

Título: Segregação dos Custos Utilizando a Análise de Regressão Linear: o Caso da Espírito Santos Borrachas

Autores: Carlos Eduardo Gomes (*)
Érico Colodeti Filho (**)
Luiz Cláudio Louzada (***)
Robson Zuccolotto (****)
Aridelmo Teixeira(*****)

País: Brasil

Instituições de Ensino:

FUCAPE – Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças;

(*) Mestrando da FUCAPE e Professor da UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

(**) Mestrando da FUCAPE e Professor da FACE – Faculdade Casa do Estudante

(***) Mestrando da FUCAPE e Professor da UNIVIX – Faculdade Brasileira

(****) Mestrando da FUCAPE e Professor da UNESC–Centro Univers. do Espírito Santo.

(****) Professor da FUCAPE

E-mail: fucape@fucape.br
e_colodeti@hotmail.com
carloveduardogomes@escelsa.com.br
zrobson@terra.com.br
louzadalvi@yahoo.com.br

Palavras chaves: Comportamento dos custos, segregação dos custos quanto a sua variabilidade e regressão linear.

Tema: Aplicaciones Matemáticas a la Contabilidad de Gestión.

Recursos audiovisuais: Projetor Multimídia e microcomputador com Microsoft Power Point.

Título: Segregação dos Custos Utilizando a Análise de Regressão Linear: o Caso da Espírito Santos Borrachas.

Palavras chaves: Comportamento dos custos, segregação dos custos, regressão linear.

Tema: Aplicações Matemáticas na Gestão Contábil.

Resumo

Este artigo traz um estudo de caso, realizado em uma organização industrial, onde foram coletados dados por meio de relatórios e documentos fornecidos pela empresa, bem como por conversas informais com seus gestores. Objetivou-se discutir e comparar os resultados obtidos por meio da metodologia adotada pela ESB – Espírito Santo Borrachas, na segregação de seus custos (em fixos e variáveis) com os resultados obtidos pela utilização da ferramenta estatística Regressão Linear. Assim buscou-se responder se a forma de segregação dos custos, adotada pela ESB, influencia a tomada de decisões. Observou-se a consequência de ambas as metodologias, no que se refere ao comportamento do ponto de equilíbrio, margem de contribuição e grau de alavancagem operacional. Este trabalho foi apoiado em uma revisão bibliográfica, discutindo como a contabilidade de custos apóia as tomadas de decisões e verificando seus diferentes sistemas de alocação de custos aos produtos, bem como suas classificações. Por último, são realizadas as considerações finais analisando os resultados obtidos.

1 Introdução

Com a abertura do mercado, as organizações nacionais tiveram que buscar novos meios para se manterem competitivas, já que os produtos internacionais ganhavam em preço e qualidade.

Isso levou então à busca de investimentos em programas de qualidade e em otimização dos custos no processo produtivo, com a finalidade de tornar os produtos nacionais tão competitivos quanto os importados. Dessa forma a otimização dos custos torna-se um fator importante em prol da competitividade, pois, foi a partir dela que as organizações conseguiram concorrer em termos de preço com os produtos importados.

Um item importante para a otimização dos custos é a verificação do seu comportamento em relação aos diferentes níveis de produção, e para isso é importante saber como segregá-los em fixos e variáveis.

A segregação dos custos pode ser feita pela familiaridade e experiência com que o gerente de custos tenha do sistema de produção, assim como os recursos necessários para efetivá-los.

Com base nessa afirmação chega-se ao seguinte problema norteador dessa pesquisa: A forma de segregação dos custos (em fixos e variáveis), adotada pela ESB, influencia a tomada de decisões?

Com relação à empresa pesquisada, verificou-se que a segregação foi feita tomando como base os setores e suas respectivas medidas de consumo, levando em consideração os níveis de produção. Esse método de segregação é baseado no *feeling* do gestor em relação ao processo produtivo, uma vez que o mesmo possui bastante experiência na área.

Este trabalho foi movido pelo interesse em pesquisar como uma organização industrial segrega os seus custos, tendo sua relevância evidenciada na verificação da existência de critérios estatísticos, os quais não são utilizados e, contudo, poderiam dar suporte à segregação dos custos.

Nesse contexto, este trabalho compara a metodologia utilizada pela empresa com o método estatístico da Regressão Linear evidenciando seus cálculos e resultados.

