

## ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS CUSTOS INDIRETOS DE PRODUÇÃO: UMA CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO “CUSTO EXATO”

### STATISTICAL ANALYSIS OF INDIRECT COSTS PRODUCTION: A CONTRIBUTION TO THE “ACCURATE COST” STUDY

Luciano Scharf<sup>a</sup>; Altair Borgert<sup>b</sup>; Fernando Richartz<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Contador do Departamento de Polícia Federal, DPF; Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Contabilidade PPGC pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC; E-mail: lucianoscharf@yahoo.com.br

<sup>b</sup> Professor da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC; Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC – Brasil; E-mail: borgert@cse.ufsc.br

<sup>c</sup> Mestrado em andamento em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC; Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC – Brasil; E-mail: nandorichartz@hotmail.com

#### Resumo

O objetivo deste estudo consiste em determinar o valor dos custos indiretos de produção por meio de critérios estatísticos, aplicados a um estudo de caso, em empresa do ramo têxtil situada em Santa Catarina voltada à fabricação de malhas, cujo processo produtivo se resume na tecelagem para o mercado interno. Além disso, em termos metodológicos, a pesquisa também se caracteriza como exploratória com abordagem quantitativa. O aporte teórico se baseia, principalmente, nos estudos de Atkinson et al, 2000; Borgert et al, 2007; Garrison e Noreen, 2000; Hansen e Mowen, 2003; Horngren; Datar e Foster, 2004; Leone e Leone, 2002; Maher, 2001; Shank e Govindarajan, 1997. Por meio da aplicação de técnicas estatísticas para as variáveis estudadas, com destaque para as análises de correlação e regressão, os resultados demonstram que, para um intervalo de confiança de 95%, o custo médio por quilograma de malha produzido no período fica em torno de R\$ 2,2139 (dois reais e vinte e um centavos e trinta e nove milésimos de real), com uma variação entre R\$ 2,2064 (dois reais e vinte centavos e sessenta e quatro milésimos de real) e R\$ 2,2297 (dois reais e vinte e dois centavos e noventa e sete milésimos de real). Desta forma, para o intervalo citado no estudo, demonstra-se a possibilidade da aplicação de técnicas estatísticas, na determinação dos valores dos custos indiretos de produção, em prol de um “custo mais exato”.

**Palavras-chave:** Custo exato; Custos indiretos de produção; Análise estatística; Comportamento dos custos.

#### Abstract

*The aim of this study is to determine the value of the indirect costs of production by means of statistical criteria, applied to a case study, in the textile sector company located in Santa Catarina focused on manufacturing knitwear, wích production process is summarized in the weaving to the internal market. Furthermore, in methodological terms, the research also is characterized as exploratory with quantitative approach. As a theoretical contribution has been mainly studies of Atkinson et al, 2000; Borgert et al, 2007; Garrison and Noreen, 2000; Hansen and Mowen, 2003; Horngren; Datar and Foster, 2004; Leone and Leone, 2002; Maher, 2001; Shank and Govindarajan, 1997. By applying statistical techniques to these variables, with emphasis on the analysis of correlation and regression, the results show that, for a confidence range of 95%, the average cost per kilogram produced in the period was R\$ 2.2139 (two Reais and twenty one cents and thirty nine thousandths of real) varying from R\$ 2.2064 (two Reais and twenty cents and sixty four thousandths of real) and R\$ 2.2297 (two Reais and twenty two cents and ninety seven thousandths of a real). Thus, for the range mentioned, is demonstrated the possibility of statistical application in determining values towards a “more accurate cost”.*

**Keywords:** Exact cost; Indirect costs of production; Statistical analysis; Cost behavior.

## 1. INTRODUÇÃO

O cenário empresarial brasileiro possui como uma de suas características a concorrência entre os seus participantes. A competitividade crescente, o aumento do número de produtos e serviços similares no mercado, inclusive com entrada de produtos de origem estrangeira, são alguns dos fatores que traduzem a necessidade de busca contínua por melhorias nos processos produtivos e nos sistemas de gerenciamento.

A produção de maior quantidade de produtos com menores custos pode ser um dos caminhos para uma organização se manter competitiva no mercado atual. Entretanto, desenvolver um sistema de custos que permita fixar com relativa certeza o custo exato, pode não ser tarefa simples. A importância das informações de custos está relacionada diretamente ao seu papel como instrumento para a tomada de decisões. Dessa forma, a preparação de tais informações deve estar voltada ao fornecimento de subsídios para que, numa análise conjunta com as demais variáveis disponíveis, componha o fundamento para a tomada de decisão mais acertada num dado momento.

A partir da revolução industrial, e da conseqüente implantação de processos em larga escala de produção, ocorreu uma significativa alteração na composição dos custos. Até então, a fabricação de um bem era composta, basicamente, de materiais diretos e mão-de-obra direta. Os eventuais custos indiretos existentes, em função de sua irrelevância, eram alocados em função do pequeno *mix* de produtos ora manufaturado. Ou seja, praticamente todos os custos envolvidos eram diretos e detectáveis. No entanto, com a mecanização e a constante modernização do parque fabril, as linhas de produção se tornaram mais eficientes, e as opções de produtos, bem como os volumes de produção aumentaram geometricamente, o que tornou o processo produtivo mais dependente de setores auxiliares. Assim, Miller e Vollmann (1985) observam que as unidades produzidas determinam os custos do chão de fábrica. No entanto, na “fábrica oculta”, onde se acumula o grosso dos custos indiretos de fabricação, a verdadeira força motriz provém de transações e não de produtos físicos. A partir daquele momento, os custos indiretos alcançaram maior representatividade na composição dos produtos e a sua alocação, de forma não arbitrária, na concepção de Leone e Leone (2002, p. 4), se constitui no “calcanhar de Aquiles da contabilidade de custos”.

Para suprir as necessidades informativas dos tomadores de decisão surgiram diversas metodologias para a apuração e a alocação devida da parcela de custos indiretos para os diversos produtos e, assim, fixar um valor que atenda adequadamente ao usuário da informação de custos.

Quando se trata da exatidão das informações gerenciais, torna-se crucial a função de atribuir custos com precisão para os objetos de custeio (ECKEL, 1976; KAPLAN; ATKINSON, 1989; GARRISON; NOREEN, 2000; HANSEN; MOWEN, 2003). No entanto, a noção de precisão não é estimada com base no conhecimento de algum custo “verdadeiro” subjacente. Em vez disso, é um conceito relativo que tem relação com a racionalidade e a lógica dos métodos de atribuição de custos que utilizados (HANSEN; MOWEN, 2003).

Uma alternativa para diminuir a possibilidade de distorção no valor consiste em analisar o custo de determinado produto com base nas seguintes concepções: a) existe uma parcela de custos diretos, cuja aplicação e preços unitários são conhecidos, e cujo valor total aplicado em um produto não deve ser alterado, e; b) existe uma parcela de custos indiretos, cujos valores

atribuídos a um determinado produto são realizados em função de um ou mais critérios de rateio. Neste sentido, a atribuição dos custos diretos aos produtos é representada como uma “certeza” e são imutáveis no momento estático da realização do cálculo. Porém, os custos indiretos representam “aproximações” face aos critérios e direcionadores utilizados. Mesmo que tais critérios sejam os mais adequados, num determinado momento, podem não traduzir com a exatidão necessária a alocação de custos a que se propõem.

A acurácia da informação está diretamente relacionada ao custo da mesma, da qual deriva a importância e a relevância percebidas pelo usuário. Desta forma, pode-se questionar a necessidade de um custo exato. A exatidão pode ser atribuída de acordo com as necessidades do gestor de um empreendimento, desde que o mesmo aceite a informação e a utilize como instrumento útil à tomada de decisão. Logo, a acurácia ou exatidão em custos pode equivaler à utilidade e à aceitação da informação de custos.

No contexto adotado, face às necessidades da informação de custos, como instrumento útil, relevante e necessário para a gestão, e tendo em vista a definição de um custo “mais exato”, surge o seguinte problema de pesquisa: como determinar o valor dos custos indiretos de produção com base em critérios estatísticos?

Neste sentido, e com base no assunto apresentado, para responder ao problema de pesquisa, este estudo objetiva determinar o valor dos custos indiretos de produção por meio de testes estatísticos, com predominância para a correlação e a regressão.

