

# A TEORIA DAS RESTRIÇÕES E OS CUSTOS

**Antônio Cezar Borna**

**Resumo:**

*A Teoria das Restrições (Theory of Constraints - TOC) foi desenvolvida por Eliyahu M. Goldratt, originalmente com a denominação de Tecnologia da Produção Otimizada (Optimized Production Technology - OPT), sendo uma filosofia de produção voltada para a administração da produção que orienta a empresa no planejamento e controle de suas atividades e no processo contínuo de aprimoramento para enfrentar o moderno ambiente competitivo. A idéia básica da TOC é encontrar as restrições que limitam o ganho da empresa e gerenciar eficazmente a utilização destas restrições, garantindo a maximização do lucro frente às condições atuais da empresa. O combate às restrições guia o processo de melhoramento contínuo da empresa, aumentando sempre o ganho da mesma. Embora a TOC esteja mais no campo da administração da produção do que no da contabilidade, a efetiva implantação desta filosofia necessita de medidas de desempenho próprias, as quais normalmente chocam-se frontalmente com os sistemas de custos. Este trabalho discute as medidas de desempenho da TOC e as críticas feitas à contabilidade de custos, mostrando que os procedimentos usados para a tomada de decisões assemelham-se aos conceitos tradicionais do custeio variável, a despeito das duras críticas feitas às metodologias de custos aplicadas ao apoio a decisões.*

**Palavras-chave:**

**Área temática:** *Gestão de custos x contabilidade de custos*

## A TEORIA DAS RESTRIÇÕES E OS CUSTOS

Antônio Cezar Bornia<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

---

A Teoria das Restrições (Theory of Constraints - TOC) foi desenvolvida por Eliyahu M. Goldratt, originalmente com a denominação de Tecnologia da Produção Otimizada (Optimized Production Technology - OPT), sendo uma filosofia de produção voltada para a administração da produção que orienta a empresa no planejamento e controle de suas atividades e no processo contínuo de aprimoramento para enfrentar o moderno ambiente competitivo.

A idéia básica da TOC é encontrar as restrições que limitam o ganho da empresa e gerenciar eficazmente a utilização destas restrições, garantindo a maximização do lucro frente às condições atuais da empresa. O combate às restrições guia o processo de melhoramento contínuo da empresa, aumentando sempre o ganho da mesma.

Embora a TOC esteja mais no campo da administração da produção do que no da contabilidade, a efetiva implantação desta filosofia necessita de medidas de desempenho próprias, as quais normalmente chocam-se frontalmente com os sistemas de custos. Este trabalho discute as medidas de desempenho da TOC e as críticas feitas à contabilidade de custos, mostrando que os procedimentos usados para a tomada de decisões assemelham-se aos conceitos tradicionais do custeio variável, a despeito das duras críticas feitas às metodologias de custos aplicadas ao apoio a decisões.

### NOÇÕES BÁSICAS DA TOC

---

Como já foi dito anteriormente, a TOC prega que as restrições da empresa devem ser encontradas e os esforços gerenciais precisam estar focalizados nestas restrições, isto é, a atenção das pessoas necessitam estar concentradas principalmente nas restrições. Por restrição entende-se qualquer coisa que limite o desempenho da empresa. Podem-se encontrar restrições físicas no mercado, nos fornecedores e nas operações internas, e restrições de política, compostas por normas da empresa.

Encontradas as restrições, as mesmas devem ser exploradas ao máximo de suas capacidades, pois o desempenho dos gargalos (restrições) determinará o desempenho de todo o sistema. O funcionamento dos recursos não-restrições precisa, então, ser subordinado ao uso dos gargalos, de maneira a se evitar a criação de alto estoque intermediário.

Desta forma, obtêm-se o máximo possível de produção da empresa nas atuais circunstâncias. Para a melhoria do desempenho da mesma, necessita-se eliminar, ou elevar, a restrição. Quando se consegue acabar com a restrição, a produção da empresa aumenta e outro recurso aparecerá como gargalo.

Então, volta-se ao início do ciclo, trabalhando agora com a nova restrição, cuidando-se para não aparecerem restrições de política. O ciclo é repetido indefinidamente, guiando as ações de melhoria contínua da empresa e tornando-a cada vez mais competitiva.

---

<sup>1</sup> Antônio Cezar Bornia, Doutor em Engenharia da Produção, é professor na UFSC.

