

Aplicação da Metodologia de Avaliação de Desempenho da Teoria das Restrições (TOC) como Instrumento de Decisão: Um Estudo de Caso em uma Indústria do Setor Cafeeiro

Adão Marcos Siqueira (FAAT) - marcoscontab@estadao.com.br

Anderson Ferreira Pinzan (USF) - anderson@contati.com.br

Joanília Neide de Sales Cia (FEA/USP) - joanilia@uol.com.br

Resumo:

Devido às grandes mudanças de mercado, a competitividade entre empresas cada vez é mais acirrada. Tal fato acarreta para as empresas a necessidade de tomada de decisões complexas em relação à oferta e demanda. Conseqüentemente, a necessidade de amparar-se em informações gerenciais para a tomada de decisões torna-se crescente. Como instrumento para essas decisões, esse trabalho busca apresentar uma proposta à gestão empresarial, através das medidas de desempenho da ferramenta proporcionada pela Teoria das Restrições e sua Contabilidade de Ganhos. Por meio de uma pesquisa empírica, através da aplicação em um estudo de caso em uma indústria do setor cafeeiro, esse trabalho revela a baixa complexidade existente na utilização da Teoria das Restrições, principalmente com a interpretação de seus indicadores financeiros e a análise dos resultados obtidos com sua aplicação. Com base nos resultados obtidos, procurou-se analisar a eficácia das informações proporcionadas pela Teoria das Restrições, refletindo assim a proposta para a qual foi criada: direcionar uma empresa à sua meta, ou seja, à lucratividade (ganhar dinheiro hoje e sempre).

Palavras-chave: Teoria das Restrições. TOC. Medidas de Desempenho. Contabilidade de Ganhos.

Área temática: Gestão de Custos nas Empresas Agropecuárias e Agronegócios

Aplicação da Metodologia de Avaliação de Desempenho da Teoria das Restrições (TOC) como Instrumento de Decisão: Um Estudo de Caso em uma Indústria do Setor Cafeeiro.

Resumo

Devido às grandes mudanças de mercado, a competitividade entre empresas cada vez é mais acirrada. Tal fato acarreta para as empresas a necessidade de tomada de decisões complexas em relação à oferta e demanda. Conseqüentemente, a necessidade de amparar-se em informações gerenciais para a tomada de decisões torna-se crescente. Como instrumento para essas decisões, esse trabalho busca apresentar uma proposta à gestão empresarial, através das medidas de desempenho da ferramenta proporcionada pela Teoria das Restrições e sua Contabilidade de Ganhos. Por meio de uma pesquisa empírica, através da aplicação em um estudo de caso em uma indústria do setor cafeeiro, esse trabalho revela a baixa complexidade existente na utilização da Teoria das Restrições, principalmente com a interpretação de seus indicadores financeiros e a análise dos resultados obtidos com sua aplicação. Com base nos resultados obtidos, procurou-se analisar a eficácia das informações proporcionadas pela Teoria das Restrições, refletindo assim a proposta para a qual foi criada: direcionar uma empresa à sua meta, ou seja, à lucratividade (ganhar dinheiro hoje e sempre).

Palavras-chave: Teoria das Restrições. TOC. Medidas de Desempenho. Contabilidade de Ganhos.

Área Temática: Gestão de Custos nas Empresas Agropecuárias e Agronegócios.

1 Introdução

A importância da apropriação de gastos produtivos aos produtos em uma justa proporção tem sido objeto de grande discussão para estudiosos da área de custos. Esta discussão é estudada e destacada por defensores de diferentes metodologias de custeio. O ponto crítico e comum destes estudos trata-se do fato que os sistemas gerenciais tradicionais não são capazes de adequar os instrumentos de tomada de decisões da empresa às necessidades práticas de mercado. (SIQUEIRA, 2007).

Segundo Siqueira e Pamplona (2007), novas metodologias de apropriação de custos surgiram mediante esta necessidade emergente; porém mesmo com esta evolução muitas críticas têm sido dirigidas as metodologias de custeio.

De acordo com Corbett (2005), do início do século aos dias atuais a sociedade e as empresas mergulharam em profundas mudanças em seus respectivos ambientes. Porém, a contabilidade gerencial não acompanhou essas mudanças. As críticas aos sistemas tradicionais de custos ocorrem em função da desatenção a todas as suas funções originais. As principais críticas recaem sobre a imprecisão dos custos e, também, sobre sua atuação no controle operacional; ou seja, na obtenção de informações freqüentes e objetivas para o auxílio no processo decisório. (PAMPLONA, 1997).

O Objetivo deste trabalho é a aplicação de um estudo de caso ao setor de cafeeiro.

Desta forma, o desempenho deste trabalho justifica-se com o estudo e aplicação da filosofia gerencial introduzida na década de 80, a qual permite a análise de medidas de desempenho para tomada de decisões, desprendidas dos paradigmas conceituais da contabilidade gerencial tradicional através da TOC (*Theory of Constraints*). A TOC é

observada como uma das grandes revoluções na administração no qual abandona o paradigma mecanicista da administração científica e passa a encarar empresas e organizações como sistemas dinâmicos (CORBETT, 2005).

