

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTABILIDADE**

**UTILIZAÇÃO DE INTERVALOS DE CONFIANÇA PARA  
DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS INDIRETOS**

**Mestranda:** Natália Souza Pinheiro  
**Orientador:** Altair Borgert, Dr.

**Florianópolis  
2015**



**Natália Souza Pinheiro**

**UTILIZAÇÃO DE INTERVALOS DE CONFIANÇA PARA  
DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS INDIRETOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Contabilidade.

**Orientador:** Altair Borgert, Dr.

**Florianópolis  
2015**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pinheiro, Natália Souza  
UTILIZAÇÃO DE INTERVALOS DE CONFIANÇA PARA DISTRIBUIÇÃO  
DE CUSTOS INDIRETOS / Natália Souza Pinheiro ;  
orientador, Altair Borgert - Florianópolis, SC, 2015.  
68 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Sócio-Econômico. Programa de Pós-Graduação em  
Contabilidade.

Inclui referências

1. Contabilidade. 2. Contabilidade de Custos. 3.  
Alocação de Custos Indiretos. 4. Intervalos de Confiança. 5.  
Métodos de Custeio. I. Borgert, Altair. II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Contabilidade. III. Título.

**Natália Souza Pinheiro**

**UTILIZAÇÃO DE INTERVALOS DE CONFIANÇA PARA  
DISTRIBUIÇÃO DE CUSTOS INDIRETOS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de mestre em Contabilidade pelo Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina, em sua forma final, em 19 de agosto de 2015.

---

Prof. José Alonso Borba, Dr.  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade

---

Prof. Altair Borgert, Dr.  
Orientador

Apresentada a comissão examinadora composta pelos  
professores:

---

Prof. Marcos Antônio de Souza, Dr.  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

---

Prof<sup>ª</sup>. Valdirene Gasparetto, Dra.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina



Aos meus pais Mauro e Lúcia.



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiro gostaria de agradecer aos meus pais, Mauro e Lúcia, minhas irmãs, Camila e Bruna, e minha sobrinha, Lia. Amo vocês.

Aos meus colegas do GGC, especialmente Fernando, Flávia, Aline, Luiza, Thayse e Manu, sem vocês não seria possível. Muito obrigada, a amizade de vocês já faz tudo valer a pena.

Ao professor e orientador Altair Borgert, por acreditar no meu potencial para o mestrado. Obrigada pelos ensinamentos e constante presença nesse caminho até aqui.

Meus amigos que, mesmo sem saber, contribuíram muito para finalização deste trabalho. Especialmente minha amiga Talita, obrigada por estar sempre presente.



QUER SABER? ESSES  
DEVERES NÃO ENSINAM  
A ESCREVER. ELÉS FAZEM  
COM QUE A GENTE  
ODEIE ESCREVER.



PRAZOS, REGRAS, NOTAS...  
COMO É QUE VOCÊ PODE  
SER CRIATIVO COM  
ALGUÉM FUNGANDO NO  
SEU CANGOTE?



EU ACHO QUE VOCÊ DEVERIA  
TENTAR NÃO SE PREOCU-  
PAR COM O RESULTADO  
FINAL E SE DIVERTIR  
COM O PROCESSO  
CRIATIVO.



TODA VEZ  
QUE EU FAÇO  
ISSO ACABO  
NA SALA DO  
DIRETOR.



TAMBÉM  
NÃO É PRA  
EXAGERAR.



## RESUMO

A alocação dos custos indiretos é uma das etapas na determinação dos custos totais dos produtos, porém, tal procedimento envolve certo grau de subjetividade. Dessa forma, objetiva-se analisar a utilização de um intervalo de confiança para alocação dos custos indiretos na tomada de decisão. Com a aplicação de técnicas estatísticas como correlação e permutação, em uma empresa objeto de estudo, se obtém um intervalo em torno da média para os custos indiretos totais, em função de cinco níveis de confiança, e não um custo único e determinístico. Dessa forma, cabe ao gestor a ponderação sobre o nível de complexidade da decisão a ser tomada, porque muitas decisões não precisam, necessariamente, de um valor específico para o custo do produto. A coleta de dados foi feita diretamente na empresa e compreende um período de 60 meses, de 2009 a 2013. Por meio da aplicação do modelo proposto, se apresenta uma ferramenta para auxílio à tomada de decisão no âmbito gerencial, sendo útil em decisões que necessitam de flexibilidade, como na negociação de compra e venda de produtos.

**Palavras-chave:** Alocação de custos indiretos; Intervalos de confiança; Métodos de custeio.



## **ABSTRACT**

The allocation of indirect costs is one of the steps in determination of the total indirect costs of products, however, this procedure involves some degree of subjectivity. Thus, the objective is to analyze the use of a confidence interval for allocation of indirect costs in decision-making. With the application of statistical techniques such as correlation and permutation, in a study subject company, you get a range around the average for the total indirect costs, according to five levels of confidence, not a single and deterministic cost. Thus, it is up to the manager to consider the level of complexity of the decision to be made because many decisions do not necessarily have a specific value for the cost of the product. Data collection was done directly in the company and comprises a period of 60 months from 2009 to 2013. Through the application of the proposed model presents a tool to aid decision-making at the management level, being useful in decisions that need flexibility, as in negotiating purchase and sale of products.

**Keywords:** Indirect Cost Allocation; Confidence intervals; Costing methods.



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Alguns métodos de custeio e suas formas de alocação .....	33
Quadro 2 – Exemplo de combinações possíveis entre grupo de custos indiretos e critérios de rateio .....	45
Quadro 3 – Formas de cálculo utilizadas na pesquisa .....	47
Quadro 4 – Descrição dos custos indiretos.....	49
Quadro 5 – Descrição dos critérios de rateio.....	50
Quadro 6 – Critérios de rateio que compõem o modelo de alocação proposto.....	52
Quadro 7 – Grupo de custos indiretos, critérios de rateio e índices de correlação para cálculo do custo referência.....	58



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentuais anuais médios dos critérios de rateio.....	51
Tabela 2 – Índices de correlação linear de Pearson (r) entre critérios de rateio e grupo de custos indiretos .....	52
Tabela 3 – Medidas de dispersão para as distribuições de 1200 custos.....	53
Tabela 4 – Exemplo do cálculo da medida padronizada z .....	53
Tabela 5 – Parte das distribuições de 1200 custos para os produtos.....	54
Tabela 6 – Intervalo dos grupos de custos indiretos por nível de confiança .....	55
Tabela 7 – Resultado do custo referência e custo da empresa....	59
Tabela 8 – Limites para o nível de confiança de 80% e 95%.....	59



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Delineamento da pesquisa.....	43
Figura 2 – Gráfico da distribuição normal padrão.....	46
Figura 3 - Intervalo de custo total indireto em torno da média para 99% de confiança .....	57



## LISTA DE SIGLAS

ABC – Custeio baseado em atividades

CR1 – Critério de rateio 1

CR2 – Critério de rateio 2

CR3 – Critério de rateio 3

CR4 – Critério de rateio 4

CR5 – Critério de rateio 5

CI1 – Custo indireto 1

CI2 – Custo indireto 2

CI3 – Custo indireto 3

CI4 – Custo indireto 4

CI5 – Custo indireto 5

P1 – Produto 1

P2 – Produto 2

r – Índice de correlação

UEP – Unidade de esforço de produção

TCAT – *Treatment cost analysis tool*

TDABC – Custeio baseado em atividades e tempo



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>27</b>
1.1	OBJETIVOS.....	29
1.1.1	Objetivo geral.....	29
1.1.2	Objetivos específicos.....	29
1.2	JUSTIFICATIVA.....	30
1.3	ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO.....	31
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>33</b>
2.1	MÉTODOS DE CUSTEIO E ALOCAÇÃO DE CUSTOS INDIRETOS.....	33
2.2	DETERMINAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE RATEIO.....	36
2.3	A ESTATÍSTICA NA DETERMINAÇÃO DO CUSTO.....	38
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>43</b>
3.1	PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	43
3.2	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	48
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>49</b>
4.1	CUSTOS INDIRETOS E CRITÉRIOS DE RATEIO.....	49
4.2	MODELO PROPOSTO.....	51
4.2.1	Análise do modelo proposto.....	55
4.2.2	Utilização do intervalo de custo para decisão.....	56
4.3	CUSTO REFERÊNCIA.....	57
4.4	COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS.....	58
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A determinação do custo é necessária para decisões que envolvem o fornecimento de produtos com qualidade e preços competitivos (COOPER; KAPLAN, 1988; POHLEN; LA LONDE, 1994; DRURY; TAYLES, 2005; VARILA; SUOMALA, 2007; KREN, 2014). Segundo Drury e Tayles (2005), o aumento da concorrência e a demanda dos clientes por diversidade de produtos são alguns dos fatores que impulsionaram as empresas na melhora de seus métodos de custeio.

Mesmo assim, em estudo recente, Kren (2014) ressalta que tais métodos não acompanharam as inovações do ambiente de produção. Para alcance de uma vantagem competitiva necessita-se de um controle dos custos cujo êxito depende, entre outros fatores, da capacidade do sistema de contabilidade em alocar custos aos produtos (BRUNI; FAMÁ, 2009).

A escolha de um método de custeio, em geral, passa pela identificação das necessidades das empresas em termos de informações. Porém, cada método resulta em um custo diferente, e não existe um mais correto que o outro (BEUREN, 2009; ZELINSCHI, 2009). Tal escolha torna-se complexa, pois há várias opções e situações distintas, e muitas vezes imprevisíveis, que influenciam nas atividades empresariais. Além disso, a implementação de qualquer método envolve, invariavelmente, a alocação dos custos indiretos que, de algum modo, apresenta certo grau de arbitrariedade ou subjetivismo.

Tal alocação exige conhecimento do processo produtivo da organização, o que passa pela decisão da escolha de um determinado método de custeio. Arcelus, Bhadury e Srinivasan (1997) afirmam que tal escolha deve ser analisada no contexto empresarial, cujos custos e benefícios dependem de como a informação é utilizada no contexto do método, bem como para a formação de preços, por exemplo. Para Zelinschi (2009), o método de alocação vai além da técnica escolhida para apropriação dos custos indiretos, ele causa impacto sobre o funcionamento da organização, e o torna uma importante ferramenta no sentido do alcance dos objetivos.

Contudo, alguns métodos de custeio se desenvolveram em ambientes onde a mão de obra direta e os materiais eram os principais fatores que influenciavam a produção (SULLIVAN, 1991; BORGERT, 1999). Segundo Shank e Govindarajan (1997), o custo indireto se tornou parte dominante do custo e as empresas se preocupam cada vez mais em

tratá-los. Disso deriva a necessidade de um tratamento mais acurado dos custos indiretos e, conseqüentemente, de uma tomada de decisão mais acurada.

