



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

MOACIR DE SOUSA ILDEFONSO

**UTILIZAÇÃO DA REGRESSÃO LINEAR COMO FERRAMENTA DE
DECISÃO NA GESTÃO DE CUSTOS EM UMA INDÚSTRIA DE DOCES
NA CIDADE DE POMBAL - PB**

**SOUSA - PB
2007**

MOACIR DE SOUSA ILDEFONSO

**UTILIZAÇÃO DA REGRESSÃO LINEAR COMO FERRAMENTA DE
DECISÃO NA GESTÃO DE CUSTOS EM UMA INDÚSTRIA DE DOCES
NA CIDADE DE POMBAL - PB**

**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 Me. José Ribamar Marques de Carvalho.

**SOUSA - PB
2007**

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

MOACIR DE SOUSA ILDEFONSO

**UTILIZAÇÃO DA REGRESSÃO LINEAR COMO FERRAMENTA DE DECISÃO NA
GESTÃO DE CUSTOS EM UMA INDÚSTRIA DE DOCES NA CIDADE DE
POMBAL, PB**

LINHA DE PESQUISA: GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro,
considera o candidato *MOACIR DE SOUSA ILDEFONSO*

Sousa, PB, ____/____/____.

Prof. José Ribamar Marques de Carvalho MSc. (UFCG)

Orientador



Prof. Marizelma Patriota Limeira
Membro Avaliador

Prof. Cristiane Queiroz Reis
Membro Avaliador

Dedico esta monografia a Deus Pai, Pela Graça de proporcionar a realização deste trabalho, dedico ainda a minha esposa Walkênia pela presença em todos os momentos e ao meu filho Ruan Matheus que tem nos alegrado com sua existência.

AGRADECIMENTOS

A Deus que em tudo me concede forças e sabedoria;

Aos meus colegas e professores que ao longo do curso estiveram sempre presentes, unido forças e conhecimentos;

Ao meu orientador José Ribamar Marques de Carvalho pela capacidade e precisos esclarecimentos;

A Ana Cleide, Tarciana e Airton Filho que alcançaram para mim uma parte indispensável na concretização deste trabalho;

Aos meus irmãos de comunidade pela amizade e oração;

A Walkênia e Ruan Matheus pelo amor e compreensão.

ILDEFONSO. Moacir de Sousa. Utilização da Regressão Linear como Ferramenta de Decisão na Gestão de Custos em uma Indústria de Doces na Cidade de Pombal, PB. Monografia, Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Campina Grande. Ano 2007, 48fls.

RESUMO

As organizações empresariais são sistemas que precisam utilizar informações para direcionar seus objetivos e suas metas. Tais objetivos e metas devem estar ligados à estratégia do empreendimento. Assim, para gerenciar uma organização é preciso conhecer todo seu processo produtivo, administrativo, e financeiro. Desse modo, é fundamental a utilização de previsões para subsidiar as atividades que deverão ser realizadas no futuro e a Contabilidade de custos é um poderoso instrumento para dar suporte à tomada de decisão e avaliação do desempenho da empresa. A pesquisa utilizada é do tipo bibliográfica (junto da literatura especializada) e documental a partir das informações de custos disponibilizadas pela empresa em estudo. Optou-se por trabalhar com o período de 2006 a 2007, por serem dados mais recentes e importantes para a análise. Dessa forma, o presente trabalho tem a finalidade discutir aspectos acerca do Método de Estimação de Custos, Análise de Regressão Linear, destacando seus cálculos e apresentando os resultados a partir de um estudo de caso em uma indústria de doces localizada na cidade de Pombal, PB. Os resultados A partir da análise da estrutura produtiva da empresa e aplicação do método foi possível verificar a correlação existente entre as variáveis, e confirmar a hipótese de que há influência das quantidades vendidas sobre os custos totais na proporção de 60,38%. Essa informação é significativa para os gestores que poderão projetar situações de custos futuros, sabendo que o percentual restante de 39,62% desses custos dependerá da investigação de outras variáveis. Recomenda-se ainda a utilização de outros métodos para avaliação do desempenho da empresa na tentativa de atender aos objetivos do empreendimento.

Palavras-chave: Comportamento de Custos. Análise de Regressão, Estimação de Custos. Indústria de doces.

Mac

ILDEFONSO. Moacir de Sousa. **Utilization of Linear Regression as Tool of Decision in the Administration of Costs in an Industry of Sweets in the Pombal City – PB.** Monograph, Countable Course, Campina Grande Federal University. Year 2007, 48 pages.

