

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS - FACIC
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

RAISSA PEREIRA DA SILVA

TEORIA DAS RESTRIÇÕES E PROGRAMAÇÃO LINEAR ENQUANTO
INSTRUMENTO DE SUPORTE A DECISÕES DE LONGO PRAZO.

UBERLÂNDIA
OUTUBRO DE 2023

RAISSA PEREIRA DA SILVA

**TEORIA DAS RESTRIÇÕES E PROGRAMAÇÃO LINEAR ENQUANTO
INSTRUMENTOS DE SUPORTE A DECISÕES DE LONGO PRAZO.**

Artigo Acadêmico apresentado à Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dr. Ernando Antônio Dos Reis

**UBERLÂNDIA
OUTUBRO DE 2023**

RAISSA PEREIRA DA SILVA

**TEORIA DAS RESTRIÇÕES E PROGRAMAÇÃO LINEAR ENQUANTO
INSTRUMENTOS DE SUPORTE A DECISÕES DE LONGO PRAZO.**

Artigo Acadêmico apresentado à Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Banca de Avaliação:

Prof. Dr. Ernando Antônio Dos Reis– Orientador

Membro

Membro

Uberlândia (MG), 16 de outubro de 2023.

RESUMO

O trabalho tem por objetivo investigar se os princípios da Teoria das Restrições, especificamente o modelo de decisão desenvolvido pelo físico Israelense Eliyahu Goldratt, em conjunto com a Programação Linear, num cenário de diversas demandas e recursos a longo prazo pode oferecer suporte a decisões com horizonte temporal de longo prazo. Foi realizado delineamento “quase experimental” nos limites do presente estudo, que se refere ao desenvolvimento de simulações por meio da ferramenta “Solver” do Microsoft Excel. Os resultados obtidos utilizando os parâmetros à luz do custeio por absorção, que contempla o lucro unitário dos produtos levando em conta a apropriação de todos os custos de produção, quer sejam fixos ou variáveis, induz a escolha da produção do produto menos rentável, quando comparado aos resultados utilizando os parâmetros à luz do custeio variável, que contempla a margem de contribuição, no qual somente os gastos variáveis são deduzidos do preço, que possibilita a identificação dos produtos mais rentáveis. Conclui-se que esta pesquisa apresenta a possibilidade da integração da TOC com a PL para horizonte temporal de longo prazo e confirma que utilizando-as pode se obter um mix ótimo para aplicação a longo prazo, à luz do custeio variável.

Palavra-Chave: Teoria das Restrições. Programação Linear. Solver. Custeio Variável.

Decisões de Longo Prazo

ABSTRACT

The objective of this study is to investigate whether the principles of the Theory of Constraints, specifically the decision model developed by the Israeli physicist Eliyahu Goldratt, in conjunction with Linear Programming, in a scenario with multiple long-term demands and resources, can support long-term decision-making. A "quasi-experimental" design was employed within the scope of this study, involving the development of simulations using the Microsoft Excel "Solver" tool. The results obtained using parameters based on absorption costing, which considers the unit profit of products while taking into account the allocation of all production costs, whether fixed or variable, lead to the choice of producing the less profitable product when compared to results using parameters based on variable costing. Variable costing considers only variable expenses deducted from the price, allowing for the identification of more profitable products. In conclusion, this research suggests the potential integration of TOC with LP for long-term planning and confirms that using them can lead to an optimal mix for long-term application, based on variable costing.

Keyword: Theory of Constraints. Linear Programming. Solver. Variable Costing. Long-Term Decision-Making

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC: Custeio Baseado em Atividades
PL: Programação Linear
TIR: Taxa Interna de Retorno do Investimento
TMA: Taxa Mínima de Atratividade
TOC: Teoria Das Restrições
VPL: Valor Presente Líquido

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados dos produtos.....	17
Tabela 2: Dados dos recursos materiais e equipamentos.....	18
Tabela 3: Matriz de identificação das restrições.....	18
Tabela 4: Lucro unitário dos produtos.....	19
Tabela 5: Mix de produtos (Custeio por Absorção).....	20
Tabela 6: DRE (Custeio por Absorção).....	21
Tabela 7: Fluxo de caixa (Custeio por Absorção).....	21
Tabela 8: Margem de Contribuição unitária dos produtos.....	22
Tabela 9: Mix de produtos (Custeio Variável).....	23
Tabela 10: DRE (Custeio variável).....	23
Tabela 11: Fluxo de caixa (Custeio Variável).....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Decisões Financeiras de Longo Prazo.....	10
2.2 Custeio por absorção	11
2.3 Custeio variável.....	11
2.3.1 Teoria das Restrições	12
2.4 Programação Linear	14
2.5 Estudos anteriores	15
3 METODOLOGIA	16
4 DISCUSSÃO E RESULTADOS	17
4.1 Considerações Iniciais.....	17
4.2 Solução Usando Custeio Absorção Com Programação Linear	19
4.3 Solução Usando Custeio Variável - Toc Com Programação Linear	22
4.4 Análise Dos Resultados.....	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o mundo configura-se com mudanças aceleradas e significativas, em meio às inovações tecnológicas, mudanças na mentalidade dos consumidores, alterações no equilíbrio da influência econômica no mundo e o crescimento populacional das cidades transformando a economia global.

Nesse contexto, a contabilidade gerencial representa um braço forte na tomada de decisões gerenciais, pois fornece informações relevantes e diferenciadas que apoiam as empresas a atingirem seus objetivos e, por conseguinte, alcançarem vantagem competitiva e crescimento sustentável (Pereira *et al.*, 2021).

As organizações empresariais têm necessidade de tomar decisões e o seu processo de gestão pode ser dividido em curto, médio e em longo prazo. E, entre os artefatos de contabilidade gerencial, destacam-se os instrumentos que suportam decisões de curto prazo.

Alguns autores, como Abbas, Gonçalves e Leonice (2012, *apud* Sousa; Anástacio, 2019), acreditam que o método de custeio variável possibilita a elaboração de um vantajoso indicador para tomada de decisões das organizações, que é a margem de contribuição. Entendem que este indicador é considerado confiável para decisões de curto prazo, pois não há erros na alocação dos custos indiretos de produção, tornando-se possível visualizar, com o auxílio do custeio variável, o funcionamento de qualquer organização.

Na percepção de Padoveze (2004), os instrumentos do custeio variável apoiam as decisões de curto prazo, e permitem que os gestores gerem informações para tomar decisões sobre redução de custos, a quantidade vendida de um determinado produto e permitem a precificação das mercadorias para que possam competir no mercado.

Outro conceito relevante do método de custeio direto ou variável é o da margem de contribuição por fator de limitação pois, não existindo fatores limitantes na capacidade de produção, é interessante estudar o produto que traz maior margem por unidade, mas, quando existem fatores limitantes, interessa o produto que oferece maior margem de contribuição por fator limitante (Martins, 2018).

Além disso, a Programação Linear, que também trata de questões oriundas de limitação de recursos, é uma ferramenta de otimização oferecida pela Pesquisa Operacional, que permite determinar com precisão a melhor solução, que visa a otimização de recursos e a maximização de lucros. Assim, a utilização destes conceitos permite a identificação do mix ótimo de produção para uma certa linha de produtos, perante as limitações dos fatores produtivos (Corrar; Cunha; Feitosa, 2001).