Conforme já destacado, os esforços para obtenção de um custo “mais preciso” passa pela escolha do método de custeio e, também, pela forma de apropriação dos custos indiretos. Métodos de custeio presentes na literatura contábil apresentam técnicas que reduzem essa subjetividade. O custeio por absorção com departamentalização e o ABC (*activity based costing*), com a alocação dos custos primeiro às atividades e depois aos produtos, são exemplos (MARTINS, 2010). Porém, a subjetividade continua presente e os resultados obtidos com tais métodos são custos únicos e determinísticos, o que dificulta a tomada de decisões que envolvem a necessidade de flexibilização do custo, como negociações de compra e venda, investimentos em ampliação de capacidade operacional, decisões entre comprar ou produzir.

Tais métodos de custeio, em geral, utilizam critério único para a alocação de cada item de custo, conforme se observa, por exemplo, em Martins (2010). Ou seja, para item de custo tem-se um critério de rateio para alocá-lo aos produtos ou centros de custo. Porém, sobre este assunto, Scharf, Borgert e Richartz (2011) demonstram em seu estudo que o uso de múltiplos critérios, simultaneamente, para a alocação dos custos indiretos, melhora o processo de alocação em comparação com o uso de apenas um critério (para cada item de custo indireto).

Para Leone e Leone (2007), o custo exato é uma utopia e as ferramentas disponíveis não são suficientes para alcançá-lo. Porém, como demonstram alguns estudos já realizados sobre o tema, como os de Adams e Griffin (1972); Marsden, Pingry e Whinston (1974), na década de setenta e Jallon, Imbeau e Marcellis-Warin (2011); Scharf, Borgert e Richartz (2011); Oliveira, Borgert e Ferrari (2013), em estudos mais recentes, técnicas estatísticas auxiliam na obtenção de um custo mais condizente com as atividades da empresa.

A possibilidade da utilização de vários critérios de rateio, simultaneamente para cada item de custo indireto, para o cálculo do custo, aumenta a aproximação de um custo “mais exato”, o que pode ser feito por meio técnicas que combinam os custos indiretos com os critérios de rateio disponíveis e que sejam alinhados com o processo produtivo. Deste modo, encontra-se um custo probabilístico, ao invés de um custo específico e determinístico. O estudo de Oliveira, Borgert e Ferrari (2013), por exemplo, combina cinco critérios de rateio com cada um dos custos indiretos de uma organização, para quatro produtos. Por

meio de técnicas estatísticas obteve-se, com certo grau de confiança, um intervalo monetário representativo do custo de produção. Ainda, conforme os autores, com esta técnica se reduz possíveis distorções causadas pelo rateio.

A definição de um intervalo de custo se faz importante para o processo de tomada de decisões, apesar de não se tratar de algo simples. Neste sentido, o presente estudo apresenta a possibilidade de alocação dos custos indiretos que, a partir de um intervalo de confiança, elimina a necessidade de escolha de apenas um critério de rateio para cada item de custo indireto.

Destaca-se que a presente pesquisa visa propor e analisar uma lógica que pode ser utilizada em conjunto com métodos de custeio disponíveis na literatura e que resulta em um intervalo de custo disponível para o processo de tomada de decisão.

Diante deste contexto, busca-se resposta para a seguinte pergunta de pesquisa: **como utilizar intervalos de confiança para alocação dos custos indiretos?**

## 1.1 OBJETIVOS

Com a finalidade de facilitar a compreensão e responder a pergunta de pesquisa anunciada, os objetivos deste trabalho são divididos em geral e específicos.

### 1.1.1 Objetivo geral

Diante do problema exposto, o objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar o modelo proposto, com base em intervalos de confiança, para utilização na alocação dos custos indiretos.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral e responder à pergunta deste estudo, definem-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os custos indiretos de fabricação;
- Definir critérios de rateio;

- Processar a alocação dos custos indiretos por meio dos critérios definidos;
- Identificar os intervalos de confiança.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A realização deste estudo se justifica não só pela relevância das informações gerenciais referentes à definição do custo dos produtos, mas também, pela pretensão de se tratar, de forma mais aprofundada, da alocação de parte desses custos, os indiretos. Para Meade, Kumar e Kensinger (2008), o principal problema das alocações de custos são as bases de rateio utilizadas, que na maioria das vezes, não têm relação com o que a empresa realmente investe na sua produção.

A subjetividade existente nos procedimentos de alocação é fato conhecido e discutido entre gestores e pesquisadores da contabilidade gerencial. Essa dificuldade se torna importante, pois influencia na determinação do custo e nas posteriores decisões a serem tomadas em decorrência deste (ZELINSCHI, 2009). Além disso, a minimização de tal subjetividade é essencial para uma maior consistência das decisões tomadas e, conseqüentemente, para a continuidade das empresas.

Em termos de originalidade, o presente estudo oferece um intervalo de custos com diferentes níveis de confiança. Isto é, ao invés de apresentar um número determinístico, apresenta-se um custo probabilístico. Segundo Smailes e McGrane (2007), para algumas decisões de negócios não é prudente se basear em um valor único, e sim examinar a faixa de possíveis valores. Como exemplo, cita-se a decisão de participação ou não em uma licitação. Quando se conhece os limites máximos e mínimos dos custos, dentro de um nível de confiança desejado, as decisões podem ser ponderadas com mais facilidade.

Assim, para decisões mais estratégicas, os gestores podem se valer de informações que levam em consideração certos níveis de confiança em função do risco que estão dispostos a aceitar. O mérito desta abordagem não está na aplicação cotidiana dos custos empresariais, mas sim na definição de valores cuja decisão não pode desconsiderar a margem de erro aceitável que a empresa possa suportar, por isso, um intervalo de confiança para a determinação dos custos.

Com este estudo, se objetiva fornecer uma contribuição para a área, com o aperfeiçoamento da técnica de alocação dos custos indiretos e com a proposição de uma metodologia que pode ser utilizada, também,

em conjunto com métodos de custeio disponíveis na literatura para assim, auxiliar no processo de tomada de decisão.

### 1.3 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

Para tratar da temática em questão, este trabalho está organizado em cinco capítulos. Após esta introdução, o segundo capítulo aborda conceitos e estudos que dizem respeito à alocação dos custos indiretos. Na sequência, apresenta-se a metodologia que será empregada nos procedimentos de coleta e análise dos dados. No quarto capítulo apresentam-se os resultados obtidos e, por fim, as referências utilizadas.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a finalidade de oferecer suporte para o cumprimento do objetivo principal desta pesquisa, discute-se sobre os modelos de alocação de custos indiretos, sobre a determinação dos critérios de rateio e finalmente sobre estudos que fazem uso da estatística para determinação dos custos. Apresenta-se uma visão geral a respeito dos estudos já realizados nesta área, cuja análise de conteúdo apresenta uma síntese com destaque dos principais resultados e contribuições, para uma melhor visualização do tema.

### 2.1 MÉTODOS DE CUSTEIO E ALOCAÇÃO DE CUSTOS INDIRETOS

A alocação dos custos indiretos é etapa fundamental na estruturação de um método de custeio para atendimento das necessidades gerenciais de uma empresa e para refletir seus processos e atividades. Para Choudhury (1990), alocações referem-se a cobranças arbitrárias dos custos indiretos sobre os centros de responsabilidade e que este tema é um dos mais debatidos em contabilidade gerencial. Com o advento da tecnologia, as tarefas de registro e alocação de custos se tornaram menos complexas, porém, a escolha de um método de custeio não. O Quadro 1 mostra alguns desses métodos, a forma de alocação dos custos indiretos e o resultado final oferecido.

Quadro 1 – Alguns métodos de custeio e suas formas de alocação

<b>Método</b>	<b>Alocação dos Custos Indiretos</b>	<b>Resultado Final</b>
Custeio por absorção com departamentalização	Aloca todos os custos aos produtos por meio de critérios de rateio, primeiro aos departamentos, depois aos produtos.	Diminui a arbitrariedade por conta da departamentalização.
UEP	Aloca os custos primeiro aos postos operativos, depois aos produtos.	Diminui a arbitrariedade por conta dos postos operativos.
ABC e TDABC	Aloca os custos primeiro às atividades	Diminui a arbitrariedade nas alocações, pois

<b>Método</b>	<b>Alocação dos Custos Indiretos</b>	<b>Resultado Final</b>
	e posteriormente aos produtos.	direciona os custos por meio das atividades executadas.

Fonte: Martins (2010)

Como se observa no Quadro 1, tais métodos de custeio apresentados na literatura, se preocupam com uma alocação menos subjetiva, se valendo de técnicas como a departamentalização, para redução dos problemas decorrentes do rateio.

Além dos apresentados, diferentes métodos de alocação de custos indiretos são apresentados em estudos como o de Flynn et al. (2009), que aplicou uma ferramenta de análise de custos, o *treatment cost analysis tool* (TCAT), para a determinação dos custos de serviços ambulatoriais em setenta programas de combate a drogas de quatro regiões distintas dos Estados Unidos. Tal estudo, e o Quadro 1, demonstram a diversidade de métodos e ferramentas utilizados para tratamento dos custos, sobretudo os indiretos.

Ainda, sobre a escolha do método de custeio a ser utilizado, considerando os métodos disponíveis, Al-omiri e Drury (2007) examinaram, com o uso de questionários, o grau em que diferentes fatores do contexto influenciam essa escolha. Os resultados demonstram que, para as empresas estudadas, um alto nível de sofisticação dos métodos de custeio está positivamente associado com a importância dada à informação de custo, a extensão do uso de técnicas de gerenciamento contábil inovadoras, a intensidade do ambiente competitivo, o tamanho da organização, a extensão do uso de técnicas de produção e o tipo de negócio. Dessa forma, as conclusões dos autores corroboram a temática do presente estudo, no sentido que busca auxiliar as empresas na preocupação com a informação resultante de um método de custeio. Assim, pode-se fornecer informações mais precisas por meio de métodos de alocação menos arbitrários.

