



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

GILVAM GRIGORIO DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARCIMONIOSO PARA A
EMPRESA VALE**

**SOUSA - PB
2009**

GILVAM GRIGORIO DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARCIMONIOSO PARA A
EMPRESA VALE**

**Monografia apresentada ao Curso de
Ciências Contábeis do CCJS da
Universidade Federal de Campina
Grande, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Contábeis.**

Orientador: Professor Dr. Allan Sarmiento Vieira.

**SOUSA - PB
2009**

GILVAM GRIGORIO DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARCIMONIOSO PARA A EMPRESA
VALE.**

Esta monografia foi julgada adequada para obtenção do grau de Bacharel em Ciências contábeis, e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora designada pela Coordenação do Curso de Ciências Contábeis do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Universidade Federal de Campina Grande(PB).



Presidente: Allan Sarmiento Vieira (Orientador)
Prof. Msc. - UFCG

Jose Ribamar M. de Carvalho (Co-orientador)
Prof. Msc. – UFCG

Membro: Vorster Queiroga Alves
Prof. Msc. - UFCG



Membro: Fabiano Ferreira Batista
Prof. Esp. – UFCG

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Por este termo, eu abaixo assinado, assumo a responsabilidade de autoria do conteúdo do referido trabalho de conclusão de curso, intitulado: **DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARSIMONIOSO PARA A EMPRESA VALE**, estando ciente das sanções legais previstas referentes ao plágio. Portanto, ficam, a instituição, o orientador e os demais membros da banca examinadora isentos de qualquer ação negligente da minha parte, pela veracidade e originalidade dessa obra.

Sousa, 10 de Dezembro de 2009

ORIENTANDO

CO-ORIENTANDO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

GILVAM GRIGORIO DA SILVA

DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARSIMONIOSO PARA A EMPRESA VALE

LINHA DE PESQUISA: METODOS QUANTITATIVOS

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considerada o candidato GILVAM GRIGORIO DA SILVA

Sousa, PB ____/____/____.

Prof. Msc. Allan Sarmiento Vieira (UFCG)

Prof. Msc. Jose Ribamar M. de Carvalho (UFCG)

AGRADECIMENTOS

À Deus, que sempre me encorajou nas horas difíceis, dando-me sabedoria e graças para seguir em frente.

Aos professores que sempre me apoiaram principalmente ao meu orientador, que com este me guiou e orientou dedicadamente.

À minha família que sempre me deu com respeito e dignidade aos estudos.

A todos aqueles que me deu forças para seguir o trabalho com perseverança.

Àqueles que acreditam em si.

Resumo

As organizações tornam-se cada vez mais competitivas, haja vista que, cada detalhe é um ponto fundamental para seu desenvolvimento, desse modo, as empresas precisam utilizar suas informações, a fim de atingir os seus objetivos e metas, sendo que estes devem estar ligados à estratégia de empreendimento. Assim para gerenciar uma organização é preciso conhecê-la por completa. Desse modo é de suma importância à utilização de previsões e a estimação de determinada variável, para contribuição do sucesso das atividades a serem realizadas no futuro. A pesquisa utilizada foi a bibliográfica e documental onde realizou-se pela extração dos dados da empresa no site do Fundamentus e da CVM no período de 2001 a 2009. O objetivo deste trabalho consiste na determinação de um modelo parcimonioso, capaz de analisar e diagnosticar o comportamento dos indicadores financeiros considerados da Cia Vale. Dessa forma, esse trabalho tem por finalidade a avaliação (estimação e previsão) dos indicadores, através de um modelo de regressão parcimonioso, que foi determinado utilizando critérios como o coeficiente de determinação R^2 e quantidade de variáveis utilizadas. Os resultados apresentados nesta pesquisa averiguaram que, dentro dos 07 modelos obtidos pela ferramenta estatística, determinou que a escolha do quarto modelo de regressão obteve um melhor resultado correlacionando a Taxa de Retorno do Patrimônio Líquido com os demais indicadores utilizados no modelo, apresentando aproximadamente 75% na sua margem de explicação. Portanto o modelo 04 foi escolhido por apresentar um dos melhores coeficientes de determinação e utilizar poucas variáveis, permitindo o tomador de decisão ter segurança na estimação e previsão da Taxa de Retorno Líquido.

Palavras Chave: Indicadores Contábeis, Análise de Regressão Linear e Parâmetros Estatísticos.

Abstract

The more competitive organizations become each time, have seen that, each detail are a basic point for its development, in this manner, the companies need to use its information, in order to reach its objectives and goals, being that these must be on to the enterprise strategy. Thus to manage an organization she is necessary to know it for complete. In this manner it is of utmost importance to the use of forecasts and the determined esteem of changeable, for contribution of the success of the activities to be carried through in the future. The used research was bibliographical and the documentary one where it was become fulfilled for the extraction of the data of the company in the site of the Fundamentus and the CVM in the period of 2001 the 2009. The objective of this work consists of the determination of a model parsimonious, capable to analyze and to diagnosis the behavior of the financial pointers considered of the Cia Valley. Of this form, this work has for purpose the evaluation (esteem and forecast) of the pointers, through a parsimonious model of regression, that was determined using criteria as the coefficient of determination R^2 and amount of used variable. The results presented in this research had inquired that, inside of the 07 models gotten for the tool statistics, it approximately determined that the choice of the room regression model got the one best one resulted correlating the Tax of Return of the Equity with the excessively indicating ones used in the model, presenting 75% in its edge of explanation. Therefore model 04 was chosen by presenting one of the best coefficients of determination and using few variable, allowing the decision borrower to have security in the esteem and forecast of the Tax of Liquid Return.

Words Key: Countable pointers, Statistical Analysis of Linear Regression and Parameters.

*Dedico esta monografia a Deus, pela graça
de proporcionar a realização desse trabalho
e a todas as pessoas que presenciam em
minha vida.*

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 01 – Representação Aleatória dos Resíduos.....	29
Gráfico 02 – Distribuição Normal dos Resíduos.....	30
Gráfico 03 - Representação Aleatória dos Resíduos	31
Gráfico 04 - Distribuição Normal dos Resíduos	32
Gráfico 05 - Representação Aleatória dos Resíduos	33
Gráfico 06 - Distribuição Normal dos Resíduos	34
Gráfico 07 - Representação Aleatória dos Resíduos	35
Gráfico 08 - Distribuição Normal dos Resíduos	36
Gráfico 09 - Representação Aleatória dos Resíduos	37
Gráfico 10 - Distribuição Normal dos Resíduos	38
Gráfico 11 - Representação Aleatória dos Resíduos	39
Gráfico 12 - Distribuição Normal dos Resíduos	40
Gráfico 13 - Representação Aleatória dos Resíduos	41
Gráfico 14 - Distribuição Normal dos Resíduos	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Indicadores referentes aos dados extraídos pela empresa	27
Tabela 02 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 01	29
Tabela 03 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 02	31
Tabela 04 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 03	33
Tabela 05 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 04	35
Tabela 06 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 05	37
Tabela 07 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 06	39
Tabela 08 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 07	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CE	Composição de Endividamento
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DF	Demonstrações Financeiras
GA	Giro do Ativo
IAN	Relatórios de Informações Anuais
ITR	Relatórios de Informações Trimestrais
ML	Margem Líquida
TRPL	Taxa de Retorno Sobre Patrimônio Líquido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral.....	13
1.2.2 Objetivos Especificos.....	13
1.3 JUSTIFICATIVA	14
2 METODOLOGIA.....	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1 A utilização dos métodos quantitativos na contabilidade.....	17
3.1.1 Índices	18
3.1.2 Taxa de Retorno Sobre Patrimônio Líquido (TRPL)	18
3.1.3 Composição de Endividamento (CE)	19
3.1.4 Margem líquida (ML).....	19
3.1.5 Giro do ativo (GA).....	20
3.2 Regressão linear.....	20
3.2.1 Regressão Linear Simples	21
3.2.2 Regressão Linear Múltipla	22
3.2.3. Estimação dos Parâmetros de Regressão	23
3.2.4 Medição da Qualidade do Modelo de Regressão.....	23
3.2.5. Análise de Resíduos	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5 CONCLUSÃO.....	43

1 INTRODUÇÃO

Entende que a principal tarefa do contador é transformar dados em informações, os dados, são simplesmente um conjunto de símbolos, que de primeira instância não permite revelar muita coisa, sendo incapazes de influenciar na tomada de decisão, até que eles sejam transformados em informações. A informação contábil tem significado especial quando for direcionado para um fim específico, tornando uma ferramenta poderosa no processo de tomada de decisão de uma empresa (Figueiredo et. al. 1997).

Com a crescente complexidade dos processos de gestão e da informação, a contabilidade hoje, se faz necessária na busca da eficiência de uma empresa, assim, como a utilização de procedimentos a fim de tratar esses dados disponíveis, é possível encontrar o caminho seguro na busca de entender o comportamento de uma determinada variável.

Nesse sentido, existem casos em que o gestor precisa tomar decisões, onde é preciso prever o comportamento de certas variáveis para que possa obter a situação e o desenvolvimento real no momento, a fim de obter resultados com eficiência e eficácia. Segundo Corrar et. al. (2007), o estudo das relações entre variáveis consegue resolver eficientemente tanto os problemas de curto prazo, como de longo prazo.