O objetivo deste artigo consiste em discutir a forma com que a empresa pesquisada segrega seus custos, contrapondo os resultados fornecidos com aqueles obtidos com a utilização da Regressão Linear. Objetiva-se, também, verificar se as informações geradas pela empresa prejudicam as tomadas de decisões gerenciais.

Trata-se de um estudo de caso realizado em uma indústria de borrachas (ESB – Espírito Santo Borrachas). Os dados foram coletados por meio de relatórios e documentos fornecidos pela empresa bem como por conversas informais com seus gestores. O período de um ano utilizado como base para os cálculos foi julgado consistente para as respostas e conclusões. Optou-se por trabalhar com o ano de 2002, por serem dados mais recentes e disponíveis em relação aos demais anos de operação da ESB.

2 Contabilidade de Custos

De acordo com Callado e Callado (2002, p. 4):

Um sistema de contabilidade de custos é desenvolvido para atingir finalidades específicas, que podem estar relacionadas com o fornecimento de dados de custos para a medição dos lucros, determinação da rentabilidade e avaliação do patrimônio, identificação

de métodos e procedimentos para o controle das operações e atividades da empresa e a provisão de informações sobre custos para a tomada de decisões e planejamento através de processos analíticos.

As diferentes atividades desenvolvidas por uma organização empresarial, poderão ser acompanhadas e medidas por diferentes sistemas de custos, desenvolvidos pela contabilidade de custos, no sentido de se permitir obter dados representativos da rentabilidade das operações e avaliação econômica financeira do patrimônio.

Segundo Vanderbeck (1999, p.13) a importância das informações contábeis para o sucesso de qualquer entidade, incluindo dados sobre custos específicos, foi reconhecida há muito tempo. Como resultado dessas pressões, as empresas de hoje estão dando mais ênfase no controle de custos em uma tentativa de manter a competitividade dos seus produtos.

3 Sistemas de Custos

Vanderbeck (1999, p. 34) salienta que para o fornecimento de dados necessários para a administração ter um controle eficaz de custos, dois tipos básicos de sistemas de contabilidade de custos foram desenvolvidos: o sistema de custeio de processo e o sistema de custeio por ordem. Ambos os sistemas são usados para colher dados e para alocar custos aos produtos fabricados. A escolha de um método ou de outro depende do tipo de operação de manufatura usado por uma dada empresa.

Nesse sentido diferentes elementos devem ser observados, quando da escolha do método que melhor atenderá às necessidades da organização, tais como tempo para fabricação; preço de venda aceito pelo mercado, o que determina o custo a ser perseguido, produtos fabricados em série ou por ordem, encomenda, etc...

Uma das dificuldades encontradas na apuração dos custos é a segregação dos gastos entre custos fixos e variáveis.

Os custos fixos ocorrem independentemente da atividade produtiva. Conforme Jiambalvo (2001, p. 76) “custos fixos são custos que não se alteram em resposta a mudança nos níveis de atividade”.

Já os custos variáveis são aqueles que se alteram de acordo com os níveis de produção. Segundo Horngren *et al* (2000, p. 21) “Um custo variável é um custo que se altera em montante em proporção às alterações num direcionador de custo”. Já Maher (2001, p. 75) salienta que os custos variáveis são aqueles “que se alteram na proporção direta da alteração no volume, dentro de um intervalo relevante de atividade”.

3.1 Comportamento e Estimativa de Custos

Para prever o quanto de custo ocorrerá em níveis de atividades que se alternam, é preciso saber o quanto desses custos são fixos e variáveis. De acordo com Jiambalvo (2001, p. 78) “em muitos casos, a informação de custo não evidencia seus componentes fixos e variáveis; dessa forma, [...] precisa-se saber como estimar os custos fixos e variáveis, com base nas informações disponíveis”.

Nesse sentido, segundo Horngren (2002, p. 20), é importante a definição de um direcionador de custo (também chamado de determinante de custo) o qual representa qualquer fator que afeta os custos das atividades operacionais, incluindo fatores tais como: produtos desenvolvidos, número de produtos, quantidade de peças, etc. Isto

significa dizer que uma mudança no direcionador de custo implicará uma alteração dos custos totais de um determinado objeto de custo.