Outro fator importante para a escolha do modelo adequado para alocação dos custos indiretos é saber de que forma são influenciados. Neste contexto, Banker, Potter e Schroeder (1995) demonstraram, para a amostra selecionada no seu estudo, que os custos indiretos de fabricação são influenciados não só pelo volume de produção, mas também, por transações resultantes da complexidade das operações. Para tal, analisaram medidas de operação como número de pedidos de alteração de engenharia e número de compras de 32 plantas de fabricação de

produtos eletrônicos, máquinas e peças automotivas. Por meio de um estudo transversal e análises de regressão múltiplas, os resultados demonstraram forte relação entre os custos indiretos de fabricação e as operações estudadas. Portanto, os fatores que influenciam os custos indiretos podem derivar da complexidade das operações no processo produtivo, o que nem sempre é de fácil detecção.

Já, Meade, Kumar e Kensinger (2008) propuseram um método de alocação de custos que oferece uma forma para o cálculo dos rateios. Em resumo, fez-se o cálculo pela quantidade de produtos consumidos em uma ordem de fabricação, ou a fração correspondente à produção daquela ordem, para evitar que o produto com maior volume de produção fosse penalizado desproporcionalmente. Assim, construiu-se um modelo de pesquisa com a finalidade de comparação com o custeio por absorção e com o custeio baseado em atividades. Os resultados demonstram que os valores diferem substancialmente quando do uso dos diferentes métodos. Os autores salientam, ainda, que o método proposto oferece a capacidade de aplicação da base de alocação para produtos de forma individual, em vez de a uma família de produtos, e assim, proporciona maior transparência e rastreabilidade para os rateios dos custos indiretos.

Outra técnica é apresentada por Schwanke et al. (2010), que aplicaram o método matricial de alocação para o rateio dos custos indiretos de uma empresa metal-mecânica. Na pesquisa, tal método se baseia na álgebra matricial e na premissa de que os departamentos de suporte prestam e recebem serviços de todos os outros, e que os de produção apenas recebem serviços. Os custos totais de cada departamento são representados por uma equação linear, porém, os conceitos de álgebra matricial permitem a resolução de um conjunto de equações lineares. Desta forma, o método proposto permite a visualização do fluxo de processos e custos entre os departamentos e, conseqüentemente, permite uma melhor adequação dos rateios dos custos indiretos.

Métodos diferentes produzem resultados diferentes e, nesta linha de pesquisa, Reveco et al. (2012) mensuraram o impacto de dois métodos alternativos de alocação dos custos indiretos em seis hospitais públicos chilenos na determinação final dos custos de 256 serviços de saúde. Os dados foram coletados diretamente nos sistemas de informação de cada hospital, sendo que o custo de cada serviço foi calculado de duas maneiras: com uma taxa de variação de uso comum e

com o rateio dos custos indiretos como resultado da metodologia *step-down*, onde o custo é alocado por escala. A comparação entre esses métodos demonstrou que considerando o *step-down* o melhor método para alocação dos custos indiretos, o uso da taxa de variação comum revela um custo subestimado de 72,3% dos serviços e superestimado em 27,7%.

Estudos que combinam métodos de custeio como o de Beuren e Schindwein (2008), que utilizaram uma combinação do custeio por absorção e do RKW em um hospital, também são relevantes. As autoras afirmam que a junção entre esses dois métodos proporcionou maior acurácia na alocação dos custos indiretos, por conta, principalmente, da divisão da organização em centros de custos. Estudos comparativos entre dois ou mais métodos de custeio também foram feitos, como os de Collatto e Reginato (2005); Da Silva, Borgert e Schultz (2009). Portanto, destaca-se que os métodos apresentados, ou a combinação deles, diminuem a arbitrariedade das alocações, mas não as eliminam totalmente.

Diante dos estudos apresentados, percebe-se a preocupação em diversas áreas de negócios com a escolha do método de custeio bem como pelo meio menos arbitrário de alocação dos custos indiretos, além da preocupação com a identificação das origens e relações que auxiliem nesse processo. Vários métodos são apresentados sendo que não há unanimidade sobre o mais adequado, pois este depende das características de cada objeto de estudo e dos custos indiretos.

## 2.2 DETERMINAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE RATEIO

Após a escolha do método de custeio e do modelo de alocação, a determinação dos critérios de rateio é a próxima etapa na tarefa de distribuição dos custos indiretos aos produtos. Aqui, cabe destacar a diferença entre direcionador de custo e critério de rateio.

A referência de direcionadores de custo na literatura contábil vem do ABC. Este método de custeio conceitua direcionador de custo como um índice que rastreia a relação entre as atividades e os custos necessários para obtenção de produtos (COLWYN; DUGDALE, 2002; ZELINSCHI, 2009). Também, são tidos como a causa da existência dos custos.

O critério de rateio, assim como o direcionador de custo, é uma escolha do gestor sobre a forma de distribuição dos custos indiretos aos produtos, seja de forma direta ou por departamentalização (FRITZSCH,

2011). Portanto, utilizam-se ambos com o mesmo fim e ambos são atribuídos com algum grau de subjetividade. Como a ideia da presente pesquisa é justamente a diminuição dessa subjetividade, utilizam-se os conceitos de critério de rateio e direcionadores de custo como sinônimos.

Como já destacado, diferentes critérios de rateio resultam em diferentes custos finais. A escolha desses critérios é importante para que a empresa entenda a natureza e os fatores que contribuem para geração do custo (BABAD; BALACHANDRAN, 1993; SCHNIEDERJANS; GARVIN, 1997; ZELINSCHI, 2009). Estudos já realizados oferecem subsídios para realização de tal escolha, dos quais, se apresentam, na sequência, as principais contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa.

O número de direcionadores de custo a ser utilizado é uma preocupação inicial, da fase de planejamento de um método de custeio. Babad e Balachandran (1993) estudaram a forma de determinação do número de direcionadores de custo e a identificação dos mais representativos, para isso, utilizaram um modelo de programação e algoritmos. Os autores destacam que a diminuição no número de direcionadores de custo pode causar uma perda na precisão dos custos e que o modelo proposto aperfeiçoa o custo-benefício entre redução de direcionadores e combinação de atividades. Uma vez que o nível de precisão desejado seja selecionado, o modelo identifica o número mínimo de direcionadores de custo e de atividades.

Complementarmente aos trabalhos de Babad e Balachandran (1993), Homburg (2001) também desenvolveu um modelo matemático para apoiar a escolha de direcionadores de custo na implementação do custeio baseado em atividade. O modelo utilizado leva em conta que os custos indiretos podem ser alocados não somente com base em um único direcionador de custo, mas sim por uma combinação deles. Babad e Balachandran (1993) apresentam uma versão mais limitada deste modelo, onde se utiliza apenas um direcionador de custo para um conjunto de atividades. As conclusões apontam que o modelo proposto por Homburg (2001) produz uma melhor precisão nos custos.

Com a ideia de validação dos critérios de rateio escolhidos pelos gestores, Rabelo, Borgert e Medeiros (2011) analisaram estatisticamente a coerência dos critérios utilizados para o rateio dos custos indiretos em três indústrias cerâmicas da região sul do estado de Santa Catarina. Os critérios de rateio estudados foram o volume produzido em  $m^2$  e o

consumo de massa em toneladas, considerados como variáveis independentes, e foram usados como variáveis dependentes, dois itens de custos indiretos: o consumo de gás em m<sup>3</sup> e o valor da mão de obra indireta em reais. Com base em análise de correlação e regressão os autores encontraram correlação moderada entre a mão de obra indireta e os critérios de rateio estudados, assim como correlação forte entre o consumo de gás e os respectivos critérios.

Por outro lado, Elias et al. (2011) ponderaram sobre quais os melhores critérios para a apropriação dos custos indiretos em três empresas industriais produtoras de descartáveis plásticos. Utilizaram dados referentes aos doze meses do ano de 2007, em que cada custo indireto foi relacionado com dois critérios de rateio: número de funcionários da fábrica e volume total de produção mensal em quilos. Após as análises estatísticas de correlação e regressão os autores definiram para cada item de custo indireto (energia elétrica, mão de obra indireta, depreciação e demais custos indiretos) o critério de rateio mais adequado.

Destaca-se que a técnica estatística de correlação, utilizada em grande parte dos estudos citados, e também em outros como os de Kudlawicz e de Almeida (2013), apresenta resultados satisfatórios quando da associação entre duas variáveis. No caso específico da escolha do critério de rateio, auxilia na descoberta de um critério que reflita de uma melhor forma o processo produtivo da empresa (BARBETTA, 2012). Para Gasparetto (1999), tal técnica auxilia na obtenção de dados com maior exatidão.

Após a definição do critério de rateio o próximo passo é a alocação dos custos indiretos aos produtos. Os estudos apresentados no item 2.1 desta fundamentação teórica apresentam o início do processo de implementação de um método de custeio, que é a escolha do método a ser empregado na alocação dos custos aos produtos. Na sequência, o item 2.2 apresenta procedimentos para escolha dos critérios de rateio a serem utilizados para alocação de tais custos e por fim, se apresenta o item 2.3, com algumas técnicas já utilizadas para realização de tal processo, onde os custos são alocados e determinados por meio de técnicas estatísticas e onde os objetivos e resultados mais se aproximam do objetivo desta pesquisa.

### 2.3 A ESTATÍSTICA NA DETERMINAÇÃO DO CUSTO

Para Gervais e Lesage (2006) a abordagem estatística na escolha

do critério de rateio tem como principal intuito a diminuição do julgamento humano e a proposição de um método formal. Dessa forma, apresentam-se alguns estudos que usam a estatística para determinação do custo e que contribuem para o alcance dos objetivos desta pesquisa.

Com base em métodos estatísticos, Scharf, Borgert e Richartz (2011) determinaram o valor dos custos indiretos de uma empresa do ramo têxtil. Por meio de análises de correlação, regressão linear simples e regressão múltipla, relacionaram os principais custos indiretos entre si e proporcionou, assim, conhecimento sobre as variáveis independentes que melhor explicam o comportamento das variáveis dependentes. Neste caso, tanto as variáveis dependentes como as independentes se referem aos próprios custos indiretos identificados na pesquisa, cujos resultados indicam que, para uma margem de 95% de confiança, o custo por quilograma de malha produzida pode variar entre R\$ 2,2064 e R\$ 2,2297, e que desta forma pode-se contribuir para apresentação de um custo “mais exato”.

Ainda, Oliveira, Borgert e Ferrari (2013) utilizaram ferramentas estatísticas para a determinação dos custos de quatro produtos em uma indústria cerâmica no sul de Santa Catarina. Para o processo de alocação, os autores combinaram cinco critérios de rateio com os custos indiretos de fabricação, para quatro produtos da empresa. Por meio da técnica de permutação encontraram 120 combinações – ou 120 custos distintos – para cada item de produção. Após aplicar o teste de normalidade obtiveram, com o nível de confiança escolhido, o intervalo de custos de cada um dos quatro produtos em análise. Destaca-se que os níveis de confiança apresentados nos resultados do estudo foram seis: 95%, 90%, 80%, 70%, 60% e 50%.