Baseado neste contexto, os métodos quantitativos, em especial a análise de regressão linear simples e múltipla, caracteriza-se como uma ferramenta de útil na previsão de uma determinada variável, tornando-se de suma importância para o avanço da ciência contábil.

A contabilidade tem como foco principal, prestar informações úteis referentes aos dados analisados das empresas para diversos tipos de usuários, desse modo à contabilidade torna-se cada vez mais exigida, no que se diz respeito à rapidez e a utilidade gerada em seus sistemas de informações (Paulo 2002).

Desse modo, esta pesquisa avança numa discussão, para entender como se comportam algumas variáveis da Empresa **Vale**, a fim determinar o melhor modelo na tentativa de contribuir para o processo de gestão empresarial.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Determinar um modelo de regressão linear parcimonioso, capaz de analisar e diagnosticar o comportamento dos indicadores financeiros considerados, da companhia **Vale**.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o comportamento das demonstrações financeiras da **Cia Vale** para um determinado período.
- Identificar as variáveis da empresa que serão utilizadas na determinação dos modelos de regressão.
- Avaliar a qualidade dos modelos de regressão, através dos parâmetros estatísticos disponíveis na literatura;

1.3 JUSTIFICATIVA

Existem vários métodos para determinar o comportamento da empresa, modelando sua estrutura financeira em decorrência dos fatos ocorridos em um determinado período. Então, entende-se que, para diagnosticar esse modelo, é preciso utilizar-se de certos indicadores da contabilidade gerencial, haja vista que os mesmos propuseram um grande avanço no sistema de informações interno e externo da empresa.

É indiscutível a importância dos critérios contábeis. No entanto por apresentarem dados históricos e tomada de decisão necessitar muitas vezes de cenários futuros, faz necessária a utilização de previsão para definir estratégias para o sucesso da organização. Desse modo, este estudo direciona-se pelo seguinte interesse: como a empresa **Vale** pode utilizar os indicadores financeiros a partir da existência de critérios estatísticos? Ou seja, definir um modelo parcimonioso a partir do enfoque da regressão linear múltipla.

Existem diversas maneiras de determinar o comportamento estrutural de uma empresa. Sendo que os métodos estatísticos podem favorecer nos processo de tomadas de decisões, maximizando o sucesso na administração empresarial.

A contabilidade vem se desenvolvendo com o experimento de novas técnicas desenvolvidas através de análise de balanços, ferramentas estatísticas, tornando suas demonstrações mais claras e precisas, sendo que esse uso pode contribuir sobremaneira para o processo de gestão e supostamente servirá de suporte para o acompanhamento e previsão de cenários futuros com base em dados históricos, foco esse da contabilidade gerencial.

Portanto, este trabalho se justifica, primeiramente pela necessidade de conhecer melhor as aplicações estatísticas na contabilidade, no intuito de entender e propor a construção de um modelo parcimonioso com vistas a gerenciar as atividades (monitoradas e planejadas), podendo assim estabelecer de maneira implícita ou explícita, o diagnóstico atual com perspectivas futuras.

2 METODOLOGIA

A Empresa escolhida nesta pesquisa, foi Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), foi criada por Getulio Vargas, que hoje se encontra apenas como nome Vale tendo sua sede no rio de janeiro, considerando-se a sua privatização e enquanto empresa nacional de capital aberto, de alta influência no mercado brasileiro e internacional de exportação de minério de ferro, matéria-prima que está diretamente relacionada ao desenvolvimento sustentável.

A efetuada pesquisa junto à literatura nacional sobre os temas centrais “Análise das Demonstrações Financeiras e Análise de Regressão”, procurando construir um referencial de apoio ao desenvolvimento da pesquisa.

Esse trabalho iniciou-se pela coleta dos dados apresentados nas demonstrações contábeis da empresa **Vale**, disponíveis nos Relatórios de Informações Anuais (IAN), nos Relatórios de Informações Trimestrais (ITR) e nas Demonstrações Financeiras (DF) da empresa, no *site* da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), como também no *site*, <http://www.fundamentus.com.br/>.

Para seu desenvolvimento, foram utilizados procedimentos metodológicos, tal como, pesquisa documental descritiva, bibliográfica, tendo como apoio os métodos quantitativos e ferramentas computacionais, de modo caracterizou como fonte fundamental em seus valores quantitativos proporcionando qualidade nos seus resultados, através da análise estatística das informações coletadas.

Com base nas demonstrações contábeis foram calculados alguns indicadores financeiros como: a Taxa de Retorno Sobre o Patrimônio Líquido (TRPL), o Giro Ativo (GA), a Margem Líquida (ML) e a Composição de Endividamento (CE), sendo estes, de suma importância para o diagnóstico da empresa.

A escolha desses indicadores ocorreu pelo fato de serem de suma importância para análise da empresa, destacando-se TRPL por se tratar do ganho (ou não) referido aos investimentos aplicados, o GA por se tratar de quantas vezes o ativo girou com resultado ou efeito, isso quer dizer que a empresa investe esperando um bom retorno, na ML evidencia qual foi o retorno que a empresa obteve frente ao que conseguiu gerar de receitas,

por fim, a CE que caracteriza pela dívida da empresa com relação a terceiros em curto prazo.

A determinação destes indicadores permitirá a obtenção de uma matriz que dará base na determinação do modelo de regressão parcimonioso. Uma vez determinada a matriz de indicadores, será utilizada a ferramenta computacional disponível na planilha de cálculo Microsoft Excel 2007, para determinar os possíveis modelos de regressões simples e múltiplos e averiguar em seguida a relação existente entre a variável dependente (y) em relação a (k) variáveis, onde a melhor determinação do modelo foi obtido pela estimativa dos parâmetros que possibilitou a maior aproximação dos resíduos a zero.

Após a geração e obtenção dos modelos de regressão para empresa, a determinação do melhor modelo, deu-se pela análise do parâmetro de determinação R^2 , onde delimitou o a margem de explicação com relação à utilização de cada variável independente.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Marion et. al. (1998), a contabilidade é o grande instrumento, que auxilia a administração a tomar decisões. Na verdade ela coleta todos os dados econômicos, financeiros, ambientais, sociais, entre outros, dando a possibilidade de mensurá-los monetariamente, registrando-os e sumarizando-os em forma de relatórios ou de comunicados, que contribuem para tomada de decisões.

No processo de tomada de decisão, existem diversas ferramentas que auxiliam ao gestor, de modo a dar segurança e rapidez em suas escolhas. Com o intuito de facilitar esse procedimento, são utilizadas algumas definições literárias e específicas da área, para que ocorra uma junção entre a literatura e a prática.

Ricardino Filho (1999) concluiu que a contabilidade, desde sua origem, qualquer que seja a data, sempre teve como objetivo prover seus usuários de informações para gerenciamento das atividades. Sendo que suas alterações em determinado tempo deve efetuar correções proporcionais à época.

Para Atkinson et. al. (2000), entende-se que a Contabilidade Gerencial caracteriza como um processo de finalidade que objetiva identificar, mensurar, reportar e analisar informações sobre os eventos econômicos da empresa.

Segundo Garrison e Noreen (2001), os relatórios contábeis financeiros são destinados para as partes externas (usuários externos), enquanto os relatórios gerenciais destinam-se aos gerentes da organização.

3.1 A utilização dos métodos quantitativos na contabilidade

Lima et. al. (2005) em sua pesquisa, "Análise do comportamento dos custos indiretos em entidades hospitalares através do modelo clássico de regressão linear normal: O caso da Liga Norte-Riograndense contra o câncer", utilizou através do modelo clássico de regressão linear normal, afim de, assegurar que os parâmetros estimados seriam os melhores estimadores não-viesados.

O mesmo autor aborda que para a determinação da função de custos, tendo como intuito de diminuir a distancia entre o objeto e o custo, determinou que a utilização de novas ferramentas pudesse demonstrar relações mais precisas entre esses elementos, que é o caso da análise de regressão.

Carvalho (2008) aborda que determinados questionamentos podem ser respondidos com a utilização de técnica da regressão linear, seja ela simples, que analisam duas variáveis (uma dependente e outra independente), seja ela uma extensão do modelo simples (a regressão linear múltipla) que envolve mais de uma variável explicativa para estimar os valores da variável dependente.

Franco et. al.(2005) relata que a aplicação da técnica estatística multivariada conhecida como análise das componentes principais às variáveis contábeis, para gerar relatórios e gráficos que possibilitem uma visão sistêmica coerente e de fácil interpretação.

3.1.1 Índices

Marion (2007) define os índices como relações que se estabelecem entre duas grandezas e facilitam sensivelmente o trabalho do analista, uma vez que a apreciação de certas relações ou percentuais é mais significativa que a observação de montantes, por si só.

De acordo com Matarazzo (2003) o índice é a relação entre contas ou grupo de contas das demonstrações financeiras, que visa evidenciar determinado aspecto da situação econômica ou financeira de uma empresa, podem ser citados inúmeros, como a Taxa de Retorno Sobre o Patrimônio Líquido, a Composição de endividamento, Margem Líquida, Giro do Ativo, entre outros.

