

A Classificação dos Custos Fixos e Variáveis por Meio de Regressão Múltipla: Estudo de Caso em uma Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Curitiba – PR

Resumo

Historicamente os gestores têm dificuldades em operacionalizar os métodos de custeio nas organizações. Nesse contexto e sob essa perspectiva, o presente estudo contribui para a atenuação das constantes dificuldades da aplicação do método de custeio direto, buscando colher evidências acerca da contribuição dos métodos estatísticos e econométricos no processo de classificação de custos (fixos e variáveis). A perspectiva da aplicação do custeio direto com base na classificação contábil sugere uma operacionalidade do método baseado na expertise e no julgamento dos gestores, que com base conceitual determinaram a classificação dos custos em fixos e variáveis. O estudo classifica-se como levantamento longitudinal, com dados relacionados ao período de junho de 2006 até março de 2010, percebendo uma série mensal de 46 períodos, que foram coletados junto a uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis da cidade de Curitiba – Paraná. Nesse sentido vale destacar que os custos são controlados pelo gestor da organização, que mantém o registro da quantidade produzida (coletada, separada e embalada) de cada um dos 20 tipos de produtos, dos custos totais por mês e da receita oriunda de cada um dos produtos, de acordo com a quantidade produzida e o preço de venda praticado. Para tratamento dos dados empregou-se a técnica estatística multivariada de regressão linear múltipla para obter a classificação de custos fixos e variáveis. Como resultado destaca-se que o modelo obtido por meio da regressão linear múltipla entre as variáveis consideradas apresentou um coeficiente de explicação de 98%, o que indica que o comportamento do custo total pode ser explicado pelo volume de produção.

Palavras-chave: Custos Fixos; Custos Variáveis; Métodos de Custeio.

June Alisson Westarb Cruz

Curitiba –PR

Doutorando em Administração Estratégica pela PUCPR¹

june.cruz@ymail.com

Alceu Souza

Curitiba – PR

Doutor em Administração de Empresas pela FGV/SP²

Professor Titular da PUCPR¹

alceu.souza@pucpr.br

Daniela Torres da Rocha

Curitiba – PR

Doutoranda em Administração Estratégica pela PUCPR¹

Mestre em Administração Estratégica pela PUCPR¹

danitorres.rocha@gmail.com

Wesley Vieira da Silva

Curitiba-PR

Doutora em Engenharia de Produção pela UFSC³

wesley.vieira@pucpr.br

Júlio Adriano Ferreira dos Reis

Curitiba –PR

Doutorando em Administração Estratégica pela PUCPR¹

Professor do curso de Administração da Escola de Negócios da UniBrasil⁴

julio@vencendodesafios.com.br

¹PUCPR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná – CEP 80215-901 – Curitiba – PR

²FGV/SP – Fundação Getúlio Vargas – CEP 01313-001 – São Paulo – SP

³UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina – CEP 88040-970 – SC

⁴UNIBRASIL – Faculdades Integradas do Brasil – CEP 82821-020 – Curitiba – PR

Abstract

Historically, managers have difficulty in operationalizing the costing methods in organizations, in this context and from that perspective, this study contributes to the attenuation of the constant difficulties of applying the method of direct costing, seeking collect evidence about the contribution of statistical methods and econometrics in the process of classification of costs (fixed and variable). The prospect of the application of direct costing based on the accounting classification suggests a method based on the operational expertise and trial managers, who established the conceptual basis of classification of costs into fixed and variable. The study is classified as a longitudinal survey with data related to the period from June 2006 until March 2010, realizing a series of 46 monthly periods, which were collected from a cooperative of collectors of recyclable materials from Curitiba - Paraná. In this sense it is worth noting that costs are controlled by the manager of the organization that keeps track of the amount produced (collected, separated and packed) from each of 20 types of products, total costs per month and the revenue coming from each of the products, according to the quantity produced and the selling price. The data collected was applied the multivariate statistical technique of multiple linear regression to obtain the classification of fixed and variable costs. As a result it is emphasized that the model obtained by multiple linear regression between the variables considered showed a coefficient of explanation of 98%, which indicates that the behavior of the total cost can be explained by production volume.

Key words: Fixed Costs, Variable Costs, Costing Methods.

1. Introdução

A realidade empresarial vem passando por uma série de transformações nos últimos anos, tais como o não estabelecimento de fronteiras, a agilidade da informação e a concorrência global. Sendo assim, vale destacar a relevância do tempo e da mensuração do risco na tomada de decisão.

Baseado nessa realidade, destaca-se o papel do gestor de custos na correta mensuração dos valores inerentes ao “custo real” com base nos métodos existentes. Dentre esses, destaca-se dois principais métodos de custeio: absorção e direto. Métodos esses que apresentam duas realidades distintas: a primeira, que aborda a mensuração do custo com a finalidade fiscal e de análise de processos (Custeio por Absorção); e a segunda, que sugere a mensuração e gestão do mix de produto, a mensuração da margem de contribuição de cada produto com relação à estrutura da empresa e o cálculo do ponto de equilíbrio, entre outros (Custeio Direto).

Nesse contexto, o presente estudo aborda as características gerais do custeio direto, foco principal deste estudo, que apresenta sua classificação entre custos fixos e variáveis, onde os custos variáveis sofrem variações de acordo com a quantidade produtiva e os custos fixos não sofrem variação direta de acordo com a quantidade produzida, podendo ainda existir mesmo que não haja produção de bem ou serviço.

