

# **Comportamento temporal dos custos e a influência sofrida em relação ao nível de atividade**

**Moacir Manoel Rodrigues Junior** (FURB) - moacir\_ro@hotmail.com

**Fernanda Kreuzberg** (FURB) - fernandakreuzberg@gmail.com

**Franciele Beck** (FURB) - beck.franciele@gmail.com

**Jorge Eduardo Scarpin** (FURB) - jscarpin@gmail.com

## **Resumo:**

*Esta pesquisa que possuiu o objetivo de verificar o comportamento padrão dos custos fixos e variáveis das empresas em relação ao tempo e qual as implicações da atividade da empresa sobre eles, trabalha com a perspectiva que a análise da evolução temporal dos custos pode auxiliar no processo de gestão das empresas. Assim a problemática do artigo passa por pesquisas correlatas que envolvem os custos com a variação das atividades das empresas, geralmente representada pela receita de vendas. A pesquisa se classificou como exploratória, de procedimentos documentais e com abordagem quantitativa, descreve como principais elementos metodológicos a forma como foram mensurados os custos fixos e variáveis, por meio da equação de regressão. A segunda fase da análise consistiu em estimar a curva que mais se destacava de forma minimizar os erros das regressões. Foram para, tanto analisadas 9 empresas, sendo que o critério estabelecido para a análise destas foi que elas deveriam ser as maiores em ativos totais dos setores de atuação da BM&FBovespa. Os resultados apresentam para as maiores empresas de cada setor de atuação do mercado brasileiro sua estrutura de custos. Os custos se mostraram suscetíveis à atividade das empresas tanto o fixo como o variável bem como a dinamicidade da estrutura de setor a setor.*

**Palavras-chave:** *Estrutura de Custos. Atividade. Comportamento Temporal.*

**Área temática:** *Métodos quantitativos aplicados à gestão de custos*

## **Comportamento temporal dos custos e a influência sofrida em relação ao nível de atividade**

### **Resumo**

Esta pesquisa que possuiu o objetivo de verificar o comportamento padrão dos custos fixos e variáveis das empresas em relação ao tempo e qual as implicações da atividade da empresa sobre eles, trabalha com a perspectiva que a análise da evolução temporal dos custos pode auxiliar no processo de gestão das empresas. Assim a problemática do artigo passa por pesquisas correlatas que envolvem os custos com a variação das atividades das empresas, geralmente representada pela receita de vendas. A pesquisa se classificou como exploratória, de procedimentos documentais e com abordagem quantitativa, descreve como principais elementos metodológicos a forma como foram mensurados os custos fixos e variáveis, por meio da equação de regressão. A segunda fase da análise consistiu em estimar a curva que mais se destacava de forma minimizar os erros das regressões. Foram para, tanto analisadas 9 empresas, sendo que o critério estabelecido para a análise destas foi que elas deveriam ser as maiores em ativos totais dos setores de atuação da BM&FBovespa. Os resultados apresentam para as maiores empresas de cada setor de atuação do mercado brasileiro sua estrutura de custos. Os custos se mostraram suscetíveis à atividade das empresas tanto o fixo como o variável bem como a dinamicidade da estrutura de setor a setor.

Palavras – Chave: Estrutura de Custos. Atividade. Comportamento Temporal.

Área Temática: Métodos quantitativos aplicados à gestão de custos

### **1 Introdução**

Muitos elementos podem ser destacados como essenciais à continuidade do negócio e alcance de vantagem competitiva de uma organização em relação aos seus concorrentes. Um fator tido como fundamental, refere-se ao acesso de informações gerenciais que proporcione aos gestores uma tomada de decisão com maior segurança, frente às dificuldades e particularidades do mercado. (SHARF, 2008).

Kroenke, Soethe e Scarpin (2011, p. 103) apontam referente à gestão de custos que, “[...] independente do ramo de atuação empresarial e posicionamento no mercado, é importante que as organizações tenham um gerenciamento de custos que possibilite analisá-las como um todo e cada parte individualmente.”.

Neste sentido, os autores reforçam que o sucesso de uma organização apresenta como um dos fatores relacionados, a constante preocupação com o controle e a otimização dos custos. Demarcando desta forma a importância da gestão de custos no ambiente empresarial e consequentemente fornecendo suporte e incentivo a uma série de investigações a cerca dos fenômenos que envolvem esta matéria.

Anderson, Banker e Janakiraman (2003), apontam que a compreensão a cerca do comportamento dos custos mostra-se essencial para a gestão de uma organização. O estudo deste fenômeno caracteriza-se relevante, pois muitas das decisões gerenciais baseiam-se na previsão dos custos e seus respectivos comportamentos (MEDEIROS; COSTA; SILVA, 2005; SILVA; ET AL, 2007).

Uma suposição fundamental do comportamento dos custos no modelo tradicional da contabilidade de custos, é que a relação entre os custos e o volume é simétrica, refletindo-se de forma proporcional, tanto no caso de aumento como na diminuição do volume (NOREEN, 1991; ANDERSON; BANKER; JANAKIRAMAN, 2003).

No entanto, a literatura contábil vem apresentando diversos estudos que contrapõem esta premissa, como os realizados por Noreen e Soderstrom (1994; 1997); Anderson, Banker e Janakiraman (2003); Subramaniam e Weidenmier (2003); Calleja, Steliaros e Thomas (2006); Banker, Byzalov e Plehn-Dujowich (2011) entre outros, que constataram em seus resultados que não só os custos não alteraram em função dos níveis de atividade, mas também respondem diferentemente para alterações crescentes ou decrescentes da atividade.

Os resultados destes estudos indicam, por tanto, que o modelo tradicional de comportamento dos custos preconiza uma série de pressupostos que além de simplificar o mundo real, distancia-se do efetivo comportamento dos custos ocorrido nas organizações. (CALLEJA; STELIAROS; THOMAS, 2006).

Esta perspectiva a cerca da gestão de custos também exerceu influencia e interesse de investigação por parte dos pesquisadores brasileiros, identificada nos estudos de Medeiros, Costa e Silva (2005), Oliveira, Lustosa e Sales (2007), assim como abriu espaço para uma série de outras discussões relacionadas ao comportamento dos custos, como, por exemplo, a análise em um setor específico (SHARF, 2008; CRISPIM, 2010; BORGET; CRISPIM; ALMEIDA, 2011; KROENKE; SOETHE; SCARPIN, 2011); análise comparativa em casos de privatizações de empresas (OLIVEIRA; LUSTOSA; SALES, 2007; GARCIA; LUSTOSA; BARROS, 2010); a determinação da estrutura de custos por meio de critérios estatísticos (SCHARF; BORGET; RICHAETZ, 2011); entre outros.