ABSTRACT

The company organizations are systems that needs to utilize information to direction your objectives and your goals. Such objectives and goals should be connect with enterprise strategie. Thus to administer an organization is necessary to know all productive process, administrative and financial. So is fundamental the utilization of prevision to allowance the activities that should be realize in the future and the costs accountancy is a powerful instrument to give support to take decision and valuation of performance company. The research utilized is of the type bibliography (beside specialized literature) and documental to part of the informations of costs available by company in study. Opt for itself to work with the period 2006 to 2007 for be datum more recently and important for analyse. Of this form, the present working has the goal to discut aspects about Costs Estimate Methods, Linear Regress Analyse, standing out your calculation and showing the results to part a study of cases in a industry of sweet situated in Pombal city-PB. The results to part of analyse of productive structure company and application of method was possible to verify the correlation existent among the variants and to confirm the hypothesis of that there is influence of the quantifies selling about the total costs in the proportion 60,38%. This information is significative for the managers who will can to project situations of future costs, knowing that the resting percentual of 39,62% of these costs will depend of the investigation of the others various. Recommend itself yet the utilization of the other methods to valuation of performance of the company in the tentative to attend to the objectives of enterprise.

Key-words: Comportament of Costs, Analyse of Regression, Estimate of Costs, Industry of Sweet.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Setor de Abafamento | 27 |
| Figura 2 Setor de Produção..... | 28 |
| Figura 3 Setor de Resfriamento | 28 |
| Figura 4 Setor de Modulagem | 29 |
| Figura 5 Setor de Expedição..... | 30 |
| Figura 6 Produtos Fabricados pela empresa..... | 30 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 Produção da Empresa 2006/2007..... | 31 |
| Gráfico 2 Custos Totais da Empresa 2006/2007..... | 32 |
| Gráfico 3 Custos Fixos da Empresa 2006/2007..... | 32 |
| Gráfico 4 Detalhamento dos Custos Fixos Totais 2006/2007..... | 33 |
| Gráfico 5 Percentual dos Custos Fixos | 33 |
| Gráfico 6 Custos Variáveis da Empresa 2006/2007..... | 34 |
| Gráfico 7 Percentual dos Custos Variáveis..... | 35 |
| Gráfico 8 Comportamento do Faturamento Total..... | 36 |
| Gráfico 9 Dispersão das Variáveis Analisadas..... | 43 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 Análise da Série Temporal dos Custos 2006/2007..... | 31 |
| Tabela 2 Estatística Descritiva (Custos Fixos)..... | 34 |
| Tabela 3 Estatística Descritiva (Custos Variáveis)..... | 35 |
| Tabela 4 Faturamento Total..... | 36 |
| Tabela 5 Estatística Descritiva (faturamento total)..... | 37 |
| Tabela 6 Comportamento das Variáveis: Quantidade Produzida x Custos Totais..... | 39 |
| Tabela 7 Estatística de Regressão..... | 40 |
| Tabela 8 ANOVA..... | 41 |
| Tabela 9 Resíduos..... | 44 |

mão

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--|
| CRQ | Conselho Regional de Química |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| MOD | Mão-de-Obra Direta |
| SUDEMA | Superintendência de Administração do Meio Ambiente |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 1.1 Problema da Pesquisa..... | 13 |
| 1.2. Objetivos da Pesquisa..... | 14 |
| 1.3 Justificativa da Pesquisa..... | 15 |
| 1.4 Procedimento Metodológico | 16 |
| 1.5 Estrutura da Pesquisa..... | 17 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 18 |
| 2.1 Processo de Decisão..... | 19 |
| 2.2 Informações de Custos..... | 20 |
| 2.3 Custos Variáveis..... | 21 |
| 2.4 Custos Fixos..... | 22 |
| 2.5 Métodos de Custeio..... | 23 |
| 2.6 Método de Estimação de Custos: Análise de Regressão Linear..... | 24 |
| 3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS..... | 26 |
| 3.1. Caracterização da Empresa..... | 26 |
| 3.2 Processo Produtivo..... | 26 |
| 3.3 Produtos Fabricados..... | 29 |
| 3.4 Análise Descritiva das Informações de Custos da Empresa Pesquisada..... | 30 |
| 3.5 Método dos Mínimos Quadrados – Análise de Regressão..... | 36 |
| 3.5.1 Procedimentos para Cálculo da Regressão Linear Simples (Variável dependente x independente)..... | 38 |
| 3.5.1.1 Solução do Problema Através do Software Microsoft Excel..... | 38 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 44 |
| REFERÊNCIAS..... | 46 |

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

No processo de gestão empresarial, o objetivo central das empresas é atingir excelência de seus processos e conseqüentemente a continuidade do empreendimento. Desta forma, o gestor precisa entender novos mecanismos gerenciais para subsidiar suas decisões e buscar meios que interpretem melhor as informações gerenciais que direcionam o desempenho empresarial e maximização de riquezas.

As informações de custos são vistas hoje com maior relevância pelos gestores, já que podem tornar o produto mais competitivo. Para tanto, a estimação de custos é uma ferramenta que proporciona o controle das variáveis que interferem nos custos sendo capaz de projetar com exatidão os custos para períodos seguintes e fornecer informações sobre o lançamento de um novo produto ou melhoramento naqueles já existentes, ou quaisquer mudanças que possam ser efetivadas na organização e proporcionar melhor rentabilidade.