Técnicas estatísticas são amplamente utilizadas na área de estimação dos custos. Dias Filho e Nakagawa (2001) afirmam que a análise de regressão fornece bases mais consistentes para estimar custos. Além disso, discutiram o uso de métodos quantitativos para identificação de variações significativas entre custos orçados e realizados. Definido o limite de tolerância aceito para tal variação, os autores enfatizam que se pode fazer um controle eficiente dessas variações por determinação de intervalos de confiança, estipulado sob um nível de confiança escolhido pelo gestor. Os autores ainda afirmam que desse modo, pode-se reduzir riscos de desprezar variações significativas ou de canalizar esforços para investigações desnecessárias.

Ainda no campo da estimativa de custos, Asmar, Hanna e Whited (2011) desenvolveram uma metodologia para projetos rodoviários na sua fase inicial, com apenas 30% completos. Utilizaram uma abordagem estatística com combinação de dados históricos para estimação dos custos. Tal abordagem utiliza o valor mínimo, o máximo e os valores mais prováveis para cada item de custo para estimação de um valor total pela soma desses itens. Da mesma forma, outros estudos utilizaram técnicas estatísticas para previsão de custos como os de Kim e Reinschmidt (2011) e Liu, Wang e Yin (2011).

Percebe-se que a utilização de tais técnicas auxilia na obtenção de um custo “mais exato”, visto que as conclusões dos estudos apresentados nesta seção apontam para esta direção. No mais, destaca-se que os estudos de Scharf, Borgert e Richartz (2011) e Oliveira, Borgert e Ferrari (2013) são os que mais se aproximam, em termos metodológicos, do que se objetiva com a realização da presente pesquisa.

Além da destacada importância das informações referentes aos custos, tais estudos apresentados nesta fundamentação teórica contribuem para a elaboração desta pesquisa com os seguintes direcionamentos:

- Um sofisticado método de custeio está positivamente associado com a importância dada à informação de custos na tomada de decisão;
- Os valores mudam como resultado dos diferentes métodos de custeio e critérios de rateio;
- Os custos indiretos alocados por uma combinação de direcionadores, ou critérios de rateio, é uma técnica utilizada para aperfeiçoar a determinação dos custos.
- A alocação dos custos indiretos, tratada de forma individualizada para cada produto, aumenta a transparência e a rastreabilidade;
- A utilização de técnicas estatísticas auxilia na determinação dos critérios de rateio mais apropriados e, conseqüentemente, no processo de alocação dos custos indiretos;
- A determinação de um nível de confiança para a variação dos resultados reduz o risco de se desprezar variáveis significativas do processo produtivo.

Neste sentido que o presente estudo, com base nas sugestões de trabalhos apresentados, propõe analisar o uso de vários critérios de rateio, simultaneamente, para a alocação de cada item de custo indireto

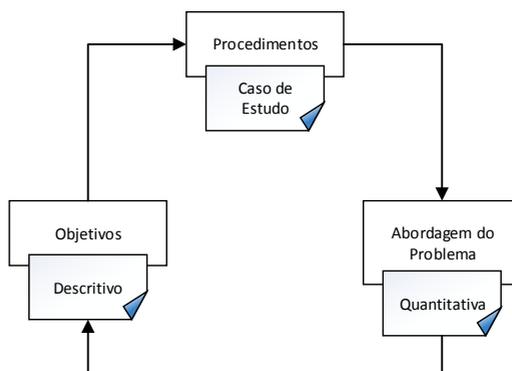
tendo como resultado um intervalo de custo para apoio à tomada de decisão. Assim, esta pesquisa segue, aproximadamente, as sugestões apresentadas que sustentam, em termos teóricos, os procedimentos metodológicos da próxima seção.



### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa, que se divide em procedimentos para coleta e análise dos dados e limitações do estudo. Em termos de enquadramento metodológico apresenta-se, por meio da Figura 1, a classificação utilizada nesta pesquisa.

Figura 1 – Delineamento da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2015).

Aborda-se o problema de forma predominantemente quantitativa, pois se analisam dados dessa natureza, como custos indiretos e critérios de rateio, além disso, trata-se estatisticamente de tais dados. Quanto aos procedimentos, o estudo se caracteriza como um caso de estudo, que segundo Roesch e Fernandes (2007), reconstrói uma situação de problemática gerencial (utilização dos resultados dos custos na tomada de decisão) para fins de aplicação do modelo proposto nesta pesquisa e, por fim, quanto aos objetivos, como descritivo, conforme abordagem utilizada por Richardson (2012).

#### 3.1 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, destaca-se que os conceitos de custos e despesas são empregados como sinônimos nesta pesquisa, por conta de a metodologia proposta para alocação dos custos indiretos ser de natureza

essencialmente gerencial.

Desta forma, como primeiro passo para o atendimento aos objetivos propostos, obtêm-se os dados primários (diretamente com a empresa) referentes aos itens de custo indireto e aos critérios de rateio disponíveis. O acesso aos dados ocorre por meio de funcionários da gerência de controladoria da empresa, setor onde ocorrem as tomadas de decisão referentes às projeções, orçamento e custos. Por solicitação da empresa, não se divulgam dados que permitam sua identificação. A análise é longitudinal e compreende um período de 60 meses, sendo que se apresentam os valores alterados por um índice, mantendo-se a proporção entre os valores.

Por meio de consulta aos relatórios de custo e em conjunto com o gestor responsável pela área, selecionam-se os cinco critérios de rateio mais relacionados com o processo produtivo da empresa e inicia-se assim, a etapa de definição destes para os custos indiretos. Desta forma, trata-se cada item de custo indireto de forma individualizada. Para tal, utiliza-se a técnica estatística de correlação, que estima o grau de relacionamento entre variáveis, e identificam-se assim, quantos e quais os critérios que explicam o comportamento dos custos indiretos de maneira mais significativa.

Com o auxílio do *software* estatístico SPSS, calcula-se a correlação entre os critérios de rateio e os custos indiretos totais, de tal modo que o método indica os critérios estatisticamente mais significantes, por meio da análise do índice de correlação linear de Pearson ( $r$ ). Ao final deste processo, têm-se um número diferente de critérios de rateio para cada custo indireto, uma vez que, para a inclusão no modelo, consideram-se índices de correlação ( $r$ ) maiores de 0,40, que segundo Barbetta (2012), é uma correlação moderada.

Na sequência, identificados quais e quantos critérios de rateio compõem o modelo, inicia-se a permutação simples, ou seja, se executam todas as combinações possíveis entre estes elementos (custos indiretos totais e os critérios de rateio selecionados). Este procedimento resulta no número de combinações possíveis, de forma que todos os custos indiretos são alocados, em algum momento, por cada um dos critérios de rateio selecionados estatisticamente por correlação para o referido custo indireto.

Para melhor visualização deste procedimento, apresenta-se o Quadro 2, com uma exemplificação das combinações para um produto. Rateiam-se os custos indiretos de 1200 formas distintas, com combinações diferentes entre os critérios de rateio.

Quadro 2 – Exemplo de combinações possíveis entre grupo de custos indiretos e critérios de rateio

CI 1	CI 2	CI 3	CI 4	CI 5	
CR 1	CR 2	CR 1	CR 4	CR 5	<b>Custo 1</b>
CR 1	CR 3	CR 3	CR 4	CR 5	<b>Custo 2</b>
CR 1	CR 4	CR 3	CR 3	CR 4	<b>Custo 3</b>
CR 1	CR 5	CR 3	CR 3	CR 4	<b>Custo 4</b>
CR 1	CR 3	CR 5	CR 2	CR 3	<b>Custo 5</b>
...	...	...	...	...	...
CR 5	CR 5	CR 1	CR 3	CR 1	<b>Custo 1.200</b>

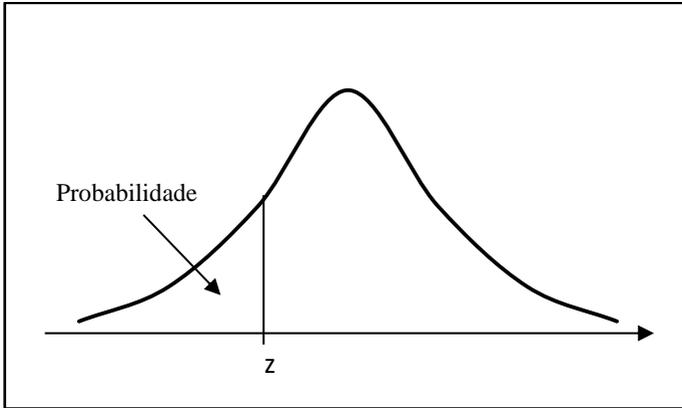
Fonte: Elaborado pela autora (2015).

O exemplo do procedimento apresentado no Quadro 2 é realizado para todos os produtos analisados, com o auxílio do *software* Microsoft Office Excel® 2013, com a finalidade de que não se escolha apenas um critério de rateio, mas que estes passem por todos os critérios selecionados estatisticamente como os mais compatíveis, com o objetivo de redução da subjetividade nas alocações, que envolvem a escolha, por parte do gestor, do critério de rateio utilizado.

Posteriormente, verifica-se a normalidade da distribuição de custos, pois para apontar conclusões com base na análise de uma amostra de dados recomenda-se que o universo de tais dados componha uma distribuição normal (SWEENEY; WILLIAMS; ANDERSON, 2007; MAGALHÃES; DE LIMA, 2010; BARBETTA, 2012). Tal verificação ocorre por meio do cálculo da média, mediana e desvio padrão das distribuições.

Com a premissa da normalidade atendida, transformam-se as variáveis em uma distribuição normal padrão para obtenção de áreas sob uma curva normal. Desta forma, observam-se as probabilidades já calculadas sob essa curva (SMAILES, MCGRANE, 2007; BARBETTA, 2012), conforme Figura 2.

Figura 2 – Gráfico da distribuição normal padrão



Fonte: Elaborada pela autora (2015)

Para conhecer a probabilidade, é necessário o cálculo da medida padronizada “z”, conforme a fórmula (1), onde x representa o custo,  $\mu$  a média da distribuição e  $\sigma$  o desvio padrão.