Diante deste retrospecto da literatura levantada, o presente estudo busca ampliar a investigação da temática, por meio da resolução da seguinte problemática: Qual o comportamento padrão dos custos fixos e variáveis das empresas em relação ao tempo e qual as implicações da atividade da empresa sobre eles? O objetivo do estudo consiste em verificar o comportamento padrão dos custos fixos e variáveis das empresas em relação ao tempo e qual as implicações da atividade da empresa sobre eles.

Desta forma, a pesquisa tem como escopo contribuir no desenvolvimento da temática em âmbito acadêmico e empresarial a partir da identificação do comportamento temporal dos custos fixos e variáveis, se, por exemplo, a premissa de que os custos fixos mantêm-se fixos é verdadeira, e se a proporção “variável” aos custos variáveis é atendida em relação às atividades em uma série temporal.

Utiliza-se para o alcance da problemática do estudo, a realização de equações de regressão e a técnica de análise de curvas. Segundo Scharf (2008), a utilização de análise quantitativa, na identificação do comportamento dos custos de uma empresa, torna-se viável. Garcia, Lustosa e Barros (2010), na pesquisa que realizam uma simulação Monte Carlo na previsão de custos de produção de companhias industriais, contextualizam que a utilização de técnicas simuladoras auxilia na compreensão e estudo de problemas geralmente complexos, para os quais ainda não se tem uma solução analítica difundida. Neste sentido o estudo utiliza-se de funções matemáticas para identificação e segregação dos custos fixos e variáveis, assim como para expressar os padrões de comportamento temporal destes custos, nas maiores empresas de cada setor da BM&F Bovespa.

O presente estudo justifica-se pela importância da análise comportamental dos custos para as organizações, suas projeções, e base para a tomada de decisões, assim como pelos esforços conferidos também no cenário acadêmico, por meio da análise do estado da arte das pesquisas relacionadas a esta temática no Brasil e no mundo.

## **2 Fundamentação Teórica**

Neste tópico faz-se inicialmente uma incursão na literatura a cerca do comportamento dos custos. Na sequência são apresentados estudos correlatos a temática, que fornecem desta forma, suporte ao desenvolvimento do presente estudo.

## 2.1 Comportamento dos Custos

A compreensão a cerca do comportamento dos custos é retratada como um elemento essencial para a gestão contábil, de modo que esta informação auxilia aos gestores, e objetiva ao suporte para a tomada de decisão. (BORGERT; CRISPIM; ALMEIDA, 2011; ANDERSON, BANKER, JANAKIRAMAN, 2003).

Nesta perspectiva de comportamento de custos, vale salientar a definição de custo variável e de custos fixo. Silva et al. (2007, p. 62) corrobora que os custos variáveis “são aqueles cujo total varia na razão direta das alterações do nível de atividade”. Os custos variáveis englobam todos os custos diretos e determinados custos indiretos de produção (OLIVEIRA; LUTOSA; SALES, 2007).

Enquanto que os custos fixos referem-se aqueles que permanecem constantes, independente de ocorrer uma alteração no nível de atividade (SILVA et al., 2007). Oliveira, Lutosa e Sales (2007) complementam que o total permanece constante, independente da quantidade a ser produzida.

O modelo tradicional de comportamento de custos discutido na literatura contábil distingue entre custos fixos e variáveis, em relação às alterações do nível de atividade. (NOREEN 1991; ANDERSON; BANKER; JANAKIRAMAN, 2003; CALLEJA; STELIAROS; THOMAS, 2006). Em que “os custos fixos são considerados independentes ao nível de atividade enquanto que os custos variáveis devem alterar linearmente e proporcionalmente às alterações do nível de atividade” (CALLEJA; STELIAROS; THOMAS, 2006, p. 127).

Esta classificação dos custos auxilia no entendimento da estrutura das atividades desenvolvidas nas organizações, assim como no direcionamento à administração mais eficiente (ATKINSON et al., 2000). Desta forma, a estrutura de custos apresentada pela empresa, “necessita diferenciar os custos fixos e variáveis de modo que a margem de contribuição de cada produto a ser vendido possa ser analisada de forma crítica possibilitando um aumento significativo na receita da empresa”. (KROENKE; SOTHE; SCARPIN, 2011, P. 2).

Os estudos desenvolvidos por Noreen e Soderstrom (1994; 1997); Anderson, Banker e Janakiraman (2003); Subramaniam e Weidenmier (2003), entre outros autores trouxeram evidências de que não só os custos não alteraram em função dos níveis de atividade, mas também respondem diferentemente para alterações crescentes ou decrescentes da atividade, caracterizando neste sentido, um campo aberto a novas investigações, visando contribuir para a compreensão do comportamento dos custos nas organizações e as diversas relações e particularidades deste fenômeno.

## 2.2 Estudos correlatos

Neste contexto da relevância da análise do comportamento de custos em uma série temporal, surgem diversos estudos na literatura nacional e internacional que abordam esta temática. Borget, Crispim e Almeida (2011) complementam que umas das finalidades da contabilidade de custos refere-se no auxílio aos gestores, de forma que eles possam entender como os custos de uma organização se comportam, sendo uma importante ferramenta para o processo decisório.

Dessa forma, vale destacar o estudo realizado por Anderson; Banker; Janakiraman (2003) que analisaram se os custos são pegajosos (*sticky*). Ou seja, se os custos aumentam mais quando a atividade se eleva do que diminui quando a atividade cai. Os resultados da análise de um período de 20 anos apontam que as vendas geram um aumento dos custos em média 0,55% por aumento de 1% nas vendas, mas por outro lado diminui apenas 0,35% por

redução de 1% nas vendas. A análise partiu de dois modelos de análise do comportamento dos custos, num primeiro momento se considerou que os custos se movem proporcionalmente as mudanças na atividade e num segundo momento que os custos fixos ocorrem porque os gestores deliberadamente ajustar os recursos comprometidos com atividades. Nesse sentido os autores finalizam que os resultados deste estudo têm implicações importantes para os contabilistas e outros profissionais que avaliam alterações de custo em relação a mudanças na receita.

Subramaniam e Weidenmier (2003) parte do mesmo princípio dos custos pegajosos, analisando as mudanças das atividades das empresas. Dessa forma em se tratando dos custos com vendas, gerais e administrativo, não encontrou-se um comportamento pegajoso quando ocorrem pequenas variações nas receitas, refletindo-se na linearidade dos custos em relação a receita. Porém quando as variações são superiores há 10%, os custos apresentam um comportamento "pegajoso". Neste contexto os autores concluem que o comportamento de custo é diferenciado entre os setores, pois cada setor possuem seu próprio ambiente, tecnologia, mercados de produtos, e ambiente regulatório.