2 Referencial Teórico

2.1. Aspectos Conceituais da Teoria das Restrições (TOC)

Segundo Neto (2001), a Teoria das Restrições (TOC) foi fundamentada inicialmente em programas de computação, com o objetivo de desenvolver e implementar um sistema de programação da produção com capacidade finita para resolver problemas de chão de fábrica.

Desta maneira, para quebrar paradigmas existentes na forma de pensar e agir dos tomadores de decisão nas organizações, Eliyahu Goldratt, idealizador dessa teoria, desenvolveu um conjunto de pressupostos que visa à implementação de soluções ótimas na produção.

Segundo Sinisgalli (2004), um dos conceitos fundamentais da TOC é que qualquer organização destaca-se como um sistema; bem como o reconhecimento do papel importante que a restrição exerce sobre este sistema. Para Reid (2007), as restrições físicas ocorrem quando uma atividade, uma operação ou um processo dado no sistema apresenta capacidade insuficiente de satisfazer inteiramente à demanda do mercado. Logo, estas restrições não físicas são restrições derivadas de políticas adotadas pela organização, com posturas comportamentais e culturais.

O fato de que todo sistema possui ao menos uma restrição levou Goldratt a criar um processo de otimização contínua. Tal afirmação é justificada pelo fato de que se o sistema não apresentasse ao menos uma restrição, seu desempenho seria infinito.

Para tanto, existe a necessidade de analisar em primeiro lugar o tipo de restrição apresentada pelo sistema: física ou não física.

De acordo com Araújo (2004), para quebrar paradigmas existentes na forma de pensar e agir dos tomadores de decisão nas organizações desenvolveu-se um conjunto de pressupostos, regras e princípios capaz de criar, comunicar e implementar uma boa solução para a produção.

Para Nunes (2006), a meta é atingida através da metodologia criada por Goldratt para gerenciar as restrições através de um processo de aprimoramento contínuo, que compreende cinco passos:

- **Passo 1: Identificar a Restrição do Sistema.**

Em uma empresa, sempre haverá um recurso que limita o seu fluxo máximo, denominado pela TOC como Recurso com Restrição de Capacidade (RRC).

Após identificar o elo mais fraco da corrente, este deve ser fortalecido para então seguir ao passo adiante.

- **Passo 2: Decidir como Explorar a Restrição do Sistema.**

Com a identificação do recurso com restrição de capacidade (RRC), também conhecido como gargalo, todos os esforços devem estar concentrados em aproveitá-lo o máximo possível; uma vez que qualquer segundo perdido neste recurso significa um segundo a menos no nível de produção de todo o sistema.

- **Passo 3: Subordinar tudo a decisão acima.**

Os outros recursos devem trabalhar ao passo da restrição, e não mais rápido ou mais devagar. Qualquer que seja a restrição deve ser analisada uma

maneira para a redução de seu impacto limitador no sistema; portanto, deve ser seguido o quarto passo.

- **Passo 4: Elevar a Restrição do Sistema.**

No segundo passo há uma tentativa de tirar o máximo da restrição. Nesta etapa são consideradas as várias alternativas para melhor aproveitar o gargalo.

- **Passo 5: Se, em um passo anterior, uma restrição foi quebrada, volte à primeira etapa.** Mas não deixe que a inércia se torne uma restrição do sistema.

O que ocorre freqüentemente é a grande concentração de esforços para a eliminação da restrição, e quando esta é quebrada, observa-se que não há mais motivos para com que se preocupar, resultando em um pensamento restritivo.

Segundo Reid (2007), os cinco passos foram desenvolvidos para assegurar que a gerência dirija sua atenção para o que realmente importa para o desempenho bem sucedido do sistema; a saber, melhorar o desempenho da restrição do sistema.

2.2. Medidas de Desempenho da TOC

Para Dettmer (1997), Goldratt criou uma relação simples para determinar o efeito de uma ação local em todo o sistema uma vez que toda ação possui efeito refletido em três dimensões: no ganho, no inventário e nas despesas operacionais. A TOC com sua idéia de ganho mantém-se contrária ao uso da contabilidade de custos para a tomada de decisões. Segundo Corbett (2005), a TOC não aloca custos aos produtos, uma vez que a alocação de custos pressupõe que é necessário ter ótimos locais para se ter o ótimo global.

Observando as tomadas de decisões, a TOC criou a Contabilidade de Ganhos, nome dado ao sistema de contabilidade gerencial, para englobar as medidas de custos, que utiliza em seu conceito três medidas para a o desenvolvimento da TOC:

- **Ganho (G):** a medida de ganho é estabelecida pela diferença entre as vendas e os gastos com fornecedores. Para o cálculo do ganho considera-se o custo totalmente variável (CVT). Para Corbett (2005), CTV é o montante que varia para cada acréscimo de uma unidade nas vendas do produto.
- **Investimento (I):** corresponde a todo o dinheiro que o sistema gasta transformando o investimento em ganho, consideram-se também nessa medida os ativos necessários para operar o sistema. Na TOC, o valor do inventário não inclui o valor agregado pelo sistema (ALEIXO; SEGRETI, 2001). Segundo Mehra, Inman e Tuite (2005), os conceitos de valor adicionado e de custo adicional não são considerados. Essa temática objetiva eliminar a geração de “lucros aparentes” devido ao processo de alocação de custos.
- **Despesa Operacional (DO):** corresponde a todo o dinheiro que o sistema gasta para transformar o investimento em ganho; esta medida compreende todas as demais despesas e custos que não foram considerados totalmente variáveis.