3.1.2 Taxa de Retorno Sobre Patrimônio Líquido (TRPL)

A Taxa de Retorno sobre o Patrimônio Líquido pode ser definida como a Rentabilidade do ponto de vista dos proprietários, ou seja, o poder de ganho (ou não) dos mesmos, já que relacionamos o Lucro Líquido com o Patrimônio Líquido onde estão alocados os recursos dos empresários e a partir dessa análise verificar a remuneração que está sendo oferecida ao Capital Próprio. Barata (2003)

Segundo Assaf Neto (2007) a TRPL fornece o ganho percentual auferido pelos proprietários como uma consequência das margens de lucro, da eficiência operacional, e é definida como:

$$TRPL = \frac{LL}{PL} \quad (01)$$

onde: TRPL – é a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido; LL – é o lucro líquido; e PL – é o patrimônio líquido.

Esse indicador fornece o ganho percentual auferido pelos proprietários, tratando-se de um resultado ou retorno obtido pelo investimento aplicado, onde quanto maior for o seu valor melhor fica a situação da empresa.

3.1.3 Composição de Endividamento (CE)

De acordo com Téles et. al. (2003) a Composição de Endividamento indica o quanto da dívida total da empresa deverá ser pago a Curto Prazo, isto é, as Obrigações a Curto Prazo comparadas com as obrigações totais, e é definida como:

$$CE = \frac{PC}{PC+ELP} \quad (02)$$

onde: CE – é a composição de endividamento; PC – é o passivo circulante; e ELP – é o exigível a longo prazo.

Na composição de endividamento relata a porcentagem em curto prazo com relação às dívidas totais, isso é quanto menor for o seu resultado, melhor estará à situação da empresa, sendo seu objetivo demonstrar a política adotada para capacitação de recursos de terceiros.

3.1.4 Margem Líquida (ML)

Para Assaf Neto (2002) a margem líquida mede a eficiência da empresa como todo, relatando o resultado apresentado obtido pela lucratividade em relação com seu faturamento, isso é, indica quanto a empresa obtém de lucro para cada \$1,00 vendidos, sendo estes o percentual da receita operacional líquida menos a dedução de custos, despesas impostos, juros, etc.

$$ML = \frac{LLE}{VL} \quad (03)$$

onde: ML – é a margem líquida; LLE – é o lucro líquido do exercício; e VL – é a venda líquida.

Indica se o volume de vendas foi suficiente para cobrir os gastos auferidos pela empresa, apresentando-lhe uma margem de lucro ou prejuízo sobre seu faturamento, após a dedução de todas as despesas ocorridas.

3.1.5 Giro do ativo (GA)

De acordo com Barata (2003) o Giro Ativo significa a eficiência com que a empresa utiliza seus ativos, com o objetivo de gerar reais de vendas. Quanto mais for gerado de vendas, mais eficientemente os ativos serão utilizados.

De acordo com Scarpel(2005,p.675). Esse índice relaciona-se à eficiência da empresa na utilização do seu ativo total para geração de receita, uma vez que é calculado dividindo a receita (ou vendas) total pelo ativo total. Quanto maior o giro menos a empresa vai investir no ativo e mais eficiente será considerada a administração.

$$GA = \frac{VL}{AT} \quad (04)$$

onde: GA – é o giro ativo; VL – é a venda líquida; e AT – é o ativo total.

Este indicador é conhecido também como “Produtividade”. Quanto mais o Ativo gerar em vendas reais, mais eficiente a gerência está sendo na administração dos investimentos (Ativo). A idéia é produzir mais, vender mais, numa proporção maior que os investimentos no Ativo.

3.2 Regressão linear

A regressão linear é uma técnica utilizada pela estatística para relacionar uma variável dependente com uma ou mais variáveis independentes, de modo, esse método serve para estimar uma condição de um valor esperado entre as variáveis, determinando um parâmetro populacional.

Segundo Hair et al. (2005) a análise de regressão é uma ferramenta analítica e poderosa na exploração de todos os tipos de relações de dependência. Onde a mesma tem a capacidade de prever o desempenho de uma empresa, determinado um modelo, prevendo os seus resultados a curto e longo prazo.

Lima et. al. (2005) apud Carvalho (2008) destacam a importância da regressão quando afirmam que a determinação da função em uma análise de regressão é um instrumento valioso para os gestores na busca pela maximização (lucro) ou minimização (custo) dos seus objetivos.

Para Bussab (1998), ao analisar dados, a estatística deve se preocupar com a criação de modelos que “explicitem estruturas do fenômeno em observação, as quais freqüentemente estão misturadas com variações acidentais ou aleatórias”.

Conforme Gujarati (2000), as relações possíveis entre as variáveis explicativas dos fenômenos se classificam em “análise de regressão simples” quando se estuda a dependência de uma única variável em relação a uma única variável explicativa; e em “análise de regressão múltipla”, quando o estudo incluir mais de uma variável independente para explicar a variável dependente.

3.2.1 Regressão Linear Simples

Para Triola (2005) o modelo de regressão linear simples pode ser útil para prever o valor de uma variável, dado algum valor particular da outra variável. Se a reta de regressão se ajusta bem ao dado, então faz sentido usar essa equação para predições, desde que não ultrapássemos o limite dos valores disponíveis.

Há diversas formas de utilização do modelo de regressão linear simples, dentre nas quais podem ser citados: estimar valores de uma variável, com base em valores conhecidos da outra. Em situações em que as duas variáveis medem aproximadamente a mesma coisa, mas uma delas é relativamente dispendiosa, ou difícil de lidar, enquanto que a outra não e explicar valores de uma variável em termos da outra, ou seja, confirmar uma relação de causa e efeito entre duas variáveis e prever valores futuros de uma variável.

De acordo com Corrar et. al. (2007):

As principais características do Modelo Regressão Linear Simples (MRLS) é equação linear, como pode ser observado abaixo:

$$Y_c = a * X + b \quad (05)$$

onde: a – é o coeficiente angular da reta é dado pela tangente da reta; b – é o coeficiente linear ou interseção da reta com o eixo Y; Y_c – é a variável dependente e X – é a variável independente.

Esse modelo é capaz de verifica:

- Para um valor X podem existir um ou mais valores de Y amostrados.
- Para esse mesmo valor X se terá apenas um valor projetado Y_c .
- Para cada valor de X existirá um desvio “di”, ou erro ou resíduos, dos valores de Y, ou seja, os resíduos é parte não explicada pela regressão.
- Na maioria das vezes teremos observações que não são pontos coincidentes da reta.

Nem todas as situações são bem aproximadas por uma equação linear simples. Quando os dados não podem ser aproximados por um modelo linear simples, as alternativas são procurar outros modelos, como a regressão linear múltipla, ou não-linear conveniente.

3.2.2 Regressão Linear Múltipla

A regressão linear múltipla diferencia da regressão linear simples, pelo simples fato que ela determina uma modelagem geral multivariada com o intuito de examinar uma relação entre as variáveis independentes com apenas uma dependente.

Para Hair et. al. (2005), no planejamento de uma análise de regressão múltipla, o pesquisador deve considerar questões como o tamanho da amostra, a natureza das variáveis independentes e a possível criação de novas variáveis para representar relações especiais entre as variáveis dependentes e independentes.

O ideal é obter o mais alto relacionamento explanatório com o mínimo de variáveis independentes, haja visto, a necessidade de observações adicionais servem para compensar a perda de graus de liberdade decorrente da introdução de mais variáveis independentes.

A equação da regressão múltipla tem a forma seguinte:

$$Y_c = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k \quad (06)$$

onde: a – é o intercepto do eixo y; bi – é o coeficiente angular da i-ésima variável; Yc – é a variável dependente e Xi – são as variáveis independentes.

3.2.3. *Estimação dos Parâmetros de Regressão*

Segundo Corrar et. al. (2007), o método dos mínimos quadrados determinam que, para cada valor de X, podem existir um ou mais valores de y na amostra. Denominaremos esses valores de Y observados. Por outro lado, para cada valor de X existirá um único valor de Y pertencente à reta de regressão, denominado y projetado ou estimado (Yc).

A estimativa de máxima verossimilhança é um método que está baseado na idéia de que é mais provável que determinadas amostras sejam oriundas de populações similares a elas, ou seja, os estimadores tendem a estar próximos aos parâmetros.

O método de máxima verossimilhança leva a uma fórmula de estimação que garante certas propriedades desejáveis por definição. Seja um estimador linear não tendencioso de um parâmetro θ .

3.2.4 *Medição da Qualidade do Modelo de Regressão*

Corram(2007) afirma que para a medição dos testes estatísticos tenham plena validade, é necessário que o modelo de regressão sobre análise siga os pressupostos básicos referentes a à regressão.

Segundo Hair et. al.(2005) o Coeficiente de determinação (R^2) é a medida da proporção da variância dependente em torno de sua media que é explicada pelas variáveis independentes ou preditoras. O coeficiente pode variar entre 0 e 1, onde de modo geral, R^2 próximo de 1 indica um bom ajuste e R^2 próximo de zero um ajuste ineficiente.

Geralmente, o coeficiente de determinação ajustado é menor do que o R^2 , pois a inclusão de uma variável X no modelo, causa um decréscimo na SQRes maior do que a perda de um grau de liberdade no denominador.

O coeficiente de correlação mede o relacionamento linear entre duas variáveis, ou seja, mede o quanto o dado observado está distante da reta ajustada.