O estudo de Medeiros, Costa e Silva (2005) buscou identificar como os custos se comportam diante de mudanças no volume de receitas líquidas. Os autores utilizaram uma amostra de 198 empresas num período de 17 anos, adotando a metodologia de dados em painel para a análise dos dados. Constatou-se que os modelos de custos assimétricos propostos por Anderson, Banker e Janakiraman (2003) são, parcialmente, aplicáveis ao Brasil. Dessa forma o estudo confirma que os custos das empresas brasileiras apresentam uma elasticidade assimétrica em relação a variações nas receitas. Ou seja, que os custos aumentam com maior intensidade quando a receita aumenta do que no sentido oposto.

Os estudos contemporâneos que analisam o comportamento dos custos pressupõem que os custos aumentam mais com o aumento da atividade do que diminuem com a diminuição das atividades. Porém este comportamento denominado na literatura como pegajoso (sticky) contradiz com o modelo tradicional, onde os custos se comportam de forma simétrica quando a atividade aumenta ou diminui. Dessa forma, Calleja, Steliaros e Thomas (2006) realizaram um estudo com empresas dos EUA, Reino Unido, França e Alemanha. Os resultados assinalam que os custos aumentam aumento em média 0,97% por aumento de 1% na receita, mas queda de apenas 0,91% ao decréscimo de 1% em receitas. Custos das empresas francesas e alemãs são mais pegajosos do que os custos das empresas do Reino Unido e dos EUA. Sendo que este resultado pode ser atribuído às diferenças nos sistemas de governança corporativa e supervisão gerencial. Dessa forma os autores concluíram que os custos tendem a ser menos "rígidos" para períodos longos e quando as empresas apresentam maiores receitas.

Borget, Crispim e Almeida (2011) que objetivou analisar o comportamento dos custos das instituições administradas pela Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina, segundo as diversas categorias hospitalares. A obtenção dos dados ocorreu de forma direta nos sistemas de custos dos seis hospitais, sendo referentes aos períodos de 2007 e 2008, nesse sentido os autores realizaram a análise por meio da correlação linear múltipla. Os resultados apontam que os maiores custos médios de serviços são daqueles hospitais que possuem a menor estrutura. Isto pode ser explicado pelo fato de que grande parte dos custos presentes nos hospitais pesquisados é fixa. Como conclusões os autores assinalam que há semelhança no comportamento dos custos para as diferentes categorias hospitalares.

Numa outra perspectiva realizaram um estudo com o intuito de verificar a estrutura de custos das empresas do setor de vestuário listadas na BM&FBovespa. Os autores efetuaram a coleta de informações trimestrais de lucro líquido, receita líquida e resultado operacional das empresas Botucatu Têxtil S.A., Marisol S.A. e Cia Hering, e na sequencia aplicaram regressões lineares. Os resultados apontam que a Botucatu Têxtil S.A. apresenta custos e

despesas fixas superiores e custos e despesas variáveis inferiores. A empresa Marisol S.A. apresenta custos e despesas variáveis superiores aos custos e despesas fixas, sendo que quanto a margem de contribuição das empresas não se encontrou diferença significativa. Conclui-se que as empresas apesar de serem de um mesmo ramo apresentam uma diferença considerável em relação a sua estrutura de custos e despesas fixas e variáveis.

Diante dos estudos encontrados na literatura nacional e internacional no que tange ao comportamento dos custos, e da sustentação teórica apresentada, traz-se na sequência os aspectos metodológicos quanto ao tratamento e análise dos dados da pesquisa.

### 3 Metodologia

Esta seção tem como objetivo descrever os métodos e materiais utilizados para se encontrar resposta ao objetivo da pesquisa bem como a sua questão. Dentro de uma perspectiva metodológica esta pesquisa pode ser encarada como uma pesquisa exploratória, pois busca verificar de forma inicial o comportamento dos custos em relação ao tempo. Como procedimento de pesquisa, o estudo se utilizou de fonte documental dos dados, pois as informações que proporcionaram a análise dos dados foram retiradas da Demonstração do Resultado do Exercício. Quanto à abordagem do problema, o estudo classifica-se como uma pesquisa quantitativa pelo fato de sua análise estar fundamentada na análise de ajuste de curvas. Todas estas considerações utilizadas para o delineamento da pesquisa foram retiradas a partir de Raupp e Beuren (2006).

Por ser uma pesquisa exploratória que busca investigar o processo evolucionário dos custos dentro de um espaço de tempo, este estudo investigou as empresas dentro de suas peculiaridades e característica. Desta maneira, para uma visão mais abrangente foram observadas empresas de todos os setores de atuação, pois se pressupõem que a estrutura de custos seja diferente de setor a setor (SUPRAMANIAM; WEIDENMIER, 2003). Considerando a operacionalização da pesquisa se optou por analisar a maior empresa de cada setor, excluindo o setor financeiro, em questão de ativos totais para o ano de 2011. Desta maneira as empresas analisadas estão descritas no Quadro 1.

SETOR DE ATUAÇÃO	EMPRESA
Bens Industriais	Embraer
Construção e Transporte	All Amer Lat
Consumo Cíclico	Via Varejo
Consumo Não Cíclico	JBS
Materiais Básicos	Vale
Petróleo, Gás e Biocombustível	Petrobras
Tecnologia da Informação	Positivo
Telecomunicações	OI
Utilidade Pública	Eletrobras

Fonte: Informações retiradas da BM&FBovespa.

Quadro 1: Empresas pertencentes a amostra.

Os dados coletados para serem analisados foram às informações de Receita e Lucro Operacional presentes nas demonstrações trimestrais dos anos de 2007 – 2011. Desta forma o período utilizado para a análise dos dados compreende vinte demonstrações. Desta maneira a estimativa dos custos foi realizada por meio da regressão apresentada por estudos como Garcia, Lustosa e Barros (2010), Kroenke, Sothe e Scarpin (2011), entre outros trabalhos. Desta forma a estimativa do custo para os períodos foi realizada tomando os resultados da regressão dos dados dos quatro períodos anteriores mais o atual, conforme apresentado na Figura 1.