## A CRÍTICA À CONTABILIDADE DE CUSTOS

Sem dúvida alguma, Goldratt é um dos maiores adversários da contabilidade de custos. Prega que, quando foi criada, no início do século, era uma ferramenta poderosa no auxílio às decisões gerenciais, permitindo às empresas crescerem e diversificarem a gama de produtos. Porém, hoje em dia, o ambiente é completamente diferente e a contabilidade de custos encontra-se totalmente obsoleta, podendo tornar-se um desastre para as empresas que a usam (Goldratt, 1992).

Seu raciocínio é o seguinte: para se encontrar o lucro da empresa, faz-se:

$$L = R - D$$

A receita (R) é obtida através do somatório das vendas dos produtos. Assim, onde  $R_i$  é a receita obtida pela venda do produto,  $i$  e  $p$  é o número de produtos da empresa.

$$R = \sum_{i=1}^P R_i$$

A despesa é o somatório das despesas devidas aos vários itens de custos.

$$D = \sum_{j=1}^c D_j$$

onde  $D_j$  é a despesa relativa ao item de custo,  $j$  e  $c$  é o número de itens de custos da empresa.

Deste modo, a fórmula do lucro fica:

$$L = \sum_{i=1}^P R_i - \sum_{j=1}^c D_j$$

o que não fornece informação útil para apoio a decisões relativas aos produtos, como, por exemplo, a relevância ou não da retirada de produção de determinado produto. A fim de se conseguir efetivo apoio à tomada de decisões, é necessário se relacionarem as despesas com os produtos.

A identificação das despesas de mão-de-obra direta (MOD) com os produtos pode ser facilmente feita e, considerando-se que as mesmas eram custos variáveis<sup>2</sup>, podiam ser utilizadas em termos de apoio à decisão sem nenhum problema. (Goldratt, 1992)

O restante das despesas (overhead) foi distribuído aos produtos de acordo com a MOD. Este procedimento, embora não correto, era aceitável, pois o montante destas despesas era 10 vezes menor que a MOD.

Com isto, a equação do lucro pode ser escrita como:

$$L = \sum_{i=1}^P R_i - \sum_{j=1}^c D_j = \sum_{i=1}^P (R_i - D_j) = \sum_{i=1}^P L_i$$

As decisões relativas a um produto puderam então ser tomadas

---

<sup>2</sup>Os operários recebiam de acordo com a produção no início do século.

independentemente dos outros produtos, o que indubitavelmente tornou-se um poderoso auxílio à administração.

No entanto, hoje em dia, a estrutura das empresas é outra: as despesas de overhead superam muito a MOD, chegando a mais de cinco vezes em algumas empresas. Além disto, a própria MOD não é mais custo variável, pois os operários recebem por tempo (trabalhado ou não) e não mais por produção. Neste contexto, o custo do produto não tem mais sentido.

Para Goldratt (1992), a comunidade financeira está totalmente dedicada a tentar salvar uma solução obsoleta, com novos sistemas de custeio, como o ABC. Estes esforços seriam infrutíferos, pois o rateio do overhead não tem relevância para auxílio às decisões. "Nos apaixonamos pela técnica", diz ele.

A razão de tão duras críticas é a constatação de que a contabilidade de custos, com os conceitos de custo e lucro de um produto, torna mais difícil a obtenção de informações sobre o impacto de decisões no lucro da empresa, pois não existe "lucro do produto". Pior que isto, fornece informações que levam as pessoas a tomarem as decisões erradas (Goldratt, 1992).

Por exemplo, se o lucro do produto estiver baixo ou negativo, pode-se tomar a decisão de eliminar o produto, mesmo se não houver redução nas despesas, o que aumenta o overhead dos outros produtos, disparando a decisão de cortar outro item, e assim por diante, num ciclo catastrófico para a empresa.

### **AS MEDIDAS UTILIZADAS PELA TOC**

---

Para empresas cuja meta seja maximizar seu ganho, a TOC lança mão de três medidas fundamentais baseadas na contabilidade: ganho, inventário e despesa operacional.

Ganho representa o dinheiro gerado pela empresa. É a receita menos os custos variáveis<sup>3</sup>.

Inventário define o dinheiro investido para o funcionamento da empresa, isto é, o dinheiro "capturado" pelo sistema para seu bom desempenho. É o valor dos materiais, equipamentos e instalações utilizados pela empresa para suas atividades.