Várias são as técnicas para a segregação de custos entre fixos e variáveis. Neste trabalho será abordada somente a técnica estatística da Análise de Regressão por apresentar, segundo Maher (2001, p. 405) “informações que ajudam o administrador a determinar quão bem a equação estimada descreve a relação entre custos e atividade”. Outras técnicas de estimação de custos são: Estimativas de Engenharia, Análise de Contas, Método dos Pontos Máximo e Mínimo etc.

Será feita uma análise do reflexo da segregação dos custos sob a ótica do ponto de equilíbrio, margem de contribuição e a alavancagem operacional.

3. 2 Ponto de Equilíbrio

É importante conhecer como as receitas, as despesas e os lucros se comportam à medida que o volume muda. Para tanto é importante conhecer o ponto de equilíbrio.

Segundo Warren (2001, p.98):

O ponto de equilíbrio é o nível de operações no qual as receitas e os custos de uma empresa são exatamente iguais. Em equilíbrio, uma empresa não tem lucro ou prejuízo operacional. O ponto de equilíbrio é útil no planejamento empresarial, especialmente quando as operações se expandem ou encolhem.

O ponto de equilíbrio poderá ser determinado com base no número de unidades produzidas ou em termos financeiros. Uma boa segregação dos custos, em fixos e variáveis, interfere no valor do ponto de equilíbrio.

3. 3 Margem de Contribuição

De acordo com Jiambalvo (2001, p.82) “a margem de contribuição mede o montante com que cada unidade vendida contribui para cobrir os custos fixos e aumentar o lucro”.

3. 4 Grau de Alavancagem Operacional

Mede a composição relativa dos custos variáveis e fixos de uma empresa. Segundo Warren (2001, p.113):

A alavancagem operacional é útil na avaliação do impacto das variações nas vendas sobre o lucro operacional sem a necessidade de demonstrações de resultados formais. Por exemplo, uma alavancagem operacional elevada indica que um pequeno aumento nas vendas resultará em um grande aumento percentual no lucro operacional.

3. 5 Análise da Regressão

Conforme Hansen e Mowen (2001, p. 98) em todos os métodos se faz necessário observar o comportamento simplificado de um relacionamento linear dos custos, expressando-o em função dos custos fixos e variáveis.

Ainda segundo os mesmos autores (2001, p. 105) a análise da regressão “[...] fornece informações que podem ser usadas para ver quão confiável a equação de custo é, uma característica que não está disponível para os outros métodos”. De acordo com Jiambalvo (2001, p. 81) a análise de regressão:

[...] é uma técnica estatística que utiliza todos os dados disponíveis para estimar a interseção e a inclinação da equação de custo. A linha ajustada pela regressão é a linha que melhor se ajusta aos dados.

Modelo de Regressão: $Y = F + V_1 X_1 + e$ (1)

Onde:

Y = variável dependente (custo fixo)

X_1 = variável independente (custo variável unitário)

e = erro (perturbação estocástica)

F e V_1 = parâmetros da regressão

A análise de Regressão permite com base nos dados históricos colhidos, se construir uma reta que melhor se ajusta a um conjunto de pontos representativos de dados sobre o comportamento das variáveis, neste caso, os custos fixos e variáveis.

Segundo Maher (2001, p.405):

Embora o uso de dados passados para estimar custos futuros tenha limitações, em muitos casos ele funciona muito bem. Em muitas estimativas, dados passados – mesmo fora do intervalo relevante – constituem representações adequadas de relações futuras. Além disso, recorrer a dados passados é relativamente barato, e pode ser a única base de que prontamente se dispõe, para estimar custos futuros.

O comportamento dos custos, no passado, representa em muitas situações a única informação disponível para, mantidos as condições de disponibilidade e aquisição dos fatores de produção, se projetar o comportamento futuro dos custos, desde que, se observe a relação do nível de produção passada com os níveis futuros.

Quando utilizada a regressão faz-se necessária a interpretação dos dados, mais precisamente as informações referentes aos coeficientes em nível de interseção (representando os custos fixos) e em nível da variável X (representando os custos variáveis). De posse então dessas informações é preciso a utilização de uma outra equação, para que se possa estimar o custo total mediante alterações provocadas em qualquer nível de produção da série histórica utilizado pela regressão.