Segundo Cia (1998) estas medidas podem avaliar se uma decisão tomada direciona a empresa para sua meta (a lucratividade). Conforme Corbett (2005) essas medidas são puramente financeiras e fazem ponte à medida de desempenho utilizada para auferir a rentabilidade de uma empresa: o Lucro Líquido (LL) e o Retorno Sobre o Investimento (RSI). Estas duas medidas quando analisadas em conjunto podem quantificar o posicionamento da empresa com relação a sua meta.

A determinação do impacto financeiro de uma decisão gerencial e ações específicas no resultado global pode ser analisada com a elaboração de três planilhas:

- **Classificação Estratégica dos Produtos:** ordenação dos produtos por ordem decrescente de ganho unitário por unidade de recursos escassos conforme apresentado na Tabela 1.
- **Utilização do Gargalo por Grau de Prioridade:** visa proporcionar o conhecimento se a empresa analisada possui capacidade necessária para atender toda demanda de mercado priorizando os produtos mais rentáveis, conforme apresentado na Tabela 2.
- **Cálculo do Resultado Final:** apresenta o cálculo do lucro máximo da empresa, a partir de um *mix* de produção, respeitando a capacidade do recurso com restrição. Ainda nesse estudo confronta-se o ganho total com as despesas operacionais com o objetivo de se obter o lucro líquido. A relação entre o Lucro Líquido e o valor dos Investimentos proporciona o retorno sobre os investimentos (RSI) - Tabela 3.

Tabela 1 – Determinação da Classificação Estratégica

A	B	C	D (B – C)	E	F (D/E)	G
Produto	Preço	CTV	Ganho Unitário (Gu)	Tempo no RRC	Ganho/Tempo no RRC	Classificação estratégica

Fonte: Adaptado Corbett (2005, p.57)

De acordo com a Tabela 1 temos:

- **Produto:** Identificação de cada produto, classificados pela rentabilidade.
- **Preço:** Valor de venda dos produtos.
- **CTV:** O valor do custo que varia em relação à quantidade produzida.
- **Ganho Unitário:** Diferença entre o preço do produto e o CTV.
- **Tempo no RRC:** tempo que cada produto consome do gargalo, devendo este ser utilizado como única medida de tempo (horas, minutos ou segundos).
- **Ganho unitário/tempo no RRC:** indica a quantidade de dinheiro que a empresa recebe para cada unidade de tempo em que o gargalo se ocupa daquele produto.
- **Classificação Estratégica:** Classificação que ordena os produtos por ordem decrescente de ganho unitário por unidade de recursos escassos.

Tabela 2 – Utilização por Grau de Prioridade.

A	H	I (H x E)	J (I/Cap.RRC)	K
Produto	Demanda	Tempo Total no RRC	Utilização do RRC %	Utilização Acumulada do RRC

Fonte: Adaptado Cia (1998); Corbett (2005).

Conforme especificado na Tabela 2, temos:

- **Produto:** identificação de cada produto, classificados pela rentabilidade.
- **Demanda:** quantidade de vendas estimadas.
- **Tempo total no RRC:** quantidade de vendas estimadas multiplicadas pelo tempo unitário no RRC (E).
- **Utilização do RRC (%):** divisão do tempo de ocupação da restrição pela disponibilidade total da restrição.
- **Utilização Acumulada do RRC:** soma das porcentagens da ocupação da restrição pelos diferentes produtos ordenados pelo critério de rentabilidade. Evidencia a porcentagem que precisa ser utilizada para produzir e atender a demanda.

Tabela 3 – Cálculo do Resultado Final.

A	L	D	M (D x L)
Produtos	Mix de Lucro Máximo	Ganho Unitário	Ganho por Produto
		(=) Ganho Total	
		(-) Despesa Operacional	
		(=) Lucro Líquido	
		Investimentos	
		RSI	

Fonte: Adaptado Cia (1998); Corbett (2005).

Define-se para a Tabela 3:

- **Mix de Lucro Máximo:** quantidade de vendas estimadas de acordo com a capacidade do RRC.
- **Ganho por Produto:** ganho unitário multiplicado pela quantidade de vendas estimadas conforme a capacidade do RRC (*Mix* de Lucro Máximo).
- **Ganho total:** soma de todos os Ganhos por Produtos.
- **Lucro Líquido:** medida absoluta de lucratividade para avaliação do nível de geração de dinheiro pela empresa, obtida pela diferença entre o ganho e os custos e as despesas operacionais CIA (1998).
- **Resultado sobre o Investimento:** medida relativa de lucratividade do modelo é resultante da divisão entre o Lucro Líquido e o valor do investimento realizado pela empresa (CIA, 1998).

3 Metodologia

Para Silva & Menezes (2001: p.19), “Pesquisar significa, de forma bem simples, procurar respostas para indagações propostas”.

Do ponto de vista de sua natureza, considera-se essa, uma pesquisa aplicada, uma vez que uma pesquisa aplicada objetiva proporcionar conhecimento para aplicação prática dirigida a solução de problemas específicos envolvendo verdades e principalmente interesses locais (SILVA & MENEZES, 2001).