Sendo assim, este paper utiliza a regressão múltipla como forma de operacionalizar a classificação dos custos fixos e variáveis aplicados a uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis da cidade de Curitiba – PR. Destacando a importância da contabilidade no papel de registro e classificação dos custos, que, auxiliada por métodos estatísticos e econométricos, pode possibilitar uma abordagem analítica sobre a organização proposta (SOUZA; CLEMENTE, 2008).

O estudo apresenta a seguinte estrutura: introdução, referencial teórico, metodologia, apresentação e análise dos dados e considerações finais.

2. Referencial teórico

Devido ao fato de a temática do estudo relacionar a aplicação do método de custeio direto por meio de métodos quantitativos, o presente referencial apresenta o contexto geral do custeio direto.

2.1 Contexto geral do custeio direto

O custeio direto tem origem na década de 1930 nos Estados Unidos da América, tendo como pressuposto teórico “o fato de que a venda é o elemento gerador de riqueza para a firma” (CLEMENTE; SOUZA, 1999).

O objetivo gerencial do custeio direto é o de colaborar para “encontrar o mix de produtos que, quando vendidos, maximizem a margem de contribuição total da empresa”, possibilitando ainda a identificação dos impactos gerados pela estrutura organizacional e produtiva da empresa. Destaca-se que para problemas de grande porte, com diversos recursos restritivos, a identificação da melhor relação margem/recurso pode ser entediante (CLEMENTE; SOUZA, 1999).

Segundo Ludícibus et al. (2003), nesse sistema de custeio os custos são separados em fixos e variáveis, sendo considerados na avaliação de estoques os custos variáveis, com os custos fixos lançados no resultado. Trata-se de um método que tem inúmeras virtudes, principalmente no plano gerencial, por permitir uma melhor análise do desempenho da empresa, sendo um método gerencial, não considerado pela legislação tributária brasileira, sendo aceito somente o método do custo real ou absorção.

Leone (1997) observa que o custeio direto se fundamenta no princípio de que as despesas e os custos que devem ser alocados aos produtos ou serviços são aqueles diretamente identificados com a atividade produtiva e que sejam variáveis em relação a uma medida dessa atividade. E os demais custos, definidos como periódicos, repetitivos e fixos, serão debitados diretamente do resultado. Acrescenta ainda que esse critério é muito útil para a tomada de decisões, pois uma de suas especialidades é justamente a análise da variabilidade das despesas e dos custos.

Martins (2000) acrescenta que no custeio direto somente são alocados aos produtos os custos variáveis, ficando os fixos separados e considerados como despesas do período, indo diretamente para o resultado, ao passo que, para os estoques, vão somente os custos variáveis.

Algumas razões do não uso do custeio direto nos balanços são observadas por Martins (2000). Entre elas, o

fato de ferir alguns princípios da contabilidade, como os da Competência e da Confrontação, pois, segundo esses princípios, devemos apropriar as receitas e delas deduzir todos os sacrifícios envolvidos para a sua obtenção. A não aceitação do custeio direto não impede que ele seja usado pelas empresas, haja vista as condições de propiciar informações de qualidade e também o fato de a legislação não impedir a adoção de critérios durante o exercício, devendo apenas ser desconsiderados para a elaboração das demonstrações contábeis ao final de cada exercício.

A estrutura de análise do custeio variável apresenta-se da seguinte forma (SOUZA; CLEMENTE, 2008):

Quadro 1 – Demonstrativo de Resultados do Exercício sobre o Custeio

Receitas
(-) Custos Variáveis
(=) Margem de Contribuição Bruta
(-) Despesas Variáveis
(=) Margem de Contribuição
(-) Despesas Fixas
(-) Custos Fixos
(=) Lucro Líquido Antes do Imposto de Renda

Fonte: Souza e Clemente, 2008

Nesse contexto, cabe definir os custos variáveis como aqueles que se alteram de acordo com o volume de produção e custos fixos como os que não têm relação direta com o volume de produção, ou seja, seu valor não está relacionado à quantidade de produtos ou serviços produzidos ou comercializados.

A evidência é que não se pode relacionar o conceito de lucro em nível de produto, pois o parâmetro é a margem de contribuição que verifica o quanto cada unidade vendida contribui para a cobertura dos custos e despesas fixas, e posteriormente para o lucro, verificando o montante que cada unidade produzida efetivamente traz para a empresa (MARTINS, 2000).

Algumas vantagens e desvantagens da utilização do custeio direto são observadas por Leone (1997). Entre as vantagens: (1) é aproveitado para determinar qual produto, linhas de produção, departamentos, áreas de venda, empresas, entre outros, são lucrativos e onde a contabilidade de custos deseja investigar os efeitos inter-relacionados das mudanças ocorridas nas quantidades produzidas e vendidas, nos preços e nos custos e despesas. (2) Apresenta a margem de contribuição. (3) Apresenta os valores referentes aos custos fixos, periódicos e repetitivos da forma como são destacados nas demonstrações de resultado e facilita a visão do administrador sobre o montante desses custos e despesas que interferem sobre o lucro do negócio.

Entre as desvantagens: (1) As informações do custeio variável são aplicáveis em problemas cujas soluções são de curto alcance no tempo. (2) A análise das despesas e custos em fixos ou variáveis é dispendiosa e demorada. (3)

Os resultados do custeio variável ou direto não são aceitos para a elaboração de demonstrações contábeis.

Entre as contribuições do custeio direto, pode-se destacar o fato de dividir as despesas e custos de fabricação em fixos e variáveis, determinando a margem de contribuição em relação a qualquer objeto ou segmento da empresa, facilitando a análise do processo de simulação, e sendo muito empregado na função de planejamento por antever os resultados da interação de custos, volume e lucro.