- Demonstra-se também que o coeficiente de determinação é igual ao quadrado do coeficiente de correlação, e vice-versa.
- O coeficiente de correlação é mais indicado para medir a força da relação linear entre as variáveis, e o coeficiente de determinação é mais apropriado para medir a explicação da reta de regressão. Dessa maneira, para apreciar o ajuste de uma reta é melhor utilizar o coeficiente de determinação que mede o sucesso da regressão em explicar y.
- O coeficiente de correlação também pode ser calculado a partir do coeficiente de determinação. Entretanto, como o coeficiente de determinação é sempre positivo, o sinal de r será o mesmo que o sinal do coeficiente a da reta de regressão.

3.2.5. Análise de Resíduos

De acordo com Crusco et. al.(2005). A análise dos resíduos permite a visualização de quais conjuntos de variáveis apresentam maior ajuste ao modelo de regressão. Os resíduos devem apresentar as seguintes propriedades: linearidade, normalidade e variância constante.

A aleatoriedade é um termo estatístico utilizado para designar uma propriedade bem definida como uma quebra de neutralidade ou correlação, sendo caracterizada como um

processo repetitivo cujo resultado não descreve um padrão determinístico, mas segue uma distribuição de probabilidade.

Corram (2007, p.100) diz que, a plotagem de probabilidade normal, como regra geral, se os pontos plotados estiverem aproximadamente alinhados, supomos que os resíduos poderão sugerir uma distribuição normal de probabilidade.

O mesmo autor especifica ainda que na plotagem do ajuste de linha, trata-se do gráfico que contem as observações e a reta de regressão, sendo equivalente ao resultado do comando a linha de Tendência (um recurso do Excel por meio do qual podemos obter a reta de regressão e o valor do coeficiente de determinação).

Para Andrade (2001) a normalidade dos resíduos deve seguir aproximadamente uma distribuição normal. A análise pode ser feita também graficamente, verificando aleatoriedade da distribuição dos resíduos em torno da média zero e da distribuição em classes de desvio padrão.

O outliers trata-se das observações discrepantes, muito distantes da média, são chamadas de outliers. Estas observações costumemente influenciam em muito a equação de regressão e pode provocar a rejeição de pressupostos básicos, sobretudo a normalidade da distribuição dos resíduos (Andrade2001).

O mesmo autor afirma que, a homocedasticidade refere-se ao comportamento da variância ao longo da série. Quando a variância é constante, ou seja, a dispersão dos resíduos em torno da média (zero) é a mesma ao longo da série, chamamos os resíduos de homocedásticos, caso contrário, há heterocedasticidade.

A heterocedasticidade traz graves conseqüências ao modelo, pois neste caso, os estimadores de mínimos quadrados não serão de variância mínima, as estimativas dos parâmetros serão viciadas. A análise de homocedasticidade pode ser feita também graficamente utilizando-se gráficos das Variáveis x Resíduos.

A autocorrelação é uma das suposições mais importantes do modelo de regressão linear é que ϵ_t e ϵ_j sejam não correlacionadas para qualquer. No entanto uma das principais fontes de autocorrelação é a tomada de dados seqüencialmente no tempo (Andrade 2001).

Para Corrar et. al. (2007), trata a Multicolinearidade como duas variáveis explicativas x_1 e x_2 altamente correlacionadas são denominadas variáveis colineares. Já no caso de mais de duas variáveis, elas são denominadas variáveis multicolineares. Assim quando as variáveis são colineares ou multicolineares, fornecerão informações similares para explicar e prever o comportamento da variável dependente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste Capítulo foram apresentados e discutidos os resultados desta pesquisa, baseados na análise dos dados e métodos quantitativos estabelecidos nos capítulos anteriores. A partir dos dados contábeis coletados da empresa, foi desenvolvida uma matriz de indicadores, conforme mostrado na Tabela 01.

Tabela 1 – Indicadores referentes aos dados extraídos pela empresa

Ano	Trimestre	TRPL	CE	GA	ML
2001	3º	107,91	40,88	75,39	0,68
	4º	54,32	36,87	224,72	0,11
2002	1º	52,4	39,57	64,8	0,41
	2º	7,03	32,81	70,97	0,05
	3º	-19,23	31,33	81,18	-0,1
	4º	120,86	33,35	272,31	0,17
2003	1º	87,56	31,66	86,58	0,48
	2º	89,85	38,93	76,24	0,6
	3º	87,99	40,18	88,03	0,48
	4º	52,98	36,1	329,65	0,06
2004	1º	61,84	32,32	84,13	0,37
	2º	100,92	27,08	102,18	0,5
	3º	123,31	35,17	98,95	0,65
	4º	84,01	40,1	414,46	0,08
2005	1º	81,64	37,98	149,73	0,24
	2º	149,57	38,81	203,42	0,36
	3º	104,39	36,28	180,67	0,31
	4º	109,64	43,89	166,35	0,3
2006	1º	68,85	38,22	132,35	0,27
	2º	109,76	35,07	154,75	0,4
	3º	102,01	36,15	165,35	0,35
	4º	86,15	21,36	132,68	0,21
2007	1º	115,3	21,43	129,58	0,31
	2º	110,02	18,74	139,05	0,33
	3º	80,66	19,68	119,69	0,3
	4º	77,32	27,21	113,51	0,29
2008	1º	38	25,79	104,54	0,16
	2º	71,24	23,83	136,93	0,25
	3º	130,12	23,46	118,79	0,6
	4º	20,99	22,34	93,57	0,12
2009	1º	31,95	21,41	68,72	0,24
	2º	15,51	16,63	62,43	0,14

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

Uma vez calculados os indicadores contábeis, que indicam a situação financeira da empresa, é recomendável fazer algumas estimações e previsões, com intuito de facilitar o processo de tomada de decisão.

Baseados neste contexto foram estabelecidos algumas considerações para desenvolvimento dos modelos de regressão, onde a TRPL será a variável dependente pelo fato de caracterizar o poder de ganho dos proprietários, dando-lhe uma estimativa de quanto tempo o capital investido será recuperado e as demais independentes. As combinações dessas variáveis obtiveram sete modelos de regressão, onde serão representados a seguir:

O modelo de regressão linear 01 foi obtido da relação variável dependente TRPL e as variáveis independentes CE, GA e ML, conforme mostrado na equação 07:

$$Y = - 1,75848 - 0,76066*X1 + 0,321177*X2 + 196,3442*X3 \quad (07)$$

Onde: Y – é a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido; X1 – é a composição de endividamento; X2 – é o giro ativo; e X3 é a margem líquida.

Para analisar a qualidade do modelo 01 utilizou-se o coeficiente de determinação R² conforme mostrado na Tabela 02.

Tabela 02 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 01.

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,875206
R-Quadrado	0,765986
R-quadrado ajustado	0,740913
Erro padrão	19,79635
Observações	32

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

De acordo com o valor observado de R^2 na Tabela 02, conseguiu-se explicar a TRPL em 76,6% e deixou de explicar 23,4%, sendo esse percentual a representação dos resíduos, conforme mostrado o gráfico 01.

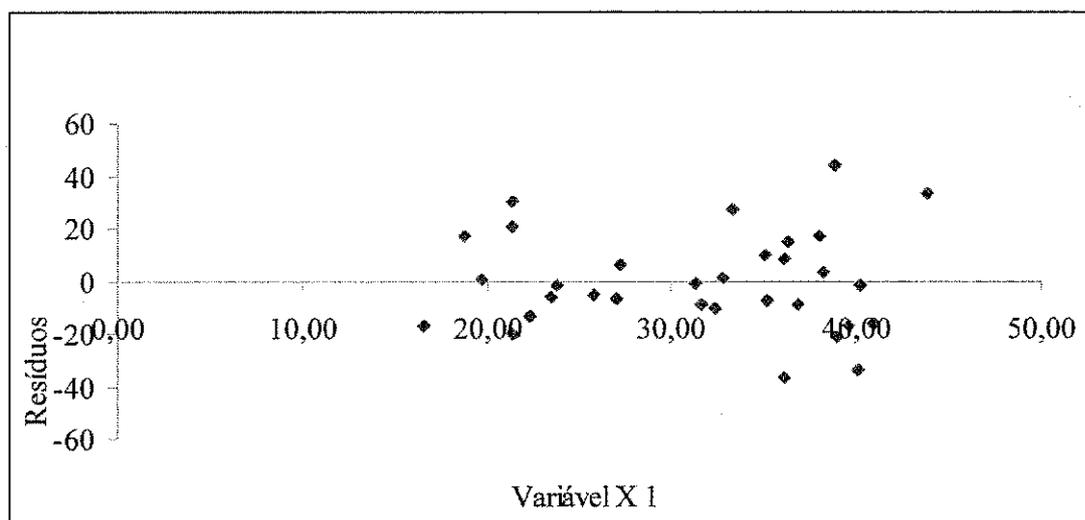


Gráfico 01 – Representação Aleatória dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

No gráfico 01 demonstra a representação aleatória dos resíduos entre a regressão efetuada com a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido com a composição de

endividamento, giro do ativo e a margem líquida estabelecida pelo modelo representado pela equação 07 mostrando que sua aleatoriedade foi visualmente satisfeita.