Segundo Iudícibus (1993, p.21) “há uma tendência crescente para o emprego de técnicas quantitativas que facilitem a explicação e o tratamento de problemas empresariais”.

Nesse sentido, a aplicação das técnicas estatísticas dentro das atividades organizacionais é hoje vista como um diferencial que pode favorecer os gestores na previsão de receitas, custos, despesas, enfim, pode minimizar a arbitrariedade presente nos sistemas adotados nessas empresas.

Assim sendo, buscou-se neste trabalho, um enfoque sobre o método de análise de regressão que, segundo Horngren, Foster e Datar (2004), utiliza todas as informações possíveis e disponíveis para estimar uma função de custos. É um método estatístico que mede a variação média da variável dependente associada a uma variação unitária de uma ou mais variáveis independentes.

Desse modo, esta pesquisa avança numa discussão que utiliza evidências empíricas, com apreciações sobre o desempenho de uma indústria de doces, buscando identificar a influência do nível de atividade no seu processo produtivo, com destaque na análise de regressão linear, evidenciando seus cálculos e resultados.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A concorrência existente entre as empresas faz com que produtos com as mesmas características sejam vendidos no mesmo mercado. Então, entende-se que para definir preços é necessário conhecer os custos, visto que esses custos (fixos ou variáveis) influenciarão na formação do preço de venda.

E notório que os relatórios contábeis são importantes, entretanto, de nada adianta tomar decisões com base em dados passados (custos históricos), é necessário fazer previsões acerca de determinadas atividades para assim definir estratégias em busca do sucesso da organização. Dessa forma, esse estudo foi movido pelo seguinte interesse: Como uma indústria de doces poderia utilizar informações de custos a partir da existência de critérios estatísticos? Ou seja, como definir um modelo de estimação de custos em uma indústria de doces a partir do enfoque das técnicas da regressão linear simples?

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Após a caracterização da situação-problema e da definição da questão de pesquisa, faz-se necessário construir os objetivos. Dessa maneira, Marconi e Lakatos (2002) afirmam que toda pesquisa deve ter um objetivo determinado para saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar, no intuito de responder às perguntas: Por quê? Para quê? Para quem?

Os objetivos de uma pesquisa buscam explicitar o sentido, a utilidade, o produto e o resultado esperado da pesquisa. São as etapas que devem ser atingidas para solucionar o problema.

Sob esse aspecto, esse estudo teve como **objetivo geral**:

- Discutir o comportamento dos custos com a utilização dos métodos da regressão linear simples a partir das informações de custos de uma indústria de doces.

Para atender ao objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Revisar a literatura específica acerca do assunto em tela;
- Analisar a correlação existente entre as variáveis envolvidas no estudo: custos totais versus quantidades produzidas;
- Apresentar e descrever os resultados do estudo empírico como maneira de efetuar uma comparação com a teoria existente.

1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Existem vários métodos para estimar o comportamento dos custos em uma organização. Esses métodos estatísticos ou matemáticos podem favorecer o processo de decisão e conseqüentemente minimizar as incertezas existentes na tomada de decisões daqueles que estão inseridos na administração empresarial.

Alguns estudos apontam que a capacidade de gerar e coletar dados aumentou rapidamente dentro das empresas, trazendo a necessidade da aplicação de técnicas sedimentadas em outras áreas de conhecimento na Contabilidade Gerencial, para enriquecer o arcabouço dos tomadores de decisão empresarial. Paralelamente a isso, a necessidade de otimização de recursos para maximizar o resultado das organizações tem pressionado os gestores a buscar ferramentas alternativas para gestão dos empreendimentos sob sua responsabilidade.

Para Maher (2001), na prática, observa-se que estimativas precisas melhoram o processo de tomada de decisão. Nesse sentido, é muito importante a verificação do comportamento dos custos em relação aos diferentes níveis de produção para favorecer o processo de gestão.

Assim sendo, este trabalho tem uma importante proposta de relacionar a teoria com a prática por meio de análises documentais, contribuindo para um melhor controle de custo dentro de uma organização, além de demonstrar qual o comportamento desses custos a partir da correlação existente entre o comportamento das variáveis custos totais e quantidades produzidas.

Contudo, o presente estudo justifica-se por apresentar um estudo de caso com a utilização de Análise de Regressão Simples para estimação do comportamento dos custos totais, valendo-se de recurso computacional (ferramenta de análise de dados do Microsoft Excel® 2003).

1.4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A metodologia utilizada neste trabalho contempla dois tipos de pesquisas: bibliográfica e documental. Ambas são delineamentos próprios da pesquisa quanto aos procedimentos.

