RATEIO DOS CUSTOS INDIRETOS: APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO E DE REGRESSÃO

INDIRECT COSTS RATE: APPLYING THE CORRELATION AND REGRESSION ANALYSIS

Zanoni dos Santos Elias
Mestrando em Contabilidade pela UFSC; possui Graduação em Administração pela Universidade do Sul de Santa Catarina (1998); Pós-Graduado com Especialização em Auditoria Empresarial pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2002); Pós Graduado em Gestão Empresarial pela FGV (2009).
Atualmente é superintendente da Chromo Embalagens Plásticas Ltda. e Professor da Universidade do Sul da Santa Catarina UNISUL.
E-mail: zanoni@cristalfac.com.br

Luiz Alberton
Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002); Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Paraná (1994); graduação em Licenciatura Plena para Prof. Form Esp. Cur Ens 2 Gr pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (1994); Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999).
Atualmente é Professor Adjunto III da Universidade Federal de Santa Catarina.
E-mail: alberton@cse.ufsc.br

Ernesto Fernando Rodrigues Vicente
Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo – USP (2004); possui Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade de São Paulo – USP (1997); Mestrado em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo - USP (2001);
Atualmente é Professor Adjunto do Departamento de Ciências Contábeis, do Centro Sócio-Econômico, da Universidade Federal de Santa Catarina (CCN/CSE/UFSC).
E-mail: e.fernando@cse.ufsc.br

Marcos Rebello
Mestrando em Contabilidade pela UFSC; possui Graduação em Ciências Contábeis pela Faculdade Capivari – Fucap (2006); Pós-Graduado em Finanças, Auditoria e Controladoria pela Fundação Getúlio Vargas (2007); Mestrando em Contabilidade pela Ufsc.
Atualmente é controller da Coposul – Copos Plásticos do Sul Ltda, Sócio da Atual Contábil Asessoria e Serviços Contábeis e Professor da Faculdade Capivari - Fucap.
E-mail: contato@atualcontabil.com.br

Roseli Costa Bonifácio
Mestranda em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC; possui Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade do Sul de Santa Catarin (1995); Pós-Graduada com Especialização em Direito Adminitrativo pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2001); Pós-Graduada com Especialização em Administração Pública; Pós-Graduada com Especialização em Metodologia e Didática do Ensino Superior pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (2007).
Atualmente exerce a função de contadora na Câmara Municipal de Capivari de Baixo, professora da Faculdade Capivari - FUCAP.
E-mail: ***rosecbonifacio@yahoo.com.br***

Recebido: 18/06/2009 *Aprovado: 17/08/2009*
Publicado: 28/10/2009

RESUMO

Este artigo traz uma discussão sobre a utilização do método de rateio como critério de alocação dos custos indiretos de produção, bem como uma análise de correlação entre eles. O objetivo desta pesquisa é identificar quais os melhores critérios de apropriação dos custos indiretos de produção. Como base de pesquisa, utilizamos três empresas industriais produtoras de descartáveis plásticos e seus respectivos dados de 12 (doze) meses do ano de 2007. Em termos metodológicos, utilizamos técnicas estatísticas de análise de correlação e regressão. Os testes foram realizados de modo a cruzar duas variáveis "independentes".

Concluímos, através da análise de correlação e regressão das três empresas, que não está evidenciado um critério único em comum de rateio para os grupos de custos indiretos de produção analisados, provavelmente face às particularidades industriais de cada empresa. Porém, pôde-se observar que a técnica estatística utilizada é uma importante ferramenta para identificação do critério apropriado de rateio dos custos indiretos de empresas industriais.

Palavras-chave: Custos indiretos; Correlação e regressão; Critérios de rateio.

ABSTRACT

This article brings a discussion about the use of the division method as approach of allocation of the indirect costs of production, as well as a correlation analysis among them. The objective of this research is to identify which the best approaches of appropriation of the indirect costs of production. As research base, we used three industrial companies producing of disposable plastics and its respective data of 12 (twelve) months of the year 2007. In methodological terms, we used techniques statistics of correlation analysis and regression. The tests were accomplished in way to cross two independent variables. We ended, through the correlation analysis and regression of the three companies, that an only approach is not evidenced in common of division for the groups of analyzed indirect costs of production, probably face to the industrial particularities of each company. Even so it could be observed that the used statistical technique is an important tool for identification of the adapted approach of division of the indirect costs of industrial companies.

Keywords: *Indirect costs; Correlation and regression; Division approaches.*

1. INTRODUÇÃO

O segmento de descartáveis possui algumas particularidades que se apresentam de maneira mais evidente e importante no processo de vida das empresas deste segmento, entre elas a necessidade de se conhecer seus custos efetivamente e de maneira mais próxima possível da realidade.

Conhecer os custos, no entanto, é fundamental para se ter a capacidade mínima e necessária para conduzir os negócios neste competitivo ambiente. Porém, para se destacar e estar à frente dos concorrentes, é necessário saber algo a mais, é necessário ter mais informações qualificadas no que diz respeito aos custos diretos e indiretos, principalmente no que tange aos custos indiretos, bem como o entendimento dos critérios de rateio utilizado.

Conforme já mencionado, neste competitivo ambiente de negócios, a administração das informações de custo precisa ser efetivamente bem conduzida para fazer parte de estratégias de competição, porém ainda mais importante que os conhecimentos destas informações é o tratamento efetivo a estes dados.

Neste campo, a Contabilidade tem um papel fundamental no gerenciamento destes custos e na contribuição para a tomada de decisão. Seja no desenvolvimento de métodos de custeio que facilitem o conhecimento e a administração dos custos de produção, ou no entendimento dos processos produtivos, bem como na adequação destes processos sempre com o objetivo de aperfeiçoar o processo de produção. Tais fatos têm feito com que muitas empresas desprendam mais investimentos neste campo, pois a melhoria contínua destas informações e processos tem minimizado consideravelmente os custos e, conseqüentemente, aumentado de maneira relevante à competitividade das empresas.

Nos processos industriais, os custos claramente evidenciados (Custos Diretos) são efetivamente alocados aos produtos de maneira objetiva e direta. O quadro começa a ficar complexo na medida em que existem custos de difícil mensuração (Custos Indiretos) e precisam ser efetivamente alocados aos produtos fabricados por meio de rateios.

Atualmente a Associação Brasileira dos Descartáveis estima que em sua totalidade já se aproximem de 30 o número de indústrias no Brasil devidamente inscritas na associação.

Conforme já ressaltamos, quanto maior for o grau de competitividade, maior será a necessidade de se ter um critério de rateio efetivamente coerente e que represente com maior grau de eficiência possível a realidade. Neste ponto, a Contabilidade Gerencial exerce um papel muito importante, pois um critério de rateio mal elaborado pode pôr em risco toda a organização.

