logística, ONG, petróleo, serviço e varejo.

Os estudos evidenciaram uma melhoria geral na utilização de recursos, destacando que a TOC ajudou a identificar e eliminar gargalos. Além disso, as pesquisas identificaram aumento em receita e lucratividade em setores como bancos, indústria e varejo; na área operacional, redução de desperdícios, otimização de estoques e melhorias na cadeia de suprimentos foram comumente relatados. Tudo isso em consonância com a literatura teórica, conforme exposto por Goldratt (1984) e Wanke (2004).

A Tabela 2 também mostra que muitos estudos contribuíram para a literatura acadêmica, oferecendo novos modelos e metodologias para a implementação da TOC em diversos contextos. A integração da TOC com outras metodologias, como TQM (*Total Quality Management*), Lean e CCPM (*Critical Chain Project Management*), foram utilizadas para maximizar os benefícios.

Em relação às críticas por setor, a Tabela 3 destaca as principais encontradas na implementação da Teoria das Restrições em diferentes áreas. A Tabela 3 agrupa essas críticas por setor, oferecendo uma visão abrangente dos autores enfrentados em cada contexto, além de possuir as respectivas referências.

Tabela 3
Críticas por setor

Setor	Críticas	Autores
Automotivo	Baixo nível de prática; Resistência a mudanças; Falta de comprometimento da alta administração; Complexidade das operações; Necessidade de mudança de paradigma.	Zadry & Yuso (2006), Golmohammadi (2015), Gupta et al. (2024)
Banco	Dependência da habilidade dos gestores; Resistência dos funcionários Limitações da TOC em setores regulamentados.	Mabin et al. (2001), Moreira & Castaño (2014)
Construção	Superestimação de buffers; Resistência cultural; Complexidade na implementação.	Sarkar et al. (2021)
Hospital	Aplicação limitada na saúde; Dificuldade em quantificar benefícios; Necessidade de mais estudos e validação.	Escobar et al. (2016), Lowalekar & Ravi (2017), Bauer et al. (2018)
Hotel	Requer tempo e recursos significativos; Eficácia depende da precisão dos dados e da habilidade dos gerentes.	Dalci & Kosan (2012)

Indústria	Conflitos na disponibilidade de recursos; Dificuldade em generalizar os resultados; Necessidade de dados precisos e detalhados; Complexidade de implementação; Impacto do tamanho e estrutura da empresa Complexidade matemática; Resistência à mudança.	Verma (1997); Mabin & Gibson (1998); Lockamy III & Spencer (1998); Spencer (2000); Onwubolu (2001); Chaudhari & Mukhopadhyay (2003); Scoggin, Segelhorst, & Reid (2003); Schaefers, Becker, & Fabbri (2004); Belvedere & Grando (2005); Pegels & Watrous (2005); Ehie & Sheu (2005); Umble & Murakami (2006); Wu, Wang, Blos, & Wee (2007); Wuttipornpun & Yenradee (2007); Lea (2007); Lembke (2009); Gupta, Chahal, Kaur, & Sharma (2010); Pozo (2011); Gupta, Sahib, & Chahal (2013); Alsmadi, Almani, & Khan (2014); Bevilacqua, Ciarapica, & Mazzuto (2015); Zhao & Hou (2014); Mohammadi, Ghazanfari, Nozari, & Shafiezed (2015); Panizzolo (2016); Gupta & Andersen (2018); Modi, Lowalekar, & Bhatta (2019); Orue, Lizarralde, Apaolaza, & Amorrortu (2023); Kefea & Tanis (2023)
Logística	Complexidade de implementação; Necessidade de alto nível de conhecimento e treinamento; Dificuldade de generalização.	Reyes et al. (2018), Ciszek (2018)
ONG	Foco excessivo nas finanças, desvio dos objetivos principais; Necessidade de validação empírica.	Gupta et al. (2015)
Petrolífero	Conflitos em projetos complexos; Retrabalho aumentado; Resistência da alta direção e operação.	Silva et al. (2012)
Serviço	Longo tempo de implementação do sistema ERP com TOC.	Ioannou & Papadoyiannis (2004)
Varejista	Falta de modelos analíticos na literatura para testar a eficácia da TOC.	Lowalekar & Basu (2020)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Primeiramente, a resistência à mudança e a falta de comprometimento da alta gestão emergem como barreiras nos setores automotivo, bancário, petrolífero e industrial. A ausência dessa mudança e comprometimento pode dificultar a adoção de novas práticas e processos necessários para a aplicação eficaz da TOC, conforme Tabela 3.