Equação:

Custo total = Custo Fixo + (Custo variável unitário X nível de atividade em unidades). (2)

4 Caso da Empresa Espírito Santo Borrachas – ESB

Decorridos 14 anos de sua fundação e passado por várias fases de capacitação, ampliação mercadológica e de seu parque industrial, a ESB encontra-se, hoje, em condições de atender a uma área do mercado no segmento de borrachas com produtos tais como: retentores, revestimentos de cilindros e de tanques, tubulações e válvulas, perfis trafilados, maciços e esponjosos, tubo leve, etc., de ampla aplicação em todos os segmentos industriais, inclusive para a indústria automotiva. Produz também peças técnicas especiais para o mercado de reposição e manutenção em linhas de produção seriada e contínua.

Na Tabela 1 é evidenciado como a ESB segregou seus custos obedecendo a um critério de acumulação ou medida de consumo, entendendo que em cada setor incorre-se em um

único tipo de custo. É importante lembrar que esse método de segregação é totalmente arbitrário, pois está baseado no *feeling* do gestor.

Tabela 1: Segregação dos custos conforme os setores e suas medidas de consumo

Setores	Medidas de consumo	Segregação dos custos
Manutenção	H/homem	Custos Fixos
Laboratório	H/homem	Custos Fixos
Ferramentaria	H/máq. e H/homem	Custos Fixos
Comercial	H/homem	Custos Fixos
Administrativo	H/homem	Custos Fixos
Trafilha	H/máq. e H/homem	Custos Variáveis
Prensa	H/máq. e H/homem	Custos Variáveis
Mistura	H/máq. e H/homem	Custos Variáveis
Jat/Pint	H/máq. e H/homem	Custos Variáveis
Embalagem	H/homem	Custos Variáveis
Corte	H/máq. e H/homem	Custos Variáveis
Autoclave	H/máq. e H/homem	Custos Variáveis
Acabamento	H/homem	Custos Variáveis

Por decisão gerencial, a segregação dos custos foi feita com base em seus diversos setores. Os setores de manutenção, laboratório, ferramentaria, comercial e administrativo tiveram seus gastos tratados como custos fixos e os demais setores, como custos variáveis conforme Tabela 1. Em decorrência dessa classificação apurou-se que dos custos totais cerca de 41,97% seriam referentes aos custos fixos e 58,03% restantes seriam custos variáveis. Analisou-se esses dados utilizando uma série histórica dos custos relacionados à produção de um único produto, ocorridos no ano de 2002.

Tabela 2: Análise da série temporal dos custos de 2002

Mês	Produção	Custo Total	Custo Fixo	Custo Variável
Jan	1750	R\$ 50.230,00	R\$ 21.081,53	R\$ 29.148,47
Fev	1900	R\$ 50.500,00	R\$ 21.194,85	R\$ 29.305,15
Mar	2220	R\$ 58.320,00	R\$ 24.476,90	R\$ 33.843,10
Abr	2220	R\$ 58.320,00	R\$ 24.476,90	R\$ 33.843,10
Mai	3000	R\$ 62.710,00	R\$ 26.319,39	R\$ 36.390,61
Jun	3000	R\$ 62.710,00	R\$ 26.319,39	R\$ 36.390,61
Jul	3000	R\$ 62.710,00	R\$ 26.319,39	R\$ 36.390,61
Ago	2000	R\$ 56.900,00	R\$ 23.880,93	R\$ 33.019,07
Set	1950	R\$ 50.600,00	R\$ 21.236,82	R\$ 29.363,18
Out	1000	R\$ 48.010,00	R\$ 20.149,80	R\$ 27.860,20
Nov	660	R\$ 37.000,00	R\$ 15.528,90	R\$ 21.471,10
Dez	600	R\$ 37.000,00	R\$ 15.528,90	R\$ 21.471,10
Total	23300	R\$ 635.010,00	R\$ 266.513,70	R\$ 368.496,30

Aplicando a Regressão Linear com base nos dados históricos dos custos descritos na Tabela 2, obteve-se então os resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Dados gerados pela Regressão Linear

Coeficientes		R ²	P- Value	F - de significação
Y	X ₁			
32.900,14	10,31	92%	1,61001E-08	8,38549E-07

Os resultados obtidos pela regressão indicaram que os valores dos custos, onde Y representa os custos fixos (interseção da reta de regressão ajustada), e o X₁ representando o custo variável por unidade de produção, (valor gerado pela inclinação da reta ajustada) se encontram bem ajustados. O coeficiente de determinação (R²) apresentou o resultado de 92%, evidenciando a existência de alta relação entre as variáveis independente (X₁) e dependente (Y). O P-Value e o F de significação também apresentaram significâncias estatísticas ao nível abaixo de 1%.