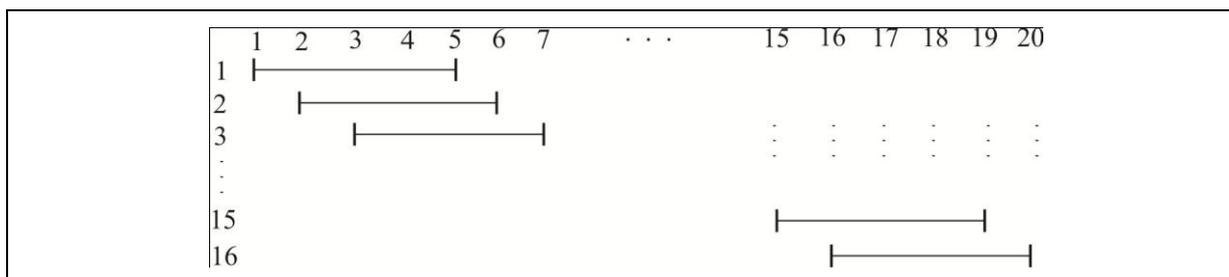


Figura 1 – Procedimentos de Análise

Com base na análise admitida e descrita acima, tanto os custos fixos como os custos variáveis pode ser obtidos, da seguinte forma:

$$LL = \text{constante} + \beta * \text{Rol}$$

Onde são considerados:

Constante = Custo Fixo

$\beta$  = %Rol que é Lucro sendo assim admite-se  $(1 - \beta)$  = %Rol que é Custo Variável

Considerando estas informações a segunda fase da análise, que consiste em estimar o comportamento verificado nos custos das empresas em relação ao tempo, será aplicada a técnica de estimativa de curva. Neste método os dados são avaliados em modelos de diferentes parâmetros, sendo eles: Regressão Linear, Regressão Quadrática, Regressão Cúbica, Regressão Logarítmica e Regressão Exponencial. Para avaliar o modelo que melhor se adapta ao conjunto de dados se admite como critério o maior coeficiente de determinação da regressão, maior  $R^2$ . Esta perspectiva pode ser mais bem entendida junto a trabalhos como de Hair et al. (2005). A seção seguinte descreve os resultados obtidos por meio do processo descrito acima.

#### 4 Análise dos dados

Esta seção está focada em descrever os resultados desta pesquisa sobre a análise da estrutura dos custos fixos e variáveis das maiores empresas de cada um dos setores de atuação. Desta maneira o capítulo apresenta dois momentos de análise, o primeiro se foca em apresentar os resultados da estimação dos custos com base na equação de regressão apresentada acima. Por conta da necessidade de uma discussão mais aprofundada junto a segunda parte da análise, bem como o volume de informações geradas com as regressões que estimaram os custos das empresas, será apresentado apenas a descrição estatística dos resultados de modo a apresentar um cenário inicial dos dados utilizados na segunda metade da análise.

As regressões foram rodadas conforme apresentado na metodologia, o que implicou no cálculo de 16 regressões para cada empresa, de forma a estimar os custos fixos e variáveis. Perfaz a análise dos dados um total de 144 regressões para se estimar os valores de todas as empresas, em suma os resultados das regressões se apresentaram não significativos ao nível de 5%, haja vista que cada regressão foi gerada com um total de 5 observações. Entretanto muitas regressões foram significativas, ao nível de 10%, o que mostra que o modelo é válido também para esta amostra. Adotam-se estes resultados como satisfatórios, pois eles confirmam o modelo proposto em trabalhos como Garcia, Lustosa e Barros (2010), Kroenke, Sothe e Scarpin (2011).

A Tabela 1 descreve por sua vez os resultados obtidos de forma resumida, obtidos por meio do cálculo da média e do desvio padrão das informações.

Tabela 1 – descrição dos custos variáveis, custos fixos e receita

	Custos Variáveis		Custos Fixos		Receita	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Embraer	2.284.544,04	845.984,55	378.892,21	409.833,70	2.620.017,31	625.682,58
All Amer Lat	210.827,15	103.793,69	505.161,63	213.335,10	615.847,25	104.343,66
Via Varejo	2.214.224,72	2.208.900,65	254.867,84	337.192,29	1.249.055,25	897.956,77
JBS	11.549.572,65	3.732.651,35	399.356,45	266.881,92	8.368.902,25	4.069.065,19
Vale	10.083.437,76	9.475.896,39	11.835.357,13	10.102.772,38	16.689.127,06	4.585.215,06
Petrobras	42.159.530,54	17.177.027,96	11.551.556,32	15.886.489,91	48.854.999,19	6.933.541,68
Positivo	472.441,44	79.891,37	75.774,29	56.042,03	492.391,00	104.763,70
OI	7.121.024,10	9.330.747,28	8.612.221,77	11.108.616,60	2.718.577,19	114.797,62
Eletróbrás	4.535.017,23	2.819.298,91	5.007.954,94	3.726.016,13	6.722.606,19	1.420.835,44

Fonte: resultados da pesquisa.

Os resultados apresentados na Tabela 1 confirmam a Petrobras e a Vale como as empresas com maior receita do mercado brasileiro. O setor de Construção e Transporte, representado pela empresa All Amer Lat, o setor de Telecomunicações, representado pela OI, e o setor de Materiais Básicos, foram os únicos a apresentar custos fixos superiores aos custos variáveis, os demais setores todos apresentaram um custo variável total superior ao custo fixo. Estes resultados já eram esperados justamente por conta da distinção existente entre os sistemas de custo de cada setor bem como da estrutura que em que as empresas são compreendidas, isso apoiando nas pressuposições de Supramaniam e Weidenmier (2003).

Na sequência do processo de análise dos dados, foram estimadas as curvas que melhor descrevem a evolução temporal dos custos. Como curvas pré-estabelecidas foram adotadas as curvas: Linear, Quadrática, Cúbica, Exponencial e Logarítmica. Estas foram escolhidas por Hair et al (2005) que destaca como sendo as principais. O critério adotado pela discriminação das curvas foi de possuir o maior  $R^2$ , coeficiente de determinação. Os resultados obtidos estão para a avaliação dos custos variáveis são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Estimação das curvas de relação Custo Variável versus Tempo