A empresa "**Alfa**" está há mais de 20 anos no mercado de descartáveis. A empresa, após anos com resultados negativos, passa por um processo de reestruturação profunda em sua administração e principalmente em seu parque fabril, que ora encontra-se consideravelmente ultrapassado. Em 2007, mesmo sem os investimentos em maquinário, chegou a um faturamento de 47 milhões, ficando, assim, entre as 5 maiores do Brasil.

A empresa "**Beta**", com mais de 15 anos no mercado de descartáveis, já está em um processo de modernização mais avançado, se comparada com a empresa "**Alfa**". Embora seja uma empresa com menor tamanho e volume, sua receita bruta em 2007 alcançou perto de 25 milhões de faturamento.

Já a empresa "**Gama**" é uma empresa diferenciada das duas anteriores, pois seu parque fabril é mais avançado e moderno, pois sua fundação se deu há apenas 8 anos. Sua receita bruta ultrapassou os 35 milhões em 2007 e sua rentabilidade só não é melhor por causa da falta de competência administrativa e, principalmente, do desconhecimento dos custos, fatores que acarretaram, dentre outros problemas, a falta de capital de giro na empresa e o crescimento relevante das despesas financeiras para operação.

O estudo também ganha importância, além dos portes das empresas, em outros dois aspectos, a saber: primeiro, pelo fato de as empresas, em geral, terem se modernizado muito nos últimos anos e cada centavo no preço final pode definir o sucesso comercial. Antigamente, os custos relevantes eram apenas os de mão-de-obra e de matéria prima e o restante poderia ser dividido proporcionalmente, pois não afetavam o resultado final de forma significativa; em segundo, porque estamos discorrendo sobre empresas de descartáveis, e este segmento é altamente competitivo no cenário nacional. Nestas empresas, normalmente os custos diretos representam mais de 70% dos custos de produção, fato este que evidencia a importância de se ter uma metodologia de rateio eficiente para os demais custos (indiretos), pois a fórmula do sucesso ou do fracasso está neste critério.

Assim sendo esta pesquisa tem por objetivo identificar quais os melhores critérios de apropriação dos custos indiretos por meio da utilização de técnicas estatísticas como a análise de correlação e regressão em três empresas industriais de descartáveis plásticos do sul de Santa Catarina. Vale ressaltar que para manter o sigilo, reservamo-nos o direito de não apresentar os nomes das empresas, sendo as mesmas tratadas unicamente pelos nomes "**Alfa**", "**Beta**" e "**Gama**". A pesquisa se limita com precisão ao universo estudado, para outras empresas, bem como para outros segmentos, faculta-se a adaptabilidade, pois os segmentos industriais podem conter inúmeras particularidades e terem variações consideráveis de empresa para empresa e ainda mais de segmento para segmento diferente.

Diante deste quadro, pergunta-se: quais os critérios de apropriação dos custos indiretos das empresas "**Alfa**", "**Beta**" e "**Gama**" que representam melhor a realidade do custo final do produto por meio da análise de correlação e regressão?

Para alcançar o objetivo proposto nesta pesquisa, foram utilizados dados referentes ao período de janeiro a dezembro de 2007 de três empresas industriais do ramo de descartáveis plásticos, sediadas no sul

de Santa Catarina. Alguns itens de custos indiretos fazem parte da pesquisa: energia elétrica, mão-de-obra indireta, depreciação e demais custos indiretos, e dois critérios de rateio: número de funcionários da fábrica e volume total de produção mensal em quilos, com seus respectivos valores. Cada item de custo indireto será relacionado individualmente com cada um dos critérios de rateio. O critério que apresentar o maior coeficiente de correlação será considerado o mais apropriado critério de rateio para o item relacionado. No entanto, neste trabalho iremos considerar que esse coeficiente deve ser maior do que 0,50, para que pelo menos a metade do custo seja explicada por ele e, conforme o caso será denominado "regular", "forte", "muito forte" ou "perfeito".

2. OS MÉTODOS DE CUSTEIO

Na histórica modernização da administração operacional das empresas e, em especial, na produção, muitas formas foram utilizadas para o tratamento dos custos de produção. Segundo Martins (2006), a Contabilidade vem adotando vários sistemas de informações que visam permitir uma melhor gestão dos custos. Os sistemas de custos, na grande maioria dos casos, possuem uma filosofia de custos e um método para a alocação dos custos. Estes métodos têm que se adaptar à filosofia adotada e não ferindo os objetivos da entidade.

Na visão de Dubois et al (2007), quanto maior for à fidelidade do sistema de custeio relativamente ao processo produtivo, maior será a possibilidade que a empresa tem de obter informações de boa qualidade. Os autores também ressaltam que todos os métodos de custeios têm por objetivo a determinação do custo unitário de cada bem ou serviço produzido por uma organização. Os métodos visam à atribuição dos gastos apresentados pela entidade para cada um dos bens ou serviços que são produzidos.

Entre os métodos de custeio, os três que mais aparecem e que ganharam importância ao longo da história são: Custeio Variável ou Direto; Custeio Baseado em Atividades – ABC e Custeio por Absorção. Discorreremos, a seguir, sobre esses métodos, com ênfase ao método de custeio por absorção, cuja metodologia é utilizada pelas empresas pesquisadas.

De acordo com Robles Júnior (2008), no Método de Custeio Variável, os custos indiretos não são levados à análise para efeito de resultado dos produtos. Em outras palavras, esse método de custeio é aquele em que todos os custos de fabricação, variáveis e fixos, são levados em conta para a avaliação dos estoques.

As vantagens do método de custeio variável são apontadas por Leone (1997): elimina as variações nos resultados oriundos da quantidade produzida e vendida, uma vez que o lucro líquido não é afetado por variações nos inventários; facilidade de obtenção da margem de contribuição por tipo de produto elaborado; maximização da margem de contribuição em valores totais mediante a visualização dos produtos com maior margem de contribuição unitária; é uma ferramenta adequada para a tomada de decisão, pois só considera como custo do produto os elementos variáveis; facilita aos gerentes industriais o entendimento do processo de custeio dos produtos, pois os custos variáveis são, geralmente, de sua responsabilidade; proporciona maior clareza no planejamento do lucro e na tomada de decisão, e oferece condições para os gerentes avaliarem o seu próprio desempenho de forma mais significativa, uma vez que eles só podem ser responsabilizados pelos custos variáveis (controláveis) e não por aqueles contratados pela alta direção, como os custos fixos.