Na conjuntura histórica do gerenciamento e da contabilidade, a Teoria das Restrições (TOC) simplesmente atualizou o Custeio Variável e enfatizou a importância das Vendas. Como também defende o Custeio Variável e o tem como base de sua teoria, pelas mesmas razões que ele sempre foi defendido: é mais próximo do fluxo de caixa, pode ser mais fácil de usar que o Custeio por Absorção para estimar a relevância de custos e benefícios (Cavalcanti; De Oliveira; Catai, 2012).

Se, por um lado, a importância do custeio variável sob a perspectiva das decisões de curto prazo parece ter reconhecimento unânime, por outro lado, é interessante também questionar se, na construção de cenários de demanda e recurso de longo prazo, onde o orçamento deve apoiar decisões antecipadas, será que os instrumentos Programação Linear, a Margem de Fator Limitante e, enfim, a Teoria das Restrições podem ser úteis para orientar decisões de longo prazo?

Existem várias críticas sobre a base de sustentação teórica da TOC, entre as quais, por ser orientada para o curto prazo, que é factível em condições fixas de recursos, isto é, quando as despesas e custos para o próximo período já foram determinados e os preços definidos (Souza; Neto; Wolf, 2013).

E para se fazer frente aos críticos que advogam que a teoria das restrições é orientada para um horizonte temporal de curto prazo, esse trabalho tem por objetivo investigar se os princípios da TOC, especificamente o modelo de decisão desenvolvido pelo físico Israelense Eliyahu Goldratt, em conjunto com a PL, num cenário de diversas demandas e recursos a longo prazo pode oferecer suporte a decisões com horizonte temporal de longo prazo. Para tal finalidade, será desenvolvida uma pesquisa que irá:

- Conceituar a Teoria das restrições, Custeio Variável, Custeio por Absorção e Programação Linear.
- Construir e projetar cenários de demanda e de recursos de longo prazo.
- Utilizar a ferramenta “Solver” do Microsoft Excel, para simular a capacidade, recursos e a demanda por cada método de custeio da presente pesquisa.
- Elucidar por meio de uma simulação a relação existente entre algumas variáveis e recursos, em horizontes de longo prazo.

Sendo a Teoria das Restrições uma filosofia de gestão integrada que muda a maneira de pensar dos gestores e tornando-se uma importante ferramenta para a solução de problemas (Şimşit; Günay; Vayvay, 2014). O presente estudo justifica-se considerando fatores relacionados ao comportamento das variáveis e suas associações. Conseqüentemente, sendo efetivos, os

resultados nos horizontes temporais serão importantes aliados na busca pela boa gestão empresarial, o sucesso de qualquer tipo de negócio depende da competência técnica e administrativa de seu dirigente, tornando-se relevante para a tomada de decisão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Decisões Financeiras de Longo Prazo

O planejamento financeiro tem funções fundamentais para garantir a previsibilidade econômica. Com isso, a empresa aumenta as chances de manter suas operações mesmo em situações econômicas mais difíceis. Segundo (Gitman, 2010, p. 106)

Os planos financeiros a longo prazo são ações projetadas para um futuro distante, acompanhado da previsão de seus reflexos financeiros. Tais planos tendem a cobrir um período de dois a dez anos, sendo comumente encontrados em planos quinquenais que são revistos periodicamente à luz de novas informações significativas.

Como também, para Gitman (2010, p. 105), “o processo de planejamento financeiro se inicia com a projeção de planos financeiros a longo prazo, ou estratégicos, que por sua vez direcionam a formulação de planos e orçamento operacionais a curto prazo”.

Sendo assim, pode-se observar que os planos financeiros de longo prazo se apresentam como uma maneira organizada e sistemática, através do qual são evidenciadas as necessidades de capital ou financiamento com o intuito de fazer com que as aspirações da empresa se tornem realidade (Pereira *et al.*, 2021).

Há importantes mudanças em curso no mundo, decorrentes principalmente da internacionalização das finanças, que dificultam o planejamento de longo prazo, dada a grande incerteza da economia das expectativas econômicas do futuro (Lemes Junior; Rigo; Cherobim, 2016).

No entanto, Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2016) acreditam que a percepção do futuro que se aproxima é sempre melhor quanto mais vezes realizar planos sobre ele. As expectativas ou previsões daqui a dez anos serão certamente muito diferentes da realidade de então. Mas se se efetuar nove anos antes dos dez anos, certamente quando chegar lá, as previsões serão muito melhores do que se começarmos a profetizar um ano antes do décimo ano.

2.2 Custeio por absorção

Para Martins (2018, p.22) “Consiste na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, e só os de produção; todos os gastos relativos ao esforço de produção são distribuídos para todos os produtos ou serviços feitos.”

O custeio por absorção inicia seu cálculo distinguindo entre custos e despesas. Uma vez identificados os custos, eles são divididos em custos diretos e custos indiretos. Os diretos são alocados diretamente ao produto, porém os indiretos são alocados de acordo com a quantidade produzida (Neves, 2017).

Motta (2000) salienta que há uma grande falha no método de custeio por absorção, que é a destinação dos custos indiretos fixos. Porque são alocados com base em critérios de alocação que envolvem arbitrariedades, podendo assim alocar mais custos para um produto em detrimento de outro. Então, quando você altera os critérios de rateio, a situação pode ser inversa.

Apesar das várias críticas ao método do custeio por absorção, dentre elas o alto grau de arbitrariedade nos critérios utilizados nas bases de rateio, o mesmo é usado em algumas situações (Scanferla *et al.*, 2015). Por ser o método aceito pela Contabilidade Financeira, é válido tanto para fins de Balanço Patrimonial e Demonstração de Resultados, como também para Balanço e Lucro Fiscais na maioria dos países (Martins, 2018).

2.3 Custeio variável

Leone (1997, p. 322), explica que:

O critério do método de custeio variável fundamenta-se na idéia de que os custos e as despesas que devem ser inventariáveis (debitados aos produtos em processamento e acabados) serão apenas aqueles diretamente identificados com a atividade produtiva e que sejam variáveis em relação a uma medida (referência, base, volume) dessa atividade.

Neste sistema, os custos variáveis diretos e indiretos são reconhecidos como custos de produção. Os custos fixos não são considerados custos de produção porque não dependem deles. Mas é considerada uma despesa que entra no resultado. Portanto, cada unidade de produção representa apenas uma parcela dos custos variáveis, e todos os custos fixos são contabilizados como despesas e não afetam o custo de produção ou do produto (Martins, 2018).

Além do que, foi da sua utilização que nasceu o conceito de margem de contribuição, definido por Martins (2018, p.166) como “[...] diferença entre o preço de venda e o custo variável de cada produto, é o valor que cada unidade efetivamente traz à empresa de sobra entre sua receita e o custo que de fato provocou e que lhe pode ser imputada sem erro”. Ao calcular a margem de contribuição é possível identificar os produtos mais rentáveis e, com base nessas informações, buscar estratégias que incentivem as vendas e descontinuar aqueles com margem negativa (Gomes, 2019).