Outro ponto relevante, exposto na Tabela 3, é a complexidade de implementação da TOC, especialmente em setores como construção, hospitalar, industrial, logístico e petrolífero. Muitos autores apontaram que a metodologia da TOC exige um elevado nível de conhecimento técnico, uma compreensão detalhada das operações específicas, além da complexidade de implementação.

A necessidade de adaptação ao contexto específico de cada setor também é uma conclusão destacada na Tabela 3. Os pesquisadores apontaram que a TOC, embora eficaz em muitos casos, não pode ser aplicada de forma universal sem mudanças significativas. Em setores como a indústria, o setor petrolífero e o varejo, as especificidades operacionais exigem que a metodologia seja customizada para refletir a particularidade de cada ambiente.

As pesquisas sugerem que alguns setores, como hospitalar, serviços e varejo, ainda estão nos estágios iniciais de aplicação da TOC (Tabela 3). Com isso, mais estudos são necessários para explorar o potencial da metodologia nesses ambientes, pois ainda há muito a ser compreendido sobre como a TOC pode ser efetivamente integrada e adaptada às particularidades desses setores.

Por fim, o tamanho e a estrutura das empresas também impactam a aplicação da TOC. Pequenas empresas e organizações com menos recursos enfrentam desafios adicionais na implementação, uma vez que a TOC exige um profundo conhecimento das operações e um alto nível de treinamento e preparação, em concordância com a Tabela 3. Em setores como ONGs e logística, essas limitações podem dificultar a adoção da metodologia, especialmente em contextos com menos suporte e infraestrutura.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa catalogou 44 estudos empíricos da Teoria das Restrições dos últimos 40 anos com base em uma revisão sistemática de literatura. Observou-se que os Estados Unidos é o país que mais publicou sobre o assunto e o setor industrial é a área que mais possui investigações relacionadas.

A análise das contribuições e críticas à aplicação da Teoria das Restrições, em conjunto com a contabilidade gerencial, revela um campo em constante evolução, com implicações para a gestão organizacional. Os resultados dos estudos analisados sugerem que, embora a integração entre a TOC e a contabilidade gerencial ofereça vantagens, ainda existem desafios a serem superados e lacunas a serem preenchidas, especialmente no que diz respeito à implementação e treinamento de pessoal.

Os estudos empíricos revisados mostram que, quando aplicada de maneira integrada com a contabilidade gerencial, a TOC pode proporcionar melhorias expressivas na eficiência operacional, na tomada de decisões e na maximização de lucros. As críticas, por outro lado, destacam a necessidade de adaptações e ajustes para que a TOC seja adequadamente aplicada em diferentes contextos organizacionais, sugerindo que a implementação não deve ser vista como uma solução universal, mas como parte de uma abordagem mais ampla de gestão estratégica.

Para futuras pesquisas, sugere-se continuar a explorar a Teoria da Restrição voltada para contribuições e críticas práticas, utilizando outros bancos de dados, como *Web of Science* e *Scielo*, por exemplo. Além disso, poderão classificar as práticas por país e regiões, para identificar o perfil, necessidades e realizações das organizações de cada país com o apoio da TOC.

6 REFERÊNCIAS

- Alsmadi, M., Almani, A., & Khan, Z. (2014). Implementing an integrated ABC and TOC approach to enhance decision making in a Lean context A case study. *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Bauer, J., Vargas, A., Sellitto, M., Souza, M., & Vaccaro, G. (2018). The thinking process of the theory of constraints applied to public healthcar. *Business Process Management Journal*. doi:10.1108/BPMJ-06-2016-0118
- Belvedere, V., & Grando, A. (2005). Implementing a pull system in batch/mix process industry through Theory of Constraints: A case-study. *Human Systems Management*.