Equações	Resultados dos Modelos					Parâmetros Estimados			
	$R^2$	F	df1	df2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
<b>Embraer</b>									
Linear	0,145	2,376	1	14	0,146	1.709.248	67.682		
Logarítmica	0,022	0,311	1	14	0,586	1.981.696	157.981		
Quadrática	0,296	2,729	2	13	0,102	2.567.283	-218.330	16.824	
*Cúbica	0,729*	10,767	3	12	0,001	4.649.458	-1.498.291	199.471	-7.163
Exponencial	0,153	2,535	1	14	0,134	1.595.920	0,03366		
<b>All Amer Lat</b>									
Linear	0,000	0,000	1	14	0,994	211.186	-42		
Logarítmica	0,001	0,009	1	14	0,925	217.301	-3.377		
Quadrática	0,122	0,904	2	13	0,429	305.983	-31.641	1.859	
*Cúbica	0,234*	1,223	3	12	0,344	176.134	48.180	-9.532	447
Exponencial	0,001	0,014	1	14	0,906	173.399	0,00438		
<b>Via Varejo</b>									
Linear	0,642	25,101	1	14	0,000	5.373.968	-371.734		
Logarítmica	0,826	66,460	1	14	0,000	7.090.873	-2.543.907		
Quadrática	0,883	48,849	2	13	0,000	8.205.738	-1.315.658	55.525	
*Cúbica	0,893*	33,395	3	12	0,000	9.050.758	-1.835.111	129.649	-2.907
Exponencial	0,553	17,352	1	14	0,001	4.918.681	-0,14489		

JBS									
Linear	0,785	51,126	1	14	0,000	17.454.111	-694.652		
Logarítmica	0,691	31,371	1	14	0,000	19.089.161	-3.933.032		
Quadrática	0,785	23,740	2	13	0,000	17.498.645	-709.496	873	
*Cúbica	0,789*	14,920	3	12	0,000	16.669.869	-200.029	-71.826	2.851
Exponencial	0,781	49,909	1	14	0,000	18.669.133	-0,06258		
Vale									
Linear	0,160	2,673	1	14	0,124	3.309.350	796.952		
Logarítmica	0,071	1,074	1	14	0,318	3.939.326	3.205.081		
Quadrática	0,319	3,052	2	13	0,082	13.189.486	-2.496.427	193.728	
*Cúbica	0,440*	3,142	3	12	0,065	893.872	5.061.970	-884.834	42.297
Exponencial	0,067	1,005	1	14	0,333	2.736.757	0,08225		
Petrobras									
Linear	0,030	0,440	1	14	0,518	36.809.194	629.451		
Logarítmica	0,003	0,038	1	14	0,848	39.987.877	1.132.845		
Quadrática	0,269	2,393	2	13	0,130	58.740.665	-6.681.039	430.029	
*Cúbica	0,482*	3,729	3	12	0,042	29.080.399	11.551.811	-2.171.749	102.030
Exponencial	0,022	0,310	1	14	0,586	44.188.487	-0,02843		
Positivo									
Linear	0,235	4,301	1	14	0,057	541.587	-8.135		
Logarítmica	0,173	2,919	1	14	0,110	553.050	-42.049		
Quadrática	0,296	2,736	2	13	0,102	489.938	9.082	-1.013	
*Cúbica	0,380*	2,455	3	12	0,113	576.586	-44.183	6.588	-298
Exponencial	0,258	4,870	1	14	0,045	546.908	-0,01889		
OI									
Linear	0,022	0,318	1	14	0,582	9.602.352	-291.921		
Logarítmica	0,004	0,049	1	14	0,828	5.779.141	699.995		
Quadrática	0,393	4,213	2	13	0,039	-5.253.011	4.659.867	-291.282	
*Cúbica	0,463*	3,451	3	12	0,051	-14.473.697	10.328.035	-1.100.114	31.719
Exponencial	0,054	0,796	1	14	0,387	5.217.045	-0,07374		
Eletróbras									
Linear	0,098	1,520	1	14	0,238	2.960.005	185.296		
Logarítmica	0,004	0,061	1	14	0,808	4.083.165	235.709		
Quadrática	0,451	5,350	2	13	0,020	7.341.147	-1.275.085	85.905	
*Cúbica	0,645*	7,276	3	12	0,005	11.981.103	-4.127.373	492.918	-15.961
Exponencial	0,095	1,477	1	14	0,244	1.825.177	0,06858		

Fonte: dados da pesquisa.

Apresenta-se como padrão, de acordo com a Tabela 2, que todas as distribuições dos custos variáveis totais seguem a forma de uma curva cúbica dada pela expressão  $CVT = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3$ . Em todos os casos esta curva foi a que possuiu o maior  $R^2$  de todos. A de se considerar que para as empresas All Amer Lat, Vale, Positivo e OI a curva não auferiu nível de significância igual ou superior a 5%, entretanto seu nível de significância foi o menor dentre todos. A comparabilidade destes resultados fica limitada por conta de não terem sido encontrados trabalhos que estimassem esta relação custo *versus* tempo.

Por sua vez, a mesma relação foi investigada para os custos fixos das empresas. Os modelos pré-estabelecidos foram os mesmos da análise anterior e o critério do maior  $R^2$  foi mantido. Os resultados estão presentes na Tabela 3.