Por fim, Alceu e Clemente (2008) destacam que o método tradicional do custeio direto não aborda itens importantes como os custos de oportunidade, entre outros. Nesse contexto, Cruz (2006) apresenta uma estrutura paralela de alocação do custo de oportunidade e do custo de capital no custeio direto, onde esses deveriam ser alocados na estrutura logo após os custos fixos, sendo dessa forma considerados pelo gestor na real percepção de ganho real na organização.

3. Metodologia

Nesta seção, descreve-se a estratégia de pesquisa empregada neste estudo, subdividida em: caracterização da pesquisa, população e amostra, coleta dos dados, e métricas de análise.

3.1 Caracterização da pesquisa

Para atingir o objetivo proposto, realizou-se um estudo de caso em uma organização de coleta, separação e tratamento de materiais recicláveis, enquadrada como cooperativa de catadores de materiais recicláveis localizada na cidade de Curitiba. De acordo com Yin (2001), o estudo de caso consiste em uma investigação empírica de um fenômeno em seu contexto, sobretudo quando os limites entre contexto e fenômeno não estão bem definidos. Na perspectiva de Stake (2005), o estudo de caso, enquanto forma de pesquisa, é definido pelo interesse por um caso individual, e não pelos métodos empregados.

O estudo pode ser caracterizado como uma pesquisa de natureza quantitativa, uma vez que faz a utilização de mensuração de variáveis e raciocínio de causa e efeito (CRESWELL, 2007).

O tempo de aplicação da pesquisa é caracterizado como longitudinal, visto que, para Babbie (2006), neste tipo de estudo, uma amostra fixa de elementos da população é medida repetidamente com as mesmas variáveis, ou seja, o mesmo objeto é estudado ao longo do tempo, caso desta pesquisa, que fez um levantamento dos dados de junho de 2006 a março de 2010.

3.2 Coleta dos dados

Esta pesquisa coletou informações anuais relativas aos controles internos e rotinas contábeis de uma organização de coleta, separação e tratamento de materiais recicláveis, enquadrada como cooperativa de catadores de materiais recicláveis. O estudo tem base nos controles contábeis dos períodos de junho de 2006 até março de 2010, percebendo uma série mensal de 46 períodos, cada período apresenta, além do custo total de cada período, a quantidade em toneladas dos produtos descritos no Quadro 2.

3.3 Métricas de análise e definição das variáveis

Para investigar a existência de um relacionamento estatisticamente significativo do custo total e dos custos fixos e variáveis, foram empregados modelos de regressão linear para k variáveis. Desta forma, a partir do objetivo proposto neste estudo, utilizando as variáveis obtidas, são realizadas regressões múltiplas.

No Quadro 2 estão descritos os produtos da Cooperativa utilizados para a elaboração dos modelos de regressão.

Quadro 2 – Lista de Produtos da Cooperativa

1	Papel Branco
2	Papelão
3	Papel Colorido
4	Papel de Terceira – Duplex
5	Papel Tetra-Pak
6	Papel de Revista
7	Papel Jornal
8	Plástico PAD Filme Cristal
9	Plástico PAD Filme Colorido
10	Plástico PAD Filme Preto
11	Plástico PAD Colorido
12	Plástico PAD Brando
13	Plástico PS - Branco e Colorido
14	Plástico PP - Branco e Colorido
15	Plásticos Diversos
16	PET – Transparente
17	PET - Colorida
18	Alumínio
19	Sucata
20	Cobre

Com base no custo total de cada período e na quantidade em toneladas dos produtos descritos no Quadro 2, foi possível a organização de uma matriz de 20 por 46, estando no eixo x a quantidade dos produtos e o custo total (20) e no eixo y os períodos estudados (46). Essas informações foram submetidas ao cálculo da regressão por meio do sistema PCGive versão 2.2, determinou o modelo de regressão, onde a variável dependente é o custo total e as variáveis independentes serão os custos fixos e variáveis, conforme disposto na Expressão Algébrica 1.

$$Y = \beta + \beta X_1 + \beta X_2 + \beta X_3 + \dots + \beta X_{20} \quad (1)$$

Onde:

Y = Custo Total

β = Custo Fixo

βX_1 = Custo Variável Produto X_1

βX_2 = Custo Variável Produto X_2

βX_3 = Custo Variável Produto X_3

βX_{20} = Custo Variável Produto X_{20}

Por fim, a regressão teve sua resultante aplicada às

quantidades produzida originalmente observada, para possibilitar a mensuração dos resíduos.

4 Apresentação e análise de dados

O presente item tem o objetivo de apresentar e posteriormente analisar os dados coletados; para tanto se apresenta na seguinte estrutura: apresentação dos dados e análise dos dados.

4.1 Apresentação dos dados

O estudo aborda uma estrutura de custos temporal de 46 meses, coletadas de uma cooperativa de materiais recicláveis de Curitiba – PR. Tal cooperativa apresenta seus produtos classificados em 20 tipos (conforme Quadro 2), dos quais dezoito são submetidos ao mesmo tipo (1 a 18) de processo de produção e dois por um processo ainda mais simplificado (19 e 20).

O processo consiste na coleta do material nas ruas (por catadores) ou no recebimento de materiais na cooperativa (por meio de doações), seguido da limpeza e separação, registro do cooperado, prensa e embalagem.

Em se tratando dos meios contábeis aplicados à formação dos custos de cada um dos produtos, a cooperativa registra em geral os seguintes custos: energia elétrica; aluguel do barracão; salário do gestor do barracão; salário do prensador; taxa de água e esgoto; IPTU; materiais de embalagem; materiais de higiene e limpeza; material de expediente; depreciação; honorários do contador; manutenção de máquinas e equipamentos; despesas com lanches; telefone; contribuição mínima aos cooperados; e custos eventuais.