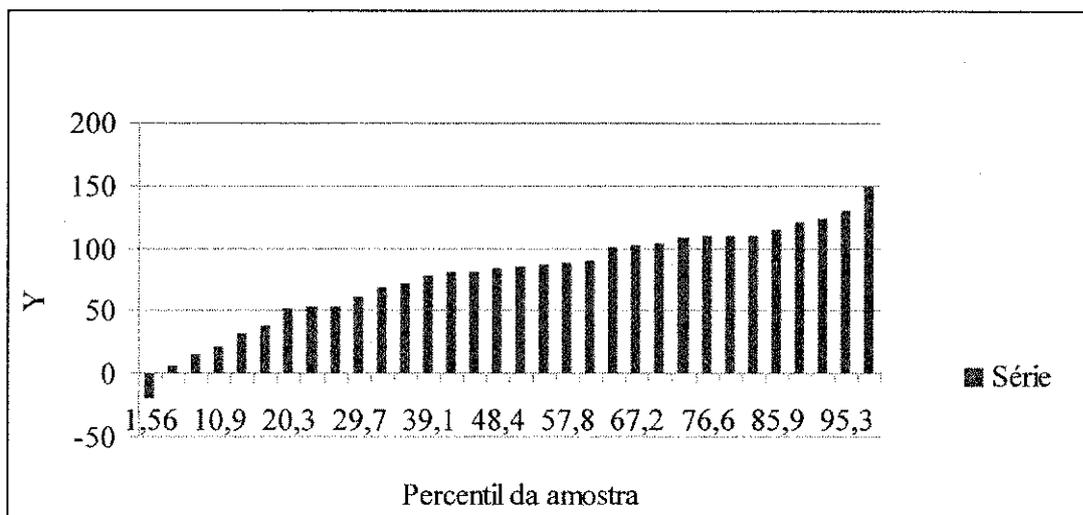


Gráfico 02 – Distribuição Normal dos Resíduos.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

No gráfico 02 estabelece a distribuição normal entre os resíduos estabelecidos pela equação 07, onde foram utilizados a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido como variável dependente e a composição de endividamento, margem líquida e giro do ativo como variáveis independentes, sendo que estes foram demonstrados visualmente satisfeitos com relação ao modelo representado.

Com relação ao modelo de regressão 02, foi obtido da relação da TRPL com CE e GA de acordo mostrado na equação 08.

$$Y = 37,4731 + 0,83567 \cdot X1 + 0,10724 \cdot X2 \quad (08)$$

Onde: Y – é a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido; X1 – é a composição de endividamento; e X2 – é o giro ativo.

Para analisar a qualidade do segundo modelo de regressão linear utilizou-se também o coeficiente de determinação, conforme mostrando na Tabela 03.

Tabela 03 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 02.

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,314194
R-Quadrado	0,098718
R-quadrado ajustado	0,036561
Erro padrão	38,17462
Observações	32

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

Conforme a Tabela 03 o R^2 conseguiu explicar apenas 9,8% do modelo de regressão definido, sendo que seus resíduos apresentam uma margem de 91,2%, como mostra o gráfico 03.

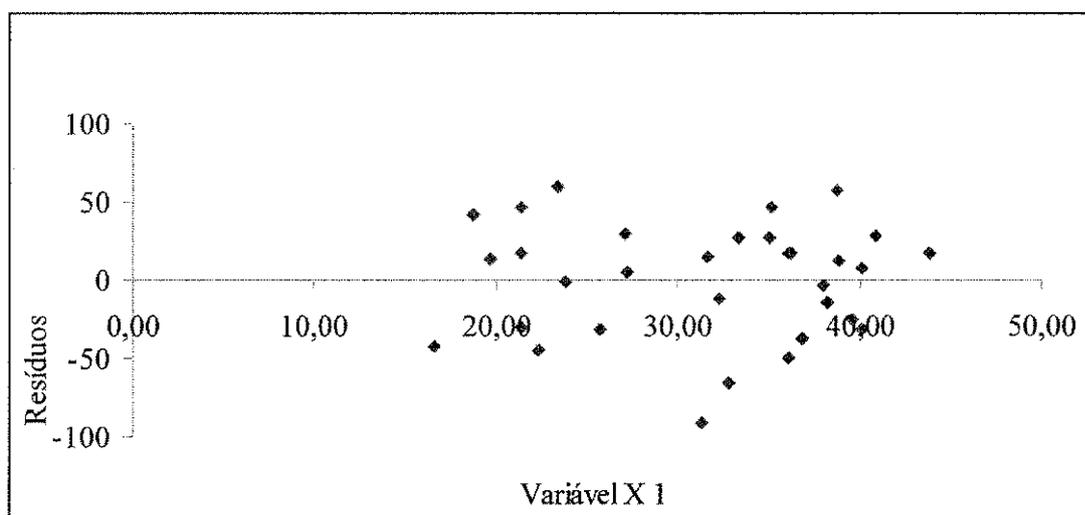


Gráfico 03 - Representação Aleatória dos Resíduos.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

No gráfico 03 apresenta o pressuposto da representação aleatória dos resíduos estabelecido pelo modelo de regressão linear 02 formulado pela equação 08 entre as variáveis independentes(composição de endividamento, margem líquida e giro do ativo) com a variável dependente (taxa de retorno sobre o patrimônio líquido) mostra que sua representação foi visualmente satisfeita.

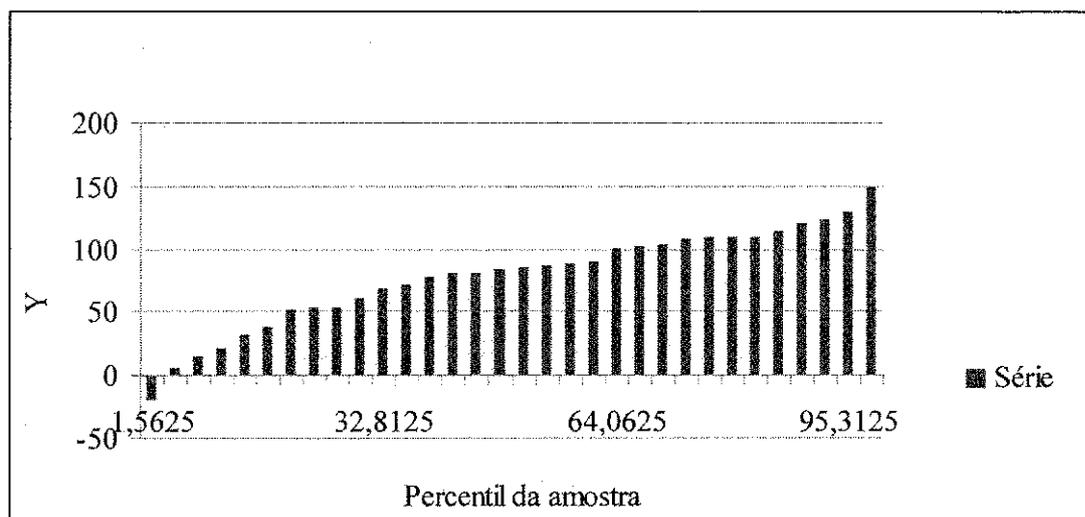


Gráfico 04 - Distribuição Normal dos Resíduos.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

No gráfico 04 mostra o pressuposto da distribuição normal dos resíduos, onde tem por finalidade a representação do modelo adquirido na equação 08, entre as variáveis independentes com a variável dependente, onde a sua representação foi satisfeita.

Para obter o modelo de regressão linear 03, foram precisos a junção da TRPL com CE e ML, conforme mostrado na equação 03.

$$Y = 19,81399 + 0,550639 \cdot X1 + 136,5646 \cdot X3 \quad (09)$$

Onde: Y – é a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido; X1 – é a composição de endividamento; e X3 é a margem líquida.

A análise do terceiro modelo efetuou-se pelo coeficiente de determinação, mostrado na tabela 4.

Tabela 4 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 03.

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,679
R-Quadrado	0,461041
R-quadrado ajustado	0,423872
Erro padrão	29,52039
Observações	32

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

Segundo mostra a Tabela 4 os parâmetros estatísticos do modelo 3 obteve apenas um R^2 de 46,1%, onde sua margem de não explicação apresenta muito elevada com 64%, conforme mostra no gráfico 5.

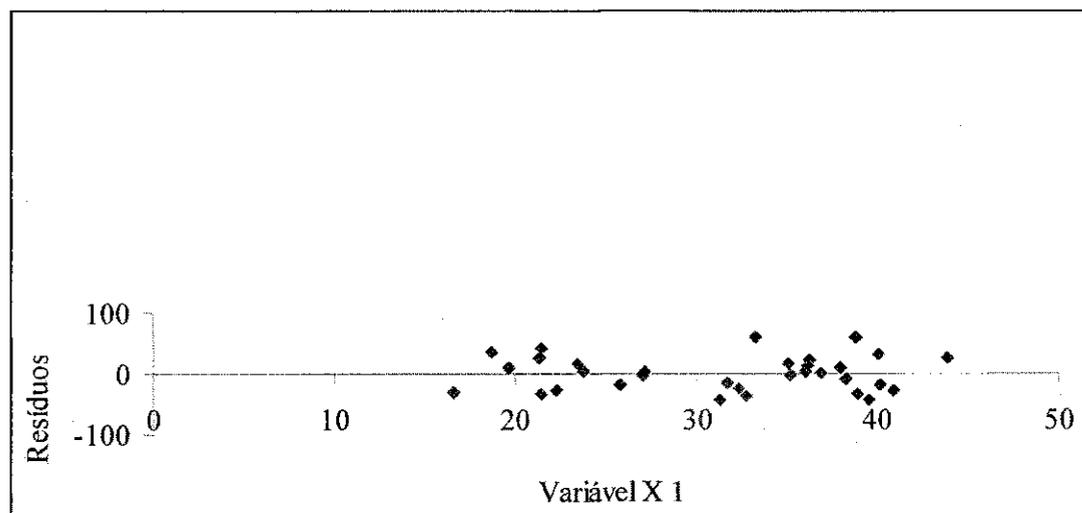


Gráfico 05 - Representação Aleatória dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

O gráfico 05 mostra a representação aleatória dos resíduos determinados pelo modelo 03 e formulado pela equação 09 com relação as variáveis independentes e a variável dependente conforme mostrado no modelo citado, demonstrando que seu pressuposto foi visualmente satisfeito.