Caracteriza-se qualitativa a forma de abordagem dessa pesquisa, uma vez que é considerada a existência de uma constante relação entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. Para Silva & Menezes (2001: p.20) “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa”.

Em um primeiro momento do desenvolvimento deste trabalho, fez-se uso da pesquisa bibliográfica, que conforme para Gil (1991: p.48):

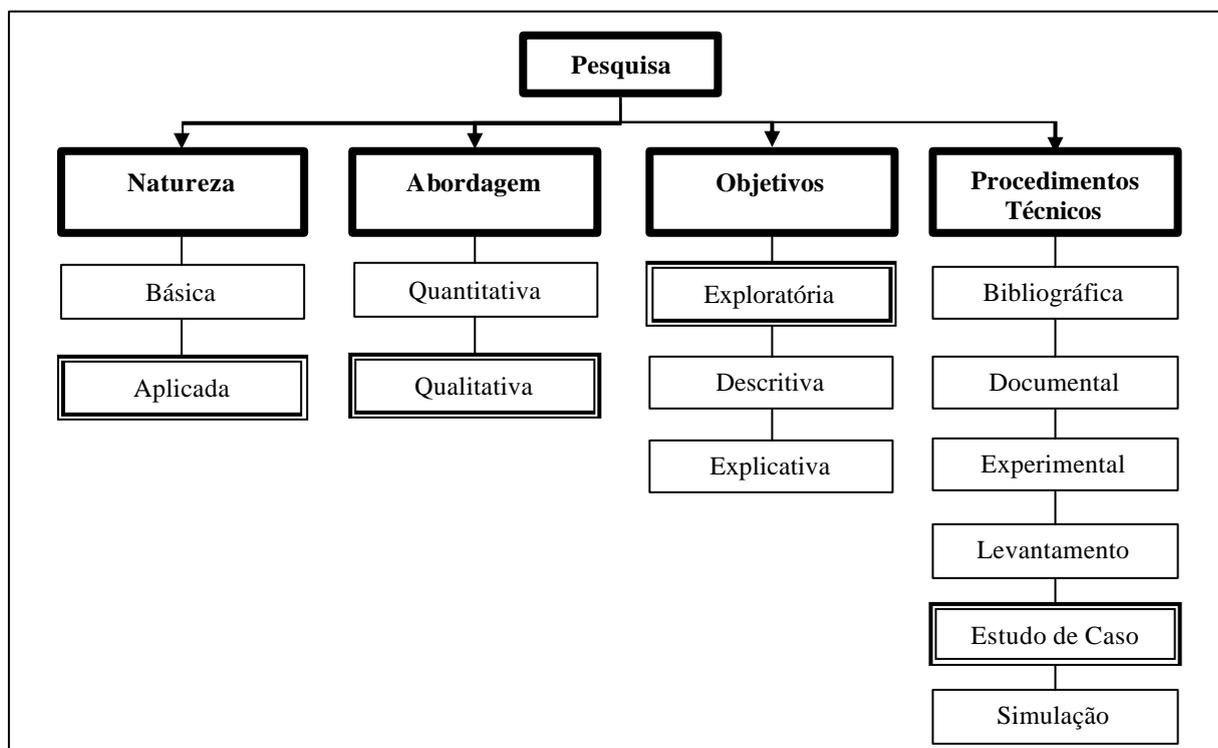
A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas.

No desenvolvimento deste trabalho, além da utilização da pesquisa bibliográfica, fez-se uso da aplicação de um estudo de caso.

Para Yin (2005, p.26). “o estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes”.

Sendo o objetivo deste trabalho, o da utilização das medidas de desempenho da TOC, mediante sua aplicação, é obtida assim a caracterização de um estudo de caso, caracterizando tratar-se de uma pesquisa exploratória, haja vista que visa proporcionar maior familiaridade com o problema com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses.

A Figura 1 apresenta a classificação da pesquisa desenvolvida nessa dissertação, sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos.



Fonte: Adaptado Silva & Menezes (2001).

Figura 1 – Classificação da Pesquisa.

Conforme Vergara (1997: p.47), “Estudo de caso é o circunscrito a uma ou poucas unidades, estendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país. Tem caráter de profundidade e detalhamento. Pode ou não ser realizado no campo”.

Graças ao método do estudo de caso, que é uma pesquisa empírica, é possível investigar um fenômeno recente num contexto real da vida (YIN, 2005). Para esta investigação são usadas fontes de evidência que permitem entender e tentar solucionar problemas existentes entre as relações do fenômeno e o contexto, que ainda não são conhecidos.

4 Aplicação da Pesquisa

4.1. Considerações sobre a Pesquisa

O estudo a seguir apresenta a aplicação das medidas de desempenho da TOC para análise de sua eficácia e auxílio à gestão em uma empresa de alimentos do setor de torrefação e moagem de café.