Ao contrário da contabilidade financeira, o valor agregado aos produtos em processo e produtos acabados não vendidos não é adicionado ao inventário, pois isto distorceria o comportamento da empresa. Por exemplo, mesmo as vendas num período não sendo boas, um grande aumento nos estoques daria a impressão de que tudo vai bem na empresa, pois o estoque entra no balanço como ativo e o valor agregado ao estoque "dilui" as despesas do período, através do "lucro de inventário".

A terceira medida, despesa operacional, é todo dinheiro que a empresa gasta para transformar o inventário em ganho, à exceção dos custos variáveis. Equivale aos custos e despesas fixos do período, incluindo a MOD.

A empresa deve direcionar suas atividades de tal forma que o ganho seja aumentado e o inventário e a despesa operacional diminuam, através dos cinco passos de focalização dos esforços gerenciais descritos anteriormente.

### **EXEMPLO<sup>4</sup>**

---

A empresa TOC fabrica, a partir de uma mesma matéria-prima, dois produtos, P e Q, com preços de venda de \$850 e \$1.000, respectivamente. A fabricação dos produtos é feita através das operações de transformação A, B e C e da montagem D. Cada operação possui 10 máquinas e 10 operários, os quais não são multifuncionais,

---

<sup>3</sup> Custos da mão-de-obra direta não são considerados variáveis.

<sup>4</sup> Baseado em Goldratt (1992).

quer dizer, um operário A não pode fazer outra operação e vice-versa. A empresa trabalha 10.000 minutos por mês, totalizando capacidade de 100.000 minutos/mês por operação. Não há preparação de equipamento. As seqüências de operações para a confecção dos produtos é apresentada na Figura 1.

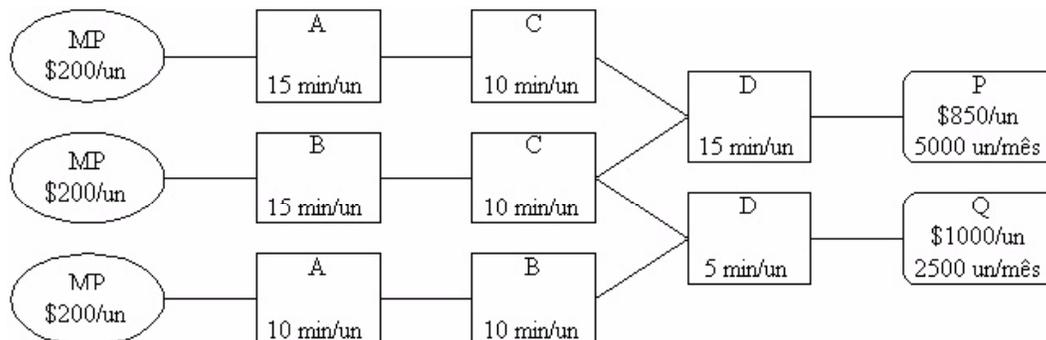


Figura 1. Seqüências de operações dos produtos P e Q.

A despesa operacional é \$2.850.000 por mês. O mercado pode absorver 5000 unidades do produto P e 2500 Q por mês, sendo esta restrição considerada imutável neste exemplo, para simplificar a exposição. Desconsiderando a existência de estoques, qual deveria ser o composto de produtos (product mix) para que o lucro fosse maximizado?

Seguindo os passos da TOC, a primeira coisa a ser feita é se encontrar o(s) gargalo(s). Para se fabricarem os 5000 produtos P e as 2500 unidades de Q, seriam necessários 100.000 (5000X15 + 2500X10) minutos de utilização do recurso A, 137.500 (5000X15 + 2500X25) minutos do recurso B, 125.000 (5000X20 + 2500X10) minutos de C e 87.500 (5000X15 + 2500X10) minutos de D.

Antes de se verificar qual seria a restrição, nota-se que o recurso D possui capacidade desnecessária, pois, para atender plenamente ao mercado, só seriam necessários 87.500 min/mês na montagem. Sendo a capacidade 100.000 min/mês, a empresa pode dispensar um funcionário D, reduzindo a despesa operacional para \$2.800/mês.

Pelos dados obtidos, verifica-se que a empresa possui uma restrição interna, além da restrição de mercado: o recurso B.