Esta pesquisa se justifica pela importância da informação de custos, não necessariamente relacionada à exatidão de suas informações, mas pela utilidade e relevância para a gestão dos negócios, por sua aceitação e julgamento acerca da informação prestada, como instrumento útil às decisões. Assim, uma aplicação da determinação das interações entre as variáveis de custos indiretos pode auxiliar a administração e o contador de custos na fixação de projeções acerca dos custos em períodos futuros. Esta forma de utilização está focada em empresas que, também, não possuem qualquer sistema de custos ou façam uso de sistemas rudimentares.

Ainda, no que diz respeito às estimativas de custos, Leone (2000) salienta que os custos, assim estimados, não servem apenas para informar o cliente sobre o orçamento de um determinado serviço, mas têm a finalidade de servir como controle das operações, exercido pelos níveis gerenciais. Logo, uma aplicação das técnicas estatísticas, tal como proposta neste estudo, consiste em fornecer subsídios para a avaliação de desempenho em função da análise entre o projetado e o real ocorrido, no intuito de facilitar a identificação e a correção de inconformidades ocorridas durante o processo fabril.

A aplicação das técnicas estatísticas, tais como a correlação e a regressão, proporciona mecanismos que possibilitam dinamizar a detecção de inconsistências nos processos de fabricação e sinalizar ao gestor do negócio quanto à exatidão, mesmo que relativa em função de seu julgamento de utilidade e relevância, da informação de custos disponível. Além disso, possibilita ao gestor do negócio concentrar foco na produção e certificar sua informação de custos disponível sem o incremento nos custos de mensuração decorrentes da implantação de um sistema de custos de maior complexidade, o que pode resultar, em conjunto com outros fatores, em maior produção, lucro e competitividade.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A realização e o entendimento desta pesquisa requerem a busca de fundamentos teóricos. Assim, este tópico objetiva demonstrar quais são os conceitos existentes e seus respectivos autores, os quais servem de base para o entendimento da problemática. Assim, os conceitos oferecem um marco teórico favorável à execução da pesquisa e do alcance do objetivo fixado.

### 2.1 A contabilidade de custos e a necessidade de informações exatas

As informações de custos são importantes no processo de tomada de decisões de uma organização. A tomada de decisão equivocada pode, em função do estado das demais variáveis envolvidas no processo, comprometer a estabilidade da empresa. O gestor do negócio, imerso em um ambiente empresarial repleto de incertezas, necessita de informações pertinentes a respeito dos custos. Sobre a importância das informações disponíveis no processo de tomada de decisões, segundo Maher (2001), as informações sobre o passado representam um meio para um fim, pois ajudam a prever o que pode acontecer no futuro. Logo, é certo que as informações de custos auxiliam as avaliações presentes e servem como base para prever as decisões futuras. Para concluir, Maher (2001, p. 41) afirma que “estimativas precisas melhoram o processo de tomada de decisão; estimativas imprecisas resultam em ineficiências e aumentam a quantidade de decisões que não adicionam valor”.

As informações de custos, na condição de instrumento para a tomada de decisões, devem estar alinhadas às características essenciais das informações contábeis, quais sejam: a objetividade, a relevância e a uniformidade. As duas primeiras características regem que a informação contábil deve ser objetiva no sentido de estar fundamentada em documentos formais ou evidências que suportam o seu registro e a sua relevância, de modo que o benefício proporcionado pela informação seja superior ao custo ou esforço para produzi-la (HENDRIKSEN; VAN BREDA, 1999).

O contador de custos se tornou o responsável direto pela detecção das reais necessidades informativas dos gestores da organização e na implantação das medidas necessárias para a sua obtenção, processamento e evidenciação. Tal atribuição pode convergir na implantação de um maior número de controles e no detalhamento das informações de custos de forma a sustentar um sistema de informações para satisfazer as necessidades informativas da gestão do negócio. Segundo Crepaldi (2004, p. 24), as empresas utilizam sistemas de custeio aperfeiçoados para:

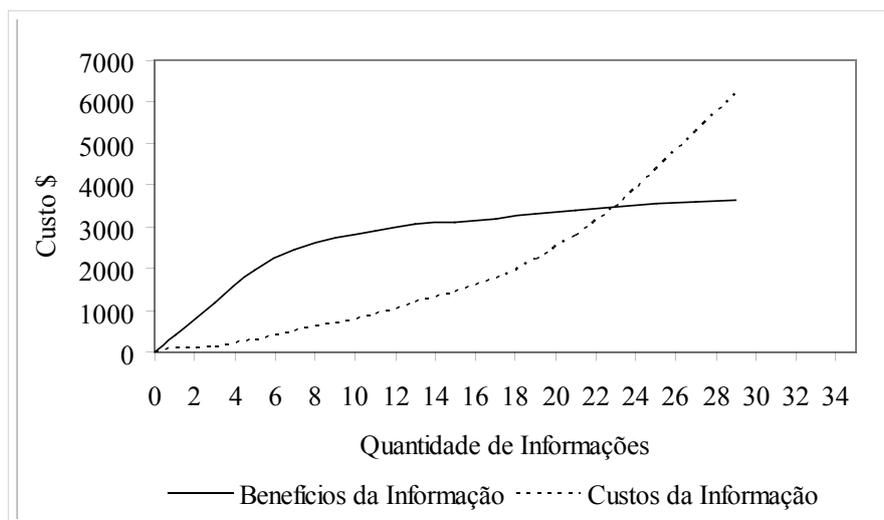
- Projetar produtos e serviços que correspondam às expectativas dos clientes e possam ser produzidos e oferecidos com lucro;
- Sinalizar em que locais se faz necessário realizar aprimoramentos contínuos e descontínuos em qualidade, eficiência e rapidez;
- Auxiliar os funcionários ligados à produção nas atividades de aprendizados e aprimoramento contínuo;

- Orientar o *mix* de produtos e decidir sobre investimentos;
- Escolher fornecedores;
- Negociar preços, características dos produtos, qualidade, entrega e serviço com clientes; e
- Estruturar processos eficientes e eficazes de distribuição, bem como serviços para os mercados e público-alvo.

Implantar um sistema de custos mais acurado implica diretamente num maior número de controles. Além do envolvimento humano, necessário para a alimentação das informações em parte destes controles, necessita-se considerar o custo incorrido na sua implantação e manutenção. A respeito dos custos imputados pela implantação de controles, e dos custos incorridos devido à sua inexistência e sobre o dimensionamento do sistema de custos, Hansen e Mowen (2003, p. 74), destacam que

Custos de mensuração são os custos associados com as mensurações requeridas pelo sistema de gestão de custos. Custos de erros são os custos associados com tomadas de decisão ruins sobre os custos. Um sistema de gestão de custos otimizado iria minimizar a soma de custos de mensuração e de custos de erros. No entanto, observe que os dois custos se conflitam. Os sistemas mais complexos de gestão de custos produzem custos de erros mais baixos, porém tem custos de mensuração mais altos [...]. Dependendo das substituições, o sistema de gestão de custos ótimo pode muito bem ser um sistema mais simples, baseado em função.

De acordo com Atkinson et al (2000, p. 92), “a contabilidade gerencial sempre deve ser justificada pelos benefícios que ela propicia à empresa”. Para os autores, as empresas devem avaliar, pelo menos intuitivamente, seus sistemas de informações gerenciais contábeis e de controle, em termos de comparação dos custos com os benefícios propiciados à empresa. Neste sentido, a Figura 1 sugere um nível ótimo de fornecimento de informação, no qual o valor e o custo marginal da informação são iguais quando a sua quantidade, por exemplo, girar em torno de dez informações (ATKINSON et al, 2000).



Fonte: Adaptado de Atkinson et al (2000)

**Figura 1:** Custos, benefícios e custos da informação

A informação contábil, contudo, deve possuir atributos essenciais, tais como a tempestividade, a integralidade, a confiabilidade, a comparabilidade e a compreensibilidade. Ou seja, a informação deve ser tempestiva, íntegra por conter todos os elementos relevantes necessários, confiável de forma que seu usuário a aceite, comparável em relação a diversos períodos ou exercícios e compreensível a todos os seus usuários (IUDÍCIBUS, 2000). Ora, se para ser considerada confiável, a informação depende da aceitação de seus usuários, isto significa que a ela não deva ser atribuída nenhuma outra qualidade, inclusive a exatidão, para ser aceita, e sim do juízo de valor e relevância de seus usuários.