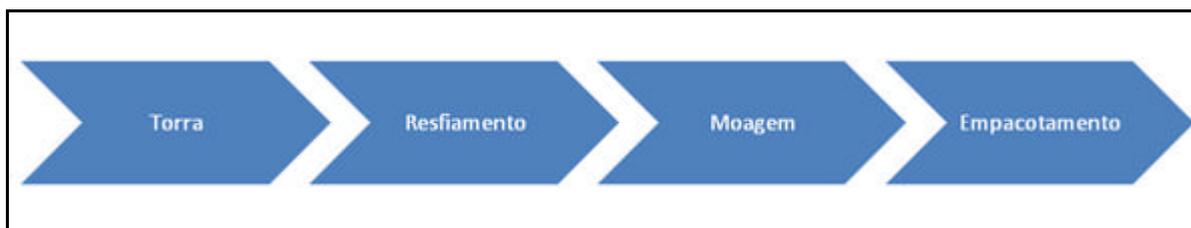
O sistema de manufatura utilizado para o estudo é caracterizado por fabricar café torrado e moído para o consumo final em embalagens de 500 e 250 gramas. A empresa em questão apresenta 10 tipos de produtos (Quadro 1) diferenciados principalmente pelos processos de torra e moagem com dois tipos de grãos de café: arábica e robusta (conilon).

O processo produtivo simplificado desta empresa está subdividido em 4 processos: torra de grãos, resfriamento, moagem e empacotamento do café em pó. Estes processos produtivos são executados respectivamente e exclusivamente dentro de seus centros produtivos - a atividade de torrar café ocorre exclusivamente dentro do centro produtivo de torra de café. Na figura 1 temos ordenados os processos produtivos da empresa. Todos os 10 produtos obrigatoriamente passam respectivamente por estes centros produtivos na referida ordem do processo.

Café Atibaiense Tradicional – 500 grs.
Café Atibaiense Tradicional – 250 grs.
Café Atibaiense Extra Forte – 500 grs.
Café Atibaiense Extra Forte – 250 grs.
Café Acalanto – 500 grs.
Café Acalanto – 250 grs.
Café Atibaiense Aromático – 500 grs.
Café Negrão – 500 grs.
Café Negrão – 250 grs.
Café Negrinho – 500 grs.

Fonte: a empresa.

Quadro 1 – Lista de produtos.



Fonte: a empresa

Figura 2 - Processo produtivo simplificado

4.2. As Medidas da TOC: Ganho, Investimento e Despesa Operacional

Cada produto apresenta um *blend* (mistura de tipos de grãos) específico que determina obrigatoriamente o consumo de dois tipos de grãos: arábica e robusta (conilon). A diferença de blends consiste na maior concentração de um tipo de grão do que outros, determinando assim as diferenças nos produtos com referência ao sabor. Mesmo não sendo o foco deste estudo, vale ressaltar que a diferença entre os tipos de grãos de café utilizados na produção altera substancialmente o custo desta matéria-prima nos respectivos produtos. Da mesma maneira ocorre com as embalagens, onde cada produto é especificado com a sua própria embalagem. Tais características tornam os produtos específicos em seus preços de vendas.

Nessa pesquisa, os produtos serão tratados com seus respectivos nomes de mercado, deixando explícito a preocupação e o comprometimento da empresa analisada com os resultados obtidos.

O custo da matéria-prima empregada, tanto os grãos quanto as embalagens, foram consideradas de acordo com a metodologia TOC como Custos Totalmente Variáveis (CVT). O CVT foi apurado de acordo com as informações de registro do controle de produção, já considerado os créditos versus os débitos dos impostos com as perdas no processo.

Inicialmente, para os primeiros estudos, a empresa serviu-se dos critérios estabelecidos pela TOC e apurou a medida Investimento (I) em R\$ 2.188.855,66 e a medida Despesa Operacional (DO) em R\$ 436.564,35.

4.3. Análise do Cenário de Acordo com a Restrição

Com base nos apontamentos realizados, foi apurado o tempo consumido no processo, conforme apresentado na Tabela 4, onde se detectou o recurso torra de grãos como o maior detentor de tempo de processamento, considerado assim como recurso com restrição de capacidade (RRC).

O tempo de disponibilidade mensal de cada recurso considerado nessa pesquisa é de 10.080 minutos; tempo esse que com a aplicação desse estudo, busca-se priorizar a máxima utilização com os produtos que mais contribuem com a empresa em ganhos monetários.

Ciente da restrição existente no sistema (processo de torra de grãos) mediante a aplicação dos passos da TOC possibilitou-se a elaboração de uma classificação estratégica ordenada por produtos de acordo a maior remuneração do gargalo. Na tabela 5 cinco temos listado nesta mesma ordem os produtos da maior à menor remuneração do gargalo. Tal classificação deixou explícito a prioridade na ordem de processamento de produtos.

Tabela 4 – Determinação do RRC em minutos.

Produto	Tempo de utilização do Recurso por Kilo em minutos			
	Torra	Resfriamento	Moagem	Empacotamento
Atibaiense de 500 g Tradicional	19,00	5,00	0,06	0,07
Atibaiense de 250 g Tradicional	19,00	5,00	0,06	0,10
Atibaiense de 500 g Extra Forte	19,00	5,00	0,06	0,07
Atibaiense de 250 g Extra Forte	19,00	5,00	0,06	0,10
Acalanto de 500 g	19,00	5,00	0,06	0,07
Acalanto de 250 gr	19,00	5,00	0,06	0,10
Atibaiense de 500 g Aromático	19,00	5,00	0,06	0,07
Café Negrão 500 g	19,00	5,00	0,06	0,07
Café Negrão 250 g	19,00	5,00	0,06	0,10
Café Negrinho 500 g	19,00	5,00	0,06	0,07
TOTAL	190,00	50,00	0,60	0,78

Fonte: a empresa

Tabela 5 – Classificação Estratégica das Informações.