Para o segundo passo, a exploração do gargalo, é preciso verificar qual produto traz maior contribuição para o ganho da empresa, relativamente à sua utilização da restrição. O ganho unitário do produto P é \$450 (850 - 200 - 200) e ele utiliza 15 minutos do gargalo, originando ganho de \$30/min. (450/15). O produto Q possui ganho de \$600/unidade (1000 - 200 - 200), porém despense 25 minutos no recurso B, o que gera ganho de \$24/min., menor do que o do produto P. Portanto, serão produzidos 5000 produtos P e, somente depois, a capacidade restante (100.000 - 5000X15 = 25.000) será usada para a fabricação de 1000 (25000/25) produtos Q. O lucro da empresa será \$50.000 (5000X450 + 1000X600 - 2.800.000) no mês.

Os recursos A, C e D não serão empregados em sua plenitude, pois isto somente aumentaria o estoque da empresa. Esta é a etapa da subordinação. O passo seguinte seria o combate às restrições. Supondo-se que a de mercado não possa ser modificada, resta o recurso B. Se a capacidade for ampliada para 140.000 min/mês, através da compra de quatro máquinas e a contratação de quatro operários, por exemplo, o gargalo estará quebrado. Suponha que a despesa operacional seja acrescida em \$240.000/mês, indo para \$3.040.000 por mês<sup>5</sup>.

5 Este tipo de decisão mereceria uma análise de investimento, a qual não será feita aqui, por não ser pertinente aos propósitos deste exemplo.

Neste instante, têm-se o início de um novo ciclo. Desta vez, o gargalo passa a ser o recurso C. A contribuição do produto P ao ganho da empresa passa a ser \$22,5 (450/20) por minuto de utilização da restrição e o do produto Q torna-se \$60/min. (600/10). Conseqüentemente, na nova situação, a política será atender ao mercado do produto Q e só depois fazer o produto P, o que conduz a um composto de produtos formado por 3750 unidades de P e 2500 unidades de Q, elevando o lucro mensal para 147.500 (3750X450 + 2500X600 - 3.040.000).

Se mais três conjuntos forem adquiridos pela empresa, levando a capacidade da operação C para 130.000 minutos mensais, também esta restrição terá sido superada. Supondo-se que a despesa operacional seja acrescida em mais \$200.000/mês, indo para \$3.240.000/mês, o lucro mensal da empresa passa a \$510.000 (5000X450 + 2500X600 - 3.240.000).

Agora, a empresa está praticamente balanceada, restando o recurso A como crítico, com capacidade exata para atender a demanda, só restando a restrição do mercado. Embora a operação A teoricamente não seja um gargalo, ela não possui capacidade protetora, ou seja, terá que ser explorada sem paradas para a maximização do ganho da empresa. Na prática, ela é tratada como uma restrição, nesta situação.

Esta forma de proceder é definida por Goldratt como sendo do mundo dos ganhos, onde está a intuição das pessoas. O problema é que, normalmente, elas não escutam sua intuição, sendo guiadas pelo "pensamento do mundo dos custos", que leva quase sempre a decisões erradas, causando gerenciamento equivocado (Goldratt, 1991).

## **COMENTÁRIOS À CONTABILIDADE DA TOC**

---

O objetivo único da maneira como a TOC trata os custos é o apoio à tomada de decisões. Na verdade, a avaliação de estoques e o controle pela contabilidade de custos são vistos como causadores de grandes prejuízos às empresas (Goldratt, 1992).

A agregação de qualquer valor que não os materiais aos estoques permite o mascaramento do lucro através de manipulações internas dos números. Quanto ao controle, um bom exemplo da posição da TOC é a definição de orçamento de Goldratt (1992):

*"A diabólica criatura chamada ORÇAMENTOS (...) é apenas uma construção da fórmula 'lucros e perdas' original, por meio da aproximação. É a construção do lucro líquido para a fábrica, por meio do 'lucro líquido' dos produtos individuais. Naturalmente, isto não combina. Aí chamamos a falta de combinação de 'variância', e agora combina!"*

Apesar de toda a acidez no ataque à contabilidade de custos, a TOC claramente utiliza-se da filosofia do custeio variável. O ganho do produto nada mais é do que a margem de contribuição, com a retirada dos custos de MOD da classe dos custos variáveis, e a despesa operacional corresponde aos custos e despesas fixos.