Vale ressaltar que a cooperativa não incorre em custos com matéria-prima, pois os materiais são oriundos da coleta ou de doações, e que a organização apresenta a seguinte estrutura de pessoal: 1 gestor de barracão; 1 prensador; 18 catadores.

No caso dos salários, somente o gestor do barracão e o prensador auferem um salário fixo, sendo que os demais cooperados (catadores) recebem um valor mínimo de coleta, além da distribuição do superávit com base na coleta individual de cada um.

Sendo assim, os custos são controlados pelo gestor do barracão, que mantém o registro da quantidade produzida (coletada, separada e embalada) de cada um dos 20 tipos de produtos, dos custos totais por mês e da receita oriunda de cada um dos produtos, de acordo com a quantidade produzida e o preço de venda praticado.

Embora a cooperativa apresente sua origem como de mais de 4 anos, somente foi possível levantar dados dos últimos 46 meses. Esses dados foram coletados da prestação de contas mensais da cooperativa. Observe os dados coletados na tabela 1 (anexo 1, páginas 12 e 13).

Após a coleta e formatação dos dados, foi possível estruturar uma matriz de 20 tipos de produtos X 46 períodos, que foi submetida ao sistema PCGive versão 2.2, tendo como variável dependente o custo total e como variável independente o custo fixo e os custos variáveis por produto. Observe na Tabela 2 a resultante apresentado pela análise do sistema:

Tabela 2 – Parâmetros da Regressão Múltipla Linear

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	t	Pr > t
Constante	4364,867	349,479	12,490	< 0,0001
Papel Branco	134,564	88,860	1,514	0,142
Papelão	149,109	40,697	3,664	0,001
Papel Colorido	199,978	65,922	3,034	0,006
Papel de Terceira Duplex	325,280	139,827	2,326	0,028
Papel Tetra-Pak	404,051	154,207	2,620	0,015
Papel de Revista	33,894	180,057	0,188	0,852
Papel Jornal	360,896	154,749	2,332	0,028
Plástico PAD FilmeCristal	278,608	101,214	2,753	0,011
Plástico PAD Filme Colorido	129,060	49,235	2,621	0,015
Plástico PAD Filme Preto	51,848	103,009	0,503	0,619
Plástico PAD Colorido	54,490	89,934	0,606	0,550
Plástico PAD Branco	146,247	54,870	2,665	0,013
Plástico PS Branco e Colorido	33,022	117,751	0,280	0,781
Plástico PP Branco e Colorido	-303,067	215,707	-1,405	0,172
Plásticos Diversos	-89,907	111,008	-0,810	0,426
PET Transparente	197,408	39,450	5,004	< 0,0001
PET Colorida	95,419	31,384	3,040	0,005
Alumínio	73,650	20,927	3,519	0,002
Sucata	91,839	35,428	2,592	0,016
Cobre	3,749	147,383	0,025	0,980
R² ajustado	0,980		R²	0,989
Pr > F	< 0,0001			
F	112,352		DW	1,579

Nota: $\alpha=5\%$

Ao observar a Tabela 2, verifica-se que as variáveis: Papelão, Papel Colorido, Papel de Terceira Duplex, Papel Tetra-Pak, Papel Jornal, Plástico PAD Filme Cristal, Plástico PAD Filme Colorido, Plástico PAD Branco, PET Transparente, PET Colorida, Alumínio, Sucata apresentaram associação positiva e significativa com a variável Custo Fixo, indicando que um aumento nos volumes destes produtos apresentará um aumento no custo fixo total.

Verificou-se que a variável que mais tem impacto no custo fixo é a PET Transparente ($t=5,00$; $p<0,05$), apresentando um coeficiente de 197,40, ou seja, se houver o aumento de 1 unidade no volume da variável PET Transparente, haverá um aumento de 197,40 no custo fixo. A variável Papelão ($t=3,66$; $p<0,05$) é a segunda variável que mais impacta no custo fixo, apresentando um coeficiente de 149,10, seguida da variável Alumínio, com coeficiente igual a 73,65.

Destaca-se que o modelo apresenta um R² Ajustado de 0,980, sugerindo que cerca de 98% do comportamento do custo total pode ser explicado pelo volume de produção. Já o DW (Durbin-Watson) equivalente a 1,57 indica a ausência de autocorrelação serial dos resíduos. Diante dos resultados apresentados, pode-se estruturar o seguinte modelo de regressão:

$$\text{Custo Total} = 4364,867 + 134,56 * x_1 + 149,10 * x_2 + 199,97 * x_3 + 325,28 * x_4 + 404,05 * x_5 + 33,89 * x_6 + 360,89 * x_7 + 278,60 * x_8 + 129,06 * x_9 + 51,84 * x_{10} + 54,49 * x_{11} + 146,24 * x_{12} + 33,02 * x_{13} - 303,06 * x_{14} - 89,90 * x_{15} + 197,40 * x_{16} + 95,41 * x_{17} + 73,65 * x_{18} + 91,83 * x_{19} + 3,74 * x_{20}$$