Assim, os resultados obtidos confirmam que a forma de segregação dos custos totais em seus componentes fixos e variáveis adotados pela empresa se mostram diferentes dos apurados pelo uso da regressão.

Supondo que se queira estimar os custos totais, utilizando a equação (2), por meio dos valores gerados pela regressão em um nível de produção como o de janeiro de 2002 conforme mostrado na Tabela 2, tem-se então que:

$$CF = R\$32.900,14$$

$$CV = R\$18.042,50; \text{ resultante de } (R\$10,31 \times 1.750) \text{ onde,}$$

$$\text{Nível de produção} = 1.750$$

O resultado obtido pela regressão, demonstrado na Tabela 4, comparado ao calculado pela empresa, demonstrado na Tabela 2, evidencia que os custos fixos e variáveis se mostram bem diferentes. Essa diferença verifica-se, pois a Regressão melhor ajusta os dados históricos da empresa.

Segue a reconstrução da tabela 2 com os resultados obtidos pela Regressão:

Tabela 4: Análise da série temporal dos custos de 2002 pela Regressão

Mês	Produção	Custo Total	Custo Fixo	Custo Variável
Jan	1750	R\$ 50.942,64	R\$ 32.900,14	R\$ 18.042,50
Fev	1900	R\$ 52.489,14	R\$ 32.900,14	R\$ 19.589,00
Mar	2220	R\$ 55.788,34	R\$ 32.900,14	R\$ 22.888,20
Abr	2220	R\$ 55.788,34	R\$ 32.900,14	R\$ 22.888,20
Mai	3000	R\$ 63.830,14	R\$ 32.900,14	R\$ 30.930,00
Jun	3000	R\$ 63.830,14	R\$ 32.900,14	R\$ 30.930,00
Jul	3000	R\$ 63.830,14	R\$ 32.900,14	R\$ 30.930,00
Ago	2000	R\$ 53.520,14	R\$ 32.900,14	R\$ 20.620,00
Set	1950	R\$ 53.004,64	R\$ 32.900,14	R\$ 20.104,50
Out	1000	R\$ 43.210,14	R\$ 32.900,14	R\$ 10.310,00
Nov	660	R\$ 39.704,74	R\$ 32.900,14	R\$ 6.804,60
Dez	600	R\$ 39.086,14	R\$ 32.900,14	R\$ 6.186,00
Total	23300	R\$ 635.024,68	R\$ 394.801,68	R\$ 240.223,00

Nesse contexto há uma mudança no percentual de segregação do custo total em fixo e variável em relação ao método utilizado pela ESB, como demonstra as figuras abaixo.