No que se refere aos aspectos contrários desse método, Dubois et al (2007), citam que o custeio direto apenas serve como ferramenta de gerência, tendo em vista que fere os princípios contábeis da Competência, Realização e Confrontação. Além disso, o método oferece a dificuldade de separar-se de forma efetiva os custos fixos e dos variáveis, como nos custos mistos, o que seria necessário para se possuir maior exatidão dos elementos decisoriais.

No que se refere ao sistema de Custeio Baseado em Atividades – ABC, este método caracteriza-se pela tentativa de identificação dos gastos das diversas atividades desempenhadas por uma empresa, independentemente de que sejam executadas dentro ou fora dos limites físicos de um setor, departamento ou até mesmo da própria entidade. Segundo Wernke (2005), após identificar essas atividades, busca-se conhecer o montante de recursos consumidos por estas no período (geralmente de um mês), com relação aos salários, ao material de expediente, à energia elétrica, ao aluguel, à depreciação do equipamento fabril, entre outros.

Em outras palavras, nesse sistema, os custos, diferentemente dos demais processos, são acumulados desde a atividade da entrada da matéria prima no pátio até a conclusão do produto, bem como as despesas anteriores e posteriores à venda, como a garantia e a assistência pós-venda, ou seja, todos os custos e despesas que envolvam o processo produtivo são inseridos na programação.

Para Wernke (2005), o ABC é uma metodologia de apuração de custos cuja característica de maior destaque é a capacidade de distribuir as despesas e os custos indiretos aos produtos de forma mais justa, já que tenta mensurar o efetivo consumo desses gastos pelos itens fabricados.

Não podemos prosseguir o estudo sem também destacar outra maneira de tratar os custos de produção, denominada UEP – Unidade de Esforço de Produção, que consiste na repartição da fábrica em células de operação e, conseqüentemente, no cálculo dos custos-índice por essas células, na determinação do custo-base por célula de operação, no cálculo dos potenciais produtivos por célula de operação e no cálculo dos valores dos produtos em UEP's.

O custeio por absorção, objeto de estudo deste trabalho, consiste, entre outras características, em alocar todos os custos de produção aos produtos fabricados. Esse método tem uma idade bastante avançada e era muito utilizado quando o custo de materiais e de mão-de-obra representava uma parcela muito significativa dos custos.

Para Koliver (2000), o custeio por absorção se caracteriza pela apropriação de todos os custos do ciclo operacional interno aos portadores finais dos custos. Em outras palavras, resulta na apropriação de todos os custos das funções de fabricação, administração e vendas dos bens e serviços produzidos, sejam eles diretos ou indiretos.

Segundo Horngren, Foster e Datar (2000), custeio por absorção "é o método de custeio de estoque em que todos os custos, variáveis e fixos, são considerados custos inventariáveis. Isto é, o estoque "absorve" todos os custos de fabricação".

Conforme Martins (2006), este método é derivado da aplicação dos princípios de contabilidade geralmente aceitos, e consiste na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, no qual todos os gastos relativos ao reforço de produção são distribuídos para todos os produtos ou serviços feitos.

Assim, no método de custeio por absorção todos os custos de produção, sejam fixos ou variáveis, são incluídos no custo do produto para fins de custeio dos estoques. Por sua vez, todas as despesas administrativas, financeiras e de vendas, fixas ou variáveis são excluídas do custo do produto.

À luz do custeio por absorção, se entende que os produtos e seus volumes de produção sejam os responsáveis pelos custos correntes da empresa; assim, os custos de produção tornam-se, individualmente, um importante item no gerenciamento da empresa como um todo. A administração destas informações contribui diretamente para a tomada de decisão dentro da empresa.

A necessidade, então, de se atribuir os efetivos valores gastos aos produtos, leva ao aparecimento de várias formas e mecanismos para esse fim. Horas trabalhadas, máquinas utilizadas e volume de produção são exemplos práticos de base para a alocação destes gastos, porém não aparece um critério coerente para essa distribuição. Assim, aparece a figura da subjetividade neste processo de alocação dos gastos aos produtos. De acordo com Martins (2006), no custeio por absorção a maior parte das

apropriações é feita em função de fatores de influência que, na verdade, não vinculam efetivamente cada custo a cada produto.

A departamentalização chegou com o objetivo de aumentar o grau de coerência na alocação dos custos aos produtos. Desta forma, criaram-se os centros de custos com seus departamentos, para facilitar os conhecimentos mais acurados dos custos e seus fatos geradores para então alocá-los aos produtos com mais consistência. Porém, embora matematicamente pareça coerente, esse método tem recebido muitas críticas na literatura, principalmente pela arbitrariedade na distribuição dos custos de fabricação aos produtos, criando dúvidas nas informações, principalmente de ordem gerencial.

Assim, os métodos de custeio apresentam o objetivo de determinar os custos. Contudo, a sistemática adotada por cada um eles é diferente de um para outro método. Sobre isso, Wernke (2005), ressalta que cada método possui virtudes e limitações específicas, cabendo à organização que os utiliza verificar qual se adapta melhor às necessidades informativas e às características das operações executadas.

3. CORRELAÇÃO E REGRESSÃO

A correlação deve atingir um coeficiente (r) que nunca pode ser superior a 1 ou menor do que -1. Se for próxima de zero indica que as duas variáveis não estão relacionadas. Uma correlação negativa (-1) demonstra que as duas variáveis comportam-se em direção oposta. Uma correlação positiva (+1) demonstra que as duas variáveis estão na mesma direção, ou seja, a relação entre elas é positiva.

> Dizemos que duas variáveis, X e Y, são positivamente correlacionadas quando elas caminham num mesmo sentido, ou seja, elementos com valores pequenos de X tendem a ter valores pequenos de Y, e elementos com valores grandes de X, tendem a ter valores grandes de Y. São negativamente correlacionados quando elas caminham em sentidos opostos, ou seja, elementos com valores pequenos de X tendem a ter valores grandes de Y e elementos com valores grandes de X tendem a ter valores pequenos de Y. (STEVENSON, 1981).

Dessa forma, como o objetivo de nosso estudo é identificar quais os melhores critérios de apropriação dos custos indiretos por meio da utilização de técnicas estatísticas como a análise de correlação e regressão, entende-se que para determinar qual o melhor critério de rateio, os valores das variáveis X e Y terão que comportar-se no mesmo sentido, portanto, utilizaremos apenas os elementos positivamente relacionados. Levin (1977) apresenta uma escala para interpretação dos resultados de correlação encontrados:

Tabela 1: Interpretação da correlação positiva

Correlação	Interpretação
0,00	Ausência de Correlação
+ 0,10	Correlação positiva fraca
+ 0,50	Correlação positiva moderada
+ 0,95	Correlação positiva forte
+ 1,00	Correlação positiva perfeita

Fonte: Levin (1977)

Da mesma forma que Levin, no sentido de facilitar a interpretação do coeficiente de correlação para os testes realizados em uma pesquisa, Borgert e Egewarth (2001) apresentam uma escala de acordo com o esquema da Figura 1.