Tabela 3 - Estimação das curvas de relação Custo Fixo *versus* Tempo

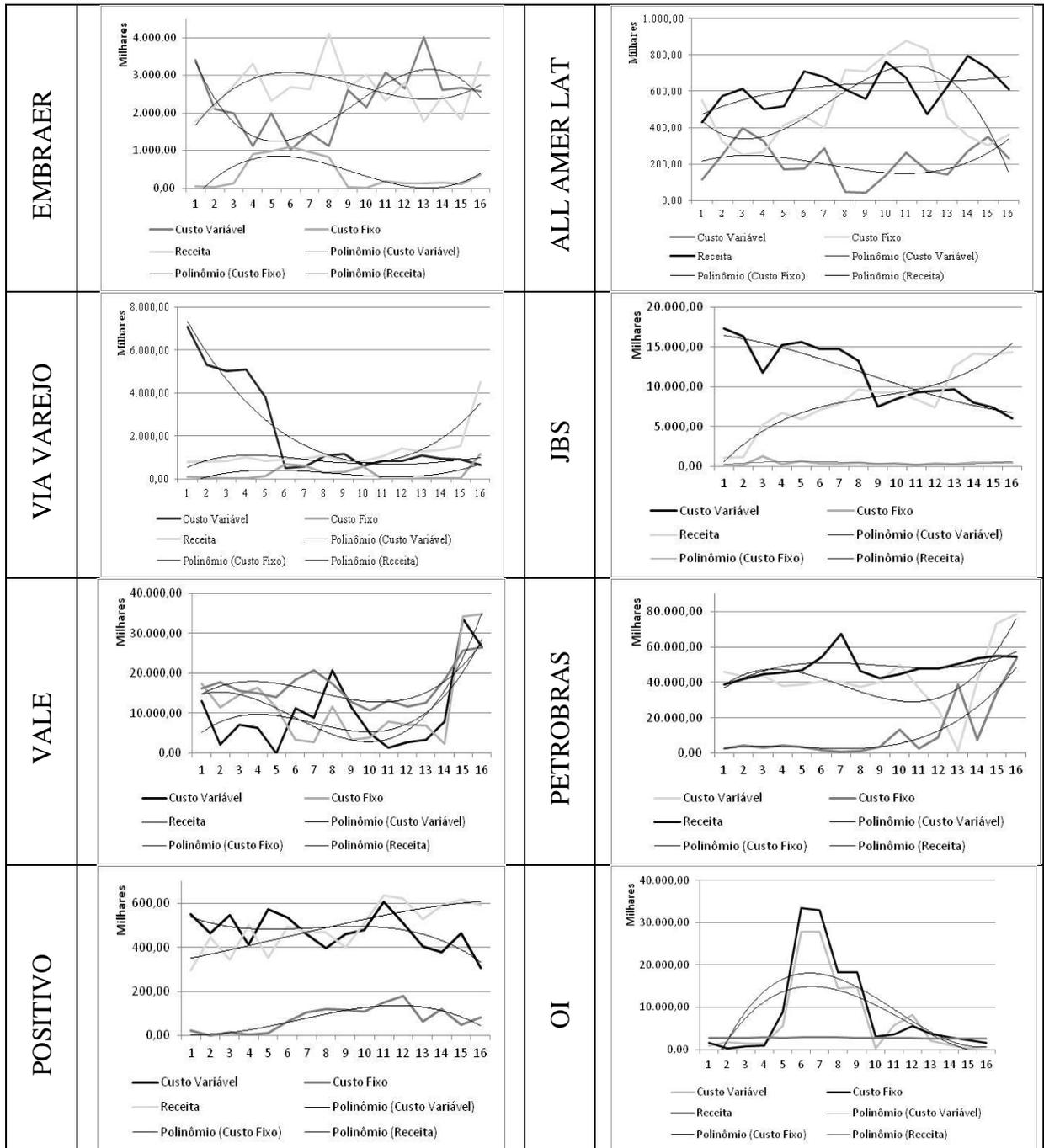
Equação	Descrição dos Modelos					Parâmetros Estimados			
	R <sup>2</sup>	F	df1	df2	Sig.	Constante	b1	b2	b3
Embraer									
Linear	0,068	1,029	1	14	0,328	570.390	-22.529		
Logarítmica	0,003	0,035	1	14	0,853	428.933	-26.104		
Quadrática	0,223	1,867	2	13	0,194	149.222	117.860	-8.258	
*Cúbica	0,664*	7,895	3	12	0,004	-867.809	743.053	-97.471	3.499
Exponencial	0,002	0,031	1	14	0,862	201.317	-0,01389		

All Amer Lat									
Linear	0,038	0,553	1	14	0,469	430.891	8.738		
Logarítmica	0,066	0,987	1	14	0,337	372.171	69.375		
Quadrática	0,340	3,344	2	13	0,067	124.655	110.816	-6.005	
*Cúbica	0,646*	7,286	3	12	0,005	565.736	-160.326	32.687	-1.517
Exponencial	0,038	0,556	1	14	0,468	402.237	0,01714		
Via Varejo									
Linear	0,053	0,782	1	14	0,391	116.384	16.292		
Logarítmica	0,062	0,921	1	14	0,354	51.412	106.133		
Quadrática	0,053	0,363	2	13	0,702	118.279	15.661	37	
*Cúbica	0,339*	2,049	3	12	0,161	-555.624	429.925	-59.077	2.318
Exponencial	0,009	0,126	1	14	0,728	110.090	-0,03630		
JBS									
Linear	0,010	0,145	1	14	0,709	447.586	-5.674		
Logarítmica	0,000	0,000	1	14	0,998	399.809	-236		
Quadrática	0,010	0,068	2	13	0,935	441.378	-3.605	-122	
*Cúbica	0,249*	1,325	3	12	0,312	-45.888	295.929	-42.864	1.676
Exponencial	0,031	0,446	1	14	0,515	275.398	0,02297		
Vale									
Linear	0,049	0,727	1	14	0,408	7.828.265	471.423		
Logarítmica	0,001	0,009	1	14	0,925	11.205.763	328.428		
Quadrática	0,572	8,688	2	13	0,004	26.916.840	-5.891.436	374.286	
*Cúbica	0,713*	9,953	3	12	0,001	12.719.592	2.835.941	-871.087	48.838
Exponencial	0,001	0,009	1	14	0,927	8.854.132	-0,00450		
Petrobras									
Linear	0,487	13,283	1	14	0,003	-8.238.776	2.328.274		
Logarítmica	0,278	5,389	1	14	0,036	-8.793.656	10.613.096		
Quadrática	0,723	16,977	2	13	0,000	11.942.986	-4.398.980	395.721	
*Cúbica	0,759*	12,626	3	12	0,001	629.354	2.555.771	-596.703	38.919
Exponencial	0,486	13,257	1	14	0,003	1.296.231	0,17264		
Positivo									
Linear	0,368	8,148	1	14	0,013	15.088	7.140		
Logarítmica	0,442	11,092	1	14	0,005	-14.737	47.215		
Quadrática	0,618	10,511	2	13	0,002	-58.148	31.552	-1.436	
*Cúbica	0,735*	11,086	3	12	0,001	13.501	-12.493	4.849	-246
Exponencial	0,469	12,378	1	14	0,003	7.736	0,20260		
OI									
Linear	0,014	0,202	1	14	0,660	10.975.908	-278.081		
Logarítmica	0,007	0,104	1	14	0,752	6.296.474	1.208.012		
Quadrática	0,373	3,874	2	13	0,048	-6.425.085	5.522.250	-341.196	
*Cúbica	0,469*	3,532	3	12	0,048	-19.259.305	13.411.741	-1.467.005	44.149
Exponencial	0,026	0,380	1	14	0,548	2.559.280	0,04725		
Eletrobras									
Linear	0,691	31,264	1	14	0,000	10.536.563	-650.424		
Logarítmica	0,569	18,465	1	14	0,001	11.833.984	-3.560.803		
Quadrática	0,692	14,571	2	13	0,000	10.259.333	-558.014	-5.436	
*Cúbica	0,710*	9,803	3	12	0,002	8.354.888	612.692	-172.492	6.551
Exponencial	0,643	25,183	1	14	0,000	16.680.037	-0,19188		

Fonte: resultados da pesquisa.