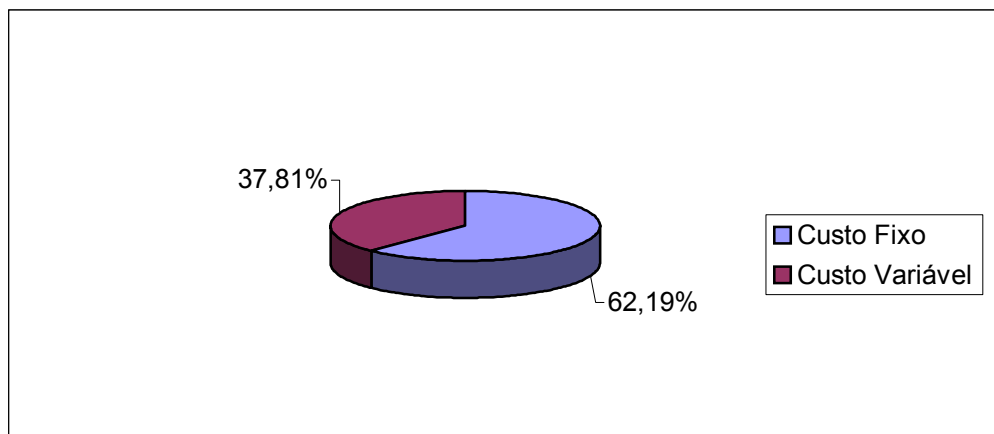


Figura 1: Divisão do custo total pelo método da Regressão

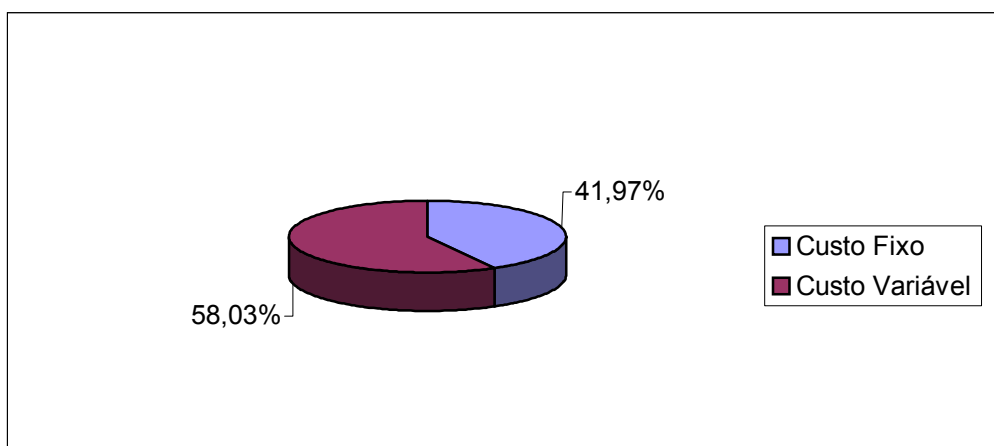


Figura 2: Divisão do custo total pelo método da ESB

Alavancagem é realizada ao aumentar os custos fixos enquanto se reduz os custos variáveis. De acordo com as figuras 1 e 2 o método da Regressão apresenta um grau de alavancagem maior que o observado pela empresa, fazendo com que a ESB possua um alto risco, pois, seu lucro será afetado quando da variação negativa da receita.

Em contra partida uma alta variação positiva nas vendas proporcionará também uma grande flutuação positiva nos lucros.

Segue abaixo Tabelas 5 e 6 contendo os cálculos do ponto de equilíbrio, margem de contribuição e a alavancagem operacional para os dois métodos em análise.

Tabela 5: Análise dos resultados – ESB

Mês	Prod.	Receita (R\$)	C. total (R\$)	CF (R\$)	CV (R\$)	Cvunit (R\$)	MC (R\$)	Mcunit (R\$)	PE (R\$)	Luc.op (R\$)	GAO
Jan	1750	45.500,00	50.230,00	21.081,53	29.148,47	16,66	16.351,53	9,34	2.256,22	(4.730,00)	(3,5)
Fev	1900	49.400,00	50.500,00	21.194,85	29.305,15	15,42	20.094,85	10,58	2.004,01	(1.100,00)	(18,3)
Mar	2220	57.720,00	58.320,00	24.476,90	33.843,10	15,24	23.876,90	10,76	2.275,79	(600,00)	(39,8)
Abr	2220	57.720,00	58.320,00	24.476,90	33.843,10	15,24	23.876,90	10,76	2.275,79	(600,00)	(39,8)
Mai	3000	78.000,00	62.710,00	26.319,39	36.390,61	12,13	41.609,39	13,87	1.897,60	15.290,00	2,7
Jun	3000	78.000,00	62.710,00	26.319,39	36.390,61	12,13	41.609,39	13,87	1.897,60	15.290,00	2,7
Jul	3000	78.000,00	62.710,00	26.319,39	36.390,61	12,13	41.609,39	13,87	1.897,60	15.290,00	2,7
Ago	2000	52.000,00	56.900,00	23.880,93	33.019,07	16,51	18.980,93	9,49	2.516,31	(4.900,00)	(3,9)
Set	1950	50.700,00	50.600,00	21.236,82	29.363,18	15,06	21.336,82	10,94	1.940,86	100,00	213,4
Out	1000	26.000,00	48.010,00	20.149,80	27.860,20	27,86	(1.860,20)	(1,86)	(10.832,04)	(22.010,00)	0,1
Nov	660	17.160,00	37.000,00	15.528,90	21.471,10	32,53	(4.311,10)	(6,53)	(2.377,37)	(19.840,00)	0,2
Dez	600	15.600,00	37.000,00	15.528,90	21.471,10	35,79	(5.871,10)	(9,79)	(1.586,98)	(21.400,00)	0,3