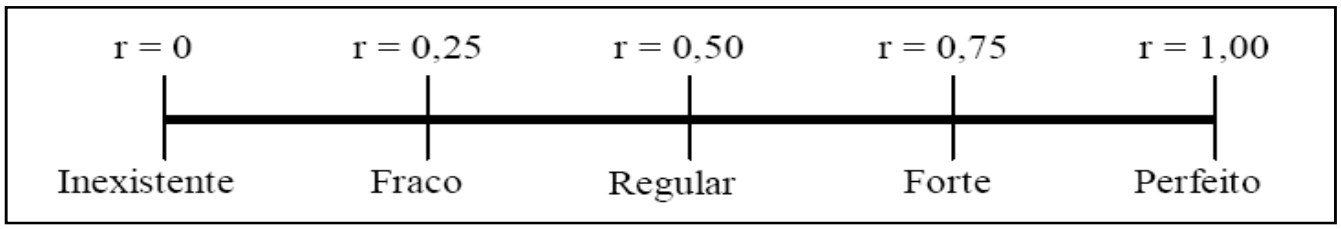

Figura 1: Interpretação dos coeficientes de correlação
Fonte: Borgert e Egewarth (2001)

> Sugere-se que para a aceitação de um determinado critério, como base de rateio dos custos indiretos a ser alocado aos produtos, o coeficiente de correlação seja no mínimo superior a 50%. Ou seja, pelo menos a metade do custo seja explicada por ele. Além disso, no caso do item de custo que obtém correlação superior a este valor nos dois critérios de rateio testados, o critério adotado seja aquele cujo valor do coeficiente de correlação é maior. (BORGERT e EGEWARTH, 2001).

O Diagrama de Dispersão é uma maneira capaz de demonstrar a representação da correlação por pontos num sistema cartesiano sob a forma (x, y).

> Uma maneira de visualizarmos se duas variáveis apresenta-se correlacionadas é através do diagrama de dispersão, no qual os valores das variáveis são representados por pontos, num sistema cartesiano. Esta representação é feita sob forma de pares ordenados (x, y), onde x é um valor de uma variável e y é o correspondente valor de outra variável. (BARBETTA, 2007).

A correlação positiva deverá ser apresentada no gráfico através de uma reta de regressão ascendente em que valores pequenos de uma variável são também pequenos na outra, e o mesmo acontecendo com valores grandes, enquanto que uma reta de regressão descendente estará apresentando uma correlação negativa, na qual valores pequenos de uma variável são, em geral, grandes na outra.

4. ANÁLISES DOS DADOS

Com relação aos objetos de estudo neste caso específico, têm-se três empresas de descartáveis plásticos que utilizam o sistema de absorção para rateio dos custos indiretos de fabricação.

De acordo com os centros de custos, eles são alocados aos produtos. O presente estudo não tem o objetivo de modificar quaisquer procedimentos utilizados pelas empresas objeto deste estudo e sim contribuir, através da identificação de uma metodologia mais apropriada para o rateio dos custos indiretos de fabricação, se assim for o caso.

No sentido da facilitar ainda mais a interpretação dos coeficientes de correlação, com base nos métodos de aplicação na prática empresarial, iremos readaptar a interpretação dos coeficientes, como representado na tabela 2.

Conforme Borgert e Egewarth (2001), para a aceitação de um determinado critério como base de rateio dos custos indiretos a serem alocados aos produtos, sugere-se que o coeficiente de correlação seja, no mínimo, superior a 0,50.

Desta forma, os coeficientes de correlação interpretados como “regular”, “forte”, “muito forte” e “perfeita” poderá ser utilizado como critério de rateio para os custos indiretos, e no caso de ocorrer mais de um critério com coeficiente maior que 0,50, deverá utilizar-se o que apresentar o coeficiente maior.

Tabela 2: Interpretação da correlação positiva adaptada

Correlação	Interpretação
0,000 a + 0,10	Ausência de Correlação
+ 0,11 a + 0,49	Correlação positiva fraca
+ 0,50 a + 0,60	Correlação positiva regular
+ 0,61 a + 0,90	Correlação positiva forte
+ 0,91 a + 0,99	Correlação Positiva muito forte
+ 1,000 a + 1,000	Correlação positiva perfeita

A seguir estão apresentados os dados das três empresas que fazem parte do estudo.

Tabela 3: Itens de custos indiretos e critérios de rateio da empresa Alfa

MÊS	ITENS DE CUSTOS INDIRETOS				CRITÉRIO	
	Energia Elétrica	MOD	Depreciação	Demais Custos	N. Func.	Produção
1	94.681	287.416	29.655	12.634	250	506.886
2	89.562	276.379	15.709	10.932	249	437.991
3	130.805	281.647	16.775	26.136	253	500.400
4	130.613	281.732	6.909	13.881	258	512.150
5	153.650	293.202	13.874	22.651	258	562.698
6	158.643	301.919	11.507	18.598	264	600.798
7	169.859	395.572	27.300	12.383	267	607.703
8	182.026	424.007	18.915	13.359	318	645.460
9	132.093	442.205	29.405	11.465	320	596.786
10	168.057	452.318	41.671	15.727	320	603.218
11	182.252	467.177	22.307	33.031	322	649.422
12	149.728	431.719	13.958	17.772	314	554.801

Fonte: Empresa Alfa

Tabela 4: Itens de custos indiretos e critérios de rateio da empresa Beta

MÊS	ITENS DE CUSTOS INDIRETOS				CRITÉRIO	
	Energia Elétrica	MOD	Depreciação	Demais Custos	N. Func.	Produção
1	69.142	257.200	18.542	1.952	139	265.410
2	78.128	177.261	21.543	2.865	142	206.029
3	77.825	181.998	20.854	4.901	146	270.612
4	72.861	160.166	22.410	2.936	140	196.839
5	70.691	178.759	21.066	3.427	145	244.564
6	81.331	206.411	20.050	5.357	148	225.953
7	85.705	189.355	20.245	6.323	150	239.847
8	84.013	171.041	20.423	5.190	151	261.278
9	80.029	198.973	20.845	7.677	140	259.602
10	103.818	193.017	21.060	5.253	163	360.287
11	104.325	204.755	21.140	10.566	170	326.239
12	104.205	156.243	21.563	7.125	171	260.717