Uma vez que não é aceito para fins de legislação fiscal e não corresponde aos princípios de contabilidade geralmente aceito, as aplicações deste método enquadram-se na área da contabilidade gerencial. A sua importância se destaca porque, graças a este método, é possível informar e analisar quais os produtos, linhas, segmentos que são rentáveis e que alterações ocorreram nas quantidades produzidas e vendidas, nos preços e nos custos e despesas, e assim garantir a decisão de adicionar ou remover um produto ou linha de produtos (Reginato; Collatto, 2005).

Enquanto os custos variáveis atribuem apenas custos e despesas variáveis (diretos ou indiretos) aos produtos, a diferença para o custeio por absorção está no tratamento dos custos fixos. No variável, os custos fixos são tratados como custos do período e lançados diretamente na demonstração do resultado de um exercício. Em contraste com os custos de absorção, que são atribuídos a produtos individuais por departamento (Gomes, 2019).

2.3.1 Teoria das Restrições

A Teoria das restrições ou TOC (Theory of Constraints) como é conhecida, foi introduzida a partir do aperfeiçoamento do *software* OPT (*Optimized Production Technology*) idealizado por Eliyahu Goldratt (Naor; Bernardes; Coman, 2013). Contudo, foi a partir da publicação do livro *The Goal* (no Brasil conhecido como *A Meta*) em 1984, em parceria com Jeff Cox, que suas ideias foram compiladas e amplamente divulgadas (Cogan, 2007; Rogers; Dos Reis; Securato, 2007).

A motivação de Goldratt para desenvolver o TOC começou com sua visão de que os métodos e princípios destinados à pesquisa científica poderiam também ser aplicados às áreas comerciais e principalmente à manufatura (Goldratt; Cox, 2002). E a partir desta publicação a abordagem se expandiu para outras áreas da empresa, inclusive pela adição de novos instrumentais à Contabilidade Gerencial (Martins, 2002).

Corbett (1997, p. 39) afirma que “a TOC é baseada no princípio de que existe uma causa comum para muitos efeitos, de que os fenômenos são consequência de causas mais profundas. Esse princípio nos leva a uma visão sistêmica da empresa”.

O foco principal da TOC é, portanto, o gerenciamento das restrições (gargalos) que diminuem o desempenho da empresa (Kee; Schmidt, 2000). Uma restrição, segundo Corbett Neto (1997, p.40), é “qualquer coisa que impeça um sistema de atingir um desempenho maior em relação à sua meta”, sendo o desempenho de todo sistema definido a partir da capacidade do gargalo (Morch *et al.*, 2009).

Sinisgalli et al (2009, p.343) esclarece que:

A contabilidade de ganhos é uma ferramenta capaz de apresentar resultados mais coerentes, quando do confronto da capacidade produtiva da empresa com a demanda colocada nela, pois identifica e explora a restrição, o que é intrinsecamente uma administração sistêmica do negócio, uma vez que para identificar a restrição é preciso olhar o todo, ou seja, pensar sistematicamente. Com base nessas informações, ela busca otimizar os ganhos na utilização e aumentar a sua lucratividade.

Para Reinaldo Guerreiro (1996) o ponto focal da TOC é que toda empresa tem uma meta a ser seguida. No processo de atingir sua meta, é possível que a empresa manifeste uma ou mais restrições, caso contrário o desempenho do sistema seria infinito, ou seja, a sua rentabilidade seria infinita.

Dessa maneira, a Teoria das Restrições rompe as barreiras do sistema produtivo e generaliza a ideia de otimização para toda a empresa e assim leva em consideração o conjunto de restrições globais (financeiros, de mercadológicas, de produção etc.) a que a empresa está vinculada (Guerreiro, 1996)

Cogan (2007) aponta que a restrição pode ser uma limitação interna à organização, ou externa, se estiver ligada ao mercado, como falta de pedidos de clientes, limitações logísticas ou de disponibilidade de materiais.

E ainda, para Cogan (2005) a Teoria das Restrições pode ser explicada usando cinco passos de focalização, cujo objetivo é de focalizar a atenção do gerente nos recursos restritos, que são fatores inibidores do crescimento do lucro. As etapas compreendem (Goldratt, 1991):

1. Identificar a(s) restrição(ões) do sistema;
2. Decidir como explorar a(s) restrição(ões) do sistema;
3. Subordinar tudo o mais à decisão anterior;
4. Elevar a(s) restrição(ões) do sistema;

5. Se na etapa anterior uma restrição for quebrada, voltar à etapa 1, para evitar que a inércia cause uma restrição no sistema.

A Teoria das Restrições desenvolveu um conjunto diferente de medidas, indicadores de desempenho, e que são (Cogan, 2007):

- Ganho (G) – corresponde ao índice no qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Repetindo, através das vendas - não através da produção, o que significa que se alguma coisa é produzida e não é vendida, isso não representa ganho, pois, não gerou caixa. Analiticamente é a diferença entre as vendas reais (a receita) e o custo do material direto, este, nesse modelo, considerado como a única despesa variável.

- Inventário (I) – corresponde a todo o dinheiro que o sistema investe na compra de coisas que ele pretende vender. Essa definição foge das definições tradicionais de inventário, já que exclui o valor adicionado de mão-de-obra e de despesas gerais.

- Despesas Operacionais (DO) – corresponde a todo dinheiro que o sistema gasta para transformar o inventário em ganho.

Assim, para que se maximize o resultado da empresa, é importante que na tomada de decisão o ganho aumente e que as despesas operacionais e o inventário sejam reduzidos, já que, segundo Cogan (2007), o ganho representa o dinheiro que entra, as despesas operacionais representam o dinheiro que sai e o inventário representa o dinheiro que ainda está retido no sistema.

2.4 Programação Linear

A programação linear pode ser definida como uma técnica matemática para encontrar o melhor conjunto de recursos mínimos da empresa para atingir o melhor objetivo possível. Além disso, é uma estratégia matemática utilizada em pesquisa operacional ou monitoramento científico para resolver determinados tipos de problemas como mix de produtos, distribuição, transporte e questões de monitoramento, que permite uma escolha ou escolha entre cursos de ação alternativos (Aregawi, 2018).

Segundo Sharma (2016), a programação linear é útil para alocar recursos escassos ou limitados a múltiplas atividades concorrentes com base em um critério de otimização específico. Como também, determina como obter resultados ótimos em um determinado modelo matemático, como receita máxima ou custo mínimo, e apresenta uma lista de requisitos como uma equação linear (Akpan; Iwok, 2016).

Por ser um modelo determinístico, todas suas variáveis são lineares, constantes e conhecidas (Junior *et al.*, 2016). Nesse sentido, há uma constante usada como referência e parâmetro em que é associada a variável de decisão e relativa à função objetivo do problema (Dos Santos; Vallim, 2021)

A aplicação mais comum da PL refere-se à distribuição de recursos por diversas atividades, no entanto, muitas vezes também é utilizada para resolver problemas de transporte, problemas de planejamento da produção e problemas de cortes de materiais (Dias, 2008).

É uma ferramenta poderosa utilizada por gerentes de operações e outros supervisores para obter opções ótimas para problemas que envolvem limites ou restrições aos seus recursos (Kriri, 2018).

De acordo com Oenning (2004) há propósitos comuns entre a TOC e a programação linear, como uma visão sistêmica, a busca pela otimização de resultado e a atenção as restrições da produção, contudo a TOC e a programação linear diferenciam-se em aspectos estruturais.