Produto	Classificação Estratégica					
	Preço (Kilo)	CVT	Ganho Unitário	Tempo no RRC (minutos)	Ganho / Tempo no RRC	Classificação Estratégica
Atibaiense de 500 g Aromático	R\$ 8,55	R\$ 4,43	R\$ 4,12	19,00	R\$ 0,2168	1
Atibaiense de 500 g Tradicional	R\$ 7,96	R\$ 4,19	R\$ 3,77	19,00	R\$ 0,1984	2
Atibaiense de 250 g Tradicional	R\$ 7,96	R\$ 4,27	R\$ 3,69	19,00	R\$ 0,1943	3
Atibaiense de 500 g Extra Forte	R\$ 7,12	R\$ 4,01	R\$ 3,11	19,00	R\$ 0,1635	4
Acalanto de 500 g	R\$ 7,05	R\$ 3,95	R\$ 3,10	19,00	R\$ 0,1629	5
Atibaiense de 250 g Extra Forte	R\$ 7,05	R\$ 4,09	R\$ 2,96	19,00	R\$ 0,1558	7
Acalanto de 250 gr	R\$ 7,05	R\$ 4,03	R\$ 3,02	19,00	R\$ 0,1588	6
Café Negrão 500 g	R\$ 6,95	R\$ 3,99	R\$ 2,96	19,00	R\$ 0,1555	8
Café Negrão 250 g	R\$ 6,95	R\$ 4,07	R\$ 2,88	19,00	R\$ 0,1515	9
Café Negrinho 500 g	R\$ 6,85	R\$ 4,01	R\$ 2,84	19,00	R\$ 0,1494	10

Fonte: a empresa

Contudo, quando analisado o cálculo tempo de processamento dos produtos na ordem classificada, tendo como objetivo o maior ganho para a empresa, observou-se que a empresa não dispunha de recursos suficientes para atender a demanda. Atender toda a demanda necessitaria de 112,20% da capacidade produtiva da empresa. De acordo com a tabela 6, a empresa não apresenta capacidade para atender toda a demanda estabelecida do produto Café Negrinho 500 gramas.

Tabela 6 – Grau de utilização do gargalo.

Produto	Grau de Utilização do Gargalo			
	Demanda (Kilos)	Tempo total no RRC (minutos)	Utilização do RRC (%)	Utilização Acumulada do RRC (%)
Atibaiense de 500 g Aromático	23.619	1.869,84	18,55%	18,55%
Atibaiense de 500 g Tradicional	4.230	334,88	3,32%	21,87%
Atibaiense de 250 g Tradicional	25.440	2.014,00	19,98%	41,85%
Atibaiense de 500 g Extra Forte	6.945	549,81	5,45%	47,31%
Acalanto de 500 g	1.110	87,88	0,87%	48,18%
Atibaiense de 250 g Extra Forte	810	64,13	0,64%	48,81%
Acalanto de 250 gr	1.470	116,38	1,15%	49,97%
Café Negrão 500 g	53.010	4.196,63	41,63%	91,60%
Café Negrão 250 g	9.777	774,01	7,68%	99,28%
Café Negrinho 500 g	16.455	1.302,69	12,92%	112,20%

Capacidade do RRC: 10.800

	Demanda com capacidade de atendimento
	Demanda sem capacidade de atendimento

Fonte: a empresa

Tendo em vista que a empresa não apresenta capacidade para atender toda a demanda estabelecida do produto Café Negrinho 500 gramas se fez necessário a análise do resultado considerando o *mix* de produção alterado de acordo com a classificação de ganho na restrição combinado com a utilização de 100% do recurso restritivo de capacidade (processo de torra de grãos). O *mix* proposto para atender a capacidade total do recurso restritivo de capacidade na análise consiste na produção de somente 916 quilos do produto Café Negrinho 500 gramas. A justificativa para tal procedimento toma com base o menor ganho em relação à restrição frente aos demais produtos.

Quanto à quantidade a ser produzida dos demais produtos, não foram alteradas uma vez que a demanda pode ser absorvida sem problemas exatamente na respectiva ordem de ganho na produção apresentada. No entanto, tal procedimento de acordo com a TOC não se demonstrou como uma decisão rentável. Tal *mix* de produção proporcionaria um retorno sobre o investimento (RSI) de 5,56% (Tabela 7).

Tabela 7 – Resultado final do mix com limitação de produção.

Produto	Resultado Final do mix com limitação de produção		
	Mix de Lucro Máximo (Kilos)	Ganho Unitário	Ganho por produto
Atibaiense de 500 g Aromático	23.619	R\$ 4,12	R\$ 97.298,68
Atibaiense de 500 g Tradicional	4.230	R\$ 3,77	R\$ 15.944,33
Atibaiense de 250 g Tradicional	25.440	R\$ 3,69	R\$ 93.923,36
Atibaiense de 500 g Extra Forte	6.945	R\$ 3,11	R\$ 21.580,25
Acalanto de 500 g	1.110	R\$ 3,10	R\$ 3.435,82
Atibaiense de 250 g Extra Forte	810	R\$ 2,96	R\$ 2.397,53
Acalanto de 250 gr	1.470	R\$ 3,02	R\$ 4.436,38
Café Negrão 500 g	53.010	R\$ 2,96	R\$ 156.666,40
Café Negrão 250 g	9.777	R\$ 2,88	R\$ 28.138,42
Café Negrinho 500 g	916	R\$ 2,84	R\$ 2.600,75
Ganho Total			R\$ 426.421,92
Despesa Operacional			R\$ 436.564,35
Lucro Líquido			R\$ (10.142,43)
Investimentos			R\$ 2.188.855,66
RSI (%) a.a.			-5,56%