Mesmo o diferencial em relação aos procedimentos normalmente utilizados, a consideração da restrição, que proporcionou a denominação throughput accounting a esta técnica (Galloway e Waldron, 1988), já era prática comum no custeio variável, quando aplicado corretamente. Martins (1985) e Bottaro (1986), por exemplo, já comentavam a necessidade de se precaver quanto às restrições da empresa no uso da margem de contribuição para o processo de apoio à tomada de decisões.

O que, sem a menor sombra de dúvida, a TOC aprimorou foi o modo de se

encontrar o gargalo. Na realidade, a TOC destina-se à administração da produção e não à contabilidade de custos. Desta, o custeio variável foi empregado como simples ferramenta para mensurar e determinar o impacto de decisões no resultado da empresa.

A lógica dos procedimentos é perfeita, tomando-se o cuidado de se classificarem os custos pelo modelo de gasto, ou seja, consideram-se os dispêndios dos recursos. Assim, os custos variáveis são aqueles que fazem as despesas operacionais da empresa aumentarem com o incremento da produção. Se houver necessidade de realocar parte dos custos em outros setores ou em perdas, como normalmente é o caso da MOD, isto indica que se trata de um custo fixo. Vistos de outra maneira, os custos devem ser classificados como fixos e variáveis considerando-se toda a empresa e não apenas parte dela.

Não se deve esquecer que o tratamento à tomada de decisões é de curto prazo e, assim, a tomada de decisões de longo prazo baseada neste modelo pode conduzir a decisões incorretas, tão desastrosas quanto as causadas pelo mau uso da contabilidade de custos, duramente criticado.

Voltando à situação apresentada no início do exemplo anterior, quando o recurso B era a restrição, para esclarecer melhor esta colocação, o que aconteceria se houvesse a possibilidade de se substituírem os produtos?

Por exemplo, ao invés do produto P, a empresa poderia fabricar o produto R e, no lugar do produto Q, haveria a possibilidade de se fazer o produto S, cujas seqüências de operações encontram-se na Figura 2.

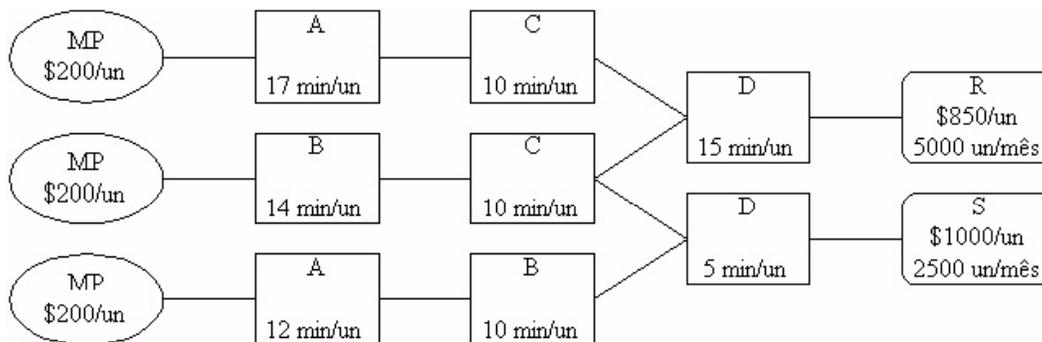


Figura 2. Seqüência de operações para os produtos R e S.

A substituição não é obrigatória. Porém, uma vez feita, os produtos antigos estariam "queimados", isto é, seriam encarados como obsoletos pelo mercado. Caso não seja feita, há possibilidade de se manterem os produtos P e Q por um grande período, apenas com pequenas alterações de projeto, não pertinentes para efeito de fabricação.

Qual seria a decisão tomada, considerando-se à risca os ensinamentos da TOC? Qualquer que seja a decisão, o recurso B continua a ser a restrição interna. Os ganhos unitários dos produtos P e Q eram \$30/min e \$24/min. Os produtos R e S dependem menos tempo no gargalo e, assim, seus ganhos são elevados para \$32,14/min (450/14) e \$25/min (600/24), respectivamente.

Evidentemente, a escolha seria a troca dos produtos, pois isto maximizaria o ganho da empresa: o composto de produtos, que era 5000 P e 1000 Q, passa a ser 5000 R e 1250 S. O lucro da empresa, antes \$50.000, torna-se \$200.000 (5000X450 + 1250X600 - 2.800.000), um acréscimo de 300%.