A exatidão pode ser definida como um atributo que, na consecução de qualquer objetivo, é desejável alcançar. Pode-se encará-la como recompensa a um lote de ações tomadas como corretas em função de um objetivo maior, fruto de concentrado planejamento e esforço para a sua consecução. A exatidão é característica iminente das ditas ciências exatas, tais como a matemática e a física. Então, pode-se considerar exata a contabilidade de custos, ramificação da contabilidade, esta reconhecidamente uma ciência social aplicada?

Com o advento do Custeio Baseado em Atividades (ABC) em meados dos anos de 1990, alguns autores acreditavam que era possível alcançar um custo “mais” exato. Entre eles, Brimson (1996, p. 9) enfatiza que “... o ABC, na atualidade, representa muito mais que um novo sistema de custeio, significando o estado da arte no gerenciamento de custos, com várias aplicações dentro das empresas, pois permite a análise detalhada e compreensiva de custos de qualquer natureza”.

Entretanto, cabe ressaltar que esta pesquisa não objetiva promover qualquer metodologia de custeio, uma vez que, independente de sinalizar resultados diferentes ao mesmo problema, todas são válidas e apresentam a sua importância. Apesar dos benefícios introduzidos pelas diversas metodologias existentes, ainda não foi alcançado o estado da arte em custos. As metodologias são falíveis e isto se deve ao fato das empresas serem diferentes; os produtos são diferentes e as necessidades informacionais dos gestores de cada empresa, também, são diferentes. São estes motivos que impossibilitam a generalização, ao afirmar a existência de uma “solução em custos”, algo que favoreça a gestão de todas e quaisquer tipos de organizações (BORGERT et al, 2007).

## 2.2 Comportamento dos custos

A análise do comportamento dos custos se preocupa com a forma segundo a qual os custos respondem a alterações nos níveis das atividades. Os administradores necessitam conhecer como os custos se comportam para tomar decisões a respeito dos produtos, de modo que permita planejar e avaliar o seu desempenho (MAHER, 2001). Para Shank e Govindarajan (1997, p. 193), “compreender o comportamento do custo significa compreender a complexa interação do conjunto de direcionadores de custos em ação de uma determinada situação”. Ainda, Hansen e Mowen (2003, p. 87) conceituam o comportamento de custos como “o termo geral para descrever se um custo muda quando o nível de produção muda”. Os custos podem ser classificados, de acordo com seu comportamento, fundamentalmente nas quatro categorias a seguir: a) fixos; b) variáveis; c) semivariáveis; e, d) em degraus.

Um custo variável tem como principal característica a propriedade de alterar seu valor em proporção direta à alteração no volume, dentro de um intervalo relevante de atividade. São

exemplos de custos variáveis os materiais diretos, alguns custos indiretos de fabricação (alguns tipos de materiais indiretos e a energia elétrica, por exemplo) e em alguns casos a mão-de-obra indireta, como a eventual contratação de operários temporários (MAHER, 2001).

Um custo fixo se caracteriza pela não alteração do seu valor quando da mudança do volume de produção, dentro de um intervalo relevante de atividade. Os custos fixos compreendem a maior parte dos custos indiretos de fabricação. É relevante observar que a mão-de-obra direta é, tradicionalmente, considerada um custo variável. Em função dos avanços tecnológicos e da crescente mecanização, os processos de produção são, atualmente, muito capital-intensivos. Na atualidade, faz-se necessária uma quantidade fixa de mão-de-obra somente para manter as máquinas em operação e, em função disso, é mais apropriado classificar a mão-de-obra direta como custo fixo (MAHER, 2001).

De forma sintática, o custo variável é alterado no total em proporção às mudanças no nível de atividade ou volume total. O custo fixo continua inalterado no total por um determinado período de tempo, apesar de mudanças no nível de atividade ou volume total. Os custos são classificados como variáveis ou fixos com respeito a um objeto de custo específico e por um dado período de tempo (HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2004).

Existem três aspectos dos custos que dificultam a sua classificação como fixos ou variáveis. Primeiro, nem todos os custos são rigorosamente fixos ou variáveis; por exemplo, a energia elétrica pode ser baseada em um valor mínimo mensal contratado mais um valor por quilowatt-hora consumido. Um custo que contém componentes fixos e variáveis se classifica como semivariável. Segundo, um custo também pode ser classificado como “em degraus” ou semifixo, quando o seu valor aumenta “em degraus”, na medida em que o volume produzido aumenta. Terceiro, as relações entre custos e volumes são válidas apenas dentro de um intervalo relevante. Um intervalo relevante compreende os níveis de atividades nos qual dado custo fixo total ou custo unitário não são alterados. Desta forma, os custos que são considerados fixos, em um pequeno intervalo, possivelmente aumentam quando um intervalo maior for considerado (MAHER, 2001).

Kim e Prather-Kinsey (2010) afirmam que o comportamento dos custos não está relacionado linearmente com a receita. Ou seja, os custos, devido a sua parcela fixa, não variam na mesma proporção das receitas. Desta forma, os componentes fixos dos custos podem afetar as previsões das empresas. Weiss (2010) corrobora com esta idéia e diz que os comportamentos assimétricos dos custos interferem nas previsões de ganhos das empresas. Assim, a análise estatística, como proposta neste trabalho, pode auxiliar na gestão das empresas nos aspectos que tangem as previsões de custos e ganhos. Isto porque, podem identificar, com maior precisão, os comportamentos das parcelas fixa e variável dos custos.

### **3. METODOLOGIA**

Esta pesquisa se classifica como quantitativa, uma vez que, na ótica de Richardson (1999), se caracteriza pelo emprego da quantificação tanto na coleta das informações quanto no seu tratamento. Esta classificação se dá pelo tratamento e pela análise de dados, realizadas a partir de formulações matemáticas e estatísticas, com subjetividade reduzida.

Além disso, utiliza-se o método dedutivo durante o tratamento do problema que, na ótica

de Lakatos e Marconi (2000), se traduz no aparecimento, em primeiro lugar, do problema e da conjectura e, posteriormente, testado pela observação e experimentação. Assim, nesta sequência lógica, primeiramente, surgiu o problema de pesquisa, que questiona a forma de determinar o valor dos custos indiretos de produção por meio de métodos estatísticos para, posteriormente, tratar das alternativas para condução do estudo e da sua resolução.

Quanto aos fins, esta pesquisa se classifica como exploratória. Vergara (1997, p. 45) comenta que este tipo de pesquisa se aplica em áreas com pouco conhecimento acumulado e que, por sua natureza de sondagem, não comporta hipóteses. A natureza exploratória desta pesquisa se deve ao fato de que, embora já existirem pesquisas relacionadas às técnicas estatísticas de correlação e regressão entre variáveis, não foram encontradas referências ao uso destes artifícios na discussão da acurácia e exatidão em custos.

A pesquisa se classifica, quanto aos meios, como *ex post facto* desenvolvida por meio de um estudo de caso. Isto decorre da impossibilidade de controle sobre as variáveis pelo fato de já terem ocorrido ou não serem passíveis de controle (ANDRADE, 1997; VERGARA, 1997). Quanto ao tratamento das variáveis, a pesquisa adota uma perspectiva longitudinal na medida em que analisa dados ao longo de um período, com dois cortes transversais, uma vez que limita o início e o fim das observações a datas específicas no tempo. Em relação ao estudo de caso, Gil (1996) afirma que este tipo de estudo é indicado para a realização de pesquisas exploratórias com a utilização de forma de linguagem mais acessível, se comparado a outros relatórios de pesquisa. O estudo de caso, nesta pesquisa, se caracteriza pela realização da análise dos dados primários por meio do emprego de técnicas estatísticas como: análise combinatória, permutação, análise de correlação, determinação, regressão linear simples e múltipla, média e desvio padrão. Estas ferramentas são utilizadas para tabular os dados de diferentes períodos para fornecer embasamento teórico para os resultados práticos.