2.5 Estudos anteriores

A contabilidade de ganhos da Teoria das Restrições (TOC) é uma poderosa ferramenta de maximização para o curto - prazo. Ela concentra-se na maximização do ganho por unidade de recurso restrito, tomando decisões de mix ótimo de produto considerando os outros parâmetros como fixos (Cogan, 2005).

Além disso, Cogan (2005) afirma que podem ser incorporadas decisões estratégicas de longo prazo, integrando a TOC com as técnicas do custeio ABC, através da utilização de programação linear mista-inteira.

Nesse mesmo ótica, Holmen (1995) analisa os pressupostos da TOC e do ABC, e conclui que o ABC é essencialmente entendido como uma ferramenta de longo-prazo enquanto a TOC é vantajosa para o curto-prazo.

Além das proposições colocadas pelos autores, adiciona-se que o fato de considerar a demanda fixa na maioria dos desenvolvimentos teóricos da TOC contribui para que os seus críticos afirmem a orientação de curto prazo dessa teoria (Rogers; Dos Reis; Securato, 2007).

Segundo Watson (2007), os fundamentos da TOC recebem críticas que impedem sua difusão e seriam desafios para o futuro: do ponto de vista acadêmico, a teoria dá resultados possíveis, mas não realizáveis; falta de recursos para determinar custos e preços dos produtos; e visão de curto prazo.

Como também, as conjecturas por trás da TOC são uma boa aproximação do problema do mundo real para o qual a teoria foi criada para resolver: a programação de curto prazo de gargalos e escolhas de mix de produtos de curto prazo. (Kaplan E Cooper, 1998).

Contudo, o presente estudo é relevante, buscando utilizar cenários, recursos e demanda a longo prazo, para ter uma visão mais abrangente como uma filosofia englobando decisões estratégicas de curto-prazo e de longo- prazo.

3 METODOLOGIA

Segundo Richardson (1999), o método científico é a forma encontrada pela sociedade para legitimar um conhecimento adquirido empiricamente, isto é, quando um conhecimento é obtido pelo método científico, qualquer pesquisador que repita a investigação, nas mesmas circunstâncias, poderá obter um resultado semelhante.

A seguir classifica-se o presente estudo quanto à abordagem do problema, quanto aos objetivos, e quanto ao método.

Este estudo, alinhado à procura de respostas à sua questão e à busca pelo alcance do objetivo proposto, se caracteriza quanto aos objetivos explicativos, quanto a abordagem do problema é quantitativa e os procedimentos técnicos uma delimitação quase experimental.

Segundo Oliveira (*apud* Maia, 2021) o método quantitativo permite ao pesquisador descrever as características de uma situação determinada, a partir da mensuração numérica das hipóteses levantadas como problema de pesquisa. Trata-se de um método extremamente útil para tomada racional de decisões a respeito do estudo.

Como também, quanto à natureza, a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas (Richardson, 1999).

Gil (2002) afirma que as pesquisas explicativas têm como propósito identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos. E a estratégia de pesquisa será um delineamento quase experimental, conforme Campbell e Stanley (1979, p. 61):

“Há muitos contextos sociais naturais em que o pesquisador pode introduzir algo semelhante ao delineamento experimental em sua programação de procedimentos de coleta de dados (por exemplo, quando e quem medir), ainda que lhe falte o pleno controle da aplicação de estímulos experimentais (quando e quem

expor e a capacidade de casualizar exposições) que torna possível um autêntico experimento. Coletivamente, tais situações podem ser encaradas como delineamentos quase-experimentais.”

A aplicação do delineamento “quase experimental” nos limites do presente estudo se refere ao desenvolvimento de simulações que contemplam as ocorrências que envolvem os cenários, os recursos variáveis (demanda) em longo prazo. Em primeiro lugar, é proposta uma simulação, para um contexto hipotético, onde uma decisão de planejamento de longo prazo é orientada pelo Custeio por Absorção. Em seguida, o mesmo contexto é submetido ao crivo do Custeio Variável. Em ambas as simulações, o recurso “Solver” do Microsoft Excel é empregado, considerando os parâmetros da Programação Linear.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

4.1 Considerações Iniciais

Com o propósito de investigar a relevância do custeio variável para decisões de longo prazo, no presente tópico, uma situação hipotética será desenvolvida, considerando as principais variáveis de uma situação real. Trata-se de uma empresa industrial, responsável pela produção de três produtos (Alfa, Beta e Gama), por meio do processamento de dois materiais (MatX e MatY), com o emprego de dois equipamentos (Maq1 e Maq2). Os dados de mercado (demanda e preço) e operacionais (consumo de materiais e tempo de equipamento) dos produtos (preço e demanda) encontram-se na tabela Tabela 1.

Tabela 1: Dados dos produtos.

Produtos	Dados de Mercado		Dados de Produção			
	Preço/u	Demanda/p	Mat X/u	Mat Y/u	Maq 1/u	Maq 2/u
Alfa	R\$48,00	1.100	3	1	10	8
Beta	R\$42,00	1.000	2	2	8	12
Gama	R\$39,00	1.200	1	3	12	6

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

A tabela Tabela 2 exibe os custos e a capacidade disponível por período dos recursos materiais e equipamentos.

Tabela 2: Dados dos recursos materiais e equipamentos.

Produtos	Custos		Disponibilidade	
	Unitários	Por período		
Mat X	R\$3,00		6.000	unidades/p
Mat Y	R\$6,00		6.000	unidades/p
Maq 1		R\$40.000,00	28.800	minutos/p
Maq 2		R\$17.000,00	22.800	minutos/p

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

A partir do confronto entre a capacidade necessária para o atendimento da demanda dos produtos e a capacidade máxima disponível, é possível perceber que há falta de recursos para a satisfação plena da demanda, como evidencia a Tabela 3.

Tabela 3: Matriz de identificação das restrições.

Recursos	Produtos	Demanda	Consumo unitário	Capacidade Necessária (CN)	Capacidade Disponível (CD)	CD - CN
Mat X	Alfa	1.100	3	3.300	6.000	-500
	Beta	1.000	2	2.000		
	Gama	1.200	1	<u>1.200</u> 6.500		
Mat Y	Alfa	1.100	1	1.100	6.000	-700
	Beta	1.000	2	2.000		
	Gama	1.200	3	<u>3.600</u> 6.700		
Maq 1	Alfa	1.100	10	11.000	28.800	-4.600
	Beta	1.000	8	8.000		
	Gama	1.200	12	<u>14.400</u> 33.400		
Maq 2	Alfa	1.100	8	8.800	22.800	-5.200
	Beta	1.000	12	12.000		
	Gama	1.200	6	<u>7.200</u> 28.000		

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Nota-se que nenhum dos recursos tem disponibilidade suficiente para satisfazer plenamente a demanda de produtos. Neste caso, é impossível produzir e vender todas as quantidades demandadas dos três produtos, sendo necessário, portanto, definir um *mix* ótimo de produtos a ser fabricado e vendido. Isoladamente, a decisão de *mix* de produtos se refere a uma decisão de curto prazo. Considerando, todavia, que a situação ilustrada neste tópico se refere a um empreendimento em planejamento, isto é, que está sendo submetido à análise de

viabilidade para a decisão de investir, e admitindo que os dados do período observado venham se repetir ao longo de vários períodos futuros, tem-se, conforme Gitman (2010), uma decisão de longo prazo. Enfim, para que se possa avaliar a viabilidade de um empreendimento com tais características é fundamental que se faça uma análise do melhor *mix* de produtos de longo prazo. E é exatamente essa questão que se pretende responder nos próximos tópicos. Primeiramente a questão é apreciada sob os fundamentos do custeio por absorção e, na sequência, à luz do custeio variável. Logo após os dois exames, segundo cada perspectiva, os resultados serão analisados comparativamente.