Fonte: Empresa Beta

Tabela 5: Itens de custos indiretos e critérios de rateio da empresa Gama

MÊS	ITENS DE CUSTOS INDIRETOS				CRITÉRIO	
	Energia Elétrica	MOD	Depreciação		N. Func.	Produção
1	45.973	216.603	35.034	59.669	115	315.144
2	42.217	207.227	35.384	65.594	118	287.991
3	45.369	207.225	35.738	57.309	119	329.395
4	43.476	223.031	36.095	55.696	117	375.146
5	52.924	268.501	36.456	73.003	127	341.008
6	52.276	296.153	36.821	69.505	137	393.169
7	56.746	276.577	37.189	78.745	142	345.963
8	55.134	272.758	37.561	92.252	144	366.293
9	44.265	239.881	37.937	86.846	147	354.688
10	25.684	265.179	38.316	110.433	147	359.033
11	51.184	271.630	38.699	100.080	153	372.646
12	58.743	270.824	39.086	49.489	157	379.122

Fonte: Empresa Gama

As tabelas apresentam quatro itens de custos indiretos e dois critérios de rateio com seus respectivos valores gerados no período de janeiro a dezembro de 2007. Cada item de custo indireto será emparelhado individualmente com cada um dos critérios de rateio.

Os valores dos itens de custos estão expressos em moeda nacional, ou seja, em Reais, e a produção efetiva em kg de descartáveis. O item *despesas diversas* é um agrupamento dos gastos de fabricação com relevância menos significativa, como: combustíveis, água e saneamento, comunicação, etc., salientando-se que a resolução dos cálculos para se chegar ao resultado do coeficiente de correlação não será demonstrada por não ser este o objetivo do trabalho

Análise do custo com energia elétrica

A tabela 6 apresenta o resultado dos cálculos de correlação dos testes realizados com o emparelhamento do item de custo "energia elétrica" com o "número de funcionários", e "energia elétrica" com a "produção" do período. Os gastos com energia elétrica para a empresa representam os valores consumidos na fabricação de descartáveis plásticos que representam, conforme laudo, 98,5% do consumo total de energia elétrica da empresa, sendo que os 1,5% restantes são alocados como despesas e não integram os custos dos produtos.

Tabela 6: Coeficientes de Correlação

Empresa	Nº. Funcionários	Produção
Alfa	0,6173	0,9052
Beta	0,9512	0,6867
Gama	0,2265	0,2603
Média	0,5983	0,6174

Nota-se no estudo realizado uma grande disparidade entre os coeficientes de correlação encontrados nas três empresas. Verifica-se, na empresa "**Alfa**", que o melhor critério de rateio é o volume de "produção" por apresentar um índice de correlação de 91%, que é denominado por nosso estudo como "muito forte". Na empresa "**Beta"** a "produção" apresenta um coeficiente de correlação de 69%, que

também é considerado por nosso estudo como "forte", mas verifica-se que nesta empresa o melhor critério de rateio é o "número de funcionários" por apresentar um índice de correlação de 95%, denominado "muito forte". Já na empresa "**Gama**" o maior coeficiente de correlação encontrado foi o da "produção", que, diferentemente das outras duas empresas, apenas apresentou uma correlação denominada em nosso estudo como "fraca". Para esta empresa seria aconselhável, portanto, buscar outras possibilidades de critério para rateio dos custos indiretos.

O comportamento das variáveis dos critérios escolhidos é demonstrado a seguir, nas figuras 2 a 4:

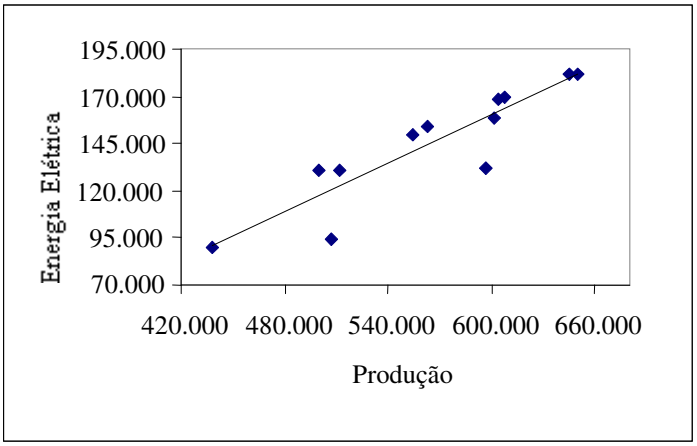

Figura 2: Empresa Alfa

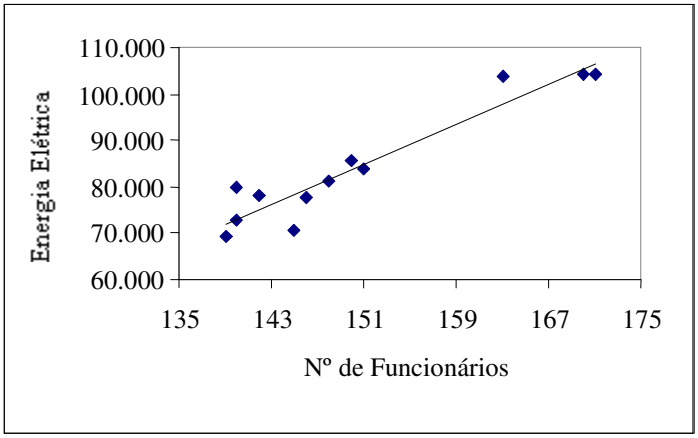

Figura 3: Empresa Beta

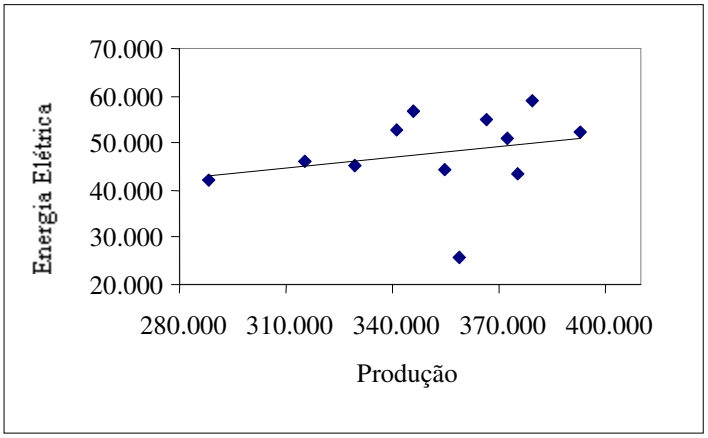

Figura 4: Empresa Gama

Analisando a média dos coeficientes de correlação encontrada nas três empresas através da soma dos três coeficientes e dividida por 3, verifica-se que o melhor critério de rateio é o volume de "produção", com índice de 62%, denominados como correlação positiva "forte" seguido bem de perto pelo critério "número de funcionários", com índice de 60%, considerados como "regular".