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (1)$$

Traduzem-se os valores de “z” encontrados para probabilidades com o auxílio de uma tabela padronizada. Além disso, consideram-se algumas propriedades na análise dos dados, quando se trata de uma distribuição normal. Uma das propriedades mais difundidas é a de que ao se afastar 1,96 desvios padrões, em ambos os lados da média, a área restante abrange aproximadamente 0,95, ou seja, a confiança de que os dados estão inseridos no intervalo encontrado é de aproximadamente 95%, da mesma forma, se afastar apenas 1,28 desvios padrões, a área abrangida cai para 0,80 ou 80%, ou seja, diminui o nível de precisão da estimativa. Desta forma, define-se o nível de confiança desejado para a análise dos dados (SMAILES, MCGRANE, 2007; BARBETTA, 2012).

Na sequência, transformam-se os valores de “z” novamente nos dados iniciais (valores em reais). Determina-se assim, um intervalo de custos para cada produto estudado, em função do nível de confiança estabelecido. Os custos finais se apresentam na forma de um intervalo em torno da média e, ainda, em função de cinco níveis de confiança: 99%, 95%, 90%, 80% e 50%. Estes intervalos de confiança possibilitam ao gestor a ponderação das decisões a serem tomadas, em conformidade

com o nível de complexidade exigido por tais decisões.

Cabe destacar que o método estatístico utilizado define um intervalo de custos, a um determinado nível de significância, para uma variável contínua. Portanto, constata-se a probabilidade de o custo estar contido em um intervalo de valores possíveis. Segundo Barbetta (2012, p.134), “esses cálculos são feitos por um modelo matemático que permite calcular probabilidades em qualquer intervalo de números reais”. Porém, o intervalo de confiança definido não implica necessariamente que o custo vai estar inserido neste, mas que os dados sugerem evidências suficientes para considerar tal intervalo como verdadeiro (BARBETTA, 2012).

Porém, efetua-se uma segunda forma de cálculo, a do “custo referência”, onde se utiliza apenas um critério de rateio para cada item de custo indireto, escolhido por meio da técnica estatística de correlação, ou seja, utiliza-se o critério com maior índice de correlação linear de Pearson ( $r$ ). Tal forma de cálculo apresenta como resultado final um custo único e determinístico. O Quadro 3 mostra um resumo das principais características de cada forma de cálculo.

Quadro 3 – Formas de cálculo utilizadas na pesquisa

	<b>1ª Forma – Modelo Proposto</b>	<b>2ª Forma – Custo Referência</b>
<b>Critérios de Rateio Utilizados</b>	Utilizam-se os critérios de rateio mais significativos estatisticamente, para cada item de custo indireto.	Utiliza-se um único critério de rateio para cada item de custo indireto.
<b>Método da Escolha dos Critérios de Rateio</b>	Por meio da técnica estatística de correlação.	Por meio da técnica estatística de correlação.
<b>Resultado Final</b>	Intervalo de custo, com cinco níveis de confiança, para cada produto.	Um custo único e determinístico para cada produto.

Fonte: Elaborado pela autora (2015)

Destaca-se que a finalidade da segunda forma de cálculo é uma primeira validação do modelo sugerido. Além disso, se apresenta um terceiro resultado para os custos, o utilizado pela empresa. Evidenciam-se tais custos com a finalidade de uma segunda validação dos resultados obtidos. Faz-se também, uma avaliação junto ao gestor da área de custos para validação, desta vez por parte da empresa. Destaca-se que esta pesquisa não descreve a forma de cálculo utilizada pela empresa em

estudo, somente apresenta seus resultados para fins de comparação.

### 3.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Os resultados obtidos nesta pesquisa se limitam às variáveis utilizadas (custos indiretos e critérios de rateio) na aplicação do modelo. Além disso, os resultados aqui apresentados não são aplicáveis a outras empresas, com variáveis e realidades diferentes. Porém, destaca-se que, em relação ao modelo proposto, este se aplica a outras empresas. Entretanto, ressalta-se que há um ganho para a empresa em estudo, para a qual os resultados servem como parâmetro para avaliação das decisões tomadas sobre a metodologia de custos da empresa.

Outra limitação que se destaca refere-se à relação entre os critérios de rateio e os itens de custo indireto. Como todos os critérios selecionados são submetidos ao processo de correlação, eventualmente, alguns critérios que aparentemente não têm relação com o item de custo indireto podem ser escolhidos para compor o modelo. Isso ocorre, pois de alguma forma, por meio de alguma variável interveniente que não se conhece, o critério tem relação com aquele custo indireto. Para Shank e Govindarajan (1997), o custo é direcionado por muitos fatores que se inter-relacionam de forma complexa.

Considera-se o período de pesquisa, de 60 meses, uma limitação do estudo, visto que a utilização de um período diferente pode gerar resultados diferentes. Os valores monetários e demais informações numéricas representam a realidade, apesar da não identificação da empresa no estudo e da alteração dos valores, mantidas as proporções, o que permite o desenvolvimento das análises.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O tópico de apresentação e análise dos dados se divide em quatro partes. Na primeira se apresentam os custos indiretos e os critérios de rateio utilizados, além de outras informações relevantes sobre a empresa. Na segunda parte mostra-se a primeira forma de cálculo, ou seja, apresentam-se os resultados do modelo proposto nesta pesquisa, bem como uma análise do resultado obtido por essa forma de cálculo. Na terceira parte, utiliza-se a segunda forma de cálculo, a proposição de um custo referência. Por fim, na quarta parte, faz-se a comparação entre os resultados da metodologia aplicada.

### 4.1 CUSTOS INDIRETOS E CRITÉRIOS DE RATEIO

O estudo trata dos dados de uma empresa atuante no mercado há 45 anos e que se constitui como uma sociedade de economia mista, com participação majoritária do estado de Santa Catarina, atuante em 199 municípios. A empresa comercializa apenas dois produtos distintos, neste estudo chamados de produto 1 (que representa, em média, 84% do faturamento da empresa) e produto 2 (responsável por 16% do faturamento).

Existe uma gerência específica para tratamento dos custos e utiliza-se um *software* desenvolvido pela área de tecnologia da informação. A empresa emprega o método de custeio por absorção sem departamentalização. Os custos indiretos são rateados aos produtos por um critério de rateio único, o volume consumido, que, segundo o gestor da área, é o mais representativo do processo produtivo.

Os produtos são produzidos fisicamente em locais distintos, e a administração da empresa está localizada em um terceiro local. Observa-se, ainda, que há agências regionais em todos os municípios atendidos. Os itens de custo indireto da empresa foram agrupados em cinco, como mostrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Descrição dos custos indiretos

<b>Grupos de Custos Indiretos</b>	<b>Descrição</b>
Pessoal	Referentes a ordenados e salários, férias, horas extras e todos os gastos referentes a folha de pagamento.
Materiais	Referentes a material de limpeza e higiene,

<b>Grupos de Custos Indiretos</b>	<b>Descrição</b>
	expediente, manutenção de veículos, conservação e manutenção de bens administrativos e outras.
Outros Serviços de Terceiros	Referentes a serviços de processamento de dados, fretes, serviços de limpeza e outros.
Energia Elétrica	Esse custo foi tratado de forma individualizada por representar mais de 90% dos serviços de terceiros.
Outros Gastos	Financeiros, gerais e administrativos.

Fonte: Elaborado pela autora (2015)

Tais custos são referentes à parte administrativa e comercial da empresa, ou seja, a parte dos custos que não podem ser alocados diretamente aos produtos. Os valores foram coletados mensalmente e referem-se a cinco anos de atuação da empresa, de 2009 a 2013, sendo que a média dos custos totais indiretos soma R\$6.629,40 (valor a ser rateado para os produtos).

Em sequência às análises, é necessária a definição dos critérios de rateio que serão utilizados para a alocação dos custos indiretos levantados. Assim, os critérios de rateio selecionados em concordância com o gestor da área de custos são cinco, e são os mais representativos do processo produtivo, sendo que estão descritos no Quadro 5.

Quadro 5 – Descrição dos critérios de rateio

	<b>Critério de Rateio</b>	<b>Descrição</b>
CR1	Volume Faturado	Volume consumido mais o volume mínimo não utilizado, que é faturado.
CR2	Volume Consumido	Volume realmente consumido pelos clientes.
CR3	Número de Economias	Cientes ou grupo de clientes.
CR4	Faturamento	Faturamento em R\$.
CR5	Custo Direto	Soma em R\$ do custo direto.

Fonte: Elaborado pela autora (2015)

O CR1 é volume faturado pelo departamento comercial mais o volume mínimo que é cobrado, seja ele utilizado ou não. O CR2 é o volume que realmente é consumido, esse volume é medido na saída do local de produção. O CR3 é medido em números absolutos, ou seja, número de clientes consumidores. O CR4 é o faturamento da empresa em reais, e o CR5 é o custo direto da empresa que é composto por despesas operacionais como salários dos funcionários e materiais

necessários para produção.

Diante disso, a Tabela 1 apresenta os percentuais anuais médios atribuídos aos produtos com base nos critérios detalhados no Quadro 5 para o produto 1 (P1) e produto 2 (P2).

Tabela 1 – Percentuais anuais médios dos critérios de rateio

<b>Ano</b>	<b>Produto</b>	<b>CR1 (%)</b>	<b>CR2 (%)</b>	<b>CR3 (%)</b>	<b>CR4 (%)</b>	<b>CR5 (%)</b>
<b>2009</b>	<b>P1</b>	87,06	91,20	86,92	85,41	75,62
	<b>P2</b>	12,94	8,80	13,08	14,59	24,38
<b>2010</b>	<b>P1</b>	86,97	91,06	86,76	85,33	77,24
	<b>P2</b>	13,03	8,94	13,24	14,67	22,76
<b>2011</b>	<b>P1</b>	85,25	89,31	84,60	83,45	76,04
	<b>P2</b>	14,75	10,69	15,40	16,55	23,96
<b>2012</b>	<b>P1</b>	85,21	89,01	84,27	83,40	75,84
	<b>P2</b>	14,79	10,98	15,73	16,60	24,16
<b>2013</b>	<b>P1</b>	85,09	88,84	83,97	83,19	75,71
	<b>P2</b>	14,91	11,16	16,03	16,81	24,29
<b>Média</b>	<b>P1</b>	85,92	89,88	85,30	84,16	76,09
	<b>P2</b>	14,08	10,12	14,70	15,84	23,91

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Observa-se uma diminuição nos percentuais do produto 1 em relação ao produto 2 no decorrer dos cinco anos. Isso se deve a um acréscimo dos investimentos em estrutura, para uma maior comercialização do segundo produto. Destaca-se que para os cálculos que seguem, se utiliza uma média desses percentuais, bem como uma média da distribuição de custos indiretos totais.