4.2 Solução Usando Custeio Absorção Com Programação Linear

Para que se possa examinar a eficácia do Custeio Variável para decisões de longo prazo, é necessário comparar a sua para o problema da definição do *mix* de produtos de longo prazo com aquela proporcionada pelo Custeio por Absorção. Assim, neste tópico, é apreciada a solução correspondente à perspectiva do Custeio por Absorção.

Uma vez que o Custeio por Absorção contempla o cálculo do lucro unitário de cada produto, mediante apropriação de todos os custos, quer sejam fixos ou variáveis, com base nas Tabelas 1 e 2, a Tabela 4 evidencia os valores dos lucros unitários dos produtos.

Tabela 4: Lucro unitário dos produtos.

ITENS / PRODUTOS	Alfa	Beta	Gama
Preço	48,0000	42,0000	39,0000
(-) custo variável	<u>15,0000</u>	<u>18,0000</u>	<u>21,0000</u>
Mat X	9,0000	6,0000	3,0000
Mat Y	<u>6,0000</u>	<u>12,0000</u>	<u>18,0000</u>
(-) custo fixo	<u>19,8538</u>	<u>20,0585</u>	<u>21,1404</u>
Maq 1	13,8889	11,1111	16,6667
Maq 2	<u>5,9649</u>	<u>8,9474</u>	<u>4,4737</u>
(=) Lucro/u	13,1462	3,9415	-3,1404

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Os custos variáveis foram calculados a partir da multiplicação do fator de consumo pelo custo unitário de cada material. Já os custos fixos de cada equipamento foram divididos pela capacidade disponível e, em seguida, multiplicados pelo fator de consumo de cada produto, do mesmo modo que Neves (2017) relata a apropriação.

Assim, para responder à questão da definição do *mix* de produtos, é necessário formular a função objetivo e as funções restrições, para a aplicação da programação linear. A função objetivo segundo o Custeio por Absorção está evidenciada na equação 1.

$$\text{MAX } 13,1462 (Quant_{ALFA}) + 3,9415(Quant_{BETA}) - 3,1404(Quant_{GAMA}) \quad \text{Equação 1}$$

Um primeiro conjunto de funções restrições se refere à demanda dos produtos, constantes da Tabela 1.

$$(Quant_{ALFA}) \leq 1.100 \quad \text{Equação 2}$$

$$(Quant_{BETA}) \leq 1.000 \quad \text{Equação 3}$$

$$(Quant_{GAMA}) \leq 1.200 \quad \text{Equação 4}$$

Na sequência é necessário formular as funções restrições para os recursos materiais e equipamentos, à luz das Tabelas 1 e 2.

$$3(Quant_{ALFA}) + 2(Quant_{BETA}) + 1(Quant_{GAMA}) \leq 6.000 \quad \text{Equação 5 (Mat X)}$$

$$1(Quant_{ALFA}) + 2(Quant_{BETA}) + 3(Quant_{GAMA}) \leq 6.000 \quad \text{Equação 6 (Mat Y)}$$

$$10(Quant_{ALFA}) + 8(Quant_{BETA}) + 12(Quant_{GAMA}) \leq 28.800 \quad \text{Equação 7 (Maq 1)}$$

$$8(Quant_{ALFA}) + 12(Quant_{BETA}) + 6(Quant_{GAMA}) \leq 22.800 \quad \text{Equação 8 (Maq 2)}$$

Utilizando os parâmetros supramencionados, por meio da função “Solver” do Microsoft Excel, selecionando o método “LP Simplex” e assumindo “variáveis irrestritas não negativas”, tem-se a seguinte definição de mix de produtos, conforme o Custeio por Absorção.

Tabela 5: Mix de produtos (Custeio por Absorção).

PRODUTOS	Quantidade
Alfa	1.100,0
Beta	1.000,0
Gama	0,0

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Extrapolando essas quantidades para cinco períodos, a fim de simular uma situação de longo prazo, e elaborando a demonstração de resultados, com base em todas as variáveis anteriormente mencionadas, tem-se a Tabela 6.

Tabela 6: DRE (Custeio por Absorção).

DRE (Custeio por Absorção)	1	2	3	4	5
Receita Total	94.800	94.800	94.800	94.800	94.800
Alfa	52.800	52.800	52.800	52.800	52.800
Beta	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000
Gama	0	0	0	0	0
(-) CPV	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
Alfa	46.850	46.850	46.850	46.850	46.850
Beta	44.650	44.650	44.650	44.650	44.650
Gama	0	0	0	0	0
(=) Lucro	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300
Alfa	5.950	5.950	5.950	5.950	5.950
Beta	(2.650)	(2.650)	(2.650)	(2.650)	(2.650)
Gama	0	0	0	0	0
					16.500

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Admitindo-se que, dos custos fixos dos equipamentos Maq 1 e Maq 2, R\$40.000,00 e R\$10.000,00, respectivamente, se referem à depreciação de investimentos iniciais em imobilizado na ordem respectiva de R\$150.000,00 e R\$50.000,00, é possível projetar o fluxo de caixa a partir da DRE.

Tabela 7: Fluxo de caixa (Custeio por Absorção).

Fluxo de Caixa	1	2	3	4	5
Lucro	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300
(+) Depreciação	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Maq 1	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Maq 2	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
(-) Investimento	(200.000)				
Maq 1	(150.000)				
Maq 2	(50.000)				
Fluxo de caixa livre	(156.700)	43.300	43.300	43.300	43.300

Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Para essa projeção de caixa, a taxa interna de retorno do investimento (TIR) é de, 4,13% ao período e, admitindo-se, hipoteticamente, que a taxa mínima de atratividade do empreendimento fosse de 10% ao período, o valor presente líquido calculado é negativo, no montante de -R\$19.444,83. Isto é, considerando o *mix* de produtos sugeridos pelo Custeio por Absorção o investimento de longo prazo é inviável.

4.3 Solução Usando Custeio Variável - Toc Com Programação Linear

Sob a ótica do Custeio Variável, não existe o cálculo do lucro unitário dos produtos, mas, em seu lugar, tem-se a margem de contribuição unitária de cada produto, quando somente os gastos variáveis são deduzidos do preço, como define (Martins, 2018). Com base nas Tabelas 1 e 2, a Tabela 8 evidencia os valores das margens de contribuição unitária dos produtos.

Tabela 8: Margem de Contribuição unitária dos produtos.