Na fase de se elevar a restrição, haveria a necessidade de se aumentarem somente três conjuntos B, e não mais quatro, como no caso anterior, com as despesas operacionais indo para \$2.980.000 ao invés de \$3.040.000, por exemplo.

O gargalo passaria também a ser o recurso C, com o composto ótimo de

produtos sendo 3750 produtos R e 2500 S. O lucro mensal incrementaria \$60.000, atingindo \$207.500 ( $3750 \times 450 = 2500 \times 600 - 2.980.000$ ).

A quebra do gargalo C ocorreria de novo com a obtenção de mais três conjuntos (acréscimo de \$200.000), majorando a despesa operacional mensal para \$3.180.000.

Aqui, o recurso A passa a ser o gargalo. O produto S é o mais vantajoso, com ganho de \$50/min ( $600/12$ ), enquanto o ganho de R é \$26,47/min ( $450/17$ ). O composto de produtos passa a ser 4117 R e 2500 S, com lucro mensal de \$172.650 ( $4117 \times 450 + 2500 \times 600 - 3.180.000$ ).

Como o lucro diminui, a restrição C não seria elevada, pois ninguém investiria dinheiro na compra de equipamentos e contratação de pessoal para diminuir o lucro da empresa.

Mas, e se a restrição A for superada, com a aquisição de dois conjuntos, aumentando a despesa operacional em \$120.000 por mês (iria para \$3.300.000) e a capacidade para 120.000 minutos/mês? Agora, não haveria mais gargalo interno; apenas o recurso B não teria capacidade protetora. Os 5000 produtos R e os 2500 S poderiam agora ser feitos, com o lucro mensal passando para \$450.000 ( $5000 \times 450 + 2500 \times 600 - 3.300.000$ ).

Será que a substituição dos produtos P e Q por R e S foi uma boa decisão? É claro que não! Por que se tomou a decisão errada? Porque esta decisão era tipicamente de longo prazo, no qual os custos ditos fixos variam e, com o modelo do custeio variável, não se obtêm informações relevantes para o longo prazo.

Note que, além da substituição errônea dos produtos P e Q, o processo de melhoramento da empresa seria interrompido no combate à restrição C, pois não apareceria como vantajosa a quebra daquele gargalo, muito embora, combinada com a superação do gargalo A, tenha-se mostrado extremamente lucrativa, mais do que dobrando o lucro (de \$207.500 para \$450.000 mensais).

Este pequeno exemplo mostra que se deve ter muito cuidado na utilização de técnicas de curto prazo (como o custeio variável) para a tomada de decisões de longo prazo.

O rateio dos custos fixos aos produtos possui a finalidade de refletir conseqüências de longo prazo no próprio dispêndio das empresas. Procura mostrar o que ocorrerá no futuro, mas é evidente que reduções nos custos fixos só ocorrem através de ações gerenciais.

Tomadas de decisões de longo prazo, como a criação ou eliminação de um produto, devem ser suportadas por análises que levem em conta, de algum modo, a variação dos custos fixos.

De forma alguma se está afirmando que a contabilidade da TOC não é correta. Ao contrário, ela é uma demonstração da perfeita aplicação do custeio variável para apoio à tomada de decisões, com a eliminação da MOD da classe dos custos variáveis e com o grande aperfeiçoamento na determinação dos gargalos.

Mas, para decisões estratégicas, de longo prazo, o custeio por absorção, inconveniente para aquelas decisões operacionais, de curto prazo, é mais apropriado, pois mostra, ou procura mostrar, o impacto da decisão nos custos fixos, no longo prazo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

BOTTARO, Oscar E. "Rentabilidade da capacidade fabril, relações de substituição e ponto de equilíbrio, na estratégia industrial". Revista Brasileira de Contabilidade, nº 59, 1986.

GALLOWAY, D., WALDRON, D. Throughput accounting: the need for a new language

for manufacturing. Management accounting, London, p.34-35, nov. 1988.

GOLDRATT, E. M., FOX, R. A corrida pela vantagem competitiva. São Paulo: IMAM, 1989.

GOLDRATT, Eliyahu M. A síndrome do pallheiro: garimpando informação num oceano de dados. São Paulo: Educator, 1992.

\_\_\_\_\_. Throughput with a capital (T). Industry Week, march, 4, 1991.

MARTINS, Eliseu. Contabilidade de custos. São Paulo: Atlas, 1985.