## 4.2 MODELO PROPOSTO

Inicialmente se apresentam os resultados estatísticos realizados com o conjunto de dados. A aplicação da técnica de correlação objetiva a definição de quantos e quais critérios de rateio se relacionam significativamente com os cinco itens de custo indireto. Na Tabela 2 evidenciam-se os índices de correlação linear de Pearson (r) entre os cinco itens de custo indireto e os cinco critérios de rateio.

Tabela 2 – Índices de correlação linear de Pearson (r) entre critérios de rateio e grupo de custos indiretos

<b>Grupo de Custos Indiretos</b>	<b>CR1</b>	<b>CR2</b>	<b>CR3</b>	<b>CR4</b>	<b>CR5</b>
Pessoal	0,855	0,958	0,947	0,763	0,841
Materiais	0,419	0,507	0,502	0,303	0,541
Outros Serviços de Terceiros	0,413	0,426	0,408	0,387	0,365
Energia Elétrica	0,693	0,621	0,602	0,554	0,613
Outras Despesas	0,430	0,563	0,546	0,332	0,487

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Como explicitado no capítulo 3 desta pesquisa, utilizam-se índices de correlação maiores que 0,40 para composição do modelo. Portanto, apresentam-se, no Quadro 6, os itens de custos indiretos com os respectivos critérios de rateio capazes de explicar seu comportamento de forma mais significativa.

Quadro 6 – Critérios de rateio que compõem o modelo de alocação proposto

<b>Grupo de Custos Indiretos</b>	<b>CR que compõem o modelo</b>	<b>Número de CR</b>
Pessoal	CR1, CR2, CR3, CR4 e CR5	5
Materiais	CR1, CR2, CR3 e CR5	4
Outros Serviços de Terceiros	CR1, CR2 e CR3	3
Energia Elétrica	CR1, CR2, CR3, CR4 e CR5	5
Outras Despesas	CR1, CR2, CR3 e CR5	4

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Conclui-se, com base no Quadro 6, que o número de combinações, possíveis para cada produto, é de 1.200 (5x4x3x5x4). Ou seja, para cada produto, é possível calcular um intervalo de 1.200 informações de custos distintas, dependendo do critério de rateio que se escolhe (dentre os estatisticamente selecionados para cada item de custo indireto, conforme o Quadro 6).

Com o objetivo de caracterização dos dados resultantes, a fim de que se possam aplicar técnicas de análises estatísticas, verifica-se a normalidade dos dados. Para tal, apresentam-se na Tabela 3 a média, a mediana, o desvio padrão e o coeficiente de variação das distribuições de custos indiretos totais.

Tabela 3 – Medidas de dispersão para as distribuições de 1200 custos

<b>Produto</b>	1	2
<b>Média</b>	5.593,57	1.035,83
<b>Mediana</b>	5.637,92	991,73
<b>Desvio Padrão</b>	195,17	195,17
<b>Coefficiente de Variação</b>	3,49	18,85

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Percebe-se que as médias e medianas das distribuições provenientes dos 1200 custos calculados apresentam valores próximos, ou seja, os valores se agrupam em torno da média. Segundo Smailes e McGrane (2007) tal propriedade se aplica a distribuições normais. Outra característica de tais distribuições é que aproximadamente 95 dos dados situam-se entre a média, mais ou menos dois desvios padrões ( $\mu \pm 2\sigma$ ), o que acontece com as duas distribuições estudadas em um percentual de 96% (GUJARATI; PORTER, 2011; BARBETTA, 2012). Além disso, nenhum dos custos calculados se distancia significativamente dos demais, ou seja, não há *outliers*.

O coeficiente de variação é o desvio padrão expresso em porcentagem da média. Segundo Pimentel-Gomes (2000), uma variação inferior a 10% é considerada baixa e entre 10% e 20% é considerada média, mas com boa precisão dos dados. Dessa forma, nota-se, ainda na Tabela 3, que a variação dos valores em torno da média é considerada baixa para o produto 1, e média para o produto 2.

Utilizam-se os cálculos apresentados na Tabela 3 para se transformar os 1.200 custos (vide Tabela 5) em uma distribuição normal padrão, por meio da fórmula da medida padronizada (z). A Tabela 4 apresenta esse cálculo no nível de 99% de confiança, para fins de exemplificação.

Tabela 4 – Exemplo do cálculo da medida padronizada z

<b>99%</b>		
<b>z</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>
2,57	6.095,15	1.537,53
-2,57	5.091,99	534,14
<b>Intervalo</b>	501,58	501,69

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Como já explicitado no capítulo 3, sabe-se que ao se afastar 2,57 desvios padrões, em ambos os lados da média, a área restante abrange aproximadamente 0,99, ou seja, a confiança de que os dados estão inseridos no intervalo encontrado é de aproximadamente 99%. (SMAILES, MCGRANE, 2007; BARBETTA, 2012). Portanto, chegam-se aos valores de intervalo apresentados na Tabela 4.

Após os cálculos apresentados na Tabela 3, transformam-se as 1.200 informações de custos (vide Tabela 5) em uma distribuição normal padrão por meio de uma medida padronizada. Dessa forma, faz-se o cálculo dos intervalos de custo para os dois produtos. Destaca-se que o cálculo dos intervalos feito para os produtos, de forma individualizada, não interfere nos intervalos finais, ou seja, apresentam valores complementares, visto que se utilizam as mesmas combinações entre custos e critérios de rateio. A Tabela 5 apresenta apenas uma parte dos cálculos, para fins de demonstração.

Tabela 5 – Parte das distribuições de 1200 custos para os produtos

<b>Combinações</b>	<b>Produto 1</b>	<b>Produto 2</b>	<b>Custo Total Indireto</b>
<b>Custo 1</b>	5.696,00	933,71	6.629,71
<b>Custo 2</b>	5.704,43	925,26	6.629,69
<b>Custo 3</b>	5.694,68	935,02	6.629,69
<b>Custo 4</b>	5.675,05	954,65	6.629,70
<b>Custo 5</b>	5.705,75	923,93	6.629,69
<b>Custo 6</b>	5.714,19	915,48	6.629,67
<b>Custo 7</b>	5.704,43	925,24	6.629,67
<b>Custo 8</b>	5.684,81	944,87	6.629,68
<b>Custo 9</b>	5.694,47	935,22	6.629,69
<b>Custo 10</b>	5.702,91	926,76	6.629,67
<b>Custo 11</b>	5.693,15	936,52	6.629,67
<b>Custo 12</b>	5.673,53	956,15	6.629,68
<b>Custo 13</b>	5.843,81	785,56	6.629,38
<b>Custo 14</b>	5.852,25	777,11	6.629,36
<b>Custo 15</b>	5.842,49	786,87	6.629,36
...	...	...	...
<b>Custo 1200</b>	5.067,02	1.562,39	6.629,41

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Nota-se que as combinações totalizam o custo indireto médio mensal total da empresa, R\$6.629,40, resguardado os arredondamento dos centavos, por conta dos percentuais aplicados.

Como resultado, apresentam-se os custos indiretos totais em função de cinco níveis de confiança, conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Intervalo dos grupos de custos indiretos por nível de confiança

Nível de Confiança	Produto 1	Produto 2
99%	5.593,57 ± 501,58	1.035,83 ± 501,58
95%	5.593,57 ± 382,53	1.035,83 ± 382,53
90%	5.593,57 ± 321,05	1.035,83 ± 321,05
80%	5.593,57 ± 250,20	1.035,83 ± 250,20
50%	5.593,57 ± 130,76	1.035,83 ± 130,76

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Observa-se uma diminuição no intervalo de custo, à medida que o nível de confiança diminui, sendo essa uma característica dos intervalos de confiança (FÁVERO; BELFIORE; DA SILVA; CHAN, 2009).

Para o cálculo dos custos unitários, os valores dos intervalos sofrem distorções por conta da diferença nas quantidades de cada produto. Entretanto, pode-se calcular o custo unitário em função de um produto base. O tópico seguinte exemplifica a utilização dos intervalos de confiança de custos totais e unitários.

#### 4.2.1 Análise do modelo proposto

Diante dos resultados apresentados, destaca-se que os intervalos de custos propostos devem ser analisados em conjunto. Ou seja, para fins de tomada de decisão, os resultados do produto 1 e do produto 2 devem ser analisados conjuntamente.

Assim, para fins de exemplificação, desconsiderando-se os custos diretos, se o produto 1 for negociado no seu limite inferior, com o nível de confiança de 99%, a R\$ 5.091,99, em decorrência, deve-se negociar o produto 2 no seu limite superior, a R\$ 1.537,53, para que se atinja o valor total dos custos indiretos da empresa, pois os intervalos dos dois produtos são complementares e devem ser analisados conjuntamente.

Quando se tratam de valores unitários, a lógica é a mesma. Um produto deve ser tomado como referência e o custo unitário do outro produto é recorrente. Em sequência ao exemplo anterior, se o produto 1 é negociado a R\$ 5.091,99, visto uma quantidade de, por exemplo, 693 unidades, o custo indireto unitário será de R\$ 7,35. Portanto, calcula-se o custo indireto unitário do produto 2 em decorrência do produto 1; o montante restante de custo indireto é R\$ 1.537,53, que se divide pela quantidade negociada do produto 2.

O intervalo de custo, com um nível de confiança, proporciona que o gestor conheça o percentual de erro da sua decisão, ou seja, quando da escolha de um valor de custo fora do intervalo proposto para o nível de confiança de 99%, por exemplo, sabe-se que há 0,5 de chance de esse valor estar incorreto, para mais ou para menos.

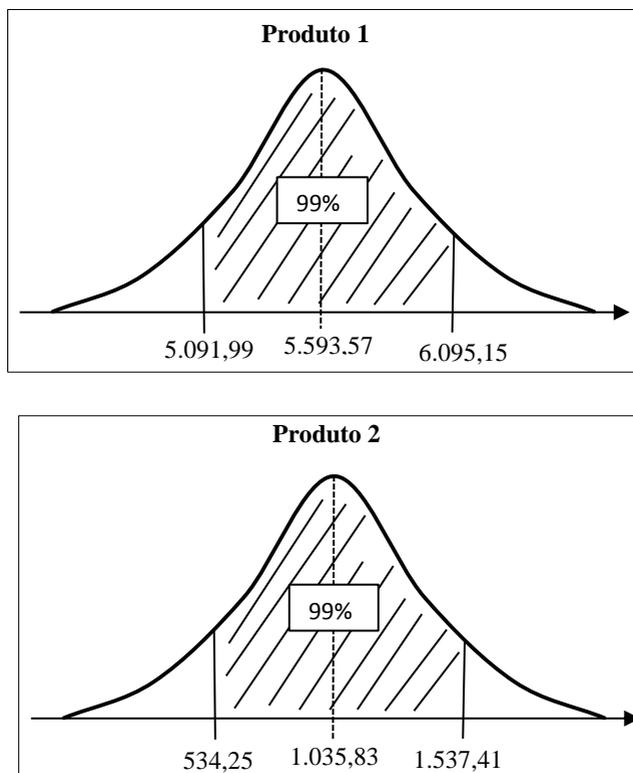
Cabe ao gestor a ponderação sobre o nível de complexidade da decisão a ser tomada, porque muitas decisões não precisam, necessariamente, de um valor específico para o custo do produto. Quando se opta por um valor fixo para o custo, não se consegue a identificação da chance de o valor estar correto ou incorreto. Porém, com um intervalo, pode-se identificar a probabilidade de acerto da decisão.