A pesquisa bibliográfica é parte obrigatória e bastante efetiva neste trabalho, visto que, foi através dela que tomou-se conhecimento sobre a produção científica existente e recolheu-se informações acerca de um problema para o qual se procura uma resposta. Cervo e Bervian (1983, p. 55) definem a pesquisa bibliográfica como a que “explica um problema a partir de referenciais teóricos publicados em documentos”. Assim sendo, utilizou-se de modo particular na pesquisa bibliográfica deste processo, livros, periódicos e artigos científicos publicados que envolveram o assunto em tela.

Quanto à pesquisa documental é importante enfatizar que embora se pareça com a pesquisa bibliográfica, ela possui uma natureza bem específica, pois baseia-se em materiais que não receberam nenhuma análise aprofundada e que podem ser revistos de acordo com os objetivos da pesquisa. Neste estudo, foram utilizados dados e informações de custos disponibilizados pela empresa para a análise dos resultados.

Optou-se por trabalhar com o período de 2006 a 2007, por serem dados mais recentes e disponíveis em relação aos demais anos de operação da empresa em questão.

Para isso, primeiramente foi mantido um contato com o gestor da empresa para explicitar os objetivos propostos pela pesquisa e assim vislumbrar o acesso às informações que posteriormente seriam analisadas. Através desse acesso, foi possível realizar uma análise sobre as planilhas de custos para assim poder coletar os dados e iniciar a aplicação da análise de regressão de acordo com as variáveis adotadas.

Utilizou-se do software Microsoft Excel® 2003, para facilitar a definição do modelo matemático e assim subsidiar a análise descritiva dos dados.

1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

O primeiro capítulo trata da introdução da pesquisa, na qual são enfatizados os argumentos que levaram a execução do estudo, desde o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa.

No segundo capítulo, é evidenciado o referencial teórico que teve por objetivo conhecer as especificidades sobre as informações de custos, o comportamento dos custos, o método de estimação de custos (regressão linear simples).

O terceiro capítulo demonstra a análise dos resultados da pesquisa, por meio da coleta de dados (análise descritiva e análise de regressão simples).

O quarto apresenta as conclusões e limitações do estudo, bem como as sugestões para futuras pesquisas.

CAPÍTULO II

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Diversas são as ferramentas utilizadas pelas empresas para auxiliar o seu processo de decisão. Com intuito de facilitar o entendimento acerca das informações utilizadas e práticas adotadas, são apresentadas a seguir algumas definições de acordo com a literatura especializada, efetuando dessa forma uma comparação entre a teoria e a prática.

Para Marion (1998, p.27):

A Contabilidade é o grande instrumento que auxilia a administração a tomar decisões. Na verdade ela coleta todos os dados econômicos, mensurando-os monetariamente, registrando-os e resumindo-os em forma de relatórios ou de comunicados, que contribuem sobre maneira para a tomada de decisões.

O que chama a atenção nessa definição é o fato do autor considerar a Contabilidade como um sistema de informação. Sob esse aspecto, destaca-se a contribuição que as informações obtidas por esta ciência podem oferecer aos empresários para auxiliar em suas decisões.

Conforme afirma Sanvicente (2000, p.16):

Planejar é estabelecer com antecedência as ações a serem executadas, estimar os recursos a serem empregados e definir as correspondentes atribuições de responsabilidades em relação a um período futuro determinado, para que sejam alcançados satisfatoriamente os objetivos porventura fixados para uma empresa e suas diversas unidades.

Ainda na afirmação do autor:

E lógico que a fixação de objetivos é um passo inicial indispensável a todo o processo, mas a tarefa em si mesma só tem sentido diante de uma espécie de “exame prévio de viabilidade”, em que a empresa, através de sua administração – particularmente os mais altos executivos encarregados da tarefa de planejar – verifica e procura identificar a existência de oportunidades e restrições tanto no âmbito interno da organização quanto externamente. (2000, p.16).

Partindo-se disso, para projetar uma organização com um sistema de informações contábeis que possa criar relatórios concisos de controle com base nos seus objetivos, o empresário deve saber quais tipos de decisões devem ser tomadas.

O alcance global das atribuições do gestor dentro de uma empresa depende do nível de informações que dispõe para a tomada de decisão, exigindo o conhecimento de toda a cadeia de valor da organização em suas diversas funções.

2.1 Processo de Decisão

As organizações empresariais são sistemas que precisam se utilizar de informações para direcionar seus objetivos e suas metas. Tais objetivos e metas devem está ligados à estratégia do empreendimento. O desenvolvimento das atividades deve ser realizado através de vários momentos.

Para gerenciar uma organização sabe-se que é preciso conhecer todo o seu processo produtivo, administrativo, financeiro para só a partir desse momento buscar definir estratégias para os respectivos setores. Horngren, Foster e Datar (2004, p.270) mostram que “cada gerente tem um método, freqüentemente chamado de modelo de decisão, para decidir entre diferentes linhas de ação. O modelo de decisão é o método formal de se fazer escolha, freqüentemente envolvendo a análise quantitativa e a análise qualitativa.”.