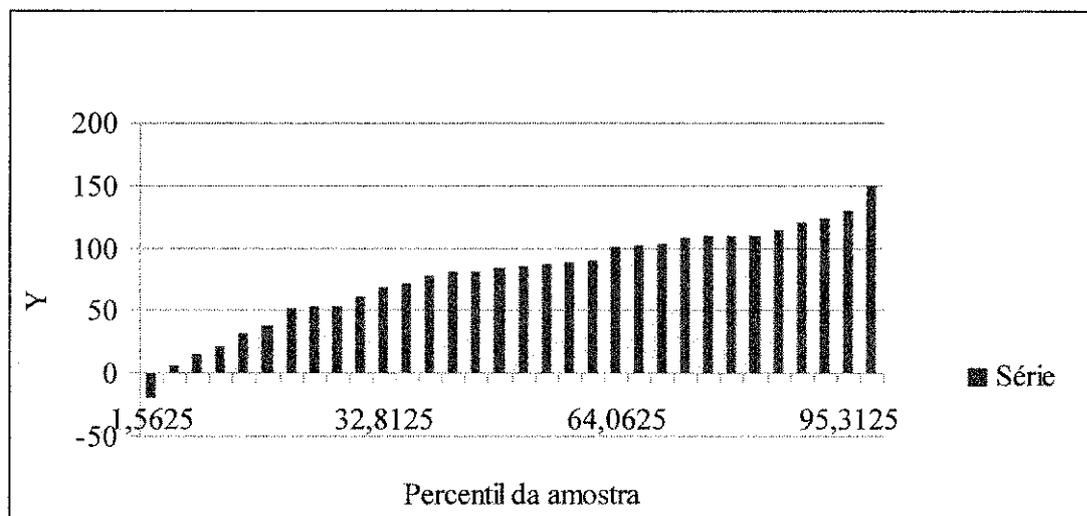


Gráfico 06 - Distribuição Normal dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

O gráfico 06 representa a distribuição normal dos resíduos elaborado pela equação 09 estabelecidos pelas variáveis independentes com a variável independente de acordo com o modelo 03, mostra que seus pressupostos foram visualmente satisfeitos.

A obtenção do 4º modelo de regressão linear determinou-se pela utilização da TRPL com o GA e ML, sendo esta responsável pela equação 10.

$$Y = -17,566228 + 0,287819X_2 + 184,9989X_3 \quad (10)$$

Onde: Y – é a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido; X₂ – é o giro ativo; e X₃ – é a margem líquida.

O parâmetro estatístico de coeficiente de determinação foi escolhido como ferramenta para análise do modelo.

Tabela 5 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 04.

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,864647
R-Quadrado	0,747614
R-quadrado ajustado	0,730208
Erro padrão	20,2012
Observações	32

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

Conforme os dados apresentados da tabela 5 é notório observar que o R^2 obteve um resultado satisfatório, conseguindo uma margem de explicação de 74,76%, sobrando apenas 25% para seus resíduos, conforme apresenta o gráfico 7.

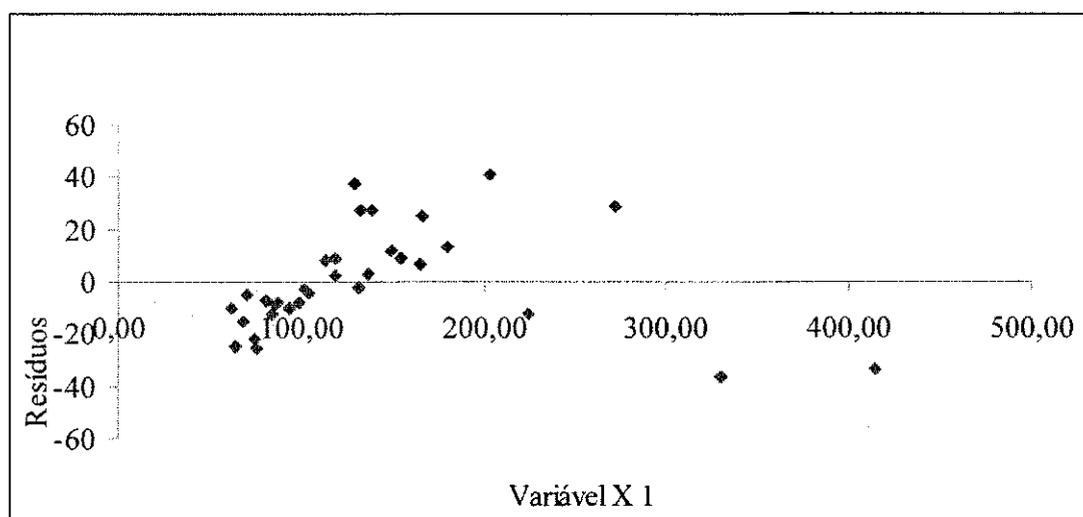


Gráfico 7 - Representação Aleatória dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

O pressuposto apresentado pelo gráfico 07 mostra a regressão efetuada pela equação 10 determinando o modelo 04 entre as variáveis utilizadas pelo modelo demonstram que visualmente foram satisfeitos.

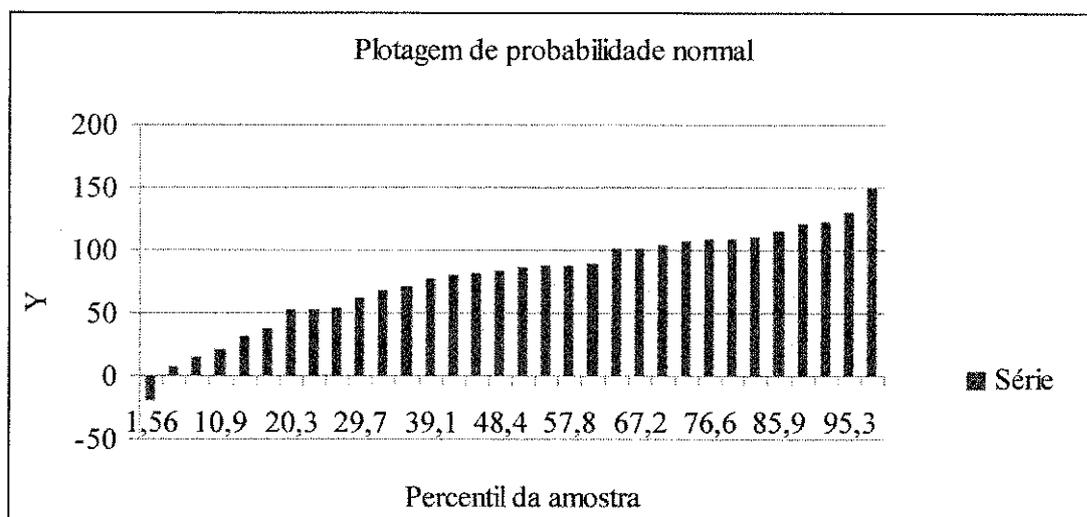


Gráfico 8 - Distribuição Normal dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

O pressuposto apresentado pelo gráfico 08 determina que seu resíduo foi satisfatório, em decorrência da modelagem elaborada pela equação 10, onde visualmente estabeleceu a sua representação de distribuição normal.

Os indicadores obtidos para alcançar o 5º modelo foram utilizados a TRPL como variável dependente e CE como variável independente, onde na qual resultou na equação 11.

$$Y = 41,50447 + 1,181229 \cdot X1 \quad (11)$$

Onde Y – é a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido; e X1 - é a composição de endividamento.

O coeficiente de determinação foi o parâmetro escolhido para a análise do modelo 5.

Tabela 6 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 05.

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,236851
R-Quadrado	0,056098
R-quadrado ajustado	0,024635
Erro padrão	38,41017
Observações	32

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

De acordo com a tabela 6, observa-se que o R^2 consta uma margem de 5,6%, onde seus resíduos encontram-se em 94,4% conforme mostra o gráfico 9.