Análise do custo com mão-de-obra indireta

A tabela 7 apresenta o resultado dos cálculos de correlação dos testes realizados com o emparelhamento do item de custo "mão-de-obra indireta" com o "número de funcionários", e "mão-de-obra indireta" com a "produção" do período. Os gastos com energia elétrica para a empresa representam os valores de salários de funcionários (auxiliares de produção, operadores de máquinas, supervisores, encarregados, eletricistas, auxiliares de manutenção de máquinas, e gerente de produção) envolvidos na fabricação de descartáveis plásticos.

Tabela 7: Coeficientes de Correlação

Empresa	Nº Funcionários	Produção
Alfa	0,9509	0,7661
Beta	-0,2278	0,2743
Gama	0,7365	0,7205
Média	0,4865	0,5870

Nota-se no estudo realizado uma grande disparidade nos coeficientes de correlação encontrados na empresa **"Beta"**. Verifica-se, na empresa "**Alfa**", que o melhor critério de rateio é o "nº. de funcionários" por apresentar um índice de correlação de 95%, que é denominado por nosso estudo como "muito forte". Na empresa **"Gama"** o "nº. de funcionários" também apresenta o maior coeficiente de correlação, 73%, que é considerado por nosso estudo como "forte", mas verifica-se que nesta empresa o critério de rateio "produção" apresenta um coeficiente de correlação também denominado "forte", com 72%. Já na empresa "**Beta**" os coeficientes de correlação encontrados foram "inexistentes" para o "nº. de funcionários", com coeficiente negativo, e para o critério "produção" um coeficiente de 27%, denominado por nosso estudo como "fraco". Para a empresa **"Beta"** seria aconselhável, portanto, buscar outras possibilidades de critério para rateio dos custos indiretos.

Os comportamentos das variáveis aqui estudadas estão demonstrados a seguir, nas figuras 5 a 7, por meio da análise de regressão:

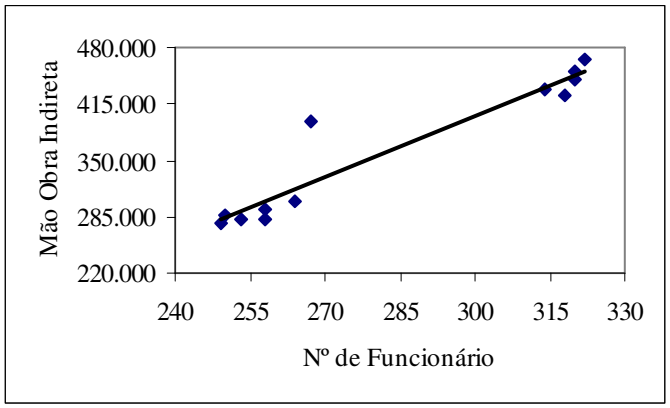

Figura 5: Empresa Alfa

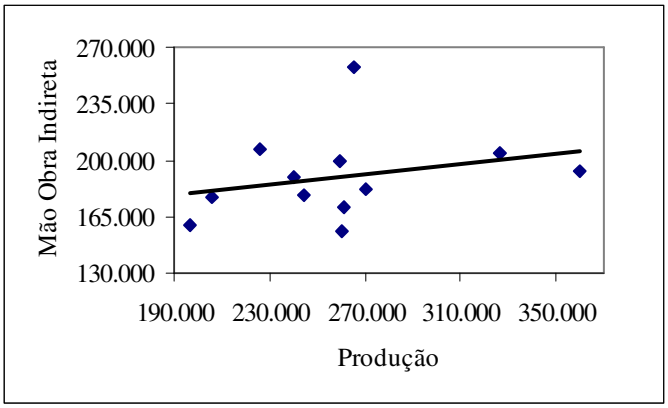

Figura 6: Empresa Beta

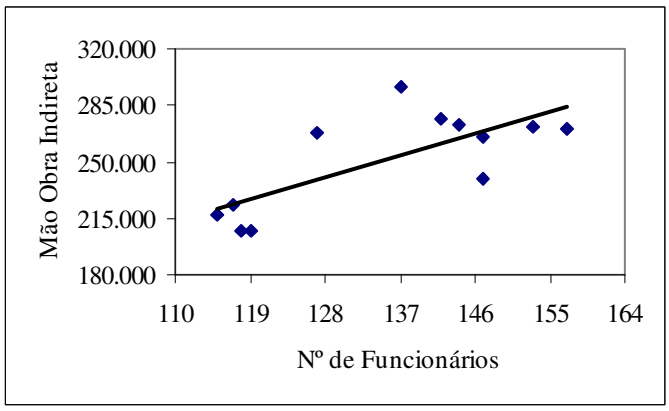

Figura 7: Empresa Gama

Analisando a média aritmética dos coeficientes de correlação encontrados nas três empresas, verifica-se que o melhor critério de rateio é o volume de "produção", com índice de 59%, mas se desconsiderarmos os dados da empresa **"Beta"**, que apresentou grande disparidade nos coeficientes em relação às outras duas empresas, teremos os seguintes dados:

Tabela 8 - Coeficientes de Correlação

Empresa	Nº Funcionários	Produção
Alfa	0,9509	0,7661
Gama	0,7365	0,7205
Média	0,8437	0,7433

Mediante os dados da tabela 8, qualquer um dos critérios poderia ser considerado para rateio do item de custo indireto "mão-de-obra indireta", mas o critério "nº. de funcionários" apresentou o maior coeficiente, 84%, contra 74% do critério "produção".

Análise do custo com depreciação

A tabela 9 apresenta o resultado dos cálculos de correlação dos testes realizados com o emparelhamento do item de custo "depreciação" com o "número de funcionários", e "depreciação" com a "produção" do período. Os gastos com depreciação representam os valores referentes ao desgaste, pelo uso através do tempo, das máquinas e equipamentos utilizados na fabricação de descartáveis plásticos.

Tabela 9 - Coeficientes de Correlação

Empresa	Nº Funcionários	Produção
Alfa	0,4221	0,3175
Beta	0,2329	-0,1488
Gama	0,9734	0,6716
Média	0,5428	0,2801

Analisando individualmente os coeficientes, percebe-se, no estudo realizado, uma grande disparidade nos coeficientes de correlação encontrados nas três empresas. Embora se verifique na empresa "**Alfa**" que ambos os coeficientes apresentam valores menores que 0,50, entre os dois critérios de rateio o "nº. de funcionários" apresentou o maior coeficiente de correlação, cerca de 42%, que é denominado por nosso estudo "fraco". A empresa "**Beta**" apresenta coeficientes mais baixos ainda, sendo o maior deles o critério "nº. de funcionários", com coeficiente de correlação de 23%, que também é considerado por nosso estudo "fraco". Já na empresa "**Gama**" o maior coeficiente de correlação encontrado foi de 97% para o critério "nº. de funcionários", classificado em nosso estudo como "muito forte". Para as empresas "**Alfa**" e "**Beta**" seria aconselhável, portanto, buscar outras possibilidades de critério para rateio dos custos indiretos.