A aplicação das técnicas estatísticas dentro das atividades organizacionais é hoje vista como um diferencial que pode favorecer os gestores na previsão de receitas, custos, despesas, enfim, pode minimizar arbitrariedade presente nos sistemas adotados nessas empresas.

Constata-se que para adquirir previsões de como os custos se comportarão em níveis de atividades que se alteram, é necessário identificar dentro das atividades qual o montante dos custos fixos e variáveis. Sob esse aspecto, Jiambalvo (2001, p.78) destaca que para se evidenciar os componentes fixos e variáveis dentro de uma organização é fundamental que essa estimativa seja realizada com base em informações disponíveis.

Entende-se que a Contabilidade de Custos é uma das bases do Sistema de Informações Contábeis Gerenciais. Justificando esse raciocínio Martins (2003, p.21) discorre que:

Devido ao crescimento das empresas, com o conseqüente aumento da distância entre administrador, ativos e pessoas administradas, passou a Contabilidade de Custos a ser encarada como uma eficiente forma de auxílio no desempenho da missão gerencial das empresas nas funções de auxílio ao controle e ajuda às tomadas de decisões migrando de mera auxiliar na avaliação de estoques e lucros globais para importante arma de controle e decisão gerencial.

Corroborando com esse entendimento Iudícibus (1998, p.22) afirma que:

A contabilidade de custos e todos os procedimentos contábeis e financeiros ligados a orçamento empresarial, a planejamento empresarial, a fornecimento de informes contábeis e financeiros para decisão entre cursos de ação alternativos recaem, sem sombra de dúvida, no campo da contabilidade gerencial.

Conforme esses estudiosos, a contabilidade de custos é um poderoso instrumento que fornece informações úteis para o gerenciamento, controle e maximização de riquezas empresariais.

Martins (2003, p. 305) diz que o controle significa conhecer a realidade, compará-la com o que se esperava ser, localizar divergências e tomar medidas visando a sua correção. O mesmo autor ainda acrescenta que o controle deve ser implantado de acordo com a estrutura organizacional da empresa, que pode ser por departamentos ou por células de manufatura.

2.2 Informações de Custos

A contabilidade de custos é vista como uma ferramenta de grande importância no controle e tomada de decisões gerenciais nas empresas devido ao cenário de mudanças onde se torna cada vez mais necessário a minimização de gastos e conhecimento das possibilidades de ação para se manter competitivo. Nesse contexto, Leone (1997, p.19-20) afirma que a “Contabilidade de Custos é o ramo da Contabilidade que se destina a produzir informações para os diversos níveis gerenciais de uma entidade, como auxílio às funções de avaliação de desempenho, de planejamento e controle das operações e de tomada de decisões”.

No entanto, a Contabilidade de Custos não se limita a atender somente a função de custear produtos para avaliação de estoques e determinação de lucros, mas também fornece uma gama de informações que permite aos gestores se posicionarem quanto à eficiência e eficácia do processo produtivo e de sua capacidade de manutenção da continuidade rentável do empreendimento com as informações para controle e tomada de decisão.

Assim, a contabilidade de custos é vista como elemento de suma importância para o fornecimento de informações gerenciais que capacitem as empresas para atingir sua missão, seus objetivos, suas estratégias na busca pela continuidade do empreendimento.

As informações de custos podem ser classificadas de várias maneiras: gastos, custos (fixos e variáveis, diretos e indiretos). Essa classificação será direcionada de acordo com o método de custeamento adotado e a política de informações da empresa.

2.3 Custos Variáveis

Os custos variáveis são aqueles que mudam de acordo com a quantidade produzida e o nível de atividade desenvolvida. Ou seja, quando o gerente define o nível de atividade em sua empresa, está definindo também o total de seu custo variável. Nesse aspecto, (HORNGREN, FOSTER e DATAR, 2004). Afirmam que o custo variável muda, em seu total, à medida que ocorrem alterações no nível relativo de atividade. É importante considerar esses custos em seu total, pois se tomados por unidade, os custos fixos são variáveis e os variáveis são fixos dentro de uma faixa relevante.

Garrison e Noreen (2001, p.132) complementam:

Custo variável é aquele cujo valor varia na razão direta das mudanças do nível da atividade: se esta dobrar, o valor do custo também dobrará; se ela aumentar em apenas 10%, o valor do custo também aumentará somente 10%.

Nesse sentido, para se caracterizar como custo variável é necessário que haja uma base para analisar se de acordo com o processo de produção haverá variação ou não do montante a ser analisado. Algumas bases de atividades comuns são: matéria prima consumida, mão-de-obra, faturamento, unidades produzidas e outras.

Segundo Cunha (2003, p.32) “os custos variáveis representam a parcela de custo total que muda conforme a variação da quantidade produzida.” Leone (1997, p.53) define custo variável como “aquele que varia com o volume de qualquer atividade que tenha sido escolhida como referência”.