A técnica de coleta de dados e evidências adotada neste estudo é a pesquisa documental. Na concepção de Cervo e Bervian (1983, p. 79), um documento “é toda base de conhecimento fixado materialmente e suscetível de ser utilizado para consulta, estudo ou prova”. Nesta direção, de acordo com Medeiros (2007, p. 46), “a pesquisa documental compreende o levantamento de documentos que ainda não foram utilizados como base de pesquisa”. Além disso, para o autor, “na utilização de documentos científicos, o pesquisador se depara com dois tipos: documentos primários e secundários. Os primários englobam resultados novos de pesquisa; os secundários apresentam repetição de informações”. A coleta de dados foi operacionalizada por meio de dados secundários, dentre os quais as Demonstrações Financeiras Padronizadas, o Balanço Patrimonial e a Demonstração do Resultado do Exercício, os quais são relatórios e levantamentos gerenciais mantidos pela empresa objeto de estudo.

Contudo, a pesquisa apresenta uma limitação quanto à impossibilidade de generalizações em decorrência dos resultados apontados, devido à diversidade de produtos e à composição da estrutura de custos, mesmo entre empresas do ramo têxtil e de porte praticamente similar. Mesmo com esta limitação, as análises realizadas neste estudo permitem a aplicação em outras empresas de quaisquer ramos de negócios, fator que abre a possibilidade de surgimento de replicações em outros estudos ou aplicações práticas das análises aqui realizadas. A perspectiva temporal dos dados analisados, neste estudo, que compreende o período de 12 (doze) meses, é considerada outra limitação à expressão de generalizações acerca de seus resultados.

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo concentra a apresentação dos dados obtidos junto à empresa do estudo de caso e a operacionalização dos objetivos da pesquisa. Assim, realiza-se uma breve apresentação da empresa objeto do trabalho e, na sequência, os dados e a execução das análises propostas.

### 4.1 Caracterização da empresa objeto de estudo

A empresa, objeto de estudo, se situa no Vale do Itajaí, Estado de Santa Catarina e atua no ramo têxtil, em especial na fabricação de malhas, cujo processo produtivo se resume na tecelagem, visto que a tinturaria é realizada por terceiros. A maior parte da sua produção se destina ao mercado interno. A produção de malhas no período do estudo, que contemplou 12 (doze) meses de produção, alcançou praticamente os dois milhões de quilogramas. Por opção da empresa, não são divulgados o nome e demais características que permitam a sua identificação. No entanto, os dados referentes aos valores dos custos incorridos e a quantidade de quilogramas produzidos apresentados nesta pesquisa são reais e fidedignos, porém indexados, de modo a proteger a empresa. Para a manutenção do comportamento dos custos, as bases de indexação utilizadas são as mesmas para todos os dados utilizados.

As informações necessárias para a realização deste trabalho foram extraídas das Demonstrações Financeiras padronizadas, mais precisamente do Balanço Patrimonial (BP) e da Demonstração de Resultado do Exercício (DRE), referentes ao ano do estudo, bem como do acesso a demonstrativos e a controles gerenciais utilizados pela empresa.

Outra variável importante para o processo de análise consiste na quantificação do volume de produção, controle mantido pela empresa por meio de medições mensais, o qual é utilizado pela gestão do negócio como medida de desempenho. A quantidade de quilogramas produzidos mensalmente no período em estudo é demonstrada na Tabela 1.

**Tabela 1:** Produção mensal de malhas em quilogramas

<b>Mês</b>	<b>Quilogramas produzidos</b>
Janeiro	130.424,72
Fevereiro	146.841,35
Março	195.380,92
Abril	166.199,17
Maio	206.381,88
Junho	168.095,25
Julho	169.697,60
Agosto	189.577,14
Setembro	183.298,24
Outubro	194.674,49
Novembro	162.142,83
Dezembro	76.670,89
<b>Total</b>	<b>1.989.384,48</b>

**Fonte:** Dados da pesquisa

É possível observar, na Tabela 1, queda no nível de produção no mês de dezembro. Tal redução se deve à demanda por vendas que se apresenta, também, reduzida neste período, cujo fato motiva a concessão de férias coletivas aos colaboradores da fábrica, de acordo com informações fornecidas pela empresa. No mês de janeiro, verifica-se a retomada do nível de produção, mesmo que ainda abaixo da média dos demais meses do período.

Vale lembrar que a pesquisa foca no estudo do comportamento dos custos indiretos. Assim, com base nos dados obtidos diretamente da empresa, podem-se estratificar os custos indiretos classificados da mesma, os quais são demonstrados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Valor anual dos custos indiretos e representatividade

Descrição	Valor (R\$)	%
Salários/férias/13º salário/rescisões	145.009,25	37,93%
Encargos trabalhistas (INSS/FGTS/multa rescisória)	45.277,39	11,84%
Outros benefícios – empregados	2.203,94	0,58%
Energia elétrica	34.729,54	9,08%
Óleos, graxas, tintas e lubrificantes	10.860,55	2,84%
Seguros	1.374,64	0,36%
Depreciações	32.722,08	8,56%
Outros serviços de terceiros	5.559,00	1,45%
Conservação e manutenção de instalações	10.606,10	2,77%
Conservação e manutenção de maquinários	92.649,15	24,23%
Material de expediente	541,09	0,14%
Despesas de viagens	155,18	0,04%
Outros gastos gerais de fabricação	629,45	0,16%
<b>Total</b>	<b>382.317,36</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

A segregação dos custos indiretos permite a análise da representatividade dos mesmos no valor total do período: a) a conta relativa aos Salários, férias, 13º salário e à rescisão representa 37,93% (trinta e sete vírgula noventa e três por cento); b) os valores dispendidos na conservação e manutenção de maquinários correspondem a 24,23% (vinte e quatro vírgula vinte e três por cento); c) os encargos trabalhistas respondem por 11,84% (onze vírgula oitenta e quatro por cento); d) a energia elétrica a 9,08% (nove vírgula zero oito por cento); e, e) os valores relativos às depreciações representam 8,56% (oito vírgula cinquenta e seis) por cento do total dos custos indiretos.

Somente as cinco variáveis mais significativas são responsáveis por 91,65% (noventa e um vírgula sessenta e cinco por cento) dos custos indiretos analisados. Como decorrência disso, alinhadas aos conceitos de relevância da informação contábil tratados na introdução desta pesquisa, as análises tem como preponderância os itens de custos mais significativos.

## 4.2 Análises de correlação e regressão

As variáveis de custos utilizadas para as análises compreendem aquelas relativas aos custos indiretos mais significativos da empresa. Para a operacionalização da pesquisa, além dos itens de custos indiretos já elencados, considera-se como variável de medida de desempenho, o volume total em “quilogramas produzidos” durante o período e mais uma variável que “totaliza os custos indiretos” analisados. A finalidade da inclusão de variável que expresse a quantidade

de quilogramas de malha produzidos consiste em verificar se, entre os índices de correlação e determinação mais significativos, existe associação com o volume de produção da empresa no período. A inclusão da variável “total dos custos indiretos” permite analisar quais as variáveis de custo indireto que melhor explicam o comportamento do valor total de custos indiretos. As variáveis foram denominadas de I001 a I015, para facilitar o manuseio dos dados. A associação entre a legenda e a descrição da variável se evidencia na Tabela 3.

**Tabela3:** Atribuição de legenda às variáveis dos custos indiretos totais

<b>Legenda</b>	<b>Descrição</b>
I001	Salários/férias/13º salário/rescisões
I002	Encargos trabalhistas (INSS/FGTS/multa rescisória)
I003	Outros benefícios – empregados
I004	Energia elétrica
I005	Óleos, graxas, tintas e lubrificantes
I006	Seguros
I007	Depreciações
I008	Outros serviços de terceiros
I009	Conservação e manutenção de instalações
I010	Conservação e manutenção de maquinários
I011	Material de expediente
I012	Despesas de viagens
I013	Outros gastos gerais de fabricação
I014	Quilogramas produzidos
I015	Valor total dos custos indiretos

**Fonte:** Dados da pesquisa.

As variáveis, objeto do estudo, foram organizadas em pares ordenados, de acordo com a ordem, iniciadas pela variável dependente e pela ou pelas variáveis independentes. O número de pares ordenados decorrente da aplicação da técnica de permutação, conforme calculado no Quadro 1, totalizam 2.940 (duas mil novecentas e quarenta) análises.

a) Pares ordenados na análise de regressão simples:

$$P_{2,15} = \frac{15!}{(15-2)!} = \frac{15 \times 14 \times 13!}{13!} = 210$$

b) Pares ordenados na análise de regressão múltipla:

$$P_{3,15} = \frac{15!}{(15-3)!} = \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12!}{12!} = 2.730$$

**Quadro 1:** Determinação do número de pares ordenados - cálculo da permutação

**Fonte:** Dados da pesquisa.

O valor de “n” corresponde ao número de variáveis envolvidas. A pesquisa compreende a análise de regressão simples, ou seja, em cada par ordenado uma variável dependente é agrupada a uma variável independente. Para a obtenção do número de pares ordenados utilizou-se a técnica de permutação, que resultou no total de 210 (duzentas e dez) permutações. Nas permutações, a ordem interna dos fatores não é importante. Logo, possibilita que os pares ordenados sejam repetidos inversamente, isto é, um mesmo conjunto de variáveis não ocorre duas vezes, com inversão da relação de dependência.