#### **4.2.2 Utilização do intervalo de custo para decisão**

A flexibilidade na negociação se apresenta como a principal vantagem do tipo de análise proposta na presente pesquisa. No caso da empresa objeto de estudo, em que foram calculados os intervalos de custos para dois produtos, a utilização de tais intervalos exige alguns cuidados para que os benefícios gerados pela informação sejam potencializados. Nota-se que o resultado proposto não se aplica ao cálculo dos estoques, por exemplo, mas sim, à parte gerencial da empresa.

A Figura 3 apresenta os intervalos de custo em torno da média para os dois produtos, ambos com nível de confiança de 99%, para fins de exemplificação.

Figura 3 - Intervalo de custo total indireto em torno da média para 99% de confiança



Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Nota-se na Figura 3 que, caso se negocie um produto por um preço acima da média do custo indicado no intervalo, por exemplo, o outro produto pode ser negociado (na mesma venda ou em venda futura) por um custo abaixo da média. Isto ocorre, pois o valor total do custo indireto não se modifica, ou seja, os valores se equilibram. O montante gasto no mês não se altera, o que muda é a forma como se distribui esse valor aos dois produtos.

#### 4.3 CUSTO REFERÊNCIA

Na forma de cálculo do custo referência, a correlação determina o

único critério de rateio a ser utilizado pelos itens de custo indireto. Conforme as informações apresentadas pela Tabela 2, os maiores índices de correlação linear de Pearson para cada custo indireto são destacados no Quadro 7.

Quadro 7 – Grupo de custos indiretos, critérios de rateio e índices de correlação para cálculo do custo referência.

<b>Grupo de Custos Indiretos</b>	<b>Critério de Rateio</b>	<b>Índice de Correlação</b>
Pessoal	Volume Consumido	0,958
Materiais	Custo Direto	0,541
Outros Serviços de Terceiros	Volume Consumido	0,426
Energia Elétrica	Volume Faturado	0,693
Outras Despesas	Volume Consumido	0,563

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Percebe-se no Quadro 7 que as despesas com pessoal, outros serviços de terceiros e outras despesas são mais relacionados com o volume consumido, ou seja, com a quantidade que os clientes realmente consumiram. Os gastos com materiais, basicamente material de expediente, apresentaram maior correlação com os custos diretos dos produtos. Por fim, a energia elétrica é rateada pelo volume faturado pelo departamento comercial, por apresentar maior correlação com este critério de rateio.

Portanto, rateia-se cada item de custo indireto por apenas um critério de rateio, o selecionado estatisticamente, conforme Quadro 7. Desta forma, o custo referência é de R\$ 5.781,33 para o produto 1 e de R\$ 848,13 para o produto 2.

#### 4.4 COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS

Identificam-se, nesta pesquisa, três resultados de custo indireto total. O primeiro se apresenta em forma de intervalo, que é o modelo proposto. Já o segundo e o terceiro, o custo referência e o custo da empresa, respectivamente, se apresentam como um custo único e determinístico, conforme demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Resultado do custo referência e custo da empresa

<b>Custo Referência</b>		<b>Custo da Empresa</b>	
<b>Produto 1</b>	<b>Produto 2</b>	<b>Produto 1</b>	<b>Produto 2</b>
5.781,33	848,13	5.958,52	670,59

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

De acordo com a gestão da empresa, seus custos indiretos são rateados com base em apenas um critério de rateio, o volume consumido. Na Tabela 8 se apresentam os limites superior e inferior dos produtos, apenas para os níveis de confiança de 80% e 95%, para fins de comparação.

Tabela 8 – Limites para o nível de confiança de 80% e 95%

	<b>Produto 1</b>		<b>Produto 2</b>	
	<b>80%</b>	<b>95%</b>	<b>80%</b>	<b>95%</b>
<b>Limite Superior</b>	5.843,77	5.976,10	1.286,09	1.418,45
<b>Limite Inferior</b>	5.343,36	5.211,41	785,57	653,22

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Nota-se com a Tabela 7 e a Tabela 8, que tanto o custo referência como o custo utilizado pela empresa enquadram-se em algum nível de confiança proposto.

Quanto ao custo referência, tal resultado demonstra a adequação do modelo proposto, pois, ainda que o nível de confiança diminua de 99, 95 ou 90% para 80%, os intervalos de custos ainda abrangem os resultados obtidos pelo custo referência.

Quanto ao custo utilizado pela empresa, visto que a metodologia utilizada não faz uso de método para diminuição da subjetividade envolvida no rateio dos custos indiretos, tal resultado se mostrou menos enquadrado aos intervalos propostos, quando comparado ao custo referência. Porém, mesmo assim, abrangem-se seus custos no intervalo com 95% de nível de confiança, mostra-se mais uma vez, a adequação do modelo proposto.

Quanto à validação por parte da empresa, o gestor da área oferece algumas observações:

- Os critérios de rateio selecionados para composição do modelo proposto são condizentes com o processo produtivo

da empresa;

- O resultado em forma de intervalo é útil na tomada de decisão, visto que a empresa renova e negocia os contratos com os municípios frequentemente;
- Também se mostra útil nas decisões de investimentos, ou não, por parte da empresa, nos municípios consumidores. O conhecimento do valor de retorno necessário para realização de uma obra, por exemplo, permite o conhecimento do nível de confiança onde esse valor se enquadra, nos intervalos propostos pela pesquisa.

Portanto, o gestor valida os valores e a utilidade dos intervalos de confiança na tomada de decisão, por parte da empresa.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Por meio da revisão de literatura percebe-se que a alocação dos custos indiretos é uma preocupação para os gestores, por conta da subjetividade presente neste procedimento. Dessa forma, constatou-se que pesquisas apresentam modelos alternativos para a diminuição de tal subjetividade, como a utilização de técnicas estatísticas (GERVAIS; LESAGE, 2006; SCHARF; BORGERT; RICHARTZ, 2011; OLIVEIRA; BORGERT; FERRARI, 2013).

Cabe destacar que o estudo considera a validade dos métodos de custeio existentes na literatura, e que o modelo proposto apresenta-se como uma alternativa, e que pode ser utilizado em conjunto com tais métodos. Dessa forma, busca-se solução para o problema de pesquisa anunciado.

Com a realização do presente estudo, verifica-se êxito na aplicabilidade do modelo proposto para alocação dos custos indiretos na medida em que a escolha arbitrária dos critérios de rateio é minimizada. Os resultados se apresentam na forma de intervalos de custo, os quais são comparados com outros dois resultados de custo único e determinístico.

O intervalo de custo indireto total apresentou variação entre R\$ 6.095,15 e R \$5.091,99 para o produto 1, e entre R\$ 1.537,53 e R\$ 534,25 para o produto 2, isto para um nível de confiança de 99%, o que resulta em uma variação de R\$ 501,58 para mais ou para menos, em torno da média. Esta variação é considerada baixa, por conta do desvio padrão e do coeficiente de variação. Demonstra-se, assim, uma adequação do modelo proposto.

O segundo custo apresentado é o que se chamou, neste estudo, de custo referência. Tal custo apresentou resultado de R\$ 5.781,33 para o produto 1 e R\$ 848,13 para o produto 2. O terceiro custo apresentado é o utilizado pela empresa objeto de estudo, que foi de R \$5.958,52 para o produto 1 e R\$ 670,59 para o produto 2.

Observa-se, em geral, que o custo referência apresenta resultados consoantes com os intervalos propostos. Atribui-se tal constatação ao fato de que a sua forma de cálculo alocou os custos indiretos por critérios de rateio escolhidos estatisticamente para cada item de custo indireto, com base no melhor coeficiente de correlação. Ou seja, cada item de custo indireto foi tratado de forma individualizada. Já a empresa, alocou seus custos indiretos diretamente aos produtos por meio

de critério de rateio único, o que aumenta a arbitrariedade de tal escolha.

Ainda, identificaram-se características apontadas na literatura, como a utilização da estatística para alocação dos custos indiretos, a departamentalização, a combinação de métodos de custeio, que tem por efeito uma melhor distribuição dos custos aos produtos (COLLATO; REGINATO, 2005; GERVAIS; LESAGE, 2006; SILVA, BORGERT; SCHULTZ, 2009; SCHARF; BORGERT; RICHARTZ, 2011; OLIVERIA; BORGERT; FERRARI, 2013).

Assim, conclui-se que a utilização de ferramentas estatísticas, em especial a correlação e distribuições de probabilidade, ou ferramentas análogas, pode auxiliar efetivamente no processo de gestão das empresas. Isto porque, por meio da aplicação, foi possível reduzir a arbitrariedade presente nas alocações e, com isso, melhorar a acurácia dos custos utilizados para fins gerenciais.

Desta forma, observa-se que o estudo alcançou o objetivo geral da pesquisa, pois desenvolveu e analisou um modelo, com base em intervalos de confiança, para a identificação dos custos indiretos de produção. Portanto, demonstrou que se podem conduzir novas pesquisas dentro da temática, também com a finalidade de diminuição da subjetividade nas alocações, com diferentes técnicas, visto que tal subjetividade não pode ser eliminada do processo de definição dos custos.

Ainda, como sugestão para trabalhos futuros, pode-se incluir no modelo um número maior de produtos, custos indiretos e critérios de rateio, com a finalidade de aperfeiçoamento da técnica, e também, sua aplicação em outros setores da economia, bem como aplicado em conjunto com os métodos de custeio disponíveis na literatura para uma análise mais aprofundada do modelo de alocação proposto.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, F. Gerard; GRIFFIN, James M. An economic-linear programming model of the US petroleum refining industry. **Journal of the American Statistical Association**, Alexandria, v. 67, n. 339, p. 542-551, 1972.