Os resultados, da Tabela 3, apontam para o mesmo sentido do que foram obtidos para os custos variáveis, todas as curvas estimadas são cúbicas. Estas considerações descrevem a variação dos custos em relação ao tempo considerando ou um período de forte alta e os demais de baixa, ou um período de forte baixa com a estabilização dos custos. Este modelo por sua vez não permite fazer previsões dos custos para um período futuro, entretanto se permite considerar os efeitos inerentes a fatores externos ao resultado. De todas as curvas estimadas apenas as curvas de custo fixo das empresas Via Varejo e JBS não foram significantes ao nível de 5%. Esta consideração indica que o modelo de comportamento dos custos é mais relevante para estimações do custo fixo do que para a estimativa do custo variável, considerando o maior número de empresas com curvas não significantes.

Com base nos resultados no comportamento dos dados em relação ao tempo, buscou se verificar a relação da atividade nos custos da empresa, haja vista que muitas curvas foram inversas. Como indicador de atividade da empresa, admitiu-se a receita de vendas, pois ela identifica se ocorreu alta ou baixa nas vendas da empresa. Por se tratar de uma amostra intencional e por utilizar de empresas de setores isolados, se considerou para a análise os gráficos das funções e a análise ocorreu de forma descritiva, tendo considerações pontuais para cada uma das empresas.



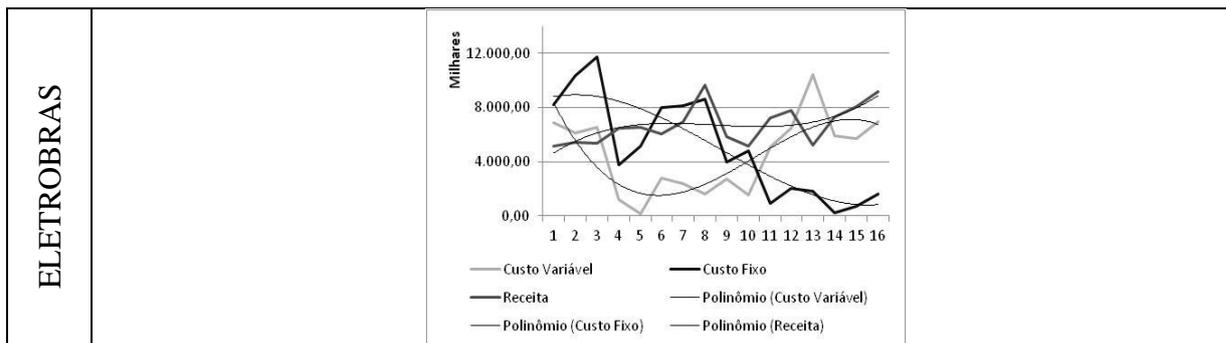


Figura 2 – análise das projeções de receitas, custos fixos e custos variáveis

A Figura 2, que apresenta as curvas de tendência das empresas apresenta uma comparação dos custos fixos, variáveis e da receita de cada empresa. Para a Embraer, empresa representante do setor de Bens Industriais, os custos fixos segue a mesma tendência que a receita que representa a atividade de empresa. Em compensação os custos variáveis apresentam à tendência contrária as informações de receita e custo fixo. Para a empresa All Amer Lat, representante do setor de Construção e Transporte, os resultados indicam a relação direta da receita sobre os custos variáveis das empresas, assim como a tendência inversa com os custos fixos. A empresa representante do setor de Consumo Cíclico, Via Varejo, os custos apresenta relação direta entre si, com a perspectiva de crescimento para períodos futuros, entretanto a perspectiva a receita tem a tendência de queda, o que indica tendência inversa aos custos, ou seja, quanto menor a atividade da empresa, maior tende ser os custos dela. Para o setor de Consumo Não Cíclico, analisado por meio da empresa JBS, os custos variáveis se apresentam em queda enquanto a receita se apresenta em alta, por sua vez os custos fixos estão estáveis. A Vale, empresa do setor de Materiais Básicos, apresenta a tendência igual para seus custos e sua atividade, o que indica relação positiva entre todas as variáveis. A mesma tendência segue para a Petrobrás, representante do setor de Petróleo, Gás e Biocombustível. Para a empresa de Tecnologia da Informação, Positivo, a tendência é crescimento estável para as receitas e de queda para os custos. A OI, empresa do setor de Telecomunicações, descreve uma receita estável, enquanto os custos apresentaram forte alta e tendem a se estabilizar. Por fim a Eletrobrás, empresa de Utilidade Pública, apresenta à tendência dos custos variáveis, inversa a tendência da receita, sendo que a primeira está se recuperando de uma forte queda a segunda está se recuperando de uma forte alta.

Considerando a perspectiva de Noreen (1991), Anderson, Banker e Janakiraman (2003) e Calleja, Stelarios e Thomas (2006) se investigou o comportamento dos custos fixos e variáveis de acordo com o tempo, para estes autores esta verificação é de fundamental importância para a compreensão dos problemas e desafios exercidos na gestão. Observou-se para tanto a existência de um padrão de que os custos se comportam para os períodos analisados, de forma a se assemelhar com a distribuição cúbica dos dados. Em muitos casos também se constatou a relação positiva entre o nível de atividade da empresa e os custos fixos, o que não confirma a afirmativa de Calleja, Stelarios e Thomas (2006), de que os custos fixos não possuem relação com o nível de atividade da empresa. De forma favorável aos resultados deste estudo, Anderson; Banker; Janakiraman (2003) destacam que os custos são variantes assim a atividade da empresa, o mesmo foi confirmado por Medeiros, Costa e Silva (2005).

Comparando estes resultados com os apresentados por Kroenke, Soethe e Scarpin (2011), principalmente no que se referem às empresas do setor de consumo cíclico, os resultados foram divergentes. Considera-se para tanto que se utilizou a empresa Via Varejo e o estudo que se compara trabalha com empresas do setor Têxtil. Os resultados se diferem,

pois segundo os autores os custos fixos são maiores do que os custos variáveis, já os resultados do presente estudo mostra relação inversa entre custos fixos e variáveis.

Desta maneira os resultados apresentados por esta pesquisa, confirmam fatos vistos em pesquisas correlatas e se confronta com outras pesquisas. A contribuição destes resultados é que se pode destacar um padrão especial para cada empresa no decorrer de sua atividade e assim é possível efetivar em pesquisas futuras o comportamento dos custos por setor de atuação.