Quadro 3 – Estrutura da Regressão

Onde:		
Custo Fixo		R\$ 4.364,86
Custo Variável	Papel Branco	R\$ 134,56 (tonelada)
Custo Variável	Papelão	R\$ 149,10 (tonelada)
Custo Variável	Papel Colorido	R\$ 199,97 (tonelada)
Custo Variável	Papel de Terceira Duplex	R\$ 325,28 (tonelada)
Custo Variável	Papel Tetra-Park	R\$ 404,05 (tonelada)
Custo Variável	Papel de Revista	R\$ 33,89 (tonelada)
Custo Variável	Papel de Jornal	R\$ 360,89 (tonelada)
Custo Variável	Plástico PAD Filme Cristal	R\$ 278,60 (tonelada)
Custo Variável	Plástico PAD Filme Colorido	R\$ 129,06 (tonelada)
Custo Variável	Plástico PAD Filme Preto	R\$ 51,84 (tonelada)
Custo Variável	Plástico PAD Colorido	R\$ 54,49 (tonelada)
Custo Variável	Plástico PAD Branco	R\$ 146,24 (tonelada)
Custo Variável	Plástico PS Branco e Colorido	R\$ 33,02 (tonelada)
Custo Variável	Plástico PP Branco e Colorido	R\$ 303,06 (tonelada)
Custo Variável	Plástico Diversos	R\$ 89,90 (tonelada)
Custo Variável	PET Transparente	R\$ 197,40 (tonelada)
Custo Variável	PET Colorida	R\$ 95,41 (tonelada)
Custo Variável	Alumínio	R\$ 73,95 (tonelada)
Custo Variável	Sucata	R\$ 91,83 (tonelada)
Custo Variável	Cobre	R\$ 3,74 (tonelada)

A relação do custo total apresentado pela contabilidade em confronto com o custo total estimado pela regressão proposta (Quadro 3) sugere os seguintes resíduos (na tabela 3, pág. 10).

Tais resíduos apresentam pouca relevância em relação ao total dos custos, pois o maior resíduo observado apresenta o percentual de 3,19% (fev/10), o que neste caso reforça os benefícios da aplicação do método de regressão para classificação dos custos em fixos e variáveis, possibilitando a organização e estimação do custo pelo método direto.

A aplicação do método de custeio direto por meio da regressão sugere a percepção de informações facilitadoras da tomada de decisões na empresa, pois este método possibilita a observância da margem de contribuição de cada um dos produtos com relação ao pagamento da estrutura fixa da empresa, além de sugerir a gestão do mix de produtos, objetivando estimar a ala-

Tabela 3 – Comparação do custo estimado pela regressão e do custo total apresentado pela contabilidade

	Período	Custo Estimado	Custo Contábil	Resíduos	Representação do Resíduo em relação ao Custo Total
1	jun/06	R\$12.113,29	11960	R\$153,29	1,28%
2	jul/06	R\$12.115,24	12010,7	R\$104,54	0,87%
3	ago/06	R\$11.563,04	11420	R\$13,04	1,25%
4	set/06	R\$11.515,81	11613	R\$(97,19)	-0,84%
5	out/06	R\$11.692,55	11600	R\$92,55	0,80%
6	nov/06	R\$11.997,30	12120	R\$(122,70)	-1,01%
7	dez/06	R\$11.922,97	12139	R\$(216,03)	-1,78%
8	jan/07	R\$12.370,74	12340	R\$30,74	0,25%
9	fev/07	R\$11.935,12	12170	R\$(234,88)	-1,93%
10	mar/07	R\$11.977,39	11890	R\$87,39	0,74%
11	abr/07	R\$11.907,91	11870	R\$37,91	0,32%
12	mai/07	R\$11.777,27	11700,6	R\$76,67	0,66%
13	jun/07	R\$11.519,97	11634,9	R\$(114,93)	-0,99%
14	jul/07	R\$11.672,86	11700	R\$(27,14)	-0,23%
15	ago/07	R\$11.492,55	11380,5	R\$112,05	0,98%
16	set/07	R\$11.688,16	11578	R\$110,16	0,95%
17	out/07	R\$11.459,55	11340,78	R\$118,77	1,05%
18	nov/07	R\$11.697,54	11640,8	R\$56,74	0,49%
19	dez/07	R\$11.488,32	11560	R\$(71,68)	-0,62%
20	jan/08	R\$11.673,54	11670,9	R\$2,64	0,02%
21	fev/08	R\$11.510,71	11520	R\$(9,29)	-0,08%
22	mar/08	R\$11.401,43	11460	R\$(58,57)	-0,51%
23	abr/08	R\$11.592,96	11609	R\$(16,04)	-0,14%
24	mai/08	R\$11.482,83	11499	R\$(16,17)	-0,14%
25	jun/08	R\$11.709,70	11650,5	R\$59,20	0,51%
26	jul/08	R\$11.362,53	11400,4	R\$(37,87)	-0,33%
27	ago/08	R\$10.090,68	10120,2	R\$(29,52)	-0,29%
28	set/08	R\$10.349,33	10390,2	R\$(40,87)	-0,39%
29	out/08	R\$10.326,63	10300,34	R\$26,29	0,26%
30	nov/08	R\$10.168,63	10203,45	R\$(34,82)	-0,34%
31	dez/08	R\$13.561,13	13687,4	R\$(126,27)	-0,92%
32	jan/09	R\$9.774,43	9807	R\$(32,57)	-0,33%
33	fev/09	R\$11.461,23	11490,3	R\$(29,07)	-0,25%
34	mar/09	R\$ 9.910,55	9906	R\$4,55	0,05%
35	abr/09	R\$9.748,05	9740	R\$8,05	0,08%
36	mai/09	R\$9.574,57	9650	R\$(75,43)	-0,78%
37	jun/09	R\$9.381,52	9450	R\$(68,48)	-0,72%
38	jul/09	R\$9.472,68	9574	R\$(101,32)	-1,06%
39	ago/09	R\$9.486,92	9506	R\$(19,08)	-0,20%
40	set/09	R\$9.600,25	9620,9	R\$(20,65)	-0,21%
41	out/09	R\$9.878,04	9863	R\$15,04	0,15%
42	nov/09	R\$10.079,56	10009,4	R\$70,16	0,70%
43	dez/09	R\$13.843,48	14003,45	R\$(159,97)	-1,14%
44	jan/10	R\$10.380,58	10523	R\$(142,42)	-1,35%
45	fev/10	R\$11.440,80	11087	R\$353,80	3,19%
46	mar/10	R\$10.758,16	10532,9	R\$225,26	2,14%

vancagem de um produto em detrimento de outro.