O mesmo cálculo é realizado para a determinação do número de pares ordenados relacionados à análise de regressão múltipla com uma variável dependente e duas variáveis independentes. A aplicação da fórmula resultou num total de 2.730 (duas mil setecentas e trinta) permutações. Assim, a análise de regressão simples, em conjunto com a análise de regressão múltipla, realizadas nesta pesquisa, envolveu um total de 2.940 (duas mil novecentas e quarenta) análises.

O número de análises pode ser aumentado, por exemplo, se considerada uma terceira modalidade de análise, a de regressão múltipla com três variáveis independentes. Neste caso, seriam realizados 35.700 (trinta e cinco mil e setecentos) cálculos. O presente estudo não alcança esta magnitude em função de dois fatores: a pequena relação entre o número de variáveis de custo indireto (quinze) envolvidas e as compreendidas em apenas uma análise (quatro, uma dependente e três independentes), bem como, os resultados ora encontrados não permitirem exprimir opiniões diferentes daquelas já concluídas.

As análises são realizadas com a utilização da Planilha Eletrônica Microsoft Excel 2003®<sup>1</sup> e com o auxílio dos Suplementos Ferramentas de Análise e Ferramentas de Análise VBA. Os resultados das análises par a par são obtidos com o auxílio de macro desenvolvida na própria aplicação com o objetivo de automatizar o cálculo dos resultados. E, com base na tabela completa dos dados calculados, podem-se estratificar as correlações mais significativas para o estudo.

A estratificação foi procedida mediante constatação de correlação significativa a partir da confrontação do coeficiente de correlação ( $r$ ) calculado e os valores críticos do coeficiente de correlação de Pearson.

#### 4.2.1 Resumo dos coeficientes calculados

A aplicação das técnicas estatísticas da análise de correlação, de regressão linear simples e de regressão múltipla proporcionou conhecer as variáveis independentes que melhor explicam, ou seja, que apresentaram o Coeficiente de Determinação Ajustado ( $R^2$ ) mais significativo em relação às variáveis dependentes analisadas. Na Tabela 4 apresenta-se um resumo dos índices mais significativos da pesquisa calculados para cada item de custo.

**Tabela 4:** Coeficientes mais significativos

Variáveis			Coeficientes		
Dependente	Independentes		Correlação ( $r$ )	Determinação Ajustado ( $R^2$ )	Desvio Padrão ( $s$ )
$y$	$x$	$x'$			
I001	I010	I015	0,960148	0,904524	1.058,2490
I002	I001	I009	0,958885	0,901563	376,4381
I003	I004	I012	0,580938	0,190264	74,0210
I004	I007	I008	0,821730	0,603071	370,5025
I005	I009	I011	0,898212	0,763848	201,2834
I006	I001	I014	0,635517	0,271411	47,2540
I007	I004	I008	0,848766	0,658272	224,8599
I008	I001	I010	0,812621	0,584876	116,9373

Variáveis			Coeficientes		
Dependente	Independentes		Correlação (r)	Determinação Ajustado (R <sup>2</sup> )	Desvio Padrão (s)
y	x	x'			
I009	I001	I002	0,867878	0,698371	395,6019
I010	I001	I015	0,979924	0,951417	1.403,3380
I011	I005	I009	0,873536	0,710413	48,3936
I012	I001	I013	0,941044	0,860133	16,7534
I013	I001	I012	0,941064	0,860180	43,2498
I014	I001	I007	0,809339	0,578369	23.012,3700
I015	I001	I010	0,980568	0,952961	1.424,5061

Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se, na Tabela 4, que as variáveis dependentes “I001 – Salários/férias/13º salário/rescisões” e “I010 – Conservação e manutenção de maquinários” apresentam maior Coeficiente de Determinação em pares ordenados, sendo que, pelo menos uma das variáveis independentes, consiste na variável “I015 – Total dos Custos Indiretos”. Este fato se justifica: a) pela representatividade das variáveis I001 e I010 no total dos custos analisados; e, b) a partir do resultado da análise da variável I015 constante na Tabela 5, a qual tem seu valor explicado – a partir da leitura do coeficiente de Determinação Ajustado (R<sup>2</sup>) – de 95,29% (noventa e cinco vírgula vinte e nove por cento) pelas variáveis I001 e I010. De forma a evitar incoerências nas análises decorrentes dos valores das variáveis I001 e I010 estarem contidos no total expresso pela variável I015, na Tabela 5 apresenta os “segundos” maiores índices de determinação calculados para estas duas variáveis dependentes.

Tabela 5: Coeficientes analisados variáveis I001 e I010

Variáveis			Coeficientes		
Dependente	Independentes		Correlação (r)	Determinação Ajustado (R <sup>2</sup> )	Desvio Padrão (s)
y	x	x'			
I001	I002	I009	0,955701	0,894113	1.114,4560
I010	I001	I008	0,752015	0,468976	4.639,5802

Fonte: Dados da pesquisa.

De forma a respaldar as informações obtidas, os itens de custos foram analisados, mais detalhadamente, de forma individual. As análises compreendem a apresentação das variáveis dependentes e independentes; dos coeficientes de Correlação (r) e de Determinação Ajustado (R<sup>2</sup>); e, da equação de regressão. A existência de correlação significativa é validada a partir da aplicação dos testes “t” de *student* e “r”.

Na sequência, realiza-se a projeção dos valores da variável dependente a partir da equação de regressão proposta, com análise da variação mensal e acumulada no período de estudo. De forma a facilitar a leitura e interpretação dos valores apresentados são adotadas as seguintes convenções: a) a leitura do índice de Determinação Ajustado (R<sup>2</sup>) é realizada sempre em termos percentuais; b) são consideradas duas casas decimais para o detalhamento “por extenso” de índices ou valores financeiros. No entanto, por questões de limitação de espaço, os cálculos são apresentados, na Tabela 6, na forma de um resumo que contempla as variáveis em questão.

**Tabela 6:** Resumo dos reflexos no custo total e custo médio/kg

Variável Dependente "y"	Descrição	Variações Limites						Custo Médio	
		Variável Independente		Mensal		Reflexos no Custo Total			
		"x"	"x'"	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	R\$	Var%(+/-)
I001	Salários/férias/13º salário/rescisões	I002	I009	-10,35%	21,73%	-0,34%	0,72%	2,2181	0,5271%
I002	Encargos trabalhistas (INSS/FGTS/multa rescisória)	I001	I009	-20,12%	13,34%	-0,21%	0,14%	2,2131	0,1720%
I003	Outros benefícios – empregados	I004	I012	-37,56%	125,95%	-0,02%	0,06%	2,2144	0,0409%
I004	Energia elétrica	I007	I008	-11,66%	22,75%	-0,09%	0,18%	2,2149	0,1356%
I005	Óleos, graxas, tintas e lubrificantes	I009	I011	-41,80%	61,45%	-0,10%	0,15%	2,2144	0,1273%
I006	Seguros	I001	I014	-42,06%	39,30%	-0,01%	0,01%	2,2139	0,0127%
I007	Depreciações	I004	I008	-10,39%	11,78%	-0,08%	0,09%	2,2140	0,0824%
I008	Outros serviços de terceiros	I001	I010	-31,50%	47,65%	-0,04%	0,06%	2,2141	0,0499%
I009	Conservação e manutenção de instalações	I001	I002	-51,34%	207,38%	-0,12%	0,50%	2,2181	0,3109%
I010	Conservação e manutenção de maquinários	I001	I008	-57,94%	254,95%	-1,22%	5,36%	2,2598	3,2242%
I011	Material de expediente	I005	I009	-39,94%	83,25%	0,00%	0,01%	2,2140	0,0076%
I012	Despesas de viagens	I001	I013	-10,49%	-10,49%	0,00%	0,00%	2,2139	0,0000%
I013	Outros gastos gerais de fabricação	I001	I012	-87,55%	-5,92%	-0,01%	0,00%	2,2138	0,0058%
I014	Quilogramas produzidos	-	-	-	-	-	-	-	-

**Fonte:** Dados da pesquisa.

A Tabela 6 apresenta um resumo elaborado para todas as variáveis analisadas, a qual contém, para as relações par a par que apresentam maiores coeficientes de correlação e determinação ajustados, os percentuais de maiores variações limites percebidas na predição mensal de cada variável a partir da equação de regressão, os reflexos no custo total, o valor e a variabilidade do custo do quilograma de malha produzido.