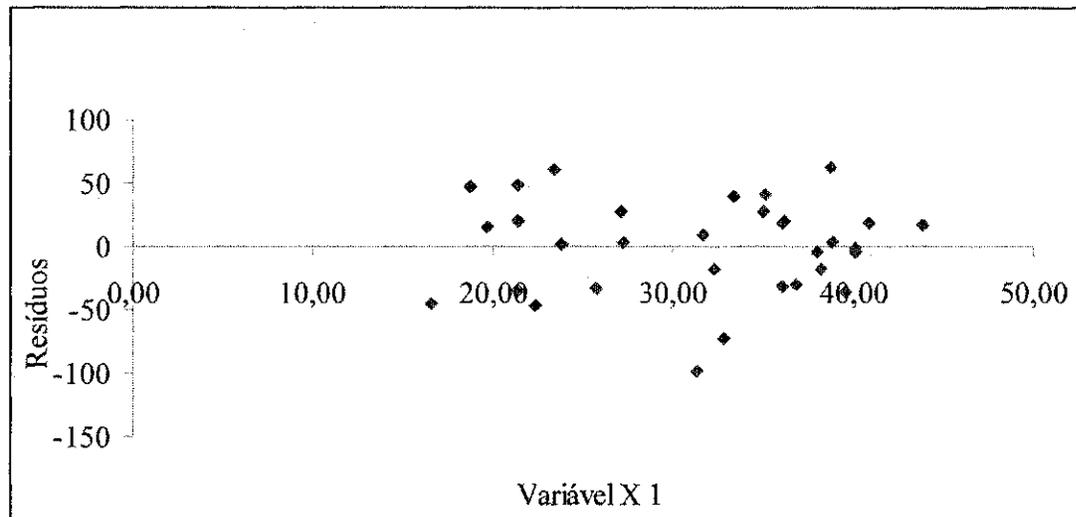


Gráfico 9 - Representação Aleatória dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

No gráfico 09 demonstra a representação aleatória dos resíduos entre a regressão estabelecida pelo modelo 05 representado pela equação 11 mostrando que sua aleatoriedade foi visualmente satisfeita.

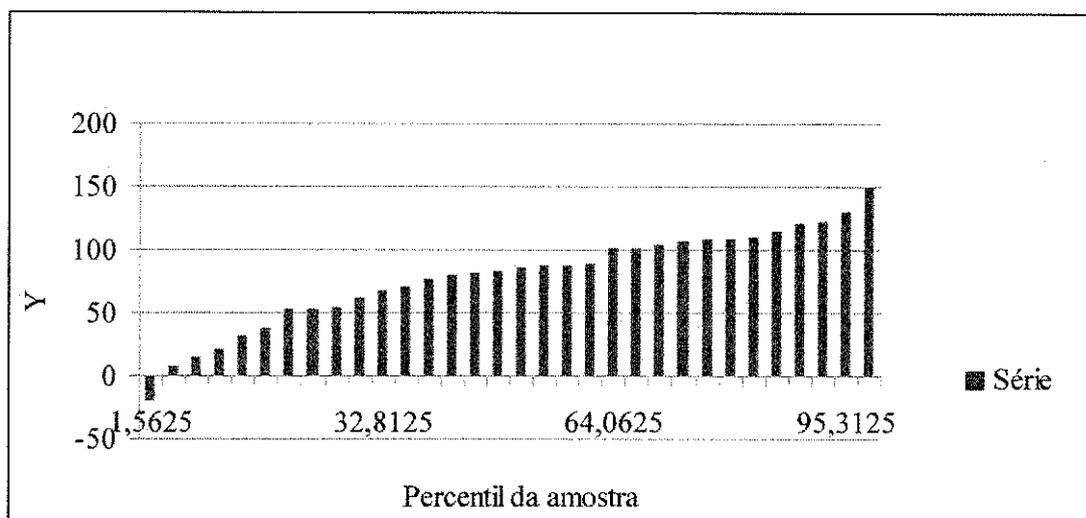


Gráfico 10 - Distribuição Normal dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

O pressuposto apresentado pelo gráfico 10 determina a distribuição normal dos resíduos, entre as variáveis independentes com a variável dependente, onde foram desenvolvidos apartir da equação 11, que visualmente seus resíduos foram satisfatórios.

O modelo de regressão linear 06 caracterizou-se pela utilização do TRPL com o GA, conforme mostrado na equação 12:

$$Y = 60,06618 + 0,133452 * X_2 \quad (16)$$

Onde: Y – é a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido; e X₂ é o giro ativo.

A análise efetuou-se pela utilização do coeficiente de determinação na estatística de regressão mostrada na tabela 7.

Tabela 7 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 06.

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,271078
R-Quadrado	0,073483
R-quadrado ajustado	0,042599
Erro padrão	38,0548
Observações	32

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

Na tabela 7 mostra que o coeficiente de determinação R^2 apresenta uma margem de explicação de apenas 7,3%, deixando de explicar com os seus resíduos um percentual de 92,7%, conforme mostrado no gráfico 11.

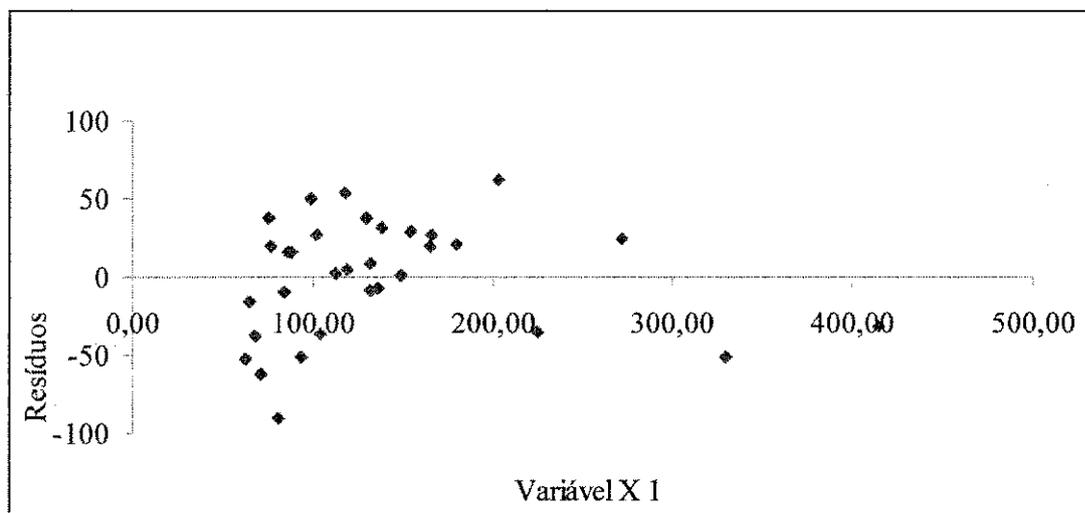


Gráfico 11 - Representação Aleatória dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

O gráfico 11 mostra a representação aleatória dos resíduos determinados pelo modelo 06 e formulado pela equação 16 com relação as variáveis independentes e a variável dependente conforme mostrado no modelo citado, demonstrando que seu pressuposto foi visualmente satisfeito.

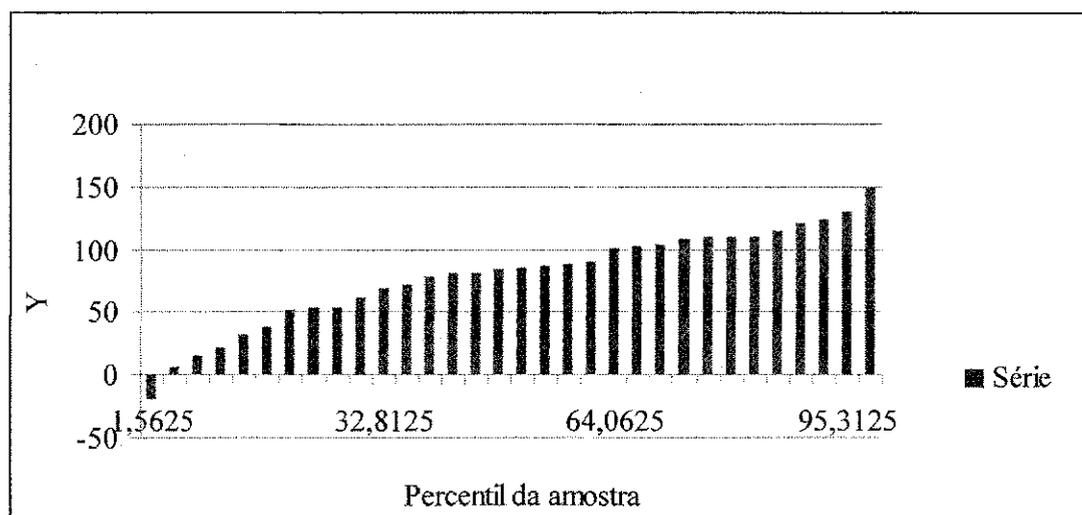


Gráfico 12 - Distribuição Normal dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

O presuposto apresentado pelo modelo 06 determina que o gráfico 12 em sua representação normal dos resíduos conforme a equação 16, mostra que a sua representação foi visualmente satisfatória.

Para a obtenção do 7º modelo, utilizou-se a junção da TRPL com a ML conforme mostra a equação 13.

$$Y = 35,72555 + 141,0939 \cdot X3 \quad (13)$$

Onde: Y – é a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido; e X3 é a margem líquida.

A análise estatística utilizada nesse parâmetro, obteve-se através da ferramenta R² de acordo com o exposto na tabela 8.

Tabela 8 – Parâmetros Estatísticos do Modelo 07.

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,670309
R-Quadrado	0,45
R-quadrado ajustado	0,430958
Erro padrão	29,33829
Observações	32

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

A tabela 8 mostra que o R^2 consta uma explicação de 45% do modelo determinado, onde seus resíduos referem-se a uma margem de 55%, como mostra o gráfico 13.