Tabela 6: Análise dos resultados – Regressão Linear

Mês	Prod.	Receita (R\$)	C. total (R\$)	CF (R\$)	CV (R\$)	Cvunit (R\$)	MC (R\$)	Mcunit (R\$)	PE (R\$)	Luc.op (R\$)	GAO
Jan	1.750	45.500,00	50.942,64	32.900,14	18.042,50	10,31	27.457,50	15,69	2.096,89	(5.442,64)	(5,0)
Fev	1.900	49.400,00	52.489,14	32.900,14	19.589,00	10,31	29.811,00	15,69	2.096,89	(3.089,14)	(9,7)
Mar	2.220	57.720,00	55.788,34	32.900,14	22.888,20	10,31	34.831,80	15,69	2.096,89	1.931,66	18,0
Abr	2.220	57.720,00	55.788,34	32.900,14	22.888,20	10,31	34.831,80	15,69	2.096,89	1.931,66	18,0
Mai	3.000	78.000,00	63.830,14	32.900,14	30.930,00	10,31	47.070,00	15,69	2.096,89	14.169,86	3,3
Jun	3.000	78.000,00	63.830,14	32.900,14	30.930,00	10,31	47.070,00	15,69	2.096,89	14.169,86	3,3
Jul	3.000	78.000,00	63.830,14	32.900,14	30.930,00	10,31	47.070,00	15,69	2.096,89	14.169,86	3,3
Ago	2.000	52.000,00	53.520,14	32.900,14	20.620,00	10,31	31.380,00	15,69	2.096,89	(1.520,14)	(20,6)
Set	1.950	50.700,00	53.004,64	32.900,14	20.104,50	10,31	30.595,50	15,69	2.096,89	(2.304,64)	(13,3)
Out	1.000	26.000,00	43.210,14	32.900,14	10.310,00	10,31	15.690,00	15,69	2.096,89	(17.210,14)	(0,9)
Nov	660	17.160,00	39.704,74	32.900,14	6.804,60	10,31	10.355,40	15,69	2.096,89	(22.544,74)	(0,5)
Dez	600	15.600,00	39.086,14	32.900,14	6.186,00	10,31	9.414,00	15,69	2.096,89	(23.486,14)	(0,4)

Onde:

Preço de venda unitário = R\$ 26,00

Prod = Produção

C.total = Custo total

CF = Custo fixo

CV = Custo variável

Cvunit = Custo variável unitário

MC = Margem de contribuição

Mcunit = Margem de contribuição unitária

PE = Ponto de equilíbrio

Luc.Op = Lucro operacional

GAO = Grau de alavancagem operacional

De posse das informações geradas pela Tabela 5, pode-se analisar inicialmente o comportamento do Ponto de Equilíbrio. Verifica-se que o ponto de equilíbrio evidenciado mês a mês, gerado pela empresa, apresenta grande oscilação em decorrência da metodologia de segregação de custos, e do próprio comportamento das vendas, prejudicando o planejamento de lucros, a análise de viabilidade econômica de novas encomendas, a formação de preço e a política de investimentos.

A empresa desconhece o nível mínimo de atividade que deverá ser desempenhada por cada setor, de modo a se obter a maximização dos resultados.

Em contra partida, obtém-se pela utilização da Regressão Linear um valor para o ponto de equilíbrio uniforme para todo o período, permitindo à empresa melhor decidir sobre a política de vendas, pois melhor compreenderá como as receitas e os custos se comportaram, à medida que o volume muda, acarretando reflexos diretos em seus resultados.

Observando a margem de contribuição, verifica-se que os valores gerados pela ESB apresentam uma contribuição menor para cobrir os custos fixos do que os apresentados pela Regressão, isso se dá pelo fato de que os valores dos custos variáveis apresentados pela Regressão são menores que os apresentados pela empresa, tendo o mesmo nível de receita.

Mesmo que a Regressão apresente uma margem de contribuição melhor, o grau de alavancagem operacional médio apresentado pela empresa é mais significativo. Isso se dá pelo fato do mês de setembro, apresentado pela ESB, ter gerado um GAO de 213,4 contra um GAO negativo de 13,3 apresentado pela Regressão. Se for excluído o mês de setembro inverte-se a situação, ou seja, o GAO médio da Regressão é mais significativo.

No que tange ao lucro operacional apurado mensalmente, verifica-se discrepância nos resultados obtidos quando da comparação dos dois métodos. Nos meses em que se verificou lucro, a empresa evidencia um lucro maior em relação ao apurado pela

Regressão Linear. Nos meses em que se verificou prejuízo, a empresa encontra um valor menor em relação ao apurado pela Regressão Linear.