- Bevilacqua, M., Ciarapica, F., & Mazzuto, G. (2015). Critical chain and theory of constraints applied to yachting shipbuilding: a case study. *International Journal Project Organization and Management*.
- Brasil. (2024). *Ministério da Educação*. Fonte: CAPES: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>
- Catelli, Armando. *Controladoria: uma abordagem da gestão econômica GECON*. São Paulo: Atlas, 2001.
- Chamrada, D., & Kollmann, J. (2024). Evolution of the Theory of Constraints: A Literature Review. *Transport and Communications*.
- Chaudhari, C., & Mukhopadhyay, S. (2003). Application of Theory of Constraints in an integrated poultry industry. *International Journal of Production Research*.
- Ciszek, A. (2018). Theory of constraints as a stimulus towards warehouse transformation process on the example of the distribution center. *Management and Production Engineering Review*.
- Dalci, I., & Kosan, L. (2012). Theory of Constraints Thinking-Process Facilitate Goal Achievement for Hotel Management: A Case Study of Improving Customer Satisfaction. *Journal of Hospitality Marketing & Management*.
- Ehie, I., & Sheu, C. (2005). Integrating six sigma and theory of constraints for continuous improvement: a case study. *Journal of Manufacturing Technology Management*. doi:10.1108/17410380510600518
- Escobar, V.-G., Vega, P., & Zamora, M.-d.-M. (2016). Applying the theory of constraints to the logistics service of medical records of a hospital. *European Research on Management and Business Economics*.
- Datt, M., Gupta, A., Mirsa, S., & Gupta, M. (2024). Theory of constraints in healthcare: a systematic literature review. *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 41, No. 6, pp. 1417-1456.
- Goldratt, E. M. (1984). *A Meta: um processo de aprimoramento contínuo [traduzido para português]*. São Paulo: Educator.
- Goldratt, E., & Cox, J. (2004). *O objetivo: um processo de melhoria contínua*. North River Press, Massachusetts.
- Golmohammadi, D. (2015). A study of scheduling under the theory of constraints. *International Journal Production Economics*.
- González, P. G. (1999, Junho 29). Teoria das restrições sob um enfoque de tomada de decisão e de mensuração econômica. *Congresso Brasileiro de Custo*.
- Gupta, M., & Andersen, S. (2018). Throughput/inventory dollar-days: TOC-based measures for supply chain collaboration. *International Journal of Production Research*. doi:<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444805>
- Gupta, M., Bridgman, J., & Sahi, G. (2015). Application of TOC-based framework to improve market orientation in a non-profit organization. *Journal of Strategic Marketing*. doi:<https://doi.org/10.1080/0965254X.2014.1001865>
- Gupta, M., Chahal, H., Kaur, G., & Sharma, R. (2010). Improving the weakest link: A TOC-based framework for small businesses. *Total Quality Management*.
- Gupta, M., Lowalekar, H., Chaudhar, C., & Groop, J. (2024). A design science approach to manage spare parts distribution: combining design logic and Goldratt's thinking processes. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Gupta, M., Sahib, G., & Chahal, H. (2013). Improving market orientation: the theory of constraints-based framework. *Journal of Strategic Marketing*.
- Kefea, I., & Tanis, V. (2023). The Integration of the Theory of Constraints and the Time-Driven Activity Based Costing System for the Improvement of Production

- Processes in an SME. *Revista De Contabilidad Spanish Accounting Review*.
- Lea, B.-R. (2007). Management accounting in ERP integrated MRP and TOC environments. *Industrial Management & Data Systems*.
- Lembke, R. (2009). Theory of constraints at UniCo: analysing The Goal as a fictional case study. *International Journal of Production Research*.
- Loannou, G., & Papadoyiannis, C. (2004). Theory of constraints-based methodology for effective ERP implementations. *International Journal of Production Research*. doi:10.1080/00207540410001721718
- Lockamy III, A., & Spencer, M. (1998). Performance measurement in a theory of constraints environment. *International Journal of Production Research*.
- Lowalekar, H., & Basu, S. (2019). Theory of constraints based mafia offer for supply chains of deteriorating products. *International Journal of Production Research*.
- Lowalekar, H., & Ravi, R. (2016). Revolutionizing blood bank inventory management using the TOC thinking process: an Indian case study. *International Journal of Production Economics*.
- Mabin, V. J., & Gibson, J. (1998). Synergies from spreadsheet LP used with the theory of constraints—a case study. *Journal of the Operational Research Society*. doi:10.1057/palgrave.jors.2600604
- Mabin, V., Forgeson, S., & Green, L. (2001). Harnessing resistance: using the theory of constraints to assist change management. *Journal of European Industrial Training*.
- Marques, J., & Cia, J. (1998). Teoria das Restrições e Contabilidade Gerencial: Interligando Contabilidade a Produção. *RAE - Revista de Administração de Empresas*.
- Modi, K., Lowalekar, H., & Bhatta, N. (2019). Revolutionizing supply chain management the theory of constraints way: a case study. *International Journal of Production Research*. doi:https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1523579
- Mohammadi, H., Ghazanfari, M., Nozari, H., & Shafiezed, O. (2015). Combining the theory of constraints with system dynamics: A general model (case study of the subsidized milk industry). *International Journal of Management Science and Engineering Management*.
- Moreira, M., & Castaño, J. (2014). Applying Goldratt's Framework to the Banking System. *Periodica Polytechnica*. doi:10.3311/PPso.7673
- Oliveira, T., Marques, M., & Cintra, Y. (2019). Artefatos de contabilidade gerencial: um estudo em cursos de graduação de ciências contábeis da região sudeste do brasil. *Revista Mineira de Contabilidade*.
- Onwubolu, G. C. (2001). Tabu search-based algorithm for the TOC product mix decision. *International Journal of Production Research*.
- Orue, A., Lizarralde, A., Apaolaza, U., & Amorrortu, I. (2023). Designing the Process for Implementing Step Three of the Theory of Constraints in a Make-To-Order Environment: Integrating Sales and Operation Planning. *Journal of Industrial Engineering and Management*. doi:https://doi.org/10.3926/jiem.5127
- Panizzolo, R. (2016). Theory of Constraints (TOC) Production and Manufacturing Performance. *International Journal of Industrial Engineering and Management*.
- Pegels, C., & Watrous, C. (2005). Application of the theory of constraints to a bottleneck operation in a manufacturing plant. *Journal of Manufacturing Technology Management*. doi:10.1108/17410380510583617
- Pozo, H. (2011). The theory of constraints: a case study as a strategic tooling in production management of a small sized company. *Espacios*.
- Prisma. (2020). *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*.