AL-OMIRI, Mohammed; DRURY, Colin. A survey of factors influencing the choice of product costing systems in UK organizations. **Management Accounting Research**, Sarasota, v. 18, n. 4, p. 399-424, 2007.

ARCELUS, F. J.; BHADURY, J.; SRINIVASAN, G. On the interaction between indirect cost allocations and the firm's objectives. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 102, n. 3, p. 445-454, 1997.

ASMAR, Mounir El; HANNA, Awad S.; WHITED, Gary C. New approach to developing conceptual cost estimates for highway projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, v. 137, n. 11, p. 942-949, 2011.

BABAD, Yair M.; BALACHANDRAN, Bala V. Cost driver optimization in activity-based costing. **Accounting review**, Sarasota, v. 68, p. 563-575, 1993.

BANKER, Rajiv D.; POTTER, Gordon; SCHROEDER, Roger G. An empirical analysis of manufacturing overhead cost drivers. **Journal of Accounting and Economics**, Amsterdam, v. 19, n. 1, p. 115-137, 1995.

BARBETTA, Pedro A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: UFSC, 2012.

BEUREN, Ilse M.; SCHLINDWEIN, Nair F. Uso do Custeio por Absorção e do Sistema RKW para gerar informações gerenciais: Um estudo de caso em hospital. **Revista ABCustos**, São Leopoldo, v. 3, n. 2, p. 24-47, 2008.

BEUREN, Ilse M. Evolução histórica da contabilidade de custos. **Contabilidade Vista & Revista**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 61-

66, 2009.

BORGERT, Altair. **Construção de um sistema de gestão de produtos à luz de uma metodologia construtivista multicritério**. 523f. Tese em (doutorado em engenharia de produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

BRUNI, Adriano L.; FAMÁ, Rubens. **Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel**. São Paulo: Atlas, 2009.

CHOUDHURY, Nandan. Is cost allocation just? **Management Accounting Research**, Sarasota, v. 1, n. 3, p. 217-232, 1990.

COLLATTO, Dalila C.; REGINATO, Luciane. 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. In: IX Congresso Internacional de Custos. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: CIC, 2005. Disponível em: <[http://www.intercostos.org/documentos/custos\\_367.pdf](http://www.intercostos.org/documentos/custos_367.pdf)>. Acesso em: 01 dez 2014.

COLWYN, Jones T.; DUGDALE, David. The ABC bandwagon and the juggernaut of modernity. **Accounting, Organizations and Society**, Amsterdam, v. 27, n. 1, p. 121-163, 2002.

COOPER, Robin; KAPLAN, Robert S. Measure costs right: make the right decisions. **Harvard Business Review**, Cambridge, v. 66, n. 5, p. 96-103, 1988.

DA SILVA, Márcia Z.; BORGERT, Altair; SCHULTZ, Charles A. Sistematização de um método de custeio híbrido para o custeamento de procedimentos médicos: uma aplicação conjunta das metodologias ABC e UEP. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v. 11, n. 23, p. 217-244, 2009.

DIAS FILHO, J. M. & NAKAGAWA, M. Decisões de Planejamento e Controle de Custos: Uma Abordagem Quantitativa. VIII Congresso Brasileiro de Custos. **Anais...** São Leopoldo: CBC, 2001.

DRURY, Colin; TAYLES, Mike. Explicating the design of overhead

absorption procedures in UK organizations. **The British Accounting Review**, Birmingham, v. 37, n. 1, p. 47-84, 2005.

ELIAS, Zanoni dos S.; ALBERTON, Luiz; VICENTE, Ernesto R. F.; REBELLO, Marcos; BONIFACIO, Roseli C. Rateio dos custos indiretos: aplicação da análise de correlação e de regressão. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 50-66, 2011.

FÁVERO, Luiz P.; BELFIORE, Patrícia; DA SILVA, Fabiana L.; CHAN, Betty L. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FLYNN, Patrick M.; BEASTON-BLAAKMAN, Aaron; KNIGHT, Danica K.; HORGAN, Constance M.; SHEPARD, Donald S. Treatment Cost Analysis Tool (TCAT) for estimating costs of outpatient treatment services. **Drug and Alcohol Dependence**, Lausanne, v. 100, n. 1, p. 47-53, 2009.

FRITZSCH, Ralph B. Activity-based costing and the theory of constraints: using time horizons to resolve two alternative concepts of product cost. **Journal of Applied Business Research**, Littleton, v. 14, n. 1, p. 83-90, 2011.

GASPARETTO, Valdirene. **Uma discussão sobre a seleção de direcionadores de custos na implantação do custeio baseado em atividades**. 150f. Dissertação em (mestrado em engenharia de produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

GERVAIS, Michel; LESAGE, Cédric. Retour sur l'imputation des charges indirectes en comptabilité de gestion: comment bien spécifier les activités et leurs inducteurs? **Comptabilité-Contrôle-Audit**, Paris, n. 1, p. 85-101, 2006.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica 5**. Rio de Janeiro: McGraw Hill Brasil, 2011.

HOMBURG, Carsten. A note on optimal cost driver selection in ABC. **Management Accounting Research**, Sarasota, v. 12, n. 2, p. 197-205,

2001.

JALLON, Romain; IMBEAU, Daniel; DE MARCELLIS-WARIN, Nathalie. Development of an indirect-cost calculation model suitable for workplace use. **Journal of Safety Research**, Chicago, v. 42, n. 3, p. 149-164, 2011.

KIM, Byung-Cheol; REINSCHMIDT, Kenneth F. Combination of project cost forecasts in earned value management. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, v. 137, n. 11, p. 958-966, 2011.

KREN, Leslie. Tracking Value Created by Efficiency Improvements in a Traditional Overhead Cost Management System. **Engineering Management Journal**, Huntsville, v. 26, n. 1, p. 3-7, 2014.

KUDLAWICZ, Claudineia; DE ALMEIDA, Lauro B. Análise da alocação de custos indiretos dos serviços prestados a uma organização de planos de saúde. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 10, n. 20, p. 29-52, 2013.

LEONE, George S. G.; LEONE, Rodrigo J. G. **Os 12 mandamentos da gestão de custos**. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

LIU, Xun; WANG, Zhuofu; YIN, Honglian. Cost Evaluation for Hydropower Construction Using Multiple Monte Carlo Simulation Method. In: **Management and Service Science, International Conference**, 2011. IEEE: Wuhan, 2011.

MAGALHÃES, Marcos N.; DE LIMA, Antonio C. P. **Noções de probabilidade e estatística**. 7. ed. São Paulo: IME-USP, 2010.

MARSDEN, James R.; PINGRY, David E.; WHINSTON, Andrew. The process analysis alternative to statistical cost functions: comment. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 64, n. 4, p. 773-76, 1974.

MARTINS, Eliseu; ROCHA, Wellington. **Métodos de custeio comparados**. São Paulo: Atlas, 2010.

MEADE, David J.; KUMAR, Sameer; KENSINGER, Kevin R.

Investigating impact of the order activity costing method on product cost calculations. **Journal of Manufacturing Systems**, Dearborn, v. 27, n. 4, p. 176-189, 2008.

OLIVEIRA, Loyse H.; BORGERT, Altair e FERRARI, Mara J. O uso da estatística na determinação do custo unitário de produção: estudo em uma indústria cerâmica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, 13, 2013, Porto. **Anais eletrônicos...** Porto: CIC, 2013. Disponível em: <<http://www.otoc.pt/news/PENCUSTOS/pdf/050.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

PIMENTEL-GOMES, Frederico. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000.

POHLEN, Terrance L.; LA LONDE, Bernard J. Implementing activity-based costing (ABC) in logistics. **Journal of Business Logistics**, Lombard, v. 15, n. 2, p. 1-24, 1994.

RABELO, Edilson C.; BORGERT, Altair; DE MEDEIROS, Cristiano S. C. Apropriação dos custos indiretos de fabricação em indústrias cerâmicas do sul catarinense. **Revista ABCustos**, São Leopoldo, v. 6, n. 3, p. 22 – 42, set/dez 2011.

REVECO, Luis R. S.; VALLEJOS, Carlos A.; GARCIA, Patricio R. V.; PONCE, Herenia G. Impacto de Dos Métodos Alternativos de Asignación de Costos Indirectos Estructurales de Hospitales Públicos Chilenos en el Costo Final de Producción de Servicios Sanitarios. **Value in Health**, Lawrenceville, v. 1, n. 2, p. 142-149, 2012

RICHARDSON, Robert J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ROESCH, Sylvia M. A.; FERNANDES, Francisco. **Como Escrever casos para o ensino de administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

SCHANK, John K.; GOVINDARAJAN, Vijay. **A revolução dos custos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

SCHARF, Luciano; BORGERT, Altair; RICHARTZ, Fernando. Análise estatística dos custos indiretos de produção: uma contribuição ao estudo

do “custo exato”. **Revista de Contabilidade e Organizações**, São Paulo, v. 5, n. 12, p: 135-156, 2011.

SCHNIEDERJANS, Marc J.; GARVIN, Tim. Using the analytic hierarchy process and multi-objective programming for the selection of cost drivers in activity-based costing. **European Journal of Operational Research**, v. 100, n. 1, p. 72-80, 1997.

SCHWANKE, Alexandre L.; DE SOUZA, Joana S.; VIEIRA Guilherme F. e KLIEMANN NETO, Francisco J. Aplicação do método matricial para melhoria da alocação de custos indiretos – o caso da indústria metal-mecânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 17., 2010, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: CBC, 2010. Disponível em: <[http://www.abcustos.org.br/texto/viewpublic?ID\\_TEXTO=3378](http://www.abcustos.org.br/texto/viewpublic?ID_TEXTO=3378)>. Acesso em: 15 jan. 2015.

SMAILES, Joanne; MCGRANE, Angela. **Estatística aplicada à administração com Excel**. São Paulo: Atlas, 2007.

SULLIVAN, William G. A new paradigm for engineering economy. **The Engineering Economist**, New York, vol. 3, n. 3, p. 187-200, spring, 1991.

SWEENEY, David J.; WILLIAMS, Thomas. A.; ANDERSON, Dennis. R. **Estatística aplicada à administração e economia**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.

VARILA, Mikko; SEPPÄNEN, Marko; SUOMALA, Petri. Detailed cost modelling: a case study in warehouse logistics. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Bradford, v. 37, n. 3, p. 184-200, 2007.

ZELINSCHI, Dragos. **Les multiples enjeux d'une technique de gestion: discours et pratiques dans la répartition des frais généraux**. 2009. 535 f. Tese (Doutorado em Ciências da Gestão) - Université d'Orléans - Orléans.