Fonte: a empresa

4.4. Tratamento das Restrições

Buscando atender a demanda existente, buscou-se a implementação de um novo investimento frente à restrição. Este investimento foi determinado mediante a substituição da máquina de torrar. Um novo torrador proporcionaria um aumento da capacidade de torrar em mais 240 quilos a cada 19 minutos. Tal investimento apresenta um gasto adicional (investimento) de R\$ 144.573,65. Vale ressaltar que neste valor estão inclusos tanto as instalações bem como as peças para adaptação do novo equipamento ao *layout* produtivo. Ressalta-se aqui também que tal investimento acarretou um acréscimo nas Despesas Operacionais, no valor de R\$ 1.204,78 referente a depreciação.

4.5. Análise do Resultado após o Tratamento da Restrição

Devido ao reforço incidido sobre a restrição, a classificação estratégica dos produtos foi reavaliada e reorganizada. Utilizando as informações obtidas na determinação da nova classificação estratégica, o passo seguinte consistiu na análise da utilização da restrição por grau de prioridade constatando também se empresa possuiria a capacidade necessária para atender toda demanda do mercado. (Tabela 8)

Se ocorresse novamente uma carga no RRC superior a 100%, estaríamos diante de uma restrição interna, devendo então optar por qual produto seria produzido em quantidade total ou parcial no novo *mix* estabelecido.

Tabela 8 – Utilização da restrição por grau de prioridade.

Produto	Grau de Utilização do Gargalo			
	Demanda (Kilos)	Tempo total no RRC (minutos)	Utilização do RRC (%)	Utilização Acumulada do RRC (%)
Atibaiense de 500 g Aromático	23.619	934,92	9,27%	9,27%
Atibaiense de 500 g Tradicional	4.230	167,44	1,66%	10,94%
Atibaiense de 250 g Tradicional	25.440	1.007,00	9,99%	20,93%
Atibaiense de 500 g Extra Forte	6.945	274,91	2,73%	23,65%
Acalanto de 500 g	1.110	43,94	0,44%	24,09%
Atibaiense de 250 g Extra Forte	810	32,06	0,32%	24,41%
Acalanto de 250 gr	1.470	58,19	0,58%	24,98%
Café Negrão 500 g	53.010	2.098,31	20,82%	45,80%
Café Negrão 250 g	9.777	387,01	3,84%	49,64%
Café Negrinho 500 g	16.455	651,34	6,46%	56,10%

Capacidade no RRC 10.080 minutos
Capacidade Ociosa 43,90%

Fonte: a empresa

Através da análise da utilização acumulada do RRC constatou-se que o tratamento dado à restrição apresentou não somente a eficiência de capacitar a empresa a atender toda a demanda existente, como também uma folga no recurso restritivo de 43,90%.

Na Tabela 9 temos a abordagem do resultado final considerando todo o *mix* de produção existente bem como o impacto no RSI do investimento incremental para o tratamento do RRC. Em decorrência deste tratamento do gargalo, a empresa demonstra um aumento de 22,41% no RSI em relação à análise anterior, quando não possuía capacidade de atendimento de toda a demanda.

Constata-se que o investimento com o RRC foi totalmente viável, possibilitando a empresa além de atender novas demandas, como a de repensar a criação da divisão de terceirização de torra e moagem de cafés para clientes que estão posicionados em mercados externos.

Ressalta-se ainda, no caso de novas análises, em virtude da possibilidade existente de aceitar novas demandas em relação à restrição, torna-se essencial o reprocessamento dos dados para conhecer a classificação da futura da demanda às demais.

No caso da capacidade ociosa existente com a otimização dos gargalos não ser suficiente para as novas propostas, a análise da classificação estratégica possibilita a visualização da possibilidade de deixar de produzir produtos com baixa lucratividade, tornando aceitável a nova demanda caso esta opção traga uma maior remuneração do gargalo.

Tabela 9 – Cálculo do resultado final.

Produto	Resultado Final do mix com limitação de produção		
	Mix de Lucro Máximo (Kilos)	Ganho Unitário	Ganho por produto
Atibaiense de 500 g Aromático	23.619	R\$ 4,12	R\$ 97.298,68
Atibaiense de 500 g Tradicional	4.230	R\$ 3,77	R\$ 15.944,33
Atibaiense de 250 g Tradicional	25.440	R\$ 3,69	R\$ 93.923,36
Atibaiense de 500 g Extra Forte	6.945	R\$ 3,11	R\$ 21.580,25
Acalanto de 500 g	1.110	R\$ 3,10	R\$ 3.435,82
Atibaiense de 250 g Extra Forte	810	R\$ 2,96	R\$ 2.397,53
Acalanto de 250 gr	1.470	R\$ 3,02	R\$ 4.436,38
Café Negrão 500 g	53.010	R\$ 2,96	R\$ 156.666,40
Café Negrão 250 g	9.777	R\$ 2,88	R\$ 28.138,42
Café Negrinho 500 g	16.455	R\$ 2,84	R\$ 46.719,76
Ganho Total			R\$ 470.540,93
Despesa Operacional			R\$ 437.769,13
Lucro Líquido			R\$ 32.771,80
Investimentos			R\$ 2.188.855,66
Incremento (Torrador)			R\$ 144.573,65
RSI (%) a.a.			16,85%