O comportamento dos emparelhamentos está demonstrado a seguir, nas figuras 8 a 10, por meio da análise de regressão:

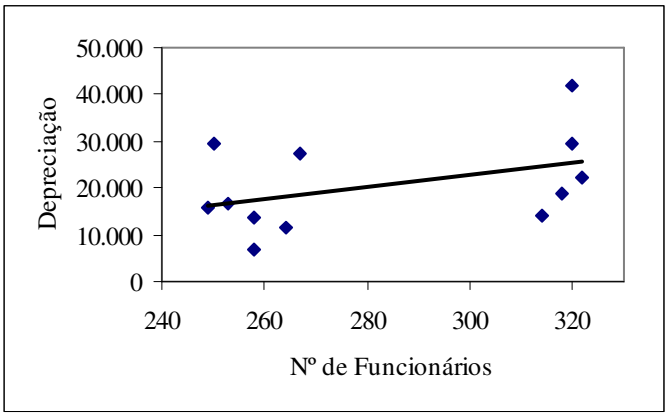

Figura 8: Empresa Alfa

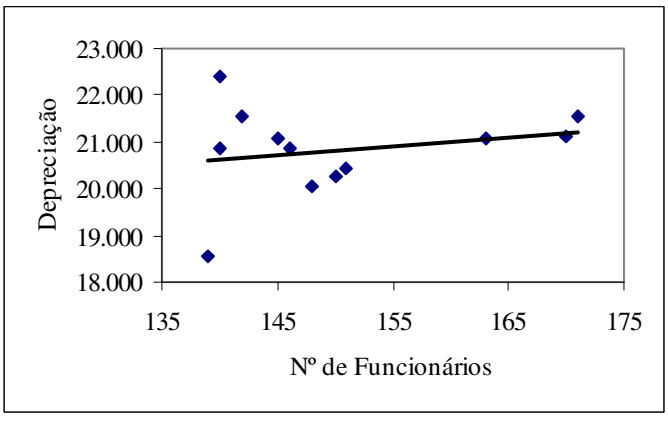

Figura 9: Empresa Beta

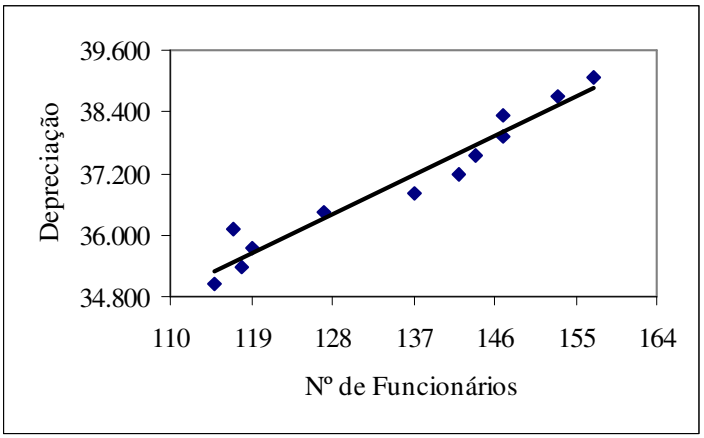

Figura 10: Empresa Gama

A média aritmética dos coeficientes de correlação encontrados nas três empresas indica o critério "nº. de funcionários", com cerca de 54%, como aquele que obteve o maior coeficiente. Sendo assim, na falta de critérios mais apurados, pode-se utilizar o critério "nº. de funcionários" para rateio dos custos indiretos de depreciação.

Análise dos demais itens de custos

A tabela 10 apresenta os testes realizados com o emparelhamento do item de custo "demais custos indiretos" com o "número de funcionários", e "demais itens de custos" com a "produção" do período. Os gastos com "demais custos indiretos" para a empresa representam os gastos com materiais diversos, água, telefone, alimentação, e demais custos relacionados com a fabricação de descartáveis plásticos.

Tabela 10 - Coeficientes de Correlação

Empresa	Nº Funcionários	Produção
Alfa	0,1360	0,2648
Beta	0,6910	0,4982
Gama	0,5419	0,1986
Média	0,4563	0,3205

Percebe-se, no estudo realizado, uma certa disparidade entre os coeficientes de correlação encontrados nas três empresas. Verifica-se, na empresa "**Alfa**", que o maior coeficiente detectado foi o critério "volume de produção", que apresentou um índice de correlação de 26%, que é considerado por nosso estudo como "fraco". Já na empresa "**Beta**", o critério "nº. de funcionários" é o que apresenta o maior coeficiente de correlação, 69%, classificado neste estudo como "forte", o que ocorreu também com a empresa "**Gama**", onde o critério "nº. de funcionários" também foi o maior coeficiente de correlação encontrado, de 54%. Diferentemente das outras duas empresas, esta apresentou uma correlação denominada neste estudo como "regular".

Os resultados da análise de correlação dos emparelhamentos estão demonstrados a seguir, nas figuras 11 a 13, por meio da análise de regressão:

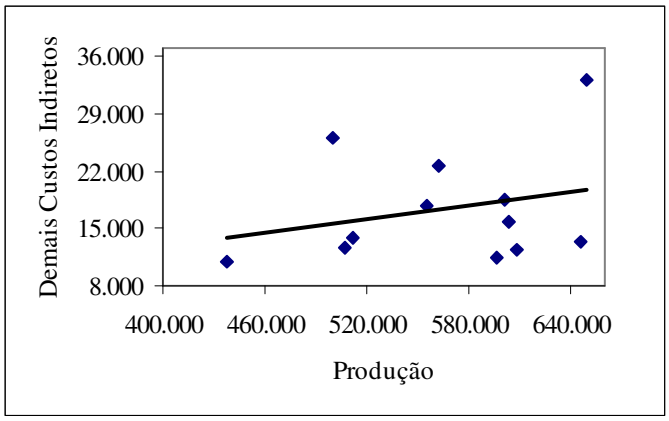

Figura 11: Empresa Alfa

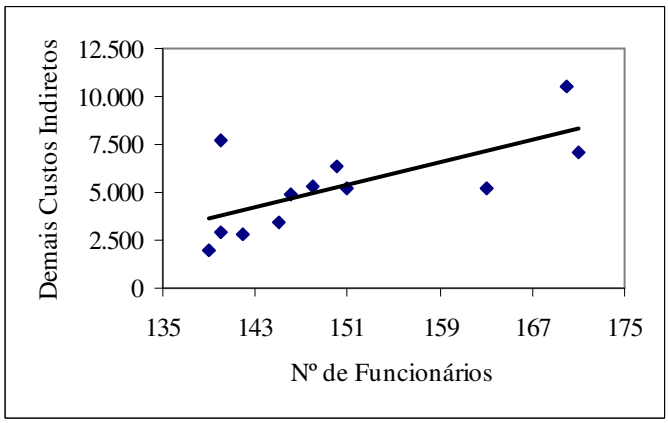

Figura 12: Empresa Beta

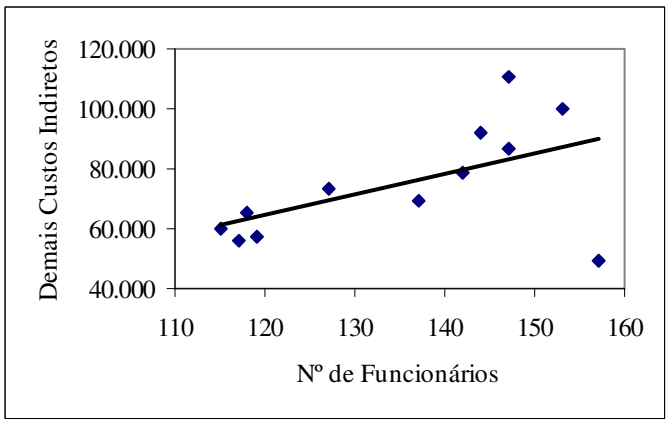

Figura 13: Empresa Gama

No cômputo geral, verifica-se que o critério com maior coeficiente médio foi o "nº. de funcionários", com 46%, sendo que, das três empresas, duas apresentaram o maior coeficiente para este critério.

5. CONSIDERACOES FINAIS

Este estudo teve como objetivo geral identificar quais os melhores critérios de apropriação dos custos indiretos por meio da utilização de técnicas estatísticas como a análise de correlação e regressão, em três empresas industriais de descartáveis plásticos do sul de Santa Catarina. Neste sentido, de forma resumida, procurou-se descrever os aspectos do custeio por absorção e a utilização de uma importante técnica estatística para a análise de alguns aspectos dentro da Contabilidade de Custos, qual seja, a análise de correlação e regressão.

Com base nos resultados encontrados, concluímos que, individualmente, os melhores critérios para rateio dos itens de custo para serem utilizados em cada uma das empresas estudadas são os apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 - Coeficientes de Correlação

Item de Custo	Critério de Rateio		
	Alfa	**Beta**	**Gama**
Energia Elétrica	Produção	Nº de Funcionários	Produção
Mão de Obra Indireta	Nº de Funcionários	Produção	Nº de Funcionários
Depreciação	Nº de Funcionários	Nº de Funcionários	Nº de Funcionários
Demais Custos Indiretos	Produção	Nº de Funcionários	Nº de Funcionários

No estudo realizado com os itens de custo indireto "energia elétrica", "mão-de-obra indireta" e "demais custos indiretos" não houve uma definição unânime, dentre os critérios de rateio "nº. de funcionários" e "produção", quanto ao que é o mais apropriado, embora na empresa **"Beta"** o critério nº. de funcionários não foi o melhor para o item energia elétrica, mas ficou denominado como "forte" correlação, em contra partida na empresa **"Gama"** o melhor critério foi o de "produção", mas denominado correlação "fraca" para o item energia elétrica. Já para o item demais custos indiretos a empresa **"Alfa"** foi a que apresentou o critério de "produção" como o melhor, mas mesmo assim, com uma fraca correlação. Da mesma forma para o item mão de obra indireta, o coeficiente de correlação com o critério "produção" foi maior que o critério "nº. de funcionários", mas ainda assim ficou denominado como correlação "fraca". Mas, no caso destes três itens, cada empresa poderá utilizar as técnicas estatísticas de correlação e regressão para determinar seu melhor critério. Se desconsiderássemos os dados da empresa "**Beta**" para o item de custo indireto "mão-de-obra indireta", e da empresa "**Alfa**" para o item de custo "demais custos indiretos", teríamos unanimidade no critério de rateio "nº. de funcionários" como sendo o mais apropriado para as empresas em questão, mas como o objetivo deste trabalho não é identificar um único e melhor critério para ser utilizado, mas apresentar técnicas que identifiquem o melhor critério para cada item de custo de acordo com a necessidade de cada empresa, não podemos com base nos resultados encontrados determinar o melhor critério para as três empresas.

No item de custo indireto "depreciação", verificou-se que nas três empresas o critério "nº. de funcionários" poderá ser utilizado como critério de rateio por ter apresentado o maior coeficiente de correlação. Vale ressaltar que em duas delas os maiores coeficientes não foram significativos, isto é, foram menores que 0,50.

Desta forma, concluímos que a análise de correlação e regressão das três empresas não apresentou critérios de rateios em comum face às particularidades de cada empresa, exceto no item de custo "depreciação", mas mesmo assim o critério em que o coeficiente de correlação deverá ser maior que 0,50 não foi satisfeito pelas empresas "**Alfa**" e "**Beta**". De qualquer maneira, confirma-se a técnica estatística de análise de correlação e regressão como uma importante ferramenta para identificação do critério de rateio dos custos indiretos de empresas industriais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais.** 7 ed. Florianópolis. UFSC, 2007.

BORGERT, Altair e EGEWARTH, Vilceu. **Custeio por absorção e rateio de custos indiretos de produção: uma análise de correlação**. In: VIII Congresso Brasileiro de Custos, 2001, São Leopoldo. **Anais.** São Leopoldo: UNISINOS, 2001.

DUBOIS, Alexy et al. **Gestão de custos e formação de preços**: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Ática, 2007.

HORNGREN, C; FOSTER, G; DATAR, S. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

KOLIVER, O. **Os Custos dos Portadores Finais e os Sistemas de Custeio**. [S. I.: s.n.], 2000.

LEVIN, Jack. **Estatística aplicada a ciências humanas.** 2 ed. São Paulo: 1977.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Curso de Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 1997.

LOPES DE SÁ, A. **Dicionário de Contabilidade**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ROBLES JÚNIOR, Antônio (Cord.). **Contabilidade de custos**: temas atuais. Curitiba: Juruá, 2008.

STEVENSON, Willian J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981.

WERNKE, Rodney. **Análise de custos e preço de venda**: ênfase em aplicações e casos nacionais. São Paulo: Saraiva, 2005.