Os resultados finais demonstram que, excetuando-se a predição da variável "I010 – Conservação e manutenção de maquinários", a determinação das demais variáveis – uma a uma – pode resultar em variações significativas da variável de custo. Porém, o reflexo nos custos totais varia entre -0,34% (menos zero vírgula trinta e quatro por cento) e 0,72% (zero vírgula setenta e dois por cento) no caso da variável "I001 – Salários/férias/13º salário/rescisões". As variações entre o custo médio, calculado a partir da predição de cada variável em função

da equação de regressão, varia entre 0% (zero por cento) e 3,2242% (três vírgula vinte e dois por cento). Desprezada a variável I010, cujo comportamento se demonstra anômalo durante o exercício em estudo, a maior variação para o custo médio projetado em relação ao custo real é de 0,5271% (zero vírgula cinquenta e dois por cento).

Na Tabela 7 apresenta-se, em síntese, o cálculo do custo médio simulado para cada variável a partir da aplicação da equação de regressão.

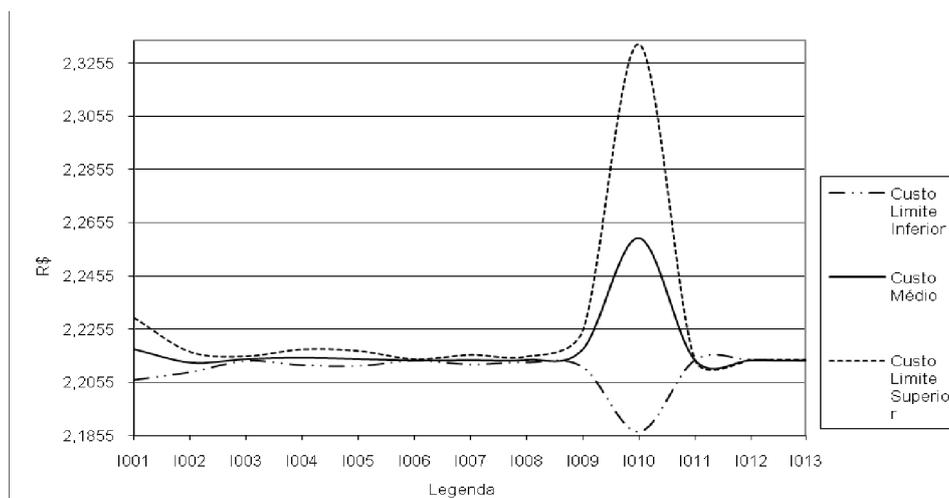
**Tabela 7:** Resumo do custo médio simulado

Variável Dependente "y"	Descrição	Variável Independente "x"		Custo Médio	Custo Limite	
		"x"	"x"		Inferior	Superior
I001	Salários/férias/13º salário/rescisões	I002	I009	2,2181	2,2064	2,2297
I002	Encargos trabalhistas (INSS/FGTS/multa rescisória)	I001	I009	2,2131	2,2093	2,2169
I003	Outros benefícios – empregados	I004	I012	2,2144	2,2135	2,2153
I004	Energia elétrica	I007	I008	2,2149	2,2119	2,2179
I005	Óleos, graxas, tintas e lubrificantes	I009	I011	2,2144	2,2116	2,2173
I006	Seguros	I001	I014	2,2139	2,2136	2,2142
I007	Depreciações	I004	I008	2,2140	2,2122	2,2158
I008	Outros serviços de terceiros	I001	I010	2,2141	2,2130	2,2152
I009	Conservação e manutenção de instalações	I001	I002	2,2181	2,2112	2,2250
I010	Conservação e manutenção de maquinários	I001	I008	2,2598	2,1869	2,3326
I011	Material de expediente	I005	I009	2,2140	2,2138	2,2141
I012	Despesas de viagens	I001	I013	2,2139	2,2139	2,2139
I013	Outros gastos gerais de fabricação	I001	I012	2,2138	2,2136	2,2139
I014	Quilogramas produzidos	-	-	-	-	-

**Fonte:** Dados da pesquisa.

A leitura da Tabela 7 permite inferir que o custo limite, calculado a partir da aplicação individual da equação de regressão para cada variável, pode variar entre R\$ 2,1869 (dois reais e dezoito centavos e sessenta e nove milésimos de real) e R\$ 2,3326 (dois reais trinta e três centavos e vinte e seis milésimos de real). Ao desconsiderar a variável I010, o custo limite pode variar entre R\$ 2,2064 (dois reais vinte centavos e sessenta e quatro milésimos de real) e R\$ 2,2297 (dois reais vinte e dois centavos e noventa e sete milésimos de real).

Na Figura 2 ilustra-se, graficamente, a variação entre o custo médio e os custos limites, conforme destacados.

**Figura 2:** Variabilidade do custo médio e custos limites projetados

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Já, a Tabela 8 evidencia a variação do custo total de fabricação para a aplicação das variações limites percebidas para as variáveis de custo indireto analisadas, detectadas por meio da predição individual de cada variável a partir da equação de regressão, de maneira análoga às variáveis analisadas nos tópicos precedentes.

**Tabela 8:** Variações limites no total dos custos fabris - integral

Descrição	Valor Original		Maior Variação Positiva			Maior Variação Negativa		
	Unitário	Acumulado	Unitário	%	Acumulado	Unitário	%	Acumulado
Matéria-prima	4.021.992,46	4.021.992,46	4.021.992,46	0,00%	4.021.992,46	4.021.992,46	0,00%	4.021.992,46
Salários/férias/13º salário/rescisões	145.009,25	4.167.001,71	176.519,76	21,73%	4.198.512,22	130.000,79	-10,35%	4.151.993,25
Encargos trabalhistas (INSS/FGTS/multa rescisória)	45.277,39	4.212.279,10	51.317,39	13,34%	4.249.829,61	36.167,58	-20,12%	4.188.160,83
Outros benefícios – empregados	2.203,94	4.214.483,04	4.979,80	125,95%	4.254.809,42	1.376,14	-37,56%	4.189.536,97
Energia elétrica	34.729,54	4.249.212,58	42.630,51	22,75%	4.297.439,93	30.680,08	-11,66%	4.220.217,05
Óleos, graxas, tintas e lubrificantes	10.860,55	4.260.073,13	17.534,36	61,45%	4.314.974,28	6.320,84	-41,80%	4.226.537,89
Seguros	1.374,64	4.261.447,77	1.914,87	39,30%	4.316.889,16	796,47	-42,06%	4.227.334,35
Depreciações	32.722,08	4.294.169,85	36.576,74	11,78%	4.353.465,90	29.322,26	-10,39%	4.256.656,61
Outros serviços de terceiros	5.559,00	4.299.728,85	8.207,86	47,65%	4.361.673,76	3.807,92	-31,50%	4.260.464,52
Conservação e manutenção de instalações	10.606,10	4.310.334,95	32.601,03	207,38%	4.394.274,79	5.160,93	-51,34%	4.265.625,45
Conservação e manutenção de maquinários	92.649,15	4.402.984,10	328.858,16	254,95%	4.723.132,95	38.968,23	-57,94%	4.304.593,69
Material de expediente	541,09	4.403.525,19	991,55	83,25%	4.724.124,50	324,98	-39,94%	4.304.918,66
Despesas de viagens	155,18	4.403.680,37	138,90	-10,49%	4.724.263,40	138,90	-10,49%	4.305.057,57
Outros gastos gerais de fabricação	629,45	4.404.309,82	592,19	-5,92%	4.724.855,59	78,37	-87,55%	4.305.135,93
<b>Total</b>					<b>7,28%</b>			<b>-2,25%</b>