Leone (1997,p.54) ainda afirma que existem alguns critérios necessários para ser caracterizados como custo variável:

1 - Aquele que só inclui no custo das operações, dos produtos, serviços e atividades os custos diretos e variáveis; 2 - Que sejam facilmente identificados com o produto e que não haja necessidade de realizar o rateio. 3 - Que seja variável diante da variabilidade de um indicador que represente o produto, a operação, o processo, o componente ou a atividade.

De acordo com Maher (2001, p.75) “os custos variáveis são aqueles que se alteram na proporção direta da alteração do volume, dentro de um intervalo relevante de atividade”. Já os custos fixos não se alteram com a variação do nível de atividade. Entende-se por intervalo relevante o nível de atividade no qual o custo fixo total ou custo unitário variável não se altera.

Martins (2003, p.48) observa que:

Alguns custos podem ser apropriados diretamente aos produtos, bastando haver uma medida de consumo (quilogramas de materiais consumidos, embalagens utilizadas, horas de mão-de-obra utilizadas e até quantidade de força consumida) esses são os custos diretos. Os custos indiretos por sua vez, são aqueles que não oferecem condição de uma medida objetiva e qualquer tentativa de alocação tem de ser feita de maneira estimada e muitas vezes arbitrária.

Essa preocupação do autor é vista hoje pela contabilidade de custos como um dos grandes problemas de apropriação, já que, as bases de rateio são arbitrarias e muitas vezes não apuram valores próximos da realidade.

2.4 Custos Fixos

De acordo com Horngren, Foster e Datar (2004) custo fixo é o componente do total de custos que, dentro da faixa relevante, não varia com as mudanças no nível de atividade.

Garrison e Noreen (2001, p.136) advogam que “a característica mais importante dos custos fixos discricionários é que a administração não está imobilizada por uma decisão que diz respeito a tais custos”.

Fica evidente que diferentemente dos custos variáveis os custos fixos permanecem constantes durante toda a fase de produção, ou seja, independentemente da quantidade fabricada pelo empreendimento (durante certo período de tempo) esses custos permanecem fixos. Assim, o custo total fixo não se altera até determinada quantidade produzida, mas quando se torna necessário produzir além do último nível de atividade, é preciso aumentar o total de custos fixos.

Os custos fixos ainda comportam contas como salários e encargos sociais, que sofrerão variações quando a empresa contratar mais funcionários. Essa contratação aumentará o custo fixo da empresa, mas não é possível afirmar que aumentará também o volume de sua produção.

Martins (2003, p.50) apresenta uma classificação para os custos fixos: Podem ser repetitivos quando “se repetem por vários períodos seguintes o mesmo valor. E não repetitivos quando são diferentes em cada período o seu valor, mas mesmo assim independem da produção”. Mas mesmo sendo repetitivos no seu valor, os custos fixos podem sofrer modificações por duas causas: “mudança no valor de preços, de expansão da empresa ou mudança de tecnologia. Contudo Martins (2003,p.50) ainda reforça os conceitos já citados que “Todos esses itens são custos fixos sempre, apesar de seus valores se modificarem, já que seu montante em cada período é independente do volume de produção”.

2.5 Métodos de Custeio

De acordo com a literatura especializada da temática de custos, vários métodos de custeio foram criados desde a antiguidade, cada um com suas características próprias, com o fim de fornecer ao gestor informações importantes para a tomada de decisões.

Segundo Martins (2003, p. 357) “é comum vermos empresas adotarem sistemas de custos repentinamente, acreditando em resultados imediatos”. Desse modo, muitas empresas acabam encontrando um método que não condiz com sua realidade empresarial, que são inúteis na tomada de decisão de gestores, pois são insuficientes para atingir os resultados almejados.

Faria e Costa (2005, p. 237), destacam que os Métodos de Custeio estão relacionados à forma de atribuição dos custos aos produtos/serviços ou outros objetos, tais como: clientes, regiões e canais de distribuição. Para esses autores esses métodos são adotados visando orientar o tomador de decisões na escolha da melhor alternativa para a solução de um problema, e se necessário, efetivar ações corretivas, em caso de resultados não planejados.

Embora existam outros métodos, o custeio por absorção é muito usado no Brasil como forma de avaliação de estoques e aceito pela legislação do Imposto de renda.

O método de custeio por absorção consiste na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, e só os de produção; todos os gastos relativos ao esforço de produção são atribuídos para todos os produtos ou serviços. Esse método de custeio apropria os custos diretos e indiretos aos produtos e as despesas administrativas, de vendas e financeiras, como sendo resultado do período.

No que diz respeito ao custeamento direto ou variável, como o próprio nome sugere, é aquele que se preocupa em classificar os custos em fixos e variáveis. Nesse método não há preocupação em distinguir despesas e custos, mas apenas o que varia e o que não varia.