5 Conclusão

O objetivo deste artigo foi discutir a forma com que a ESB segregava seus custos, contrapondo os resultados fornecidos com aqueles obtidos com a utilização da Regressão Linear. Objetivou-se também verificar se as informações geradas prejudicam a empresa em sua tomada de decisões.

Na análise do ponto de equilíbrio, margem de contribuição e alavancagem operacional, verificou-se distorções significativas no comportamento destes apresentados pela ESB e pelo método da Regressão Linear.

Salienta-se a necessidade de se buscar ferramentas ou modelos matemáticos que melhor traduzam o comportamento das variáveis do ambiente empresarial, de modo a ser buscar maximizar os resultados operacionais, com a melhor utilização dos recursos disponíveis.

Nesse contexto os gestores da ESB poderão se induzidos a tomarem decisões equivocadas, levando a empresa a resultados insatisfatórios podendo até comprometer a sua continuidade a longo prazo.

6 Bibliografia

ARAÚJO, Antônio Maria Henri Beyle de; MARQUES, Rogério Ramos. **Análise do grau de alavancagem financeira das empresas metalúrgicas (aço) que atuam na economia brasileira.** São Paulo: USP; 2002. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/congressosp.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2003.

AIDA, Marcelo. Análise do ABC do custo meta sob uma abordagem teórica. In. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 2002, Salvador. **Anais do XXVI ENANPAD.** Salvador: ANPAD, 2002.

CALLADO, Aldo L. C.; CALLADO, Antonio A. C. **Gestão de custos:** apresentação de um modelo quantitativo sobre custos indireto de produção. São Paulo: USP; 2002. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/congressosp.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2003.

_____; _____. Custos no processo de tomada de decisão em empresas rurais. In. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 2002, Salvador. **Anais do XXVI ENANPAD.** Salvador: ANPAD, 2002.

CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade gerencial** (Teoria e Prática). São Paulo: Atlas; 1998.

FARIA, Ana Cristina de; NAKAGAWA, Masayuki. **A controladoria no processo de identificação, mensuração e eliminação dos desperdícios / custos logísticos escondidos.** São Paulo: USP; 2002. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/congressosp.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2003.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryane M. **Gestão de custos:** Contabilidade e Controle. 3ª ed. São Paulo: Pioneira; 2001.

HILL, Carter.; GRIFFITHS, William.; JUDGE, George. **Econometria.** São Paulo: Saraiva, 2000.

HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George.; DATAR, Srikant M. **Contabilidade de custos**. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC; 2002.

JIAMBALVO, James. **Contabilidade gerencial**, São Paulo: LTC, 2001.

JUNIOR, Jorge David. **A utilização de métodos quantitativos na contabilidade gerencial**: uma abordagem empírica. São Paulo: USP; 2002. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/congressosp.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2003.

LEONE, Rodrigo José Guerra. A importância da programação matemática: o caso fictício da empresa El Toro. In. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 2002, Salvador. **Anais do XXVI ENANPAD**. Salvador: ANPAD, 2002.

LEVINE, David M.; BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. **Estatística**: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MAHER, Michael. **Contabilidade de custos**: Criando Valor Para a Administração. São Paulo: Atlas; 2001.

MOREIRA, Ariosvaldo Aílton dos Santos *et al.* **Sistema de custeio**: indispensável aliado na gestão empresarial. São Paulo: USP; 2002. Disponível em: <<http://www.eac.fea.usp.br/congressosp.htm>>. Acesso em: 25 jun. 2003.

NETO, Renata Valeska do Nascimento *et al.* Pesquisa de campo sobre sistemas de custeio: lições para futuros pesquisadores da área contábil. In. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 2002, Salvador. **Anais do XXVI ENANPAD**. Salvador: ANPAD, 2002.

SHANK, John K.; GOVINDARAJAN, Vijay. **A revolução dos custos**: Como reinventar e definir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos. 10ª ed. Rio de Janeiro: Campus; 1997.

VANDERBECK, Edward J.; NAGY, Charles F. **Contabilidade de custos**. 11ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning; 1999.

WARREN, Carl S.; REEVE, James M.; FESS, Philip E. **Contabilidade gerencial**. 6ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning; 2001.