No caso apresentado, percebe-se uma estrutura de custos fixos pouco relevante (R\$ 4.364,86) em comparação com a totalidade dos custos variáveis por período. Tais relações são reforçadas pelo entendimento do processo produtivo, que, no caso estudado, embora apresente a variação de 20 produtos finais diferentes, tem um processo de coleta, tratamento e beneficiamento muito semelhante.

5. Considerações finais

Com base na mensuração do custo total e dos volumes de produção de cada um dos produtos, surge a perspectiva instrumental da utilização da regressão múltipla na classificação dos custos em fixos e variáveis, possibilitando à organização usufruir das ferramentas do método de custeio direto na gestão da empresa.

Tal regressão, se bem embasada por seus indicadores auxiliares (R^2 Ajustado; DW; entre outros), pode servir como uma ágil ferramenta quantitativa de classificação de custos,

ferramenta esta que deve ser confrontada e complementada por critérios de ordem qualitativa, para chegar à real percepção dos custos de produção.

A possibilidade da utilização do método direto em paralelo com o método por absorção pode gerar um processo de gestão estratégica de custos mais aperfeiçoada, pois a complementaridade dos métodos de custeio (absorção e direto) pode gerar uma riqueza maior de detalhes sobre o processo de produção, a tributação sobre o lucro, o mix de produção e a contribuição de cada tipo de produto na estrutura da empresa, entre outras.

Vale ressaltar que a classificação dos custos por meio de regressão deve ser interpretada como um processo dinâmico, que deve ser constantemente atualizado por meio de uma nova regressão, objetivando acompanhar o comportamento dos custos inerentes a estrutura de determinada empresa.

Por fim, seja com o objetivo de circularizar a classificação contábil ou de gerar informações para a operacionalização do método de custeio direto, a utilização instrumental da regressão múltipla como forma de classificação de custos em fixos e variáveis mostra-se como uma importante ferramenta estatística aplicada às rotinas contábeis.

Referências bibliográficas

- BABBIE, E. R. *The Practice of Social Research*. 11. ed. California: Wadsworth, 2006.
- BRUNI, L. A. FAMÁ, R. *Gestão de Custos e Formação de Preços*. São Paulo, Ed. Atlas, 2004.
- CLEMENTE A., SOUZA A. *Custeio Direto, Teoria das Restrições e Programação Linear*. V Congresso Internacional de Custos. Braga Portugal, 1999.
- CRESWELL, J. W. *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CRUZ, J. A. W. *Contabilidade Introdutória Descomplicada*. Curitiba: editora Juruá, 2008.
- CRUZ, J. A. W. *A Consideração do Custo de Capital Próprio na Estrutura do Custeio Variável ou Direto e na Estrutura do Ponto de Equilíbrio*. Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis (UERJ), v.11, p.09 - 20, 2007.
- CRUZ, J. A. W. *O Custo de Oportunidade e de Capital na Estrutura de Custos Gerenciais das Organizações*. Revista Mineira de Contabilidade, v.23, p.38 - 45, 2006.
- CRUZ, J. A. W.; SOUZA, A. *Classificando Custos Fixo e Variáveis por meio de Métodos Estatísticos*. Revista Mineira de Contabilidade, 2009.
- ELDENBURG, L. G., WOLCOTT, S. K. *Gestão de Custos*. Rio de Janeiro, Ed. LTC, 2007.
- GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo, Ed. Atlas, 1994.
- GUJARATI, D. *Econometria Básica*. São Paulo, Ed. Campus, 2006.
- IBRACON e Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo. *Curso sobre Contabilidade de Custos*. São Paulo, Ed. Atlas, 1989.
- IUDÍCIBUS, S., MARTINS E., GELBCKE E. R., *Manual de Contabilidade das Sociedades por Ações: aplicável as demais sociedades*. São Paulo, Ed. Atlas, 2003.
- LEONE, G. S. G. *Curso de Contabilidade de Custos*. São Paulo, Ed. Atlas, 1997.
- LEVINE, D. M., STEPHAN, D., KREHBIEL, T. C., BERENSON, M. L. *Estatística: teoria e aplicações*. Rio de Janeiro, Ed. LTC, 2005.
- MARTINS, E. *Contabilidade de Custos*. São Paulo, Ed. Atlas, 2000.
- PEREZ JR, J. H., OLIVEIRA, L. M., COSTA, R. G. *Gestão Estratégica de Custos*. São Paulo, Ed. Atlas, 2006.
- SOUZA, A.; CLEMENTE, A. *Gestão de Custos*. São Paulo, Ed. Atlas, 2008.
- STAKE, R. E. *Qualitative case studies*. In: DENZIN, N; LINCOLN, T. *Handbook of qualitative research*. London: Sage, 2005.
- VANDERBECK, E., NAGY, C. F. *Contabilidade de Custos*. São Paulo, Ed. Pioneira, 2003.
- WOOLDRIDGE, J. M. *Introdução à Econometria: uma abordagem moderna*. São Paulo, Ed. Thomson, 2006.
- YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Tabela 1 (anexo 1) – Quantidade Produzida e Custos Totais por Período (mês)