Embora não seja aceito no Brasil por ferir os princípios contábeis, o Método de Custeio Variável é usado por muitas organizações. Esse método de custeio atribui ao custo do produto apenas os custos variáveis relacionados aos produtos e considera os custos fixos como custos do período.

Dessa forma, Martins (2003, p.202) entende que:

Do ponto de vista decisório, verificamos que o Custeio Variável tem condições de propiciar muito mais rapidamente informações vitais à empresa; também o resultado medido dentro do seu critério parece ser mais informativo à administração, por abandonar os custos fixos e trata-los contabilmente, como se fossem despesas, já que são quase sempre repetitivos e independentes dos diversos produtos e unidades.

Segundo o autor, o Método de Custeio Variável pode ser usado nas empresas como forma de produzir informações de mais utilidade para os gestores no controle interno e, ao final do período pode também ser ajustado para satisfazer às exigências da Contabilidade e do fisco, uma vez que a legislação fiscal e a auditoria externa o exigirão apenas ao final do ano

2.6 Método de Estimação de Custos: Análise de Regressão Linear

No âmbito do processo de gestão empresarial, o objetivo principal do gestor é maximizar riquezas. Sob esse aspecto, através da eficiência é possível atingir a eficácia organizacional, a partir das estratégias adotadas quando do planejamento da empresa.

De acordo com Sell (2005, p. 3):

Uma decisão gerencial pode ser tomada tanto sob condições objetivas como sob condições subjetivas. É tomada sob condições objetiva quando se tem certeza de que existe apenas um curso de ação para determinado evento, existindo um caminho a ser tomado e sem nenhuma escolha a ser feita. Uma decisão é tomada sob condição subjetiva ou de incerteza, quando não são conhecidos antecipadamente, os resultados que serão obtidos com o curso da ação escolhida.

Para esse autor, a decisão tomada sob condições de incerteza, é muito mais comum nos processos gerenciais, pois envolve diversos cursos de ação para cada evento apresentado, assim como diversas ocorrências de probabilidades de determinados eventos para cada curso de ação escolhida. Portanto, é necessário que o gestor opte por aquele que ofereça maior fluxo futuro de benefícios econômicos para a empresa.

Nesse entendimento, é fundamental a utilização de previsões para subsidiar as atividades que deverão ser tomadas em um futuro próximo. Alguns exemplos típicos podem ser destacados como:

- Quanto comprar de determinado produtos nos próximos meses ou então;
- Quanto reduzir de despesas para atender a um lucro de 20% ou ainda;
- Em que nível as vendas de determinado item está relacionado com o seu preço ou com suas despesas.

Questionamentos como esses 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.

Corrar *et al* (2004) advogam que:

As variáveis relevantes nos negócios podem ser previstas intuitivamente, utilizando uma pesquisa de mercado, por exemplo. Isso resolve o problema somente em termos de curto prazo, já que, à medida que o horizonte se amplia, as previsões tornam-se mais difíceis de ser realizadas. O estudo das relações entre variáveis consegue resolver eficientemente tanto problemas de curto prazo, como de longo prazo.

Para os autores, as técnicas de regressão e correlação compreendem a análise de dados amostrais para obter informações sobre se duas ou mais variáveis são relacionadas e qual é a natureza desse relacionamento.

Nesse entendimento compreende-se que a utilização dessa técnica estatística é capaz de detectar possíveis falhas e saná-las a partir de uma interpretação baseada no modelo encontrado.

Lima *et al* (2005, p. 4) 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 dos seus objetivos. Todavia, para se chegar a uma função confiável é preciso conhecer e utilizar diversos métodos e análises, dentre os quais se destacam os modelos econométricos.

Corroborando com esse entendimento Gujarati (2000, p. 4), destaca que:

A análise de regressão ocupa-se do estudo da dependência de uma variável, a variável dependente, em relação a uma ou mais variáveis, as variáveis explicativas, com o objetivo de estimar ou prever a média (da população) ou o valor médio da dependente em termos dos valores conhecidos ou fixos (em amostragem repetida) das explicativas.

O Método dos Mínimos Quadrados de acordo com Gujarati (2000, p. 42) trata-se de “um dos mais poderosos e populares métodos de análise de regressão”. O pressuposto principal desse método é a minimização do somatório dos quadrados dos erros, que garante que a função de custos encontrada seja a que proporcione a menor diferença possível entre o valor esperado (obtido pela regressão) e o valor realizado. (LIMA *et al*, 2005,)

O diagrama de dispersão é um gráfico bidimensional, por meio do qual é possível analisar o comportamento das variáveis em estudo (CORRAR *et al*, 2004, p.77). É simplesmente uma relação de pontos de dados em um gráfico *X-Y* (SMAILES e McGRANE, 2002,).