Fonte: a empresa

5. Conclusões

Este trabalho demonstrou a aplicação dos cinco passos de aprimoramento contínuo da TOC em um estudo de caso de um ambiente de manufatura de uma indústria do setor de torrefação e moagem de café. Para tal aplicação foram utilizadas as medidas de desempenho como modelo para avaliação das tomadas de decisões.

É importante ressaltar que a metodologia permitiu constantemente tanto o aumento da lucratividade bem como o melhor desempenho do recurso com restrição de capacidade na oferta de produtos ao mercado neste caso.

Como proposição abordada nesse trabalho, foi garantida a maximização dos resultados da empresa analisada sem os pressupostos da contabilidade gerencial tradicional como a não observância da apropriação do custo de cada produto, mas unicamente a preocupação da otimização global da empresa. Garantiu ainda possibilidade de oferta de novos trabalhos aos seus clientes ou até mesmo de desenvolver novos clientes.

Com ausência da complexidade dos dados, foi constatada a facilidade de interpretação destes para a obtenção de informações capazes de alavancar a produção, de analisar quais os principais produtos que devem ser priorizados quando disponíveis para o processo e principalmente os produtos que colaboram para o *déficit* da empresa. Dessa forma, é possível a empresa se posicionar junto aos seus clientes para uma reformulação de seus preços, em busca do equilíbrio satisfatório entre a oferta e o retorno desejado. Possivelmente novas restrições podem surgir para a empresa estudada, porém com a utilização das ferramentas abordadas, certamente estas serão encontradas e tratadas, uma vez que existe a possibilidade de analisar os resultados para cada proposta de solução.

Enfim, considerada a aplicação deste estudo de caso, concluí-se pelo conhecimento científico, através dos dados coletados e estudados, que a TOC por meio de suas medidas de desempenho da Contabilidade de Ganhos, garante sua eficácia à qual foi criada: direcionar uma empresa à sua meta, ou seja, à lucratividade.

Referências

ALEIXO, A. C.; SEGRETTI, J. B. **Teoria das Restrições** – aplicação de seus conceitos na gestão empresarial da indústria de calçados. XI Congresso Brasileiro de Custos. *Anais*. Porto Seguro, 2004.

ARAUJO, C. A.C. **Desenvolvimento e aplicação de um método para implementação de sistemas de produção enxuta utilizando os processos de raciocínio da Teoria das Restrições e o mapeamento do fluxo de valor**. Dissertação de Mestrado. EESC/USP, 2004.

CIA, J. N. S. **Sistema de gerenciamento de liquidez sob a ótica da Teoria das Restrições: uma adaptação da metodologia Fleuriet**. Tese de Doutorado. FGV/SP, 1998.

CORBETT, T. **Bússola financeira: O processo decisório da Teoria das Restrições**. São Paulo. Ed. Nobel, 2005. 208p.

DETTMER, H.W. **Goldratt's Theory of Constraints**. Milwaukee, WI: Quality Press, 1997.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projeto de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

MEHRA, S.; INMAN, R.A.; TUIITE, G. **A simulation-based comparison of TOC and traditional accounting performance measures in a process industry**. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v.16, no. 3, 2005 pp. 328-342

NETO, A R. **O processo de raciocínio da Teoria das Restrições em instituições de ensino superior: um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

NUNES, M S. **Gestão estratégica de ganhos: uma proposta de gestão estratégica de custos utilizando os princípios da Teoria das Restrições, aplicada em uma fabricante de autopeças**. Dissertação de mestrado. EESC/USP. 2006.

PAMPLONA, E. O. **Contribuição para a análise crítica do sistema de custos ABC através da avaliação de direcionadores de custos**. Tese de Doutorado. FGV/SP, 1997.

REID, R. A. **Applying the TOC five-step focusing process in the service sector A banking subsystem**. *Managing Service Quality*. Vol. 17 No. 2, 2007, pp. 209-234

SINISGALLI, E. S. L. **Comparação entre a Contabilidade de Custos e a Contabilidade de Ganhos da Teoria das Restrições e o impacto nas decisões da empresa**. Dissertação de Mestrado. ITA/SP, 2004.

SILVA, EL; MENEZES, E M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.

SIQUEIRA, A.M. **Aplicação das medidas de desempenho da TOC (Theory of Constraints) como instrumento de decisão.** Dissertação de Mestrado. Itajubá: UNIFEI, 2007.

SIQUEIRA, A. M.; PAMPLONA, E. de O. **Utilização das Medidas de Desempenho do TOC (Theory of Constraints) como instrumento de decisão.** XIV Congresso Brasileiro de Custos. *Anais*. João Pessoa, 2007.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 1997.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Trad.Daniel Grassi. 3ª.ed.Porto Alegre: Bookman, 2005.