	Papel Branco	Papelão	Papel Colorido	Papel de Terceira Duplex	Papel Tetra-Park	Papel de Revista	Papel Jornal	Plástico PAD Filme Cristal	Plástico PAD Filme Colorido	Plástico PAD Filme Preto	Plástico PAD Colorido
Jun 06	2,87	11,89	1,01	1,27	1,34	0,89	0,967	2,98	4,9	1,56	2,32
Jul 06	2,9	9,897	1,345	1,32	1,325	1,09	1	3,09	3,87	1,2	2,54
Ago 06	1,98	10,3	0,982	0,988	1,29	1,29	1,2	2,89	3,89	0,9	2,2
Set 06	2,19	10,42	0,827	0,674	1,26	0,76	1,09	3,02	4	0,89	1,89
Out 06	2,8	11	1,234	0,98	1,12	0,983	1,02	2,93	4,2	1,25	1,67
Nov 06	3,02	10,23	1,456	0,567	1,29	0,981	0,981	2,65	4,8	1,89	2
Dez 06	3	10,5	1,09	0,98	1,264	0,87	0,991	1,9	5,01	1,2	2,01
Jan 07	3,21	11,9	2	0,981	1,356	0,61	1,02	2,22	3,99	1,1	1,88
Fev 07	208	11,892	1,298	1,2	0,98	0,78	1,09	3,02	4,82	1,02	0,98
Mar 07	1,99	10,56	0,987	1,561	0,789	0,9	1,1	1,98	4,02	0,98	2
Abr 07	1,234	9,57	2,34	1,238	0,991	0,819	1	2,67	4,9	0,67	1,8
Mai 07	1,34	9,78	2,6	0,652	1,35	0,98	0,91	2,32	4,01	0,45	2,1
Jun 07	1,9	8,298	2,101	0,89	1,31	1,2	0,4	2,37	4	0,29	2,33
Jul 07	2,19	8,9	1,889	0,908	1,23	1,11	0,654	2,345	3,98	0,99	1,98
Ago 07	2,76	9,28	1,41	1,21	1,567	1,01	0,765	2,19	5,1	1,7	1,65
Set 07	2,45	10,23	0,928	1,32	1,234	1,3	0,912	1,9	2,98	1,2	0,9
Out 07	2,02	10,879	0,956	1,324	0,982	1,235	1,2	1,98	2,9	0,23	1,87
Nov 07	1,97	9,872	1,287	1,421	0,99	1,23	0,98	2,89	2,891	1,3	2,9
Dez 07	1,3	9,89	1,289	1,56	0,872	1,6	0,87	3,01	2,3	0,87	2,6
Jan 08	1,9	11,02	2,01	1,09	1,101	0,941	0,5	2,01	3,6	0,76	2,18
Fev 08	1,98	10,23	2,9	0,91	1,234	0,871	0,69	1,98	3,89	1,23	1,98
Mar 08	1,87	9,82	1,92	1,45	1,567	0,98	0,98	1,99	2,99	1,1	1,78
Abr 08	1,65	8,236	1,236	0,99	1,666	0,678	1,3	2,9	3,34	1,2	1,98
Mai 08	1,89	8,98	2,001	0,992	0,912	1,42	1,21	3,01	3,33	1,3	2,1
Jun 08	2,34	12,02	1,209	1,232	0,981	1,2	0,5	3	4,5	0,45	1,89
Jul 08	2,6	7,998	0,781	1,21	1,2	0,901	0,4	2,78	5,1	0,87	2
Ago 08	2	7,03	0,8	0,3	1,29	0,3	1,93	1,89	3,4	1,2	1,2
Set 08	1,45	8	0,456	1,2	1	0,987	0,9	1,234	2,43	1,1	0,9
Out 08	1,3	9,89	0,879	1,2	0,6	0,9	0,894	1,56	2,5	0,23	1,1
Nov 08	1,2	9,3	0,67	1,23	0,566	1,22	0,98	1,23	2,891	1,3	1,7
Dez 08	2,4	11,345	1,9	1,98	1,34	1,6	1,89	3,23	4,3	2,3	3,2
Jan 09	1,5	8,901	1,2	1,09	0,902	0,981	0,4	1,8	2,1	0,76	1,9
Fev 09	2,3	9,234	1,899	0,91	1,009	0,99	1,1	2,3	3,4	1,8	2,3
Mar 09	1,1	8,79	0,8	0,901	0,982	0,98	0,98	1,99	3	1,1	1,78
Abr 09	1,1	8,1	0,912	0,922	0,899	0,801	0,903	1,89	2,01	1,2	1,98
Mai 09	0,9	7,98	0,982	0,891	0,825	0,812	0,9	1,901	2,1	1	1,9
Jun 09	1,2	8,12	0,899	0,89	0,8	0,791	0,8	1,9	1,98	0,45	1,89
Jul 09	1,556	7,56	0,781	0,812	0,792	0,791	0,789	1,78	1,98	0,87	2
Ago 09	1,23	8,1	0,901	0,833	0,801	0,78	0,801	1,68	2,3	0,901	2,1
Set 09	1,84	7,843	1,02	0,866	0,83	0,79	0,901	1,65	2,2	0,99	1,98
Out 09	1,45	8,1	1,236	0,899	0,901	0,801	0,99	1,78	2,34	1,12	2
Nov 09	1,59	8,4	1,305	0,901	1,02	0,909	1,01	1,9	2,46	1,45	1,78
Dez 09	1,49	12,2	2,2	2,12	1,523	1,612	2,109	3,45	4,56	2,56	3
Jan 10	1,37	9,03	1,89	1,234	1,23	1,402	0,45	1,809	2,3	0,65	1,5
Fev 10	1,21	8,901	2,13	1,2	1,02	1,102	1,102	2,5	3,7	1,9	2
Mar 10	2,2	8,61	1,12	1,009	1,23	1,02	1,19	2,1	2,99	1,101	2,2