ITENS / PRODUTOS	Alfa	Beta	Gama
Preço	48	42	39
(-) custo variável	<u>15</u>	<u>18</u>	<u>21</u>
Mat X	9	6	3
Mat Y	<u>6</u>	<u>12</u>	<u>18</u>
(=) Margem de Contribuição/u	33	24	18

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Neste contexto, para a definição do *mix* de produtos, é necessário formular nova função objetivo, para a aplicação da programação linear. A função objetivo segundo o Custeio Variável está evidenciada na equação 9.

$$\text{MAX } 33(Quant_{ALFA}) + 24(Quant_{BETA}) + 18(Quant_{GAMA}) - 57.000 \quad \text{Equação 9}$$

As funções restrições de demanda permanecem idênticas àquelas formuladas no âmbito do Custeio por Absorção.

$$(Quant_{ALFA}) \leq 1.100 \quad \text{Equação 2}$$

$$(Quant_{BETA}) \leq 1.000 \quad \text{Equação 3}$$

$$(Quant_{GAMA}) \leq 1.200 \quad \text{Equação 4}$$

Na sequência, as mesmas funções restrições para os recursos materiais e equipamentos são consideradas aqui.

$$3(Quant_{ALFA}) + 2(Quant_{BETA}) + 1(Quant_{GAMA}) \leq 6.000 \quad \text{Equação 5 (Mat X)}$$

$$1(Quant_{ALFA}) + 2(Quant_{BETA}) + 3(Quant_{GAMA}) \leq 6.000 \quad \text{Equação 6 (Mat Y)}$$

$$10(Quant_{ALFA}) + 8(Quant_{BETA}) + 12(Quant_{GAMA}) \leq 28.800 \quad \text{Equação 7 (Maq 1)}$$

$$8(Quant_{ALFA}) + 12(Quant_{BETA}) + 6(Quant_{GAMA}) \leq 22.800 \quad \text{Equação 8 (Maq 2)}$$

Utilizando os parâmetros supramencionados, por meio da função “Solver” do Microsoft Excel, selecionando o método “LP Simplex” e assumindo “variáveis irrestritas não negativas”, tem-se a seguinte definição de mix de produtos, conforme o Custeio Variável.

Tabela 9: Mix de produtos (Custeio Variável).

PRODUTOS	Quantidade
Alfa	1.100,00
Beta	637,50
Gama	1.058,33

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Extrapolando essas quantidades para cinco períodos, a fim de simular uma situação de longo prazo, e elaborando a demonstração de resultados, com base em todas as variáveis anteriormente mencionadas, tem-se a Tabela 10.

Tabela 10: DRE (Custeio variável).

DRE (Custeio Variável)	1	2	3	4	5
Receita Total	120.850	120.850	120.850	120.850	120.850
Alfa	52.800	52.800	52.800	52.800	52.800
Beta	26.775	26.775	26.775	26.775	26.775
Gama	41.275	41.275	41.275	41.275	41.275
(-) CVPV	50.200	50.200	50.200	50.200	50.200
Alfa	16.500	16.500	16.500	16.500	16.500
Beta	11.475	11.475	11.475	11.475	11.475
Gama	22.225	22.225	22.225	22.225	22.225
(=) MCT	70.650	70.650	70.650	70.650	70.650
Alfa	36.300	36.300	36.300	36.300	36.300
Beta	15.300	15.300	15.300	15.300	15.300
Gama	19.050	19.050	19.050	19.050	19.050
(-) CFT	57.000	57.000	57.000	57.000	57.000
(=) Lucro	13.650	13.650	13.650	13.650	13.650
					68.250

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Admitindo-se, novamente, que, dos custos fixos dos equipamentos Maq 1 e Maq 2, R\$40.000,00 e R\$10.000,00, respectivamente, se referem à depreciação de investimentos iniciais em imobilizado na ordem respectiva de R\$150.000,00 e R\$50.000,00, é possível projetar o fluxo de caixa a partir da DRE.

Tabela 11: Fluxo de caixa (Custeio Variável).

Fluxo de Caixa	1	2	3	4	5
Lucro	13.650	13.650	13.650	13.650	13.650
(+) Depreciação	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Maq 1	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Maq 2	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
(-) Investimento	(200.000)				
Maq 1	(150.000)				
Maq 2	(50.000)				
Fluxo de Caixa Livre	(146.350)	53.650	53.650	53.650	53.650

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

Para essa projeção de caixa, a taxa interna de retorno do investimento (TIR) é de, 17,29% ao período e, admitindo-se, hipoteticamente, que a taxa mínima de atratividade do empreendimento fosse de 10% ao período, o valor presente líquido calculado é positivo, no montante de R\$ 23.713,28. Isto é, considerando o *mix* de produtos sugeridos pelo Custeio Variável o investimento de longo prazo é viável.

4.4 Análise Dos Resultados

A comparação entre os dois métodos de custeio foi feita através da ferramenta “Solver” do Microsoft Excel, admitindo as funções objetivo e as funções restrições baseadas no parâmetro de cada método, objetivando o mix ótimo dos produtos conforme Tabela 5 e 9, logo otimizando o lucro total de cada um, como indica as Tabelas 6 e 10.

O primeiro cenário da tabela 4, custeio por absorção, contempla o lucro unitário dos produtos levando em conta, apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, e só os de produção; todos os gastos relativos ao esforço de produção, quer sejam fixos ou variáveis (Martins, 2018). Nesse caso, o produto Gama indica um prejuízo, deixando de produzir o produto e atendendo apenas as demandas do produto Alfa e Beta.

Considerando que o produto Alfa oferece o mais alto ganho por lucro unitário (13,1462), ele será produzido tanto quanto for possível, depois o tempo restante disponível será utilizado para produzir tanto quanto for possível do produto Beta, que tem lucro unitário (3,9415), nessa sequência.

O segundo cenário na tabela 8, custeio variável, contempla a margem de contribuição que leva em conta os gastos variáveis deduzidos do preço. Ao calcular a margem de contribuição é possível identificar os produtos mais rentáveis e, com base nessas

informações, buscar estratégias que incentivem as vendas e descontinuar aqueles com margem negativa (Gomes, 2019). Nesse caso, todos os três produtos apresentaram margem de contribuição positiva, Alfa (33), Beta (24) e Gama (18).

Conforme a tabela 8, o produto Alfa é o mais rentável e será produzido tanto quanto for possível. Isso corresponde a 1100 unidades que consomem 19.800 minutos Maq1(11000) e Maq2(8800). O tempo restante será utilizado para produzir a segunda prioridade que é o produto Gama 1058,33 unidades, com um tempo de 19.050 minutos Maq1(12700) e Maq2 (6350). Em seguida, 637,50 unidades de Beta que correspondem a um tempo de 12750 minutos Maq1(5100) e Maq2(7650). Considerando toda utilização da capacidade produtiva das duas máquinas (51600), sendo elas a maior restrição apontada na Tabela 3.

Esses resultados demonstraram que se projetar a empresa para os próximos cinco anos e ao analisar com base no custeio por absorção, trará um mix de produtos errados, no qual deixa de produzir o produto Gama e o resultado será desfavorável e empresa fica inviável. Porém, quando se faz a análise à luz do custeio variável, prioriza o produto Gama, deixando de produzir parte do Beta e a longo prazo a empresa se torna viável.

Quando se compara os números dos fluxos de caixas exemplificados nas Tabelas 7 e 11, admitindo algumas simplificações de que a empresa só compra e vende à vista, com exceção da depreciação, que foi lançada na competência como despesa, mas volta para ser caixa. Como também, no período 1 tem as saídas pelas compras das máquinas, sem valor residual e no qual são depreciadas 100% ao longo dos períodos. Sendo o ajuste do caixa estornar as depreciações ao longo dos períodos e tirar o pagamento das máquinas no período 1. A partir do fluxo de caixa, pelo custeio variável na Tabela 11, obtém-se a TIR que é quase o dobro da TMA, sendo a longo prazo viável investimento na empresa. Entretanto, pelo custeio por absorção na Tabela 7, tem uma TIR menor que a TMA, e um Valor Presente Líquido negativo, tornando se inviável investir na empresa a longo prazo.

Dessa forma, ao projetar a empresa ao longo prazo considerando as restrições futuras, demanda futuras e definir um mix à luz do custeio variável, torna se um investimento viável, tendo um retorno muito satisfatório. Confrontando então, os críticos que advogam que a teoria das restrições é orientada para um horizonte temporal de curto prazo (Padoveze, 2004; Cogan, 2005; Watson, 2007; Kaplan E Cooper, 1998).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como propósito investigar se os princípios da TOC, em conjunto com a Programação Linear, num cenário de diversas demandas e recursos a longo prazo pode oferecer suporte a decisões com horizonte temporal de longo prazo.

De acordo com a análise realizada utilizando os parâmetros à luz do custeio por absorção, na qual contempla o lucro unitário dos produtos levando em conta apropriação de todos os custos de produção, quer sejam fixos ou variáveis, induz a escolha da produção do produto menos rentável, quando comparado aos resultados utilizando os parâmetros à luz do custeio variável, que contempla a margem de contribuição no qual somente os gastos variáveis são deduzidos do preço, que possibilita a identificação dos produtos mais rentáveis.

Os resultados da pesquisa obtidos através da simulação por meio da ferramenta “Solver” do Microsoft Excel, revelaram que se projetar a empresa para os próximos cinco anos e ao analisar com base no custeio por absorção, trará um mix de produtos errados, no qual deixa de produzir o produto Gama e o resultado será desfavorável, por consequência empresa ficará inviável. Contudo, quando se faz a análise à luz do custeio variável prioriza-se o produto Gama, deixando de produzir parte do Beta e a longo prazo a empresa se torna viável.

Foi possível concluir que, os instrumentos Programação Linear, a Margem de Fator Limitante e, enfim, a Teoria das Restrições podem ser úteis para orientar decisões de longo prazo. E não somente podem ser incorporadas como decisões estratégicas de longo prazo, considerando a integração da TOC com as técnicas do custeio ABC (Cogan,2005; Holmen,1995).

Desse modo, como contribuição, esta pesquisa apresenta a possibilidade da integração da TOC com a PL para horizonte temporal de longo prazo e confirma que utilizando-as pode se obter um mix ótimo para aplicação a longo prazo, à luz do custeio variável. Como também, é importante salientar a relevância que estudos como este para difusão da teoria com instrumento de decisão a longo prazo do ponto de vista acadêmico, mostrando que a teoria dá resultados possíveis e realizáveis, que faz frente aos argumentos de (Watson, 2007).

Como sugestão para futuras pesquisas, propõe-se que sejam feitos estudos utilizando a simulação adicionando múltiplas restrições e considerando demandas variáveis ao longo dos períodos.

REFERÊNCIAS

AKPAN, N P; A IWOK, I. Application of Linear Programming for Optimal Use of Raw Materials in Bakery. **International Journal Of Mathematics And Statistics Invention.**, Vol.4, n. 8, p. 51-57. out. 2016.

AREGAWI, Berhe Zewde. Formulating and Solving a Linear Programming Model for Product- Mix Linear Problems with n Products. **International Journal Of Engineering Development And Research.** Vol.6, Issue 2, p. 167-171. abr. 2018. Disponível em: <http://www.ijedr.org/papers/IJEDR1802031.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2023.

BUSS, Letícia Maria; GASPARETTO, Valdirene; DUCATI, Erves; SCHÄFER, Joice Denise. Teoria das Restrições (TOC): utilização em um laticínio catarinense. *In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 2015, Foz do Iguaçu - PR. XXII Congresso Brasileiro de Custos.* [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/163135>. Acesso em: 25 jan. 2023.

CAMPBELL, Donald Thomas; STANLEY, Julian Cecil. **Delineamentos Experimentais e Quase-experimentais de Pesquisa.** São Paulo: EPU/EDUSP, 1979.

CAVALCANTI, Nathalie da Silva; DE OLIVESOUZAIIRA, Antonio Gonçalves; CATAI, Rodrigo Eduardo. Estudo comparativo entre a contabilidade de ganhos (Throughput Accounting) e a contabilidade de custos tradicional – Método Custeio Variável – na Gestão de Custos. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas Gerpros**, v. 7, n. 3, p. 29-40, 24 jul. 2012.

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

COGAN, Samuel. Aplicação da teoria das restrições nas decisões de longo prazo através da integração com o custeio baseado-em-atividades e com a utilização de um modelo de programação linear mista-inteira. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2117>. Acesso em: 25 jan. 2023.

CORBETT, Neto Thomas 1997. **Contabilidade de ganhos: a nova contabilidade gerencial de acordo com a Teoria das Restrições.** São Paulo: Nobel.

CORRAR, Luiz João; CUNHA, Darliane; FEITOSA, Agricioneide. Maximização do resultado através da margem de contribuição e da programação linear. *In: Cruzando Fronteras: Tendencias de contabilidad directiva para el siglo XXI, 2001, León. Cruzando*

Fronteras: Tendencias de Contabilidad Directiva para el Siglo XXI. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://intercostos.org/documentos/congreso-07/Trabajo025.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2023.

CORREIA DE SOUZA, Celso; DOS REIS NETO, José Francisco; WOLF, Rhaysa. Utilização da Programação Linear associada à Teoria das Restrições como ferramenta no processo decisório em atividades de gestão agroindustrial. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v. 16, n. 3, p. 269-281, 2013.

CUSTÓDIO, Eduardo Barbosa.; MACHADO, Débora Gomes; GIBBON, Artur Roberto de Oliveira. Custeio Baseado em Atividades: Análise da Produção Científica, sob a perspectiva bibliométrica e sociométrica, do Congresso Brasileiro de Custos, no Período de 2006 a 2010. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/544>. Acesso em: 22 set. 2023.

DA CRUZ, Claudia Ferreira.; MARQUES, Alessandra de Lima.; SILVA, Roberval Rubens; COGAN, S. Teoria das Restrições: um estudo bibliométrico da produção científica apresentada no Congresso Brasileiro de Custos (1994-2008). **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1118>. Acesso em: 25 jan. 2023.

DIAS, Ana Maria. **Importância Da Programação Linear Na Determinação De Informações De Gestão Caso Moave, Sa**. 2008. 66 P. Monografia — Instituto Superior De Ciências Económicas E Empresariais, Mindelo, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10961/1251>. Acesso em: 25 jan. 2023.

DOS SANTOS, Jamile Nunes; VALLIM, Carlos Roberto. Programação linear na otimização de mix de serviços: um estudo de uma empresa de hotelaria. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4791>. Acesso em: 25 jan. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios da administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GOLDRATT, Eliyahu M. **A síndrome do palheiro**: Garimpendo informações num oceano de dados. São Paulo: Imam, 1991.

GOLDRATT, Eliyahu M.; COX, Jeff. **A meta**: um processo de melhoria contínua. 2. ed. São Paulo: Nobel, 2002.

GOMES, Regiane Cristina. Apuração dos custos de produção da cultura da soja na região noroeste do paraná pela aplica o do custeio variável. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4660>. Acesso em: 23 set. 2023.

GUERREIRO, Reinaldo. **Os Princípios da Teoria das Restri es sob a  tica da Mensura o Econ mica**. São Paulo. 1996

HOLMEN, J. S.; ABC VS. TOC: It's a Matter of Time. **Management Accounting**, January, p 37-40, 1995.

JUNIOR, Edvan Araujo de Souza; FERREIRA, Elias Junio Dias; PAULA, Pablo Parreira; OLIVEIRA, Pamela Nayara Ribeiro de; SOUZA, Stefanie Giordana Pereira de. **APLICA O DA TÉCNICA DE PROGRAMA O LINEAR NA BUSCA DA SOLUÇO ÓTIMA DE PRODU O EM UMA PIZZARIA**. 2016. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_231_350_29962.pdf. Acesso em: 19 set. 2023.

KAPLAN, Robert S; COOPER, Robin. **Custo e Desempenho: Administre seus Custos para ser mais Competitivo**. 2  Ed, São Paulo: Futura, 1998.

KEE, Robert; SCHMIDT, Charles. A comparative analysis of utilizing activity-based costing and the theory of constraints for making product-mix decisions. **International Journal of Production Economics**, v. 63, n. 1, p. 1-17, 2000.

KRIRI, Qasim M. Use of Linear Programming for Optimal Production in a Production Line in Saudi Food Co. **International Journal Of Industrial Manufacturig Engineering**. Vol.12, n. 3, p. 467-471. 2 abr. 2018.

LEMES JUNIOR, Ant nio Barbosa; RIGO, Cl udio Miessa; CHEROBIM, Ana Paula Mussi Szabo. **Administra o Financeira: princípios, fundamentos e práticas brasileiras**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595154124/epubcfi/6/8\[%3Bvnd.vst.idref%3Dagradecimento.xhtml\]!/4\[x9788535271959\]/2/2](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595154124/epubcfi/6/8[%3Bvnd.vst.idref%3Dagradecimento.xhtml]!/4[x9788535271959]/2/2). Acesso em: 21 set. 2023.

LEONE, George S. G. **Curso de Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 1997.
MAIA, Inara Veiga. **Impactos da (des)considera o do ajuste a valor presente das opera es de compras e de vendas de curto prazo sobre as demonstra es contábeis**. 2021. 336 f. Disserta o (Mestrado em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.552>

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2018. eBooks Assinatura. (1 recurso online). ISBN 9788597018080. Disponível em: <https://www.sistemas.ufu.br/biblioteca-gateway/minhabiblioteca/9788597018080>. Acesso em: 22 set. 2023.

MARTINS, Fábio Augusto. **O processo de raciocínio da teoria das restrições na indústria moveleira de pequeno porte: um estudo de caso**. 2002. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MORCH, Rafael Borges; CORREIA, Alessandra de Barros; LUIS, André; LEITE, André Luís da Silva; SOUZA, Stefanie Giordana Pereira de. A Estratégia de Mercado das Geradoras Hidrelétricas: Uma Análise à luz da Teoria das Restrições. **Gestão.org: Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, Recife, v. 3, n. 5, p.331-347, set. 2009. Trimestral.

MOTTA, Flávia Gutierrez. **Fatores Condicionantes na Adoção de Métodos de Custeio em Pequenas Empresas**: estudo multicase em empresas do setor metal-mecânico de São Carlos - SP. 2000. 205 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000. Cap. 4.

NAOR, Michael; BERNARDES, Ednilson; COMAN, Alex. Theory of constraints: is it a theory and a good one? **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 2, p. 542-554, 15 jan. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.654137>. Acesso em: 25 jan. 2023.

NEVES, Silvério das; VICECONTI, Paulo. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Saraiva Educação SA, 2017.

OENNING, Vilmar; RODRIGUES, Luiz Henrique; CASSEL, Ricardo A.; JUNIOR, José A. V. Antunes. Teoria das Restrições e Programação Linear. Uma análise sobre o enfoque de otimização da produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Enegep, 2004.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade Gerencial**: Um enfoque em sistema de informação contábil. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PEREIRA, Tarcia Magley da Fonseca *et al.* A Contabilidade Gerencial e a importância para a tomada de decisões nas organizações: Uma análise qualitativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e14510917724, 23 jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17724>. Acesso em: 25 jan. 2023.

REGINATO, Luciane; COLLATTO, Dalila Cisco. Método de Custeio Variável, Custeio Direto e Teoria das Restrições no contexto da Gestão Estratégica de Custos: Um Estudo Aplicado ao Instituto de Idiomas Unilínguas. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/2127>. Acesso em: 23 set. 2023.

ROCHA, Welington. **Métodos de custeio comparados: custos e margens analisados sob diferentes perspectivas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015. eBooks Assinatura. (1 recurso online). ISBN 9788522498314. Disponível em: <https://www.sistemas.ufu.br/biblioteca-gateway/minhabiblioteca/9788522498314>. Acesso em: 22 set. 2023.

ROGERS, Pablo; DOS REIS, Ernando Antônio; SECURATO, José Roberto. Teoria das Restrições e decisões de longo prazo: O caminho para a convergência. **Revista de Negócios**, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 83-99, june 2007. ISSN 1980-4431. Available at: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/rn/article/view/181>> Acesso em: 25 jan. 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.7867/1980-4431.2006v11n4p83-99>.

SCANFERLA, Gustavo Darici; TONIN, Joyce Menezes da Fonseca; ABBAS, Katia; MARQUES, Kelly Cristina Mucio. ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS DE CUSTEIO POR ABSORÇÃO APLICADOS NO CULTIVO DA SOJA. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, [S. l.], Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3936>. Acesso em: 22 set. 2023.

SHARMA, J K. **Operations research: theory and applications**. 6. ed. India: Trinity, 2016.

ŞİMŞİT, Zeynep Tuğçe; GÜNAY, Noyan Sebla; VAYVAY, Özalp. Theory of Constraints: A Literature Review. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 150, p. 930-936, set. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.104>. Acesso em: 25 jan. 2023.

SINISGALLI, Evandro Sylvio Lima; URBINA, Ligia Maria Soto; ALVES, João Murta. “O custeio ABC e a contabilidade de ganhos na definição do mix de produção de uma metalúrgica”. **Revista Produção**, v. 19, n. 2, p. 332-344, maio-ago.2009.

SOUSA, Maria Edileide Ferreira de; ANASTÁCIO, Francisca Alexssandra de Macedo. **Custeio Variável: Uma Ferramenta de Auxílio na Tomada de Decisão Gerencial**. Id on Line Rev.Mult. Psic., 2019, vol.13, n.43, p. 310-321. ISSN: 1981-1179.

VIEIRA, Egidio Carlos. **Otimização de um processo produtivo por meio do uso conjunto da teoria das restrições com programação linear: estudo de caso no segmento de plásticos descartáveis**. 2010. 105 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará,

Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-graduação em Administração e Controladoria, Fortaleza-CE, 2010

WATSON, Kevin J.; BLACKSTONE, John H.; GARDINER, Stanley C. The evolution of a management philosophy: The Theory of Constraints. **Journal of Operations Management**, n. 25, p. 387-402, 2007