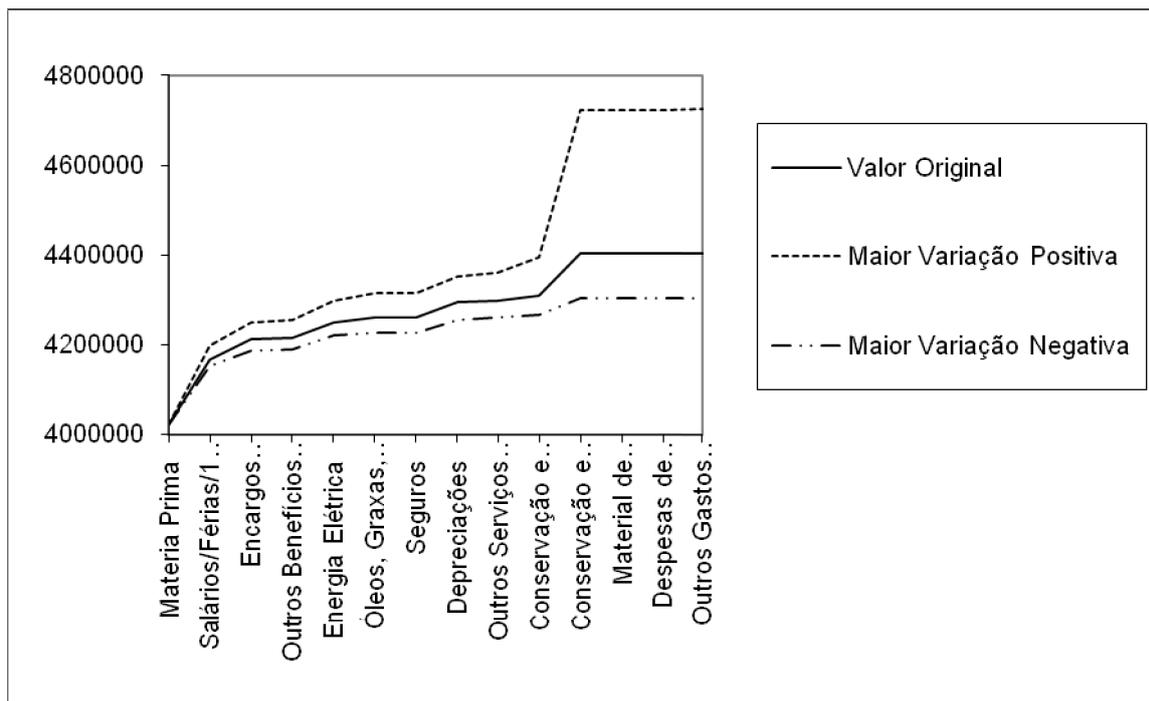
Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 8 demonstra que, consideradas as variações limites detectadas na aplicação da equação de regressão para todas as variáveis de custos indiretos consideradas neste estudo, o custo total de fabricação sofre variação entre -2,25% (menos dois vírgula vinte e cinco por cento) e 7,28% (sete vírgula vinte e oito por cento). Neste sentido, considera-se importante destacar que:

- A variável, ora dependente, foi calculada em função do comportamento de uma ou duas variáveis, ora independentes;
- Esta relação de dependência e seus resultados são validados individualmente; e,
- As variações apontadas na Tabela 8 não consideram as relações de interdependência existentes entre as variáveis, as quais podem resultar em variações cumulativas.

Na Figura 3 demonstra-se, graficamente, a variação ocorrida entre o valor previsto e o

valor real de custo, de acordo com os dados constantes na Tabela 8.



**Figura 3:** Variação da previsão no custo total de fabricação - integral

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Na sequência, os dados demonstrados pela Tabela 8, em confrontação com o volume em quilogramas de malha produzido pela empresa, permitem efetuar a análise do custo médio projetado e o estabelecimento dos limites de sua variabilidade, conforme disposto na Tabela 9.

**Tabela 9:** Custo médio por quilograma produzido - integral

Custos totais de fabricação	Total	RS/Kg	Varição
Maior variação positiva	4.724.855,59	2,3750	4,6481%
Maior variação negativa	4.305.135,93	2,1641	-4,6481%
Total quilogramas produzidos	1.989.384,48		
Custo médio simulado/kg		2,2695	2,5130%
Custo médio real		2,2139	

**Fonte:** Dados da pesquisa.

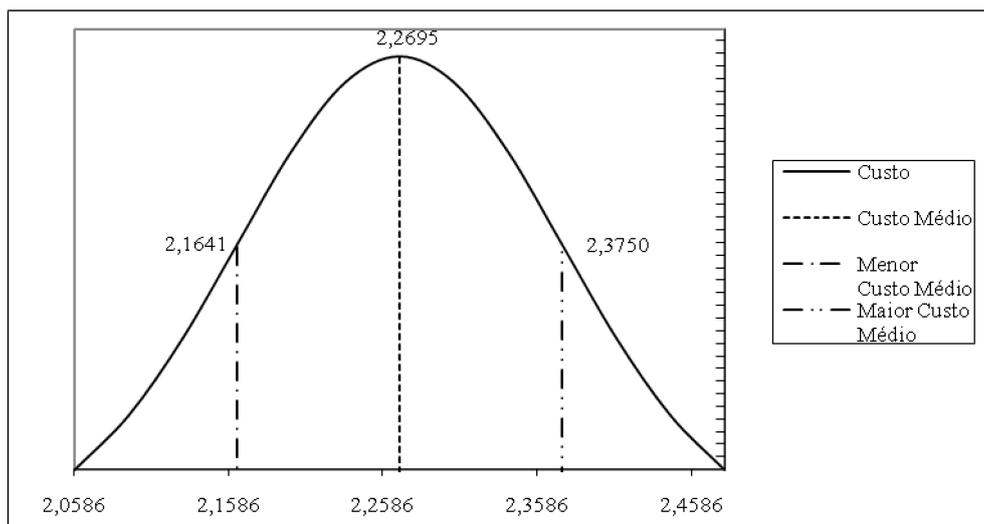
A partir da análise do custo médio simulado, disposto na Tabela 9, pode-se concluir que, na possibilidade de cálculo de todos os custos indiretos de fabricação pela aplicação da equação de regressão:

- O custo médio simulado é 2,5130% (dois vírgula cinquenta e um por cento) maior que o custo médio real;
- Estima-se o custo médio, com grau de confiança de 95% (noventa e cinco por cento), em R\$ 2,2695 (dois reais vinte e seis centavos e noventa e cinco milésimos de real);

e,

- O custo médio simulado pode variar entre R\$ 2,1641 (dois reais e dezesseis centavos e quarenta e um milésimos de real) e R\$ 2,3750 (dois reais trinta e sete centavos e cinquenta milésimos de real), o que significa uma variação de  $\pm 4,6481\%$  (mais ou menos quatro vírgula sessenta e quatro por cento) em relação ao custo médio simulado.

Para completar a leitura, a Figura 4 demonstra, graficamente, o custo médio simulado e os custos médios limites.



**Figura 4:** Custo médio simulado e custos médios limites - integral

**Fonte:** Dados da pesquisa.

A diferença monetária de R\$ 0,1054 (dez centavos e cinquenta e quatro milésimos de real) entre o custo médio simulado e os custos limites corresponde a 4,6481 % (quatro vírgula sessenta e quatro por cento) do valor do custo médio simulado, conforme já destacado.

## 5. CONCLUSÕES

A introdução, assim como a fundamentação teórica desta pesquisa, emana conceitos acerca da necessidade de um maior número de controles para um sistema mais acurado de custos. As relações de custo-benefício, os custos de mensuração e de erros foram explorados, de forma que, por definição, um sistema “ótimo” de custos consiste naquele cujos custos de mensuração e de erros se igualam, o que resulta em um menor custo total do sistema de custos. Foram explorados alguns conceitos relativos à acurácia, à exatidão e à utilidade da informação contábil. A aceitação da informação contábil como instrumento útil de gestão reside no poder discricionário do tomador de decisão, com base na relevância e confiabilidade de tal informação. Predizer, conforme este modelo, o total dos custos indiretos a partir da medição de duas variáveis pode ser um indicativo da aplicabilidade das técnicas estatísticas para a validação dos valores ora previstos pelo sistema de custos adotado pela empresa.