A Classificação dos Custos Fixos e Variáveis por Meio de Regressão Múltipla:
Estudo de Caso em uma Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Curitiba – PR

	Plástico PAD Branco	Plástico PS Branco e Colorido	Plástico PP Branco e Colorido	Plásticos Diversos	PET Transparente	PET Colorida	Alumínio	Sucata	Cobre	Produção Total	Custo Total
	2,7	0,78	0,802	2,6	7,1	3,4	1,091	6,89	0,29	57,65	11960
	3,2	0,98	0,78	2,78	7,89	3,1	1,2	8,01	0,22	57,737	12010,7
	2,89	1	1,1	2,39	6,78	4,5	0,9	7,235	0,19	54,895	11420
	2,89	0,9	1,2	2,8	6,9	6	0,8	7,1	0,18	55,791	11613
	2,3	0,45	0,74	2,89	7,1	3,1	1,3	7,8	0,19	55,057	11600
	2,89	2,3	0,67	2,31	7,3	3,5	3	8,01	0,26	58,035	12120
	1,98	1,29	0,78	1,98	7,89	3,1	3,2	8,7	0,27	58,005	12139
	2,51	1,9	0,56	2,34	8,01	4,9	1,6	6,9	0,31	59,297	12340
	2	1	0,6	2,91	5,6	4,56	4,201	7,1	0,28	58,131	12170
	2,19	1,12	0,78	2,01	8,9	5,67	2,1	7,567	0,29	57,494	11890
	1,92	0,98	0,89	2,78	7,98	6,7	0,76	7,8	0,3	57,342	11870
	2,98	0,78	0,9	2,33	7,01	7	0,89	8,01	0,29	56,682	11700,6
	2,09	0,83	1,1	2,32	8,9	5,1	0,908	8,9	0,27	55,507	11634,9
	2,11	0,85	0,8	1,98	7,1	6,94	1,23	9,2	0,3	56,686	11700
	1,1	0,81	0,5	2,8	6,1	4,2	0,971	9,21	0,21	54,543	11380,5
	2,45	1,2	0,67	2,11	7,8	4,1	1,125	10,2	0,22	55,229	11578
	0,92	0,56	0,71	2,01	7,2	3,2	2,349	11	0,18	53,705	11340,78
	0,902	0,49	0,61	1,988	6,98	4,8	3,24	8,9	0,22	55,861	11640,8
	1,24	0,7	0,45	2,3	6,1	3,99	4,908	9,34	0,19	55,379	11560
	1,34	0,45	0,34	2,1	6,9	3,9	5,9	7,892	0,28	56,214	11670,9
	2,89	1,1	0,67	1,92	5,6	2,99	4,999	6,89	0,23	55,184	11520
	3,7	1,2	1,1	2,9	6,1	3,8	2,098	6,99	0,29	54,625	11460
	2,7	1,6	1,23	2,87	7,58	5,6	1,902	7,03	0,37	56,058	11609
	2,389	0,98	1,1	2,78	8,1	3,9	0,78	7,3	0,31	54,784	11499
	1,29	0,4	0,6	2,9	7,1	4,7	0,723	8,4	0,27	55,705	11650,5
	3,2	1,1	0,89	2,3	6,9	3,91	0,809	9,1	0,23	54,279	11400,4
	0,9	0,79	0,43	2,2	6	4,2	0,56	8	0,101	43,521	10120,2
	0,5	1,4	0,56	2,11	7,8	4	1,222	8,9	0,18	46,329	10390,2
	0,89	1,1	0,5	2,111	6,5	3,2	1,1	9	0,1	45,554	10300,34
	0,8	0,34	0,4	1,8	5,9	3,1	1,34	8,9	0,13	44,997	10203,45
	2,3	1,2	0,908	2,5	7,8	4,9	3,92	10,4	1,23	70,643	13687,4
	0,8	0,45	0,4	1,6	5,4	2,3	2,1	5,67	0,28	40,534	9807
	1,3	1,01	0,7	1,92	6,3	2,99	6,9	7,8	1,56	57,722	11490,3
	0,8	0,8	0,4	1,56	5,2	2,01	1,89	5,6	0,3	40,963	9906
	0,9	0,901	0,3	1,45	5,46	1,9	1,78	5,9	0,209	39,517	9740
	0,6	0,902	0,45	1,6	5,7	1,89	1,79	5,4	0,32	38,841	9650
	0,65	0,601	0,64	1,23	5,01	1,78	1,69	5,78	0,23	37,331	9450
	0,67	0,796	0,34	1,205	5,05	1,801	1,34	6,89	0,23	58,033	9574
	0,7	0,768	0,45	1,229	5,4	1,765	0,901	5,99	0,24	37,87	9506
	0,79	0,801	0,5	1,301	5,7	1,908	0,999	6,04	0,256	38,705	9620,9
	0,81	0,78	0,6	1,34	5,8	2,1	1,23	6,3	0,278	40,855	9863
	0,85	0,901	0,68	1,4	5,804	2,13	1,34	6,501	0,299	42,63	10009,4
	2,4	1,09	1	2,6	8,1	5	4,9	8,3	0,9	71,114	14003,45
	0,8	0,59	0,7	1,9	6,2	2,4	3,4	6,8	0,34	45,995	10523
	1,409	1	0,9	2	6,309	3	8,2	6,7	0,9902	57,2732	11087
	1,209	1,09	0,5	1,7	5,3	3,2	3,12	7,2	0,4	48,489	10532,9