É notório que a análise de regressão pode fornecer estimativas de custos futuros com base em relações de períodos anteriores. Sendo assim, a seção seguinte desse estudo demonstra os resultados obtidos através da utilização dessa técnica estatística.

CAPÍTULO III

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 Caracterização da Empresa

O estudo de caso foi realizado em uma empresa industrial do ramo de fabricação de doces na cidade de Pombal, Estado da Paraíba. A empresa exerce suas atividades há oito anos, tem se destacado pela organização na produção de alimentos com higiene e segurança, observando as instruções dos órgãos fiscalizadores como a vigilância sanitária, IBAMA, SUDEMA, CRQ e outros, além de cuidar pelo ambiente de trabalho onde são produzidos os alimentos e pela saúde dos funcionários com realização de exames periódicos.

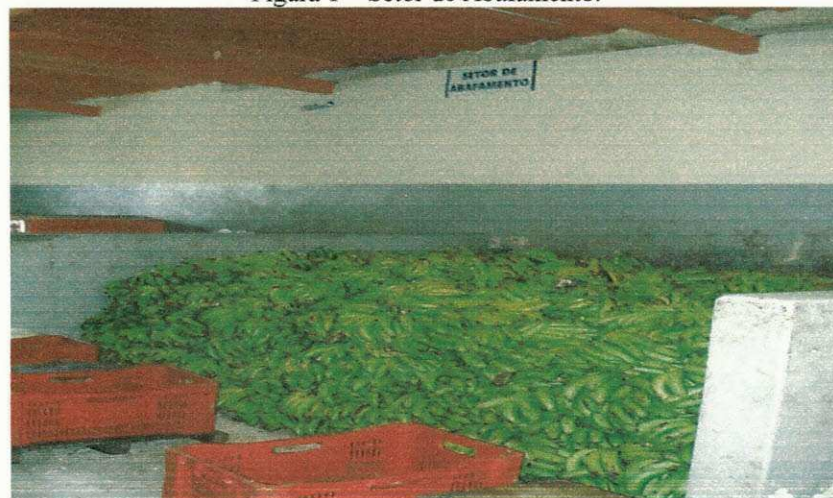
Periodicamente, a empresa envia amostras de seus produtos para laboratório onde são feitas as análises pertinentes para verificar a qualidade e higiene dos mesmos.

Desse modo, tem conquistado a simpatia dos clientes e se destacado no ramo de alimentos com produção e venda para vários estados do Brasil.

3.2 Processo Produtivo

A empresa em estudo desenvolve a atividade de fabricação de doces de goiaba e banana, que são adquiridos de produtores na cidade de Pombal e cidades vizinhas. Toda a produção é dividida por setores dentro da empresa que têm o papel de organizar as diferentes fases do processo.

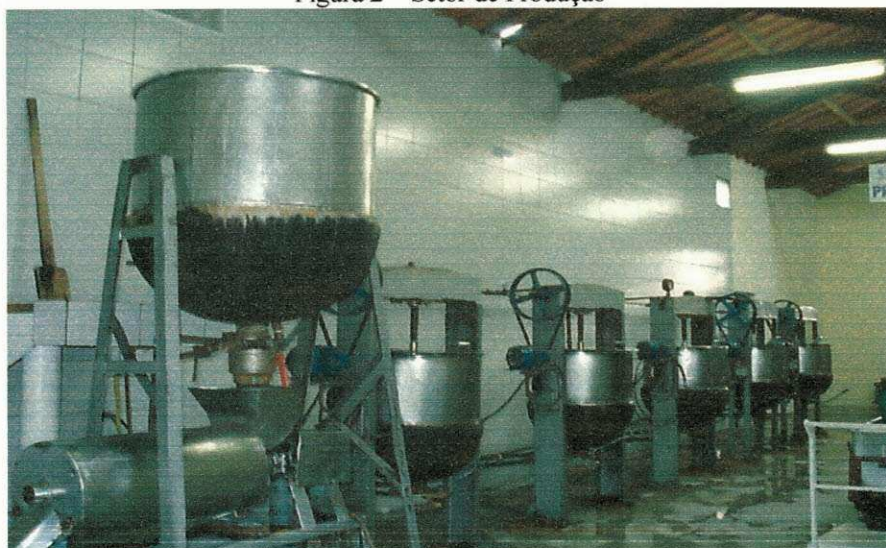
Figura 1 – Setor de Abafamento.



Fonte: Empresa pesquisada, 2007.

O processo de produção inicia-se pelo *setor de abafamento*. Esse é o local onde permanecem armazenadas as frutas como a banana e a goiaba. também ocorre a preparação das frutas que são descascadas e passam por um processo de lavagem em tanques, sendo posteriormente direcionadas para o setor de produção. Veja a foto 2.

Figura 2 – Setor de Produção



Fonte: Empresa pesquisada, 2007.

No setor de produção, as frutas são cozidas em um recipiente e passam por um triturador industrial que fica acoplado na parte inferior de sua base. Após essa fