

# **Programação linear na otimização de mix de serviços: um estudo de uma empresa de hotelaria**

**Jamille Nunes dos Santos** (UFES) - jamillenunesds573@gmail.com

**Carlos Roberto Vallim** (UFES) - vallim.ufes@gmail.com

## **Resumo:**

*A pesquisa objetiva aplicar o mix de serviços utilizando a programação linear para maximizar o resultado de uma empresa do ramo de hotelaria. Afim de identificar as contribuições da utilização conjunta do mix de produtos e programação linear como instrumentos de decisão na gestão empresarial. Para obter respostas ao questionamento, metodologicamente se realizou um estudo de caso, bibliográfico, exploratório e descritivo por meio de relatórios contábeis e internos da empresa, sendo abordagem qualitativa e quantitativa por meio de pesquisa operacional e auxiliada pelo software Microsoft® Office Excel® 2016. Os achados da pesquisa evidenciam que a utilização conjunta da modelagem de mix de produtos e serviços e programação linear ampliam a qualidade das informações geradas, e conseqüentemente melhora a assertividade dos gestores durante o processo decisório. A pesquisa contribuiu para que os administradores e gerentes do hotel pudessem conhecer, praticar, analisar e utilizar as informações de gestão de custos em conjunto com a programação linear.*

**Palavras-chave:** *Mix de produtos, Programação linear, Margem de contribuição.*

**Área temática:** *Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões*

## **Programação linear na otimização de mix de serviços: um estudo de uma empresa de hotelaria**

### **Resumo**

A pesquisa objetiva aplicar o mix de serviços utilizando a programação linear para maximizar o resultado de uma empresa do ramo de hotelaria. Afim de identificar as contribuições da utilização conjunta do mix de produtos e programação linear como instrumentos de decisão na gestão empresarial. Para obter respostas ao questionamento, metodologicamente se realizou um estudo de caso, bibliográfico, exploratório e descritivo por meio de relatórios contábeis e internos da empresa, sendo abordagem qualitativa e quantitativa por meio de pesquisa operacional e auxiliada pelo software *Microsoft® Office Excel® 2016*. Os achados da pesquisa evidenciam que a utilização conjunta da modelagem de mix de produtos e serviços e programação linear ampliam a qualidade das informações geradas, e conseqüentemente melhora a assertividade dos gestores durante o processo decisório. A pesquisa contribuiu para que os administradores e gerentes do hotel pudessem conhecer, praticar, analisar e utilizar as informações de gestão de custos em conjunto com a programação linear.

Palavras-chave: Mix de produtos. Programação linear. Margem de contribuição.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

### **1 Introdução**

O Espírito Santo possui um notável potencial turístico e por isso a concorrência entre restaurantes, bares, comércios em geral e, principalmente, hotéis e seus derivados estão se tornando mais forte durante os anos, despertando a necessidade das empresas relacionadas ao setor em buscar alternativas para permanecerem consolidadas no mercado.

Além da alta competitividade, Lunkes et al. (2018) exprimem que o ramo de hotelaria possui características complexas no que tange sua gestão e por isso força os gestores a buscarem práticas eficazes para subsidiar a assertividade no processo decisório. Tendo em vista esses aspectos, Vallim e Souza (2018) discutem acerca da contabilidade gerencial em oferecer o custeio variável a fim de gerar informações fidedignas.

Scalabrin et al. (2006) afirmam que diante do cenário consumidor, é necessário que a organização tenha o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis com objetivo em oferecer produtos com qualidade e menor custo, bem como, otimizar a produção para a maximização de resultados.

De acordo com o Governo do estado do Espírito Santo (2019), as taxas de ocupação nos hotéis de Vila Velha, Vitória e Serra no primeiro quadrimestre de 2019 foram mais elevadas em relação a 2018 no mesmo período, um crescimento médio de 8,8%. A capital Vitória, obteve um índice elevado com crescimento positivo de 12,8% em janeiro de 2019 em relação ao mesmo mês do ano de 2018. Isso revela que a procura de hotéis no estado, especialmente na capital Vitória, vem progredindo ao longo dos anos aquecendo a disputa entre os concorrentes.

Desse modo, a pesquisa propõe responder a seguinte problemática: Quais as contribuições da utilização de mix de serviços por meio da programação linear como instrumento de tomada de decisão na gestão de empresas de hotelaria?

O presente estudo objetiva aplicar o mix de serviços utilizando a programação linear afim de maximizar o resultado de empresa do ramo de hotelaria, comparar com os

resultados existentes e identificar as contribuições da utilização conjunta do mix de produtos e programação linear como instrumentos de decisão na gestão empresarial e de forma específica identificar e separar os custos com base no custeio variável; apresentar o mix dos serviços executados pelo hotel, elaborar o mix otimizado por meio do solver do software da *Microsoft - Excel 2016* e comparar o mix real com o mix otimizado.

O artigo se justifica por fornecer a combinação de modelagens diferentes entre si, isto é, analisar através da programação linear o mix de produtos e serviços, alinhado ao custeio variável a fim de subsidiar o processo decisório, dado que existem poucos achados que apresentam esse tipo de discussão. Assim como Borna (2010) destaca que o custeio variável é muito relevante para a tomada de decisão, Arenales et al. (2011) apresentam que a programação linear também é uma ferramenta capaz de gerar relatórios relevantes. Conforme Sansão, Eyerkafer e Marian (2016), o desenvolvimento de um estudo objetiva contribuir para a ciência e sociedade, sendo assim, o estudo também visa oferecer uma nova perspectiva de análise para os gestores no ramo da hotelaria com o foco no fortalecimento de estratégias para a geração de bons resultados.

## **2 Referencial teórico**

### **2.1 Gestão de custos**

O artigo Barreto e Antonovz (2017) revelam que as simples práticas de gestão de custos viabilizam a durabilidade dos negócios no mercado. Os pesquisadores concluem que a gestão de custos é fundamental para a sobrevivência das empresas, principalmente dos micros e pequenas empresas em fase inicial do empreendimento. Além disso, Lopes e Martins (2018) destacam que a maioria dos empreendedores brasileiros não possuem conhecimento ao utilizarem informações que a gestão de custos oferece, provocando divergências na formação de custos, gerando uma carência em suas necessidades gerenciais.

Guimarães Neto (2009) define custo como gasto de um bem ou serviço destinado a fabricação de bens e serviços na organização, ou seja, um valor que expressa o sacrifício da empresa para a produção de bens e serviços, podendo ser classificados em relação ao produto como diretos ou indiretos e em relação ao volume de produção, fixo ou variável.

Para fins gerenciais Martins (2003) destaca o custeio variável em comparação ao custeio por absorção. Segundo o autor, considerar o custo fixo em análises gerenciais não agrega utilidade, pois estes custos existem independentemente da produção, podendo sofrer alterações se forem analisados sob a ótica unitária do produto (quanto maior o volume de produção, menor o custo fixo unitário). O autor ressalta ainda que os custos fixos sofrem alto grau de arbitrariedade quando são distribuídos por critérios de rateio.

Uma importante ferramenta para a tomada de decisão, segundo Menegali e Oliveira (2012) é a análise CVL, em que é relacionada a formação dos custos ao volume das vendas e a lucratividade, tal análise permite o gerenciamento dos preços e o controle de custos a fim de maximizar o lucro. Franco (2010) acrescenta que a análise CVL proporciona ao gestor a identificação de um mix de produção adequado, a necessidade de adicionar novos produtos ou quantidades, e ainda a viabilidade de manter ou suspender os produtos existentes na empresa.

De acordo com Padoveze (2012) a margem de contribuição é um modelo vinculado ao conceito de custeio variável, relacionado a análise CVL, que proporciona uma melhor análise de custos para fins de tomada de decisão, o modelo expressa a diferença entre o preço de venda e os custos/despesas variáveis. Garrisson, Noreen e Brewer (2013) e Vallim e Martins (2018) complementam que a margem de contribuição no primeiro momento cobre os custos e despesas fixas e, no segundo momento gerar o lucro com a sobra.

O ponto de equilíbrio para Borna (2010) e Garrisson, Noreen e Brewer (2013) equivale a um valor que cobre todas as despesas fixas sem gerar lucro nem prejuízo, apresentado

um volume de vendas nulo. Os autores entendem que o ponto de equilíbrio é uma ferramenta que auxilia o processo decisório uma vez que os gestores podem observar o ponto de partida entre o lucro e o prejuízo.

Neves e Viceconti (2010) e Garrisson, Noreen e Brewer (2013) consideram que o conceito de mix de produtos/serviços é um dos elementos que compõe a análise Custo-Volume-Lucro, e que este proporciona a projeção do lucro da empresa, dado os níveis de produção e venda. Sansão, Eyerkauffer e Marian (2016) descrevem o mix como um agrupamento de produtos/serviços que integram o faturamento da empresa, no qual possui a expectativa de melhor lucratividade. Neste sentido, a empresa deve levar em consideração que nem todos os produtos e serviços dispostos na empresa possuem uniformidade quando se trata do lucro e por isso há a necessidade da definição de um mix harmônico em relação ao objetivo da empresa.

A respeito da modelagem do custeio variável em mix de produtos, Vallim (2005) propõe uma modelagem onde é possível analisar vários indicadores importantes para tomada de decisão, relacionados ao preço de venda dos produtos, a quantidade produzida, os custos, a margem de contribuição unitária e o índice de margem de contribuição. Dessa forma, Vallim (2005) apresenta a modelagem de mix conforme a tabela 1 e Correia e Vallim (2019) descrevem por meio do quadro 1 o significado de cada item apresentado no modelo.

Tabela 1: Modelagem de Mix de Produtos e Serviços

1	2	3	4	5	6	7	8
(P)	(Q)	(PVu)	(CVu)	(MCu)	(IMC)	(FAT)	(FAT x IMC)
a							
b							
c							
.							
.							
.							
		14	13	12	11	9	10
		(CF)	(L)	(PE <sub>RS</sub> )	(IMC <sub>MIX</sub> )	Σ FAT	Σ FAT x IMC

Fonte: Adaptado de Vallim (2005)

Quadro 1: Descrição dos itens apresentados na modelagem de Mix de Produtos e Serviços

Coluna	Descrição explicativa do significado e de cada coluna na modelagem
1	Descrição dos produtos que constituem o mix
2	Quantidade de produtos vendidos (Q)
3	Preço de venda unitário praticado (PVu)
4	O Custo variável unitário apurado (CVu)
5	Margem de contribuição unitária (MCu): A diferença entre o PVu e CVu de cada produto
6	O Índice de Margem de Contribuição (IMC): A razão entre MCu e PVu de cada produto
7	O Faturamento de cada produto: A multiplicação entre PVu e Q de cada produto
8	O Faturamento de cada produto vezes o IMC de cada produto: (FAT x IMC)
9	O somatório do Faturamento de todos os produtos (Σ FAT)
10	O somatório do (FAT x IMC) de cada produto do mix: (Σ FAT x IMC)
11	O IMC ponderado do mix (IMC MIX): A razão entre (Σ FAT x IMC) e (Σ FAT)
12	O PE <sub>RS</sub> : O ponto de equilíbrio do mix: A razão entre o Custo Fixo (CF) e o (IMC <sub>MIX</sub> );
13	O LUCRO: A diferença entre o (Σ FAT X IMC) e o Custo Fixo (CF)
14	O Custo Fixo (CF): Valor em Reais da soma de todos os gastos fixos da empresa.

Fonte: Adaptado de Correia e Vallim (2019, p. 7)

## 2.2 Programação linear

Os termo programação linear no conceito de Belfiore e Fávero (2013) é uma técnica matemática em que é maximizada ou minimizada a função linear, representada pela função-

objetivo, relacionando com as restrições fornecidas na modelagem, isto é, obedecendo os fatores que delimitam a capacidade do sistema de produção (capital, mercado, recursos humanos ou tecnológicos). Arenales et al. (2011) e Andrade (2015) concordam que a programação linear é uma das ferramentas mais importante da pesquisa operacional e é capaz de auxiliar os gestores na tomada de decisão e aplicação dos recursos.

Barbosa (2014) articula o processo de programação linear basicamente em três etapas: primeiro deve-se definir as restrições para alcançar a área de possibilidades, em seguida indicar os valores das variáveis de decisão, de modo que, as retas de restrição se transpassem e por fim, estabelecer por meio dos pares de dados os valores da função objetivo, isto é, a maximização (gerar lucro) ou a minimização (redução de custos) do problema.

Junior et al. (2016) e Melo (2018) explicam que o modelo da programação linear é determinístico, ou seja, as variáveis são lineares, constantes e conhecidas. 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. Assim, de acordo com Hillier e Lieberman (2006), a equação será dada pelo somatório da constante e a variável considerando as equações e inequações das restrições da empresa. Desse modo, Melo (2018) e Oliveira et al. (2019) restringem as variáveis de decisão na condição da não-negatividade, ou seja, no domínio dos números reais positivos, pois tratando-se de problemas reais é inviável apresentar resultados negativos.

Na visão dos autores, programação linear (PL), são problemas de otimização que considera uma função objetivo e restrições lineares, portanto, para melhor entender a aplicação da teoria, segue exemplo de problema de programação linear para definir o melhor mix.

Suponha que determinada empresa fabrique apenas dois tipos de produtos,  $X_1$  e  $X_2$ . O lucro unitário de  $X_1$  é de R\$1000 e o lucro unitário de  $X_2$  é de R\$1700. A empresa precisa de 2 horas para fabricar uma unidade de  $X_1$  e 3 horas para fabricar uma unidade de  $X_2$ . O tempo mensal de produção disponível na fábrica é de 600 horas/mês. A demanda esperada para o produto  $X_1$  é 40 unidades/mês e produto  $X_2$  é 30 unidades/mês. Qual o modelo de programação linear e a solução ótima?

Quadro 2: modelo PL com função objetivo, restrições e solução ótima

<p>Modelo de PL para Mix: Objetivo: Maximizar o lucro Variáveis: <math>X_1</math> e <math>X_2</math></p>	<p>Função Objetiva: Máx <math>Z = 1000 X_1 + 1700 X_2</math> Sujeito às restrições:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>2X_1 + 3X_2 &lt; \text{ou} = 600</math></li> <li><math>1X_1 &lt; \text{ou} = 40</math></li> <li><math>1X_2 &lt; \text{ou} = 20</math></li> <li><math>X_1 \text{ e } X_2 \geq 0</math> (Restrição de positividade ou de não negatividade)</li> </ol>																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Variáveis</th> <th style="text-align: center;">X1</th> <th style="text-align: center;">X2</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lucro unitário</td> <td style="text-align: right;">R\$1.000,00</td> <td style="text-align: right;">R\$1.700,00</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">Variável de decisão</td> </tr> <tr> <td>Resultado em (Q)</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Fórmula Função Objetiva</td> <td style="text-align: right;">R\$91.000,00</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: right;">Máx <math>Z = 1000 X_1 + 1700 X_2</math></td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Restrições</th> <th style="text-align: center;">X1</th> <th style="text-align: center;">X2</th> <th style="text-align: center;">LHC</th> <th style="text-align: center;">RHC</th> </tr> <tr> <td>Capacidade em horas</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">170</td> <td style="text-align: center;">600</td> </tr> <tr> <td>Demanda esperada X1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td>Demanda esperada X2</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Não negatividade <math>X_1</math> e <math>X_2 \geq 0</math></td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Solução ótima:</b></td> </tr> <tr> <td>Lucro máximo</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">R\$91.000,00</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Produção ótima</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">X1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Produção ótima</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">X2</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Solução ótima: Lucro de R\$91.000,00 (produção e venda de 40 unidades de <math>X_1</math> e 30 unidades de <math>X_2</math>)</p>		Variáveis	X1	X2			Lucro unitário	R\$1.000,00	R\$1.700,00	Variável de decisão		Resultado em (Q)	40	30			Fórmula Função Objetiva	R\$91.000,00		Máx $Z = 1000 X_1 + 1700 X_2$		Restrições	X1	X2	LHC	RHC	Capacidade em horas	2	3	170	600	Demanda esperada X1	1	0	40	40	Demanda esperada X2	0	1	30	30	Não negatividade $X_1$ e $X_2 \geq 0$					<b>Solução ótima:</b>					Lucro máximo	R\$91.000,00				Produção ótima	40	X1			Produção ótima	30	X2		
Variáveis	X1	X2																																																																
Lucro unitário	R\$1.000,00	R\$1.700,00	Variável de decisão																																																															
Resultado em (Q)	40	30																																																																
Fórmula Função Objetiva	R\$91.000,00		Máx $Z = 1000 X_1 + 1700 X_2$																																																															
Restrições	X1	X2	LHC	RHC																																																														
Capacidade em horas	2	3	170	600																																																														
Demanda esperada X1	1	0	40	40																																																														
Demanda esperada X2	0	1	30	30																																																														
Não negatividade $X_1$ e $X_2 \geq 0$																																																																		
<b>Solução ótima:</b>																																																																		
Lucro máximo	R\$91.000,00																																																																	
Produção ótima	40	X1																																																																
Produção ótima	30	X2																																																																

Fonte: Elaborado pelos autores

### 2.3 Setor hoteleiro

De acordo com Sebrae (2014) o setor hoteleiro no Brasil vem atraindo interesses por parte dos investidores devido a ampliação do turismo doméstico e internacional, provocado pela

aplicação de recursos na divulgação de belezas naturais do país e eventos culturais de grande porte como, por exemplo, os esportivos. Além disso, a entidade estima que os meios hospedagem representa cerca de 33% dos gastos totais de uma viagem.

O alto índice de empregabilidade e renda provocada pela indústria hoteleira nos últimos anos, são fatores que, para o Ministério do Turismo (MTur, 2019), foram essenciais na consolidação do mercado de hospedagem no Brasil. Segundo o órgão, o setor consegue alcançar cerca de 52 atividades econômicas nas áreas de comércio, serviços e indústria, oferecendo uma grande movimentação na economia brasileira e supera países desenvolvidos, como os Estados Unidos da América, na questão de geração de emprego.

Uma pesquisa realizada pelo Fórum de Operadores Hoteleiros do Brasil (FOHB, 2019) indicou que a partir do ano de 2018 o mercado hoteleiro apresentou aumento nos índices de REVPAR (receita por quarto), receita operacional (GOP) e oferta de hotéis. Segundo a entidade, verificou-se uma receita total no ano de 2017 de 23,3% e em 2018 subiu para 26,0%. No âmbito da oferta de quartos, estima-se que houve um crescimento de 2,7%, sendo que a concentração do aumento da oferta deve-se a abertura de uma nova marca em São Paulo com 258 quartos. A Secretaria de Estado de Turismo do Espírito Santo (SETUR-ES, 2018) verificou que o estado obteve um crescimento no volume de vendas das atividades turísticas, situando-se na frente de outros estados com alto potencial turístico como, Pernambuco, Ceará, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro, devido ao investimento do governo em ações visando fortalecer o turismo na região por meio de políticas públicas. Esse crescimento refletiu nos índices de ocupação e REVPAR dos hotéis do estado, apresentando um aumento de 12,60% na ocupação e aumento de 13,7% no REVPAR.

## 2.4 Pesquisas anteriores

Ao explorar estudos com a mesma abordagem de pesquisa no período de 2014 a 2019, verifica-se a importância dessa análise para contribuição na gestão e os impactos positivos nos resultados das empresas estudadas, como também a possibilidade de aplicação dos achados de pesquisa em outras empresas no mesmo ramo de atuação e o incentivo para outras explorações acerca do que foi analisado. As pesquisas relacionadas no quadro 3 abaixo foram extraídas dos anais do Congresso Brasileiro de Custos (CBC) e Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO) e *Congreso del Instituto Internacional de Costos* (Intercostos), revistas científica como, Management Control Review (MCR) e Integração.

**Quadro 3:** Relação de pesquisas e achados anteriores com a mesma abordagem

Ano	Autor (es)	Objetivo da Pesquisa	Achados da Pesquisa
1997	Valcemiro Nossa e José Ferreira Chagas	Verificar a utilidade da ferramenta de programação linear para gestores que utilizam a contabilidade para tomar decisão.	Concluíram que a programação linear possibilita ao profissional de contabilidade informações relevantes de forma rápida e eficiente e adaptável a qualquer tipo de instituição.
2000	Luiz João Corrar, Darliane Cunha e Agricioneide Feitosa	Abordar problemas empresariais relacionados a maximização de resultados considerando a necessidade de recursos e outras adversidades que limitam a capacidade produtiva.	Concluíram que a utilização da programação linear trouxe vantagens no uso do conceito da margem de contribuição, pois apresentou informações relevantes na análise de tomada de decisão.
2003	Dimitri Pinheiro Santanna, Flávia Zóboli Dalmácio, Luciene Laurett Rangel e Valcemiro Nossa	Apresentar para o gestor a maneira de aplicar a técnica do modelo matemático <i>goal programming</i> a fim de oferecer alternativas de um plano operacional.	Concluíram através de simulações que o modelo <i>goal programming</i> envolve soluções de problemas com vários objetivos e permite que os gestores revejam as prioridades e as metas da empresa.

2006	Livia C. Moraes e Rodney Wernke	Aplicar os conceitos de Análise Custo/Volume/Lucro em uma empresa inserida no comércio de pescados.	Os resultados proporcionaram dados e informações gerenciais necessárias para tomada de decisão.
2014	Geraldo Magela Barbosa	Indicar qual a combinação na produção influenciará no melhor resultado da empresa e a minimização os custos de produção de uma indústria com o auxílio da programação linear.	Verificou-se a contribuição do estudo no âmbito empresarial por possibilitar a elaboração de estratégias para os gestores na tomada de decisão.
2015	Linelson Y Castro, Altair Borgert e Flávia Renata de Souza	Indicar o mix de produtos que possibilita a maior margem de contribuição de acordo com critério de distribuição de custos conjuntos, baseando-se nas restrições produtivas, mercadológicas e de captação da matéria-prima.	O resultado obtido por meio da pesquisa foi uma maior margem de contribuição em comparação ao resultado real alcançado pela empresa, indicando a eficiência da modelagem apresentada.
2015	Cristian Bau Dal, Jaime Dagostim Pico, Vinícius Costa da Silva Zonato e Sodemir Benedito Carli	Analisar o mix de produção para apresentar melhores resultados em uma indústria de laticínios com processo de produção conjunta.	Concluíram ser possível a maximização de vendas e produção dos produtos de provolone e mussarela na empresa estudada, qualificando o processo decisório dos gestores no ramo.
2016	Taline Sansão, Marino Luiz Eyerkauffer e Sérgio Marian	Identificar o mix de serviços otimizado pela lucratividade do ramo pet shop.	Identificaram na empresa o mix de de serviços otimizados pela lucratividade que maximiza o lucro em 31,34% sem a necessidade de investimentos.
2016	Fernanda Cristina Campos Cortez e Maria Thereza de Castro Vieira	Definiram um mix de produção para uma empresa de refrigeração da cidade de Itajubá.	Identificaram uma receita, aproximadamente 40% a maior do que receita atual da empresa.
2017	Carlos Roberto Vallim, Lorena Tonussi Lima, Maria da Penha Broedel Lopes Vallim e Gabriel Guimarães Tannuri Fiorio	Aplicaram modelagem de mix de produtos com base no custeio variável, alinhado à formação do preço de venda em uma microempresa, a fim de indicar contribuições ao processo de tomada de decisão.	Os resultados encontrados sugerem que a utilização da modelagem de mix e preço em empresas, oferecendo informações relevantes e tempestivas para subsidiar o processo decisório.
2017	Rodney Wernke, Lucas dos Santos Faccenda, Ivone Junges	Trata-se de um estudo de caso sobre a aplicação da Análise Custo/Volume/Lucro (CVL) em uma escola de idiomas para evidenciar os benefícios das informações geradas pela Análise CVL no contexto da empresa estudada.	Foram apuradas informações que a Análise CVL proporcionou aos administradores para que fosse possível observar índices importantes para gestão, como por exemplo a rentabilidade unitária de cada turma para identificar quais turmas obtiveram uma maior contribuição no resultado.
2017	Davi Paiva, Ranna Dourado Barbosa Costa e Mariana Gomes Magalhães	Utilizar a programação linear para analisar o setor de vendas de peças em uma empresa do ramo automobilístico, no intuito de minimizar os custos relacionados à compra e estocagem das peças mais vendidas.	O resultado da pesquisa revelou uma diferença significativa entre o valor real utilizado para a compra de peças e o valor encontrado no estudo.
2018	Kelvin Everton Melo e Igor Eduardo Melo	Minimização dos custos nas compras periódicas de insumos na fabricação de geleias caseiras, levando em consideração	Os resultados extraídos da pesquisa apresentam a necessidade de se atender, no mínimo, a demanda percebida

		as restrições financeiras, laborais, de demanda e produção.	utilizando 51,13% dos recursos financeiros possíveis.
2019	Carlos Roberto Vallim e Daiany da Silva Prata	Aplicar a modelagem de mix de produtos e serviços baseando-se no custeio variável em uma empresa do setor de festas e eventos, no intuito de identificar as contribuições no processo de tomada de decisão.	A aplicação da modelagem demonstrou para a empresa as possibilidades que a ferramenta traz para os gestores na busca de informações relevantes para a sobrevivência no mercado competitivo.
2019	Tatiane Andrade Correia e Carlos Roberto Vallim	Utilizar o mix de produtos através do custeio variável, alinhando os conceitos de formação de preço de venda em uma empresa de pequeno porte de comércio varejista de tintas imobiliárias.	Os resultados sugerem que o mix de produtos com base no custeio variável gera informações relevantes que possibilita o gestor formar estratégias e aprimorar o processo de tomada de decisões.

Fonte: Elaborado pelos autores

### 3 Metodologia

A metodologia deste estudo aplica os conceitos de Vergara (2016) seguindo os dois critérios básicos propostos: quanto aos fins e quanto aos meios. Nesse sentido, a pesquisa segue como exploratória e descritiva quanto aos fins, sendo exploratória por utilizar os conceitos de custeio variável e mix de serviços agregado a uma ferramenta da pesquisa operacional a fim de realizar descobertas acerca da contabilidade gerencial sem levantar hipóteses. Além disso existem poucas abordagens a respeito da modelagem apresentada, necessitando ser explorada para expandir novos cenários na gestão de empresas. Descritiva em razão de evidenciar características da população e fenômeno aqui estabelecidos, isto é, estudo de caso em uma empresa inserida no setor hoteleiro.

Referente aos meios de investigação, a pesquisa pode ser classificada como bibliográfica, estudo de caso e investigação documental. Bibliográfica por utilizar materiais publicados de outros autores em diversas fontes a fim de estruturar a presente investigação e oferecer uma revisão na literatura dos conceitos de gestão de custos e programação linear. Estudo de caso por utilizar uma empresa como objeto a ser estudado apresentando o detalhamento e profundidade do problema utilizando-se métodos diferenciados de coleta de dados, conforme a definição de Vergara (2016). Por fim, trata-se de investigação documental por aplicar os registros contidos nos relatórios da empresa na modelagem do mix de produtos e serviços para a elaboração e resolução do problema.

A respeito da abordagem, a pesquisa assume a condição de qualitativa e quantitativa, em virtude de apresentar coleta e tratamento de dados para analisar os fenômenos estudados. Com o auxílio da ferramenta Solver do *software Microsoft® Office Excel® 2016* e a modelagem de mix de produtos e serviços, onde foram analisados os custos, despesas e os resultados dos meses compreendidos entre julho a setembro de 2019.

## 4 Estudo de caso

### 4.1 Histórico da empresa

A empresa estudada situa-se na Grande Vitória - ES e está inserida no mercado hoteleiro há cerca de 5 anos, oferecendo serviços de acomodação, eventos, alimentos e bebidas para o público em geral. O empreendimento possui um total de 162 apartamentos com 4 tipos de categorias, sendo: *Standart*, executivo, luxo e master. A pedido da direção, o nome da empresa não será divulgado e por isso será tratada com o nome fictício de “Aconchegue Bem” na presente pesquisa.

## 4.2 Modelagem da programação linear e mix de produtos

### 4.2.1 Apresentação dos dados

A partir das informações coletadas nos relatórios internos da empresa, foram analisados os dados médios da receita, custos/despesas fixas e variáveis referentes ao serviço de hospedagem fornecidos nas 4 categorias disponíveis, ocorrido entre os meses de julho a setembro de 2019. A tabela 2 relaciona os custos e despesas fixas necessários para a prestação dos serviços de acomodação. Ressalta-se que os valores apresentados consideram 64% do custo fixo médio do período por considerar apenas dos custos fixos relativos às acomodações e nesse sentido a porcentagem apurada foi proporcionalizada à receita originada das vendas de diárias.

**Tabela 2:** Custos fixos mensais da empresa Aconchegue Bem.

<b>Custos Fixos</b>			
<b>Custos</b>	<b>Valor Médio Hospedagem</b>	<b>Valor Médio Total do Período</b>	
Folha de Pagamento	R\$ 167.320,29	R\$ 261.437,95	
Contratos Fixos com Terceiros	R\$ 17.254,72	R\$ 26.960,50	
Despesas Administrativas	R\$ 9.598,69	R\$ 14.997,95	
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 194.173,70</b>	<b>R\$ 303.396,40</b>	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos relatórios da empresa.

Com base no relatório de ocupação por categoria, foi identificado a quantidade de diárias vendidas de cada tipo de apartamento (Standart, Executivo, Luxo e Master) no período estudado e a partir dessa análise foi possível extrair a porcentagem de cada um para apurar o custo variável unitário (CVu). O relatório de custos variáveis fornecido pela empresa detalha com clareza alguns custos variáveis pertencentes a cada serviço prestado pela empresa e por se tratar apenas da análise do volume de serviços de hospedagem foram considerados como custo variáveis aqueles envolvidos com os diversos tipos de apartamentos. Outros custos considerados como variáveis não detalhados pela empresa, por tipo de serviço, foi utilizado o mesmo critério de apuração dos custos fixos. Para uma melhor compreensão da análise apresentada, a tabela 3 detalha quais custos foram apurados e a tabela 4 apresenta a apuração dos custos variáveis.

**Tabela 3:** Detalhamento dos Custos Variáveis apurados da empresa Aconchegue Bem.

<b>DETALHAMENTO DOS CUSTOS VARIÁVEIS</b>		
<b>Custos</b>	<b>Custos Variáveis do Período</b>	
Comissão de Agências e Reservas	R\$	187.910,63
Custos Operacionais	R\$	30.883,90
Materiais de Apartamento	R\$	59.018,52
Tarifas Públicas	R\$	114.366,82
Lavanderia do Enxoval	R\$	42.215,26
Manutenção	R\$	70.718,96
Despesas Financeiras	R\$	10.844,33
Marketing e Vendas	R\$	93.022,18
Contratuais	R\$	761,25
<b>TOTAL</b>	<b>R\$</b>	<b>609.741,86</b>

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos relatórios da empresa.

**Tabela 4:** Custos Variáveis da empresa Aconchegue Bem.

<b>CUSTOS VARIÁVEIS POR CATEGORIA</b>				
<b>Categorias</b>	<b>Diárias Vendidas no Período</b>	<b>Porcentagem Correspondente</b>	<b>Custo Variável Total</b>	<b>Custo Variável Unitário</b>
Standart	6739	52%	R\$ 317.065,77	R\$ 47,05
Executivo	2400	18%	R\$ 109.753,53	R\$ 45,73
Luxo	3668	28%	R\$ 170.727,72	R\$ 46,55
Master	233	2%	R\$ 12.194,84	R\$ 52,34
<b>TOTAL</b>	<b>13040</b>	<b>100%</b>	<b>R\$ 609.741,86</b>	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos relatórios da empresa.

#### 4.2.2 Elaboração do mix de serviços real da empresa pesquisada

A elaboração do mix de serviços real da empresa “Aconchegue Bem” utilizou como base a modelagem de mix de produtos e serviços proposta por Vallim (2005) para relacionar os custos fixos e variáveis apurados e analisar a margem e o índice da margem de contribuição, o ponto de equilíbrio e o faturamento do mix no período. A tabela 5 evidencia o mix da empresa e a apuração dos dados encontrados.

Tabela 5: Mix real da empresa “Aconchegue Bem”

1	2	3	4	5	6	7	8
Categorias	Quantidade (Q)	Preço de Venda Unitário (PVU)	Custo Variável unitário (CVu)	Margem de Contribuição unitária (MCu)	Índice de Margem de Contribuição (IMC)	Faturamento de Vendas (FAT)	Faturamento x Índice de Margem de Contribuição (FAT x IMC)
Standart	6739	R\$ 93,72	R\$ 47,05	R\$ 46,67	0,497965952	R\$ 631.570,61	R\$ 314.500,66
Executivo	2400	R\$ 142,25	R\$ 45,73	R\$ 96,52	0,678513857	R\$ 341.389,52	R\$ 231.637,52
Luxo	3668	R\$ 186,14	R\$ 46,55	R\$ 139,59	0,749925833	R\$ 682.779,04	R\$ 512.033,64
Master	233	R\$ 219,78	R\$ 52,34	R\$ 167,44	0,76185132	R\$ 51.208,43	R\$ 39.013,21
	13040	14	13	12	11	9	10
		Custo Fixo (CF)	Lucro (L)	PER\$	(IMCMIX)	Σ FAT	Σ FAT x IMC
		194.173,70	903.011,33	302.086,09	0,64	1.706.947,60	1.097.185,03

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos relatórios da empresa.

#### 4.2.3 Elaboração da modelagem de programação linear

Com base na modelagem do mix de produtos e a lógica da pesquisa operacional por meio da programação linear foi possível trabalhar a otimização e identificar o mix de serviços ótimo para o hotel “Aconchegue Bem”, na qual foi observado as variáveis e restrições do empreendimento, o mercado em que o mesmo está inserido e o processo operacional de arrumação dos apartamentos.

Para a elaboração da modelagem de programação linear, foi definido como função objetivo a maximizar, a margem de contribuição. Considerando que a programação linear foi utilizada para identificar a quantidade de diárias necessárias para maximizar a margem de contribuição, foram utilizados alguns dados já apresentados pela a empresa como: O preço de venda de cada apartamento, o custo variável e fixo e a margem de contribuição.

#### 4.2.4 Definição das variáveis

Visto que o objetivo é maximizar a margem de contribuição, as variáveis de decisão foram definidas a partir da margem de contribuição unitária de cada tipo de apartamento. Os valores utilizados foram os mesmos apurados a partir dos relatórios apresentados, os tipos de apartamento foram expressos da seguinte forma:  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  e  $X_4$ , que representa cada tipo de apartamento, ou seja,  $X_1$  = Standart;  $X_2$  = Executivo;  $X_3$  = Luxo; e  $X_4$  = Master;

#### 4.2.5 Definição das restrições

Foram definidas 4 restrições para o problema de pesquisa, quadro 4: O tempo utilizado pelas camareiras prepararem a arrumação e limpeza em cada tipo de apartamento, a quantidade que o mercado demanda por cada tipo de apartamento; a capacidade de diárias disponíveis de cada tipo de apartamento no período apurado e a não-negatividade que o modelo exige para a resolução de problemas reais.

Quadro 4: Restrições utilizadas na programação linear do mix da empresa em estudo

Quadro dos tipos de restrições e respectivas funções	
Tipo	Função da restrição
<b>Restrição 1</b>	Horas (Hs) ou minutos(min) da MOD por $X_1$ , $X_2$ , $X_3$ e $X_4$
<b>Restrição 2</b>	Quantidade demandada (Q) de $X_1$ , $X_2$ , $X_3$ e $X_4$ no mercado
<b>Restrição 3</b>	Capacidade de diária disponível de $X_1$ , $X_2$ , $X_3$ e $X_4$
<b>Restrição 4</b>	Não-negatividade para validar a maximização da Prog. Linear

Fonte: Dados da pesquisa

Para definição da capacidade de diárias no período apurado foi realizado um levantamento da quantidade disponível no período de julho a setembro de 2019, onde a empresa relatou que havia um total de 14.904 diárias disponíveis para reserva. O tempo utilizado pelas profissionais realizarem a arrumação dos apartamentos foi definida por meio de uma entrevista com o responsável pela equipe das camareiras e consulta de relatórios internos onde ficou definido o tempo médio necessário para a arrumação em cada tipo de apartamento, considerando a carga horária total de 7,33 horas ( 44 horas semanais / 6 = 7,3333 ou 7 h e 20 minutos) trabalhadas por dia. Foi apurado o seguinte tempo de arrumação para cada tipo de apartamento: 0,33 horas para o apto Standart; 0,50 para o apartamento Executivo; 0,67 horas para o apto Luxo e 0,83 horas para o apto Master. Atualmente o efetivo de camareiras do hotel possui capacidade para 8.820 horas de trabalho, portanto, suficiente para atender 100% da capacidade instalada do hotel, 7.098 horas de trabalho e a demanda máxima de mercado, 7.387 horas de trabalho.

A fim de determinar a quantidade de diárias que o mercado demanda, em conjunto com o gerente de vendas do hotel, foi realizada análise dos relatórios internos de controle, sendo possível identificar a demanda exigida pelo mercado no período estudado, um total de 15.770.

Finalmente, para aplicar a programação linear e identificar a margem de contribuição otimizada foi necessário definir a quantidade de diárias por tipo de apartamento, ou seja, as variáveis de decisão. Portanto, no quadro 5, segue a capacidade máxima do hotel por tipo de apartamento, a quantidade de diárias máximas demandadas por tipo de apartamento, a quantidade de diárias reais por tipo de apartamento que ocorreram efetivamente no período analisado e o comportamento das variáveis para rodar a programação linear:

- 1) A capacidade real de diárias de  $X_1 = \text{Standart}$ ;  $X_2 = \text{Executivo}$ ;  $X_3 = \text{Luxo}$ ; e  $X_4 = \text{Master}$ , devem ser menor ou igual a capacidade máxima definida para as  $X_1 = \text{Standart}$ ;  $X_2 = \text{Executivo}$ ;  $X_3 = \text{Luxo}$ ; e  $X_4 = \text{Master}$ ; e
- 2) a capacidade real de diárias de  $X_1 = \text{Standart}$ ;  $X_2 = \text{Executivo}$ ;  $X_3 = \text{Luxo}$ ; e  $X_4 = \text{Master}$ , devem ser menor ou igual a demanda de mercado máxima definida para as  $X_1 = \text{Standart}$ ;  $X_2 = \text{Executivo}$ ;  $X_3 = \text{Luxo}$ ; e  $X_4 = \text{Master}$ .

Quadro 5: capacidades máxima empresa – máxima mercado – real com relação as variáveis

<b>Demanda e capacidade máxima e diárias realizadas no período por tipo de apto</b>				
<b>Variável</b>	<b>Tipo de apto</b>	<b>Demanda máxima</b>	<b>Capacidade máxima</b>	<b>Diárias realizadas</b>
<b>X1</b>	Standart	7250	7214	6739
<b>X2</b>	Executivo	4500	2981	2400
<b>X3</b>	Luxo	3700	4262	3668
<b>X4</b>	Master	320	447	233
Total		<b>15770</b>	<b>14904</b>	<b>13040</b>
<b>Condição da variável</b>		<b>&lt; ou =</b>	<b>&lt; ou =</b>	

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.2.6 Aplicação do Solver

Para aplicar o solver se utilizou do *software Microsoft® Office Excel® 2016*, Figura 1, foi relacionado a função objetivo, variáveis e as restrições, onde se pode obter o mix otimizado ou margem de contribuição otimizada.

Figura 1: Solução ótima da empresa “Aconchegue bem” com solver do Ms. Office Excel 2016

MODELAGEM PROGRAMAÇÃO LINEAR - Excel									
Arquivo Página Inicial Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibir Desenvolvedor Ajuda Power Pivot									
C26									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Tipo de apartamento >>>>	Standart	Executivo	Luxo	Master				
2	Variáveis >>>>	x1	x2	x3	x4				
3	Margem de contribuição - MCu	R\$46,68	R\$96,52	R\$139,59	R\$167,44				<<<<Variáveis de decisão
4	Quantidade de diárias	7214	2981	3700	320				
5	Fórmula função objetiva	R\$1.194.539,44 <<<<< Máx Z = 46,68.x1 + 96,52.x2 + 139,59.x3 + 167,44.x4							
6									
7	Restrições	x1	x2	x3	x4	LHC	RHC	Sujeito as restrições	
8	horas de mão de obras	0,33	0,5	0,67	0,83	6616	8820	0,33x1 + 0,5x2 + 0,67x3 + 0,83x4 <= 8820	
9	Q do mercado p x1	1	0	0	0	7214	7250	x1 <= 7250	
10	Q do mercado p x2	0	1	0	0	2981	4500	x2 <= 4500	
11	Q do mercado p x3	0	0	1	0	3700	3700	x3 <= 3700	
12	Q do mercado p x4	0	0	0	1	320	320	x4 <= 320	
13	capacidade - Q de x1	1	0	0	0	7214	7214	x1 <= 7214	
14	capacidade - Q de x2	0	1	0	0	2981	2981	x2 <= 2981	
15	capacidade - Q de x3	0	0	1	0	3700	4262	x3 <= 4262	
16	capacidade - Q de x4	0	0	0	1	320	447	x4 <= 443	

Fonte: Dados da pesquisa

Considerando a MCu das variáveis  $X_1 = \text{Standart}$ ;  $X_2 = \text{Executivo}$ ;  $X_3 = \text{Luxo}$ ; e  $X_4 = \text{Master}$ , constituindo a função  $\text{Máx } Z = 46,68 X_1 + 96,52 X_2 + 139,59 X_3 + 167,44 X_4$ , e sujeitas às restrições de horas de mão de obra, quantidade demandado pelo mercado, capacidade da empresa e da não-negatividade, se obteve a resultado otimizado de R\$1.194.539,44 de Margem de Contribuição.

#### 4.2.7 Apuração do mix otimizado

Com base na modelagem de programação linear realizada por meio do Excel e resultados demonstrados na figura 1; CVu e MCu apurados e descritos na tabela 4 e 5, foi possível apurar o mix otimizado da empresa “Aconchegue Bem”, após considerar as restrições e variáveis definidas. A tabela 6 evidencia o novo mix e o resultado final da margem de contribuição R\$1.194.539,44 e lucro de R\$1.000.365,74.

Tabela 6: Mix real da empresa “Aconchegue Bem”

1	2	3	4	5	6	7	8
Categorias	Quantidade (Q)	Preço de Venda Unitário (PVU)	Custo Variável unitário (CVU)	Margem de Contribuição unitária (MCu)	Índice de Margem de Contribuição (IMC)	Faturamento de Vendas (FAT)	Faturamento x Índice de Margem de Contribuição (FAT x IMC)
Standart	7214	R\$ 93,73	R\$ 47,05	R\$ 46,68	0,498026246	R\$ 676.168,22	R\$ 336.749,52
Executivo	2981	R\$ 142,25	R\$ 45,73	R\$ 96,52	0,678523726	R\$ 424.047,25	R\$ 287.726,12
Luxo	3700	R\$ 186,14	R\$ 46,55	R\$ 139,59	0,749919415	R\$ 688.718,00	R\$ 516.483,00
Master	320	R\$ 219,78	R\$ 52,34	R\$ 167,44	0,761852762	R\$ 70.329,60	R\$ 53.580,80
	14215	14	13	12	11	9	10
		Custo Fixo (CF)	Lucro (L)	PER\$	(IMCMIX)	Σ FAT	Σ FAT x IMC
		R\$ 194.173,70	R\$ 1.000.365,74	R\$ 302.225,26	0,642480055	R\$ 1.859.263,07	R\$ 1.194.539,44

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos relatórios da empresa.

#### 4.2.8 Análise entre o mix real e mix otimizado

Com base nos dados apresentados da empresa “Aconchegue Bem” nos meses entre julho a setembro de 2019, os resultados obtidos pelo mix real e mix otimizado pela programação linear, foi possível comparar o real com o otimizado e analisar por meio dos conceitos de gestão de custos as contribuições da ferramenta de mix de produtos e serviços quando se utiliza

a programação linear para subsidiar o processo de tomada de decisão empresarial. Essas contribuições foram observadas a partir dos resultados apresentados no mix real na tabela 5 e o mix otimizado na tabela 6 onde se verifica a importância de uma análise operacional e mercadológica relacionada com os conceitos de gestão de custos. A tabela 7 apresenta uma comparação entre o real e o otimizado por meio dos principais indicadores.

Tabela 7: Comparação dos indicadores entre Mix Real e Mix Otimizado

<b>Tabela Comparativa entre Mix Real e Mix Otimizado</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Mix Real</b>	<b>Mix Otimizado</b>
Ponto de equilíbrio	R\$ 302.086,09	R\$ 302.225,26
Margem de contribuição	R\$ 1.097.185,03	R\$ 1.194.539,44
Lucro	R\$ 903.011,33	R\$ 1.000.365,74
Quantidade de diárias Standart	6739	7214
Quantidade de diárias Executivo	2400	2981
Quantidade de diárias Luxo	3668	3700
Quantidade de diárias Master	233	320

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos relatórios da empresa.

Por meio da comparação dos principais indicadores de custos no Mix Real e Mix Otimizado descritos na tabela 7, foi possível identificar contribuições importantes para auxílio do gestor no processo de tomada de decisão empresarial. Comparando resultados entre o o mix real e o mix otimizado, se verifica que o mix otimizado apresenta uma margem de contribuição maior em R\$ 97.354,41 do que a margem de contribuição do mix real. Essa diferença reflete no lucro da empresa no mesmo valor, pois o custo fixo considerado para os dois momentos foi de R\$194.173,70. Ressalta-se que para que o resultado do mix otimizado apenas considerou as restrições e as variáveis estabelecidas, não sendo necessário, portanto, fazer nenhum investimento para a resolução do problema.

Com isso, é notável que os resultados da pesquisa ampliam a compreensão dos administradores e gestores, sobre a importância e a prática do planejamento e controle das quantidades produzidas/vendidas e seus custos no mix da empresa, permitindo melhor formulação e utilização de estratégias de vendas e marketing na base dos resultados otimizados e a possibilidade de identificar e priorizar os produtos que apresentam uma maior margem de contribuição, quando sujeitos às restrições internas de capacidade instalada, capacidade de mão de obra e as restrições externas do mercado.

## 5 Conclusão

O objetivo da pesquisa foi aplicar o mix de serviços utilizando a programação linear para maximizar o resultado de uma empresa do ramo de hotelaria, afim de identificar as contribuições da utilização conjunta do mix de produtos e programação linear como instrumentos de decisão na gestão empresarial.

Metodologicamente se realizou um estudo de caso, bibliográfico, exploratório e descritivo por meio de relatórios contábeis e internos da empresa, sendo abordagem qualitativa e quantitativa por meio de pesquisa operacional e auxiliada pelo *software Microsoft® Office Excel® 2016*.

Os resultados obtidos na análise de dados evidenciam que a utilização conjunta da modelagem de mix de produtos e serviços utilizando a programação linear ampliam a qualidade das informações geradas, e conseqüentemente melhora a assertividade dos gestores durante o processo decisório, pois permite selecionar o mix com maior margem de contribuição e conseqüentemente lucro; e permite que antecipadamente se possa analisar os custos e margem de contribuição dos diversos tipos de serviços e programar a estratégia de oferta de serviços em sintonia com as variações do mercado; e conhecer a influência das limitações ou restrições dos recursos internos como matérias e mão de obra, bem como a demanda do mercado.

A pesquisa contribuiu para que os administradores e gerentes do hotel pudessem conhecer, praticar, analisar e utilizar as informações de gestão de custos em conjunto com a programação linear.

Destaca-se como limitação, a pesquisa ser realizada em empresa única do setor hoteleiro, portanto, seus resultados não podem ser generalizados para outras empresas ou setores, mas, podem servir de base para fomentar outras pesquisas e ampliar os debates sobre a utilização conjunta de mix de produtos e serviços e programação linear na melhora da qualidade das informações.

Para pesquisas futuras, sugere-se estudo múltiplo em rede hoteleira e inclusão de outras atividades inclusas na prestação de serviços de hotelaria, além da hospedagem em apartamentos.

## Referências

ANDRADE, E.L. Introdução à Pesquisa Operacional Métodos e Modelos para Análise de Decisões. 2. **Rio de Janeiro, LTC**, 2015.

ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSE, H.. Pesquisa Operacional para cursos de Engenharia. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2011.

BARBOSA, G. M. Utilização da programação linear na otimização de resultados de produção na empresa. **Revista Integração–Universidade São Judas Tadeu. São Paulo**, n. 66, p. 49-58, 2014.

BARRETO, A. F.; ANTONOVZ, T.. A influência da falta de gestão adequada de custos no encerramento das empresas no Brasil. **Revista Científica Hermes**, n. 18, p. 213-232, 2017.  
BELFIORE, P.; FÁVERO, L.P. **Pesquisa Operacional para cursos de Engenharia**. Elsevier Brasil, 2013.

BORNIA, A. C. Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas. 3 ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

CASTRO, L. Y.; BORGERT, A.; DE SOUZA, F.R. Definição do mix de produção em uma indústria de lácteos com uso da programação linear: um estudo de caso. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2015.

CASTRO, V. Dia do Hoteleiro: Há 39 anos, data homenageia profissionais do turismo. **Ministério do Turismo**, Brasília, 2019. Disponível em: < <http://www.turismo.gov.br/ultimas-noticias/13125-dia-do-hoteleiro-h%C3%A1-39-anos,-data-homenageia-profissionais-do-turismo.html>>. Acesso em: 30 maio de 2020.

CORRAR, L. J.; CUNHA, D.; FEITOSA, A. Maximização do resultado através da margem de contribuição e da programação linear. **Cruzando Fronteras: Tendencias de Contabilidad Directiva para el Siglo XXI**, León, 6 jul. 2001. Disponível em: <<https://intercostos.org/documentos/congreso-07/Trabajo025.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

CORREIA, T. A.; VALLIM, C.R. Mix e Preço na Tomada de Decisão: Um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de tintas imobiliárias. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2019

DAL MAGRO, C. B. et al. Análise do mix de produção para maximização da lucratividade em produção conjunta: um caso na indústria de lácteos. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2015.

DA SILVA PRATA, D.; VALLIM, C. R. Gestão de custos e o processo decisório por meio de mix de produtos e serviços: um estudo em uma empresa do ramo de festas e eventos. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2019.

DINIZ, S. Cresce o índice de ocupação hoteleira na região Metropolitana. **Governo Espírito Santo**, Vitória, 2019. Disponível em: <<https://www.es.gov.br/Noticia/cresce-o-indice-de-ocupacao-hoteleira-na-regiao-metropolitana>> Acesso em: 15 de março de 2020.

ESPÍRITO SANTO tem maior volume de vendas de atividades turísticas no Brasil. **Secretaria de Estado de Turismo - SETUR-ES**, 2018. Disponível em: <<https://setur.es.gov.br/Not% C3% ADcia/espírito-santo-tem-maior-volume-de-vendas-de-atividades-turisticas-no-brasil>>. Acesso em: 12 de junho de 2020.

FRANCO, G.M.O. et al. **Contabilidade gerencial: um estudo no Brasil sobre diferentes ferramentas gerenciais para diferentes necessidades**. 2010.

GARRISON, R.H.; NOREEN, E. W.; BREWER, P. C. **Contabilidade gerencial**. AMGH Editora, 2013.

HOTELARIA em números Brasil 2019. **Fórum de operadores hoteleiros do Brasil**, 2019. Disponível em: <<http://fohb.com.br/wp-content/uploads/2019/08/Hotelaria-em-n%C3%BAmeros-2019.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2020.

LOPES, A.C.V.; MARTINS, L.A. Gestão de Custos nas Micro e Pequenas indústrias do setor de confecções da cidade dourados/MS. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2018.

LUNKES, Rogério João et al. Estudo sobre a Adoção de Práticas de Contabilidade Gerencial em Empresas Hoteleiras de Florianópolis, SC, Brasil. **Revista Turismo em Análise**, v. 29, n. 2, p. 216-235, 2018.

MARTINS, Eliseu et al. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2003.

MELO, K. E.; MELO, I. E. Minimização dos custos de compras para o microempreendedor individual utilizando a programação linear: um estudo de caso em um empreendimento de geleias caseiras. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2018.

MENEGALI, M. V.; DE OLIVEIRA, R. Custo/volume/lucro como ferramenta gerencial estratégica em análises de rentabilidade: estudo de caso em uma indústria química. **Seminário de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 3, n. 3, 2012.

MORAES, L. C.; WERNKE, R. Análise custo/volume/lucro aplicada ao comércio de pescados. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 3, n. 6, p. 81-102, 2006.

NEVES, S.; VICECONTI, P. EV. Contabilidade de custos: um enfoque direto e objetivo. **São Paulo: Frase Editora**, 2010.

NOSSA, Valcemiro; CHAGAS, José Ferreira. Usando programação linear na contabilidade decisória. **Vitória: FUCAPE**, 1997.

PADOVEZE, C. L. Contabilidade Gerencial/Clóvis Luís Padoveze-. **Curitiba: IESDE Brasil SA**, 2012.

RANGEL, L. L. et al. Goal programming como ferramenta de gestão. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2003.

RUBERTO, I. V. G. et al. Contribuição da programação linear na gestão de custos e na produtividade em uma propriedade rural. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2012.

SANSÃO, T.; EYERKAUFER, M. L.; MARIAN, S. Mix de serviços otimizado pela lucratividade para empresas de pet shop. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2016.

SEBRAE, **Gostar de hospedar não é o bastante para empreender em hotelaria**, Recife: Sebrae 2014. Disponível em: <[https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PE/Anexos/Perfil%20de%20negocios\\_hotelaria\\_.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PE/Anexos/Perfil%20de%20negocios_hotelaria_.pdf)>. Acesso em: 30 de março de 2020.

TAXA de Ocupação Hoteleira, Diária Média e RevPar em Vitória - janeiro dos anos de 2018 até 2020. **Observatório do Turismo do Estado do Espírito Santo**, 2018. Disponível em: <<https://observatoriodoturismo.es.gov.br/taxa-de-ocupacao-hoteleira-diaria-media-e-revpar-em-vitoria-janeiro-dos-anos-de-2018-ate-2020>>. Acesso em 12 de junho de 2020.

VALLIM, C. R. Apostila para cursos de Administração: Custeio variável – Abordagem gerencial. Vila Velha: FESVV, 2005

VALLIM, C. R.; DE SOUZA, H. F. R. Gestão de custos através do custeio variável de mix de produtos: estudo e aplicação em uma indústria de rochas ornamentais no município de Mimoso do Sul. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2014.

VALLIM, C. R. et al. Formação do preço alinhado à mix de produtos: o caso da arte reborn. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2017.

VIEIRA, M.T.C.; CORTEZ, F. C.C.; DE SOUZA, F. A. Definição de um mix de produção através da programação linear para uma empresa de refrigeração da cidade de Itajubá-mg. **Revista Produção Industrial e Serviços**, v. 4, n. 1, p. 60-71, 2017.

WERNKE, R.; DOS SANTOS FACCENDA, L.; JUNGES, I. Análise Custo/Volume/Lucro Aplicada em Escola de Idiomas. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2017.