- Acesso em 2024, disponível em PRISMA: <https://www.prisma-statement.org/>
- Ranta, M., Mika, Y., & Marko, J. (2023). Machine Learning in Management Accounting Research: Literature Review and Pathways for the Future. *European Accounting Review*.
- Reyes, J., Villarreal, B., & Ramirez, J. (2018). A lean-TOC approach for improving Emergency Medical Services (EMS) transport and logistics operations. *International Journal of Logistics Research and Applications*.
- Sarkar, D., Jha, K., & Patel, S. (2021). Critical chain project management for a highway construction project with a focus on theory of constraints. *International Journal of Construction Management*.
- Schaefers, R., Becker, F., & Fabbri, R. (2004). TOC-based planning and scheduling model. *International Journal of Production Research*.
- Scoggin, J., Segelhorst, R., & Reid, R. (2003). Applying the TOC thinking process in manufacturing: A case study. *International Journal of Production Research*.
- Sikilero, C. B., Rodrigues, L. H., & Lacerda, D. P. (2008). Análise crítica das soluções da teoria das restrições para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*.
- Silva, É., Rodrigues, L., & Lacerda, D. (2012). Aplicabilidade da corrente crítica da teoria das restrições no gerenciamento de projetos executivos de engenharia: um estudo de caso em uma refinaria de petróleo. *Gestão & Produção*.
- Soutes, D. O., & Zen, M. J. (2005). Estágios Evolutivos da Contabilidade Gerencial em Empresas Brasileiras. *Congresso USP - FIPECAFI*.
- Spencer, M. S. (2000). Theory of constraints in a service application: The Swine Graphics case. *International Journal of Production Research*.
- Umble, E., & Murakami, S. (2006). Implementing theory of constraints in a traditional Japanese manufacturing environment: The case of Hitachi Tool Engineering. *International Journal of Production Research*.
- Verma, R. (1997). Management Science, Theory of Constraints/Optimized Production Technology and Local Optimization. *Pergamon*.
- Wanke, P. (2004). Teoria das restrições: principais conceitos e aplicação prática. *ILOS*. Retrieved from <https://ilos.com.br/teoria-das-restricoes-principais-conceitos-e-aplicacao-pratica/>
- Wu, S., Wang, S., Blos, M. F., & Wee, H. M. (2007). Can the big 3 overtake toyota? - A study based on the theory of constraints. *Journal of Advanced Manufacturing Systems*.
- Wuttipornpun, T., & Yenradee, P. (2007). Performance of TOC based finite capacity material requirement planning system for a multi-stage assembly factory. *Production Planning and Control*. doi:10.1080/09537280701702061
- Zadry, H., & Yuso, S. (2006). Total Quality Management and Theory of Constraints Implementation in Malaysian Automotive Suppliers: A Survey Result. *Total Quality Management*. doi:10.1080/14783360600747911
- Zhao, X., & Hou, J. (2014). Analyzing the time buffer in the Theory of Constraints based lean operations. *Journal of Management Analytics*.