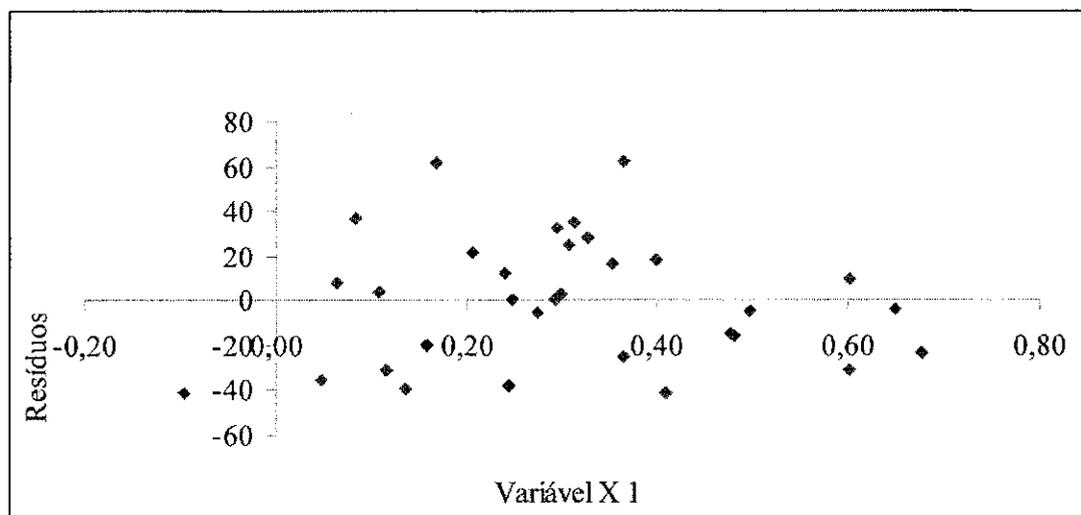


Gráfico 13 - Representação Aleatória dos Resíduos.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

No gráfico 13 apresenta o pressuposto da representação aleatória dos resíduos estabelecido pelo modelo de regressão linear 07 formulado pela equação 13 entre as variáveis independentes com a variável dependente de acordo com o modelo citado, mostra que sua representação foi visualmente satisfeita.

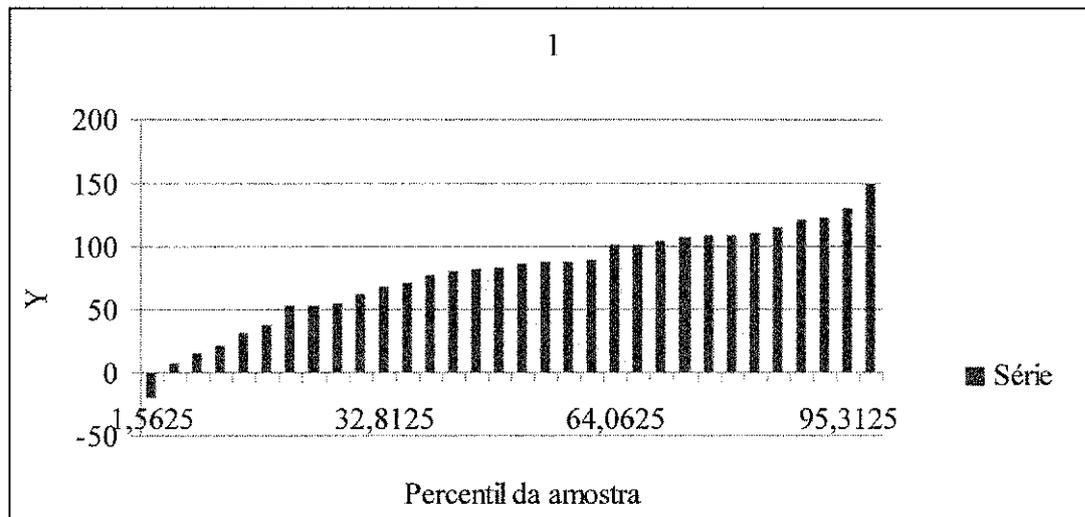


Gráfico 14 - Distribuição Normal dos Resíduos.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

No gráfico 14 mostra o pressuposto da distribuição normal dos resíduos, onde tem por finalidade a representação do modelo adquirido na equação 13, entre as variáveis independentes com a variável dependente conforme mostrada no modelo 07, onde a sua representação foi satisfeita

5 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada indicou que é possível a combinação dos métodos quantitativos com a contabilidade, foi observado que a concatenação auxilia os gestores no processo de tomada de decisão, visando ações claras e objetivas. Para atingir o referido resultado, foram coletados os dados da empresa onde foram determinados indicadores financeiros que estabelecerão o diagnóstico racional da empresa em estudo.

Para que este diagnóstico seja racional, será necessário que os gestores se antecipem a eventos de crise dentro da empresa. Assim foi proposto neste estudo, a determinação de um modelo de regressão parcimonioso que servirá como base na estimação e previsão de uma determinada variável dependente.

Baseado no coeficiente de determinação R^2 , que é um dos parâmetros para medir a qualidade de um modelo de regressão, foi observado nos resultados que dos 7 modelos de regressão obtidos, determinou que o 01 e 04 apresentaram os melhores R^2 , mas o modelo 04 foi escolhido como o modelo parcimonioso. Isso se deu porque o modelo 04 possui menos variáveis independentes e apresentou um coeficiente de determinação semelhante ao modelo 01.

Portanto, vimos nesta pesquisa, que os métodos quantitativos aliados a ferramentas computacionais, podem ser instrumentos de suma importância, na busca de antecipar a eventos de crise e entender o comportamento de uma determinada variável dentro de uma empresa, visando soluções racionais e seguras.

Sugere-se que em estudos dessa natureza sejam incluídas variáveis não eminentemente financeiras, tendo em vista, que existe um direcionamento e modelos que explicam melhor o gerenciamento das organizações, combinando medidas financeiras e não financeiras. Utilizar outras técnicas estatísticas como maneira de subsidiar melhor a gestão.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. Rabelo, **Análise De Regressão Linear Múltipla Em Preços De Fertilizantes N-P-K No Estado Do Paraná**. Especialista em Estatística, Fundação Universidade Estadual de Maringá,Paraná,2001.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômicofinanceiro**.7. ed São Paulo: Atlas - Ribeirão Preto, 2002
- ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 8. ed. - 2. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2007.
- ATKINSON, Anthony A., et al. **Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.
- BARATA, P. V. Alho, **Rentabilidade: retorno sobre o investimento do ponto de vista da empresa e do empresário**, Belém, 2003.
- BUSSAB, Wilton de oliveira. **Análise de variância e de regressão**. São Paulo: Atual, 1998.
- CARVALHO, José Ribamar Marques, **Análise de regressão linear simples com aplicação do sistema Microsoft Excel®**. Campina Grande.2008
- CORRAR, Luiz J.; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e Administração – Contabilometria**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- Crusco, N. de Almeida, Camila S. dos Anjos, Corina da C. Freitas, Camilo D. Renno, José C. N. Epiphanyo, **Análise de regressão linear múltipla para simulação da banda do SWIR com outras bandas espectrais**,São Paulo, 2005
- DEMONSTRAÇÕES – Cia Vale. Disponível: <http://www.cvm.gov.br/>. Acesso em: 01 junho 2009
- Figueiredo, Sandra; CAGGIANO, Paulo César. **Controladora: teoria e prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- FIPECAFI - Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras. **Análise Multivariada para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. Luiz João Corrar; Edílson Paulo; José Maria Dias Filho. São Paulo: Atlas, 2007.
- FRANCO, Manoela Milanese. **Visão sistêmica das variáveis contábeis: análise das componentes Principais**. IX Congresso Internacional de Custos - Florianópolis, SC, Brasil - 28 a 30 de novembro de 2005
- GARRISON, Ray L.; NOREEN, Eric W. **Contabilidade Gerencial**. Tradução: José Luiz Paravato. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. Trad. Ernesto Yoshida. São Paulo: Makron Books, 2000.

LIMA, D. H. Silva de; et al. **Análise do comportamento dos custos indiretos em entidades hospitalares através do modelo clássico de regressão linear normal: O caso da Liga Norte-Riograndense contra o câncer**. Anais do IX Congresso Internacional de Custos – Florianópolis, SC, Brasil, 28 a 30 de novembro de 2005
MARION, José Carlos. **Contabilidade Empresarial**. 8º ed; São Paulo: Atlas, 1998.

MARION, José Carlos. **Análise das demonstrações contábeis: contabilidade empresarial**. - 3.ed. - São Paulo: Atlas, 2007.

MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise financeira de balanços: abordagem básica e gerencial**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

MOTTA, P. R. *A ciência e a arte de ser dirigente*. São Paulo: Record, 1999.

NEVES, Silvério das, **Contabilidade Avançada e Análise das Demonstrações Financeiras** 15ª ed. São Paulo. Frase 2007.

HAIR JUNIOR, J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. 1987. **Análise multivariada de dados**. Tradução de: Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5.ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2005.

PAULO, Edson. **Comparação da estrutura conceitual da contabilidade financeira: Experiência brasileira, Norte-Americana e Internacional**. Dissertação (Mestrado em Contabilidade), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2002.

RICARDINO FILHO, Álvaro Augusto. **Do Steward ao Controller, Quase Mil Anos de Management Accounting**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 1999.

SCARPEL, Rodrigo Arnaldo. **Utilização de support vector machine em previsão de Insolvência de empresas**. XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Gramado. 2005.

TALES, Cristhiane Carvalho. **Análise dos Demonstrativos Contábeis Índices de Endividamento** Belém, 2003.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à Estatística**. 9 ed Rio de Janeiro: LT, 2005.