## 5 Conclusão

Esta pesquisa que possuiu o objetivo verificar o comportamento padrão dos custos fixos e variáveis das empresas em relação ao tempo e qual as implicações da atividade da empresa sobre eles, trabalha com a perspectiva que a análise da evolução temporal dos custos pode auxiliar no processo de gestão das empresas. Assim a problemática do artigo passa por pesquisas correlatas que envolvem os custos com a variação das atividades das empresas, geralmente representada pela receita de vendas.

Desta maneira a pesquisa que se classificou como uma pesquisa exploratória, de procedimentos documentais e com abordagem quantitativa, descreve como principais elementos metodológicos a forma como foram mensurados os custos fixos e variáveis, por meio da equação de regressão descrita por Kroenke, Sothe e Scarpin (2011). A segunda fase da análise consistiu em estimar a curva que mais se destacava de forma minimizar os erros das regressões. Foram para tanto analisadas 9 empresas, sendo que o critério estabelecido para a análise destas foi que elas deveriam ser as maiores em ativos totais dos setores de atuação da BM&FBovespa.

Os resultados apontam a variação do padrão de custos das empresas analisadas, sendo que alguns casos como a Embraer os custos variáveis totais foram maiores do que os custos fixos, em contra ponto que para a Positivo, empresa de Tecnologia da Informação, os custos fixos compreenderam maior parte das despesas. No que tange a análise do padrão de distribuição dos custos, todas as análises possuíram melhor estimativa com a curva cúbica, haja vista a possível sazonalidade dos efeitos de acordo com o período de atividade das empresas.

Os efeitos apresentados na comparação do nível de atividade das empresas para com a estrutura de custos das empresas apresentou variação de empresa para empresa, vistos que empresas como a Embraer os custos fixos apresentaram comportamento similar à receita da empresa, enquanto que empresas como Eletrobrás os efeitos foram totalmente distintos seguindo apenas a tendência de igualdade no longo prazo. A Petrobras e a Vale possuem sua relação dos custos para com as atividades muito semelhantes, ou que pode levar a questionamentos se os efeitos são por conta de serem empresas com alto volume de capital público ou se por serem as maiores empresas do país ou ainda se são características do setor.

Desta maneira conclui-se que o objetivo da pesquisa foi atendido de forma a apresenta para as maiores empresas de cada setor de atuação do mercado brasileiro sua estrutura de custos. Os custos se mostraram suscetíveis a atividade das empresas tanto o fixo como o variável bem como a dinamicidade da estrutura de setor a setor.

## Referências

ATKINSON, A. A.; BANKER, R. D.; KAPLAN, R. S.; YOUNG, S. M. **Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.

ANDERSON, M.C.; BANKER, R. D.; JANAKIRAMAN, S. N. Are selling, general and administrative costs “sticky”? **Journal of Accounting Research**, v. 41, n.1, 2003.

BANKER, R. D.; BYZALOV, D.; CIFTCI, M.; MASHRUWALA, .. **The moderating effect of prior Sales changes on asymmetric cost behavior**. 2012. Disponível em: <[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=902546](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=902546)&>. Acesso em: 17 ago 2012.

BANKER, R. D.; BYZALOV, D.; PLEHN-DUJAWICK, J. M. **Sticky Cost Behavior: Theory and Evidence**. Working paper, Temple University, 2011.

BORGERT, A.; CRISPIM, C. H.; ALMEIDA, E da S. de. Comportamento dos custos em hospitais administrados pela secretaria de estado da saúde de Santa Catarina. **Revista Universo Contábil**, v. 7, n. 4, p. 22-38, 2011.

CALLEJA, K.; STELIAROS, M.; THOMAS, D. C. A note on cost stickiness: some international comparisons. **Management Accounting Research**, v. 17, p. 127-140, 2006.

CRISPIM, C. H. **Comportamento dos Custos em Hospitais Administrados pela Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina**. 2010. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Contabilidade) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

GARCIA, S.; LUSTOSA, P. R. B.; BARROS, N. R. Aplicabilidade do método de simulação de Monte Carlo na previsão dos custos de produção de companhias industriais: o caso da companhia Vale do Rio Doce. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 4, n. 10, p. 152-173, set-dez, 2010.

HAIR, J. F. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre : Bookman, 2005. 593 p., Tradução de: Multivariate data analysis.

KROENKE, A.; SÖTHE, A.; SCARPIN, J.E.. Estrutura de Custos das empresas do setor de vestuário listadas na Bovespa: utilização da análise de regressão linear. **ABCustos Associação Brasileira de Custos**, v. 6, n. 1, p. 102-121, jan/abr 2011.

MEDEIROS, O. R. de; COSTA, P. de S.; SILVA, C. A.T.. Testes empíricos sobre o comportamento assimétrico dos custos nas empresas brasileiras. **Revista Contabilidade & Finanças**, n. 38, p. 47-56, 2005.

NOREEN, E. Conditions under which activity-based cost systems provide relevant costs. **Journal of Management Accounting Research**, 1991.

NOREEN, E; SODERSTROM, N. The accuracy of proportional cost models: evidence from hospital service departments. **Review of accounting studies**, n. 2, 89-114, 1997.

NOREEN, E; SODERSTROM, N. Are overhead costs strictly proportional to activity? Evidence from hospital service departments. **Journal of Accounting and Economics**, n. 17, p. 255-278, 1994.

OLIVEIRA, P. H. D; LUSTOSA, P. R. B; SALES, I. C. H. Comportamento dos custos como parâmetro de eficiência produtiva: uma análise empírica da companhia vale do rio doce antes e após privatização. **Revista Universo Contábil**, v. 3, n. 3, p. 54-70, set./dez. 2007.

RAUPP, F. M. BEUREN, I. M. Caracterização da pesquisa em contabilidade. In. BEUREN, I. M. (Org). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. – São Paulo: Atlas, 2006.

SILVA, F. D. C.; SILVA, A. C. B; VASCONCELOS, M. T. C.; CAMPELO, S. M. Comportamento dos custos: uma investigação empírica acerca dos conceitos econométricos sobre a teoria tradicional da contabilidade de custos. **Revista Contabilidade e Finanças**, n. 43, p. 61 – 72, Jan./Abr, 2007.

SCHARF. L. **Análise estatística do comportamento dos custos indiretos de produção em uma empresa de malharia**: uma contribuição do “custo exato”. 2008. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Contabilidade) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

SCHARF, L; BORGERT A.; RICHARTZ F. Análise estatística do comportamento dos custos indiretos de produção em uma empresa de malharia: uma contribuição do “custo exato”. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 5 n. 12, p. 135-156, 2011.

SUBRAMANIAM, C.; WEIDENMIER, M.L. **Additional evidence on the sticky behaviour of costs**. Working Paper, Texas Christian University, 2012.