Em resposta ao problema de pesquisa, os resultados encontrados neste estudo permitem deduzir que é possível analisar o comportamento dos custos indiretos de produção por meio de critérios estatísticos, e que:

- A predição de qualquer variável de custo indireto por meios estatísticos resulta em um custo médio por quilograma de malha produzido compreendido entre R\$ 2,1869 (dois reais e dezoito centavos e sessenta e nove milésimos de real) e R\$ 2,3326 (dois reais e trinta e três centavos e vinte e seis milésimos de real), com grau de confiança de 95% (noventa e cinco por cento);
- Excetuando-se a variável “I010 – Conservação e manutenção de maquinários”, que apresenta comportamento anômalo no período em estudo, o custo médio por quilograma de malha produzido fica entre R\$ 2,2064 (dois reais e vinte centavos e sessenta e quatro milésimos de real) e R\$ 2,2297 (dois reais e vinte e dois centavos e noventa e sete milésimos de real), com grau de confiança de 95% (noventa e cinco por cento).
- A predição dos custos indiretos totais a partir das variáveis “I001 – Salários/férias/13º salário/rescisões” e “I010 – Conservação e manutenção de maquinários” resulta num custo médio por quilograma produzido de R\$ 2,2081 (dois reais e vinte centavos e oitenta e um milésimos de real), que pode variar entre R\$ 2,1941 (dois reais e dezenove centavos e quarenta e um milésimos de real) e R\$ 2,2221 (dois reais e vinte e dois centavos e vinte e um milésimos de real).

As conclusões se embasam nos resultados do estudo em si, inclusive sobre a representatividade dos custos indiretos em relação aos custos totais de fabricação da empresa, que montam em 8,68% (oito vírgula sessenta e oito por cento).

Decidir sobre a utilidade e aceitação dos custos, ora calculados com base em técnicas estatísticas, consiste em uma atribuição da alta gestão da organização cuja tarefa requer, inclusive, certo grau de subjetividade. Independente do posicionamento discricionário do tomador de decisão, face aos custos médios limites alcançados nesta pesquisa, pode-se concluir que as análises realizadas auxiliam na determinação de um “custo mais exato”, face às limitações já discutidas, bem como na construção e avaliação de um sistema ótimo de custos.

Os resultados encontrados nesta pesquisa, também, possibilitam concluir que:

- Um direcionador de custos não causa custos, apenas ‘direciona’ de forma apropriada ou não a distribuição destes custos ao produto final;
- Pode-se estimar o valor de uma variável, na ausência de critérios lógicos ou causais que o permitam, pela aplicação das técnicas estatísticas da correlação e regressão múltipla utilizadas nesta pesquisa; e,
- Recomenda-se verificar a existência de relacionamento entre as variáveis de custo, inclusive por meio de critérios estatísticos, antes de proceder a aplicação de direcionadores pré-determinados existentes na literatura.

A pesquisa revela coeficientes de correlação significativos entre variáveis não causalmente ligadas, os quais possibilitam concluir que, na inexistência de relação causal as

variáveis apresentam “casualmente” o mesmo comportamento, porém, se a persistência desta “casualidade” é considerada adequada pelo usuário da informação, o modelo é validado.

A utilização das técnicas estatísticas – de análise dos coeficientes de correlação, de determinação e da projeção dos valores dos custos indiretos – configura-se como ferramenta útil à gestão de empresas, devido às variações constatadas na aplicação do modelo. A realização das análises pode satisfazer necessidades diversas de gestão, como a prospecção de direcionadores de custos, bem como a análise entre dois ou mais critérios de rateio, além das apropriações existentes para uma mesma variável de custo ou para a predição dos custos indiretos.

Ainda, a aplicação de análises estatísticas mostra-se flexível e dinâmica. A dinamicidade se refere à possibilidade de incorporação de um maior número de períodos através do tempo, o que proporciona maior acuracidade na predição dos valores de custo. Já, a flexibilidade se situa na possibilidade de ajustes aos valores dos custos incorridos, provenientes de gastos anômalos que a gestão deseja expurgar das predições futuras.

Contudo, a ressalva na aplicação dos métodos estatísticos, deste estudo, decorre do fato de que a sua interpretação depende de conhecimentos acerca dos custos incorridos e seu comportamento, o que impõe a realização rotineira de novas análises para a validação dos critérios estabelecidos ou a busca de coeficientes de correlação e de determinação mais adequados. Uma relação, ora satisfatória, pode começar a resultar em valores não confiáveis em função da simples mudança no “estado das coisas”. Um exemplo típico de tal situação pode ser a predição dos valores de depreciação de máquinas e equipamentos, os quais podem se manter lineares enquanto não ocorre a incorporação ou a alienação de maquinário. Isto requer atenção aos seus usuários, porém, não invalidam a sua aplicação.

Outra aplicação é relativa ao desempenho da empresa, devido à análise permitir identificar os meses em que determinada variável em estudo apresenta pontos com dispersão maior do que a esperada. Assim, com base neste conhecimento, pode-se proceder a verificação dos motivos de tal dispersão, suas causas, consequências e o estabelecimento de procedimentos de controle.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. de. *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ATKINSON, A. A.; et al. *Contabilidade gerencial*. São Paulo: Atlas, 2000.

BORGERT, A.; et al. O papel da controladoria na determinação do custo exato. In: IX Encontro de Contabilidade do Mestrado da UERJ e II Congresso Iberoamericano de Contabilidade de Gestão. *Anais...* Rio de Janeiro: UERJ, 2007.

BRIMSON, J. A. *Contabilidade por atividades: uma abordagem do custeio baseado em atividades*. São Paulo: Atlas, 1996.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

- CREPALDI, S. A. *Contabilidade gerencial: teoria e prática*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- DIELMAN, T. E. *Applied regression analysis for business and economics*. 2.ed. Belmont: Wadsworth, 1996.
- ECKEL, L. G. *Arbitrary and incorrigible allocations*. *The accounting review*. v.LI. n 4. p. 764-776. Oct. 1976.
- GARRISON, R. H.; NOREEN, E. W. *Managerial accounting*. 9.ed. New York: McGraw Hill, 2000.
- GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. *Gestão de custos: Contabilidade e Controle*. 3.ed. São Paulo: Pioneira, 2003.
- HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. *Teoria da contabilidade*. São Paulo: Atlas, 1999.
- HORNGREN, C. T.; DATAR, S. M.; FOSTER, G. *Contabilidade de custos*. 11.ed. v. 1-2. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- IUDÍCIBUS, S. *Teoria da contabilidade*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- KAPLAN, R. S. ATKINSON, A. A. *Advanced management accounting*. 2.ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1989.
- KIM, M.; PRATHER-KINSEY, J. An additional source of financial analysts' earnings forecast errors: imperfect adjustments for cost behavior. *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, v. 25, n 1. 2010.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A. *Técnicas de pesquisa*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.
- LEONE, G. S. G. *Curso de contabilidade de custos*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- LEONE, G. G.; LEONE, R. J. G. O custo exato é uma utopia. In: IX Congresso Brasileiro de Custos (2002, São Paulo). *Anais...* São Paulo: Fecap, 2002.
- MAHER, M. *Contabilidade de custos: criando valor par a administração*. São Paulo: Atlas, 2001.
- MEDEIROS, J. B. *Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MILLER, J. G.; VOLLMANN, T. E. The hidden factory. *Harvard Business Review*, set/oct, 1985.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- SHANK, J. K.; GOVINDARAJAN, V. *A revolução dos custos: como reinventar e redefinir a sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 1997.
- WEISS, D. *Cost behavior and analysts' earnings forecasts*. *The Accounting Review*, v. 85, n 4, July, 2010.

**ENDEREÇO DOS AUTORES:**

**Luciano Scharf**

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Departamento de Ciências Contábeis.

Campus Universitário – Trindade

Florianópolis, SC - Brasil

88040-900

**Altair Borgert**

Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Departamento de Ciências Contábeis.

Campus Universitário – Trindade

Florianópolis, SC - Brasil

88040-900

**Fernando Richartz**

Universidade Federal de Santa Catarina.

Campus Universitário – Trindade

Florianópolis, SC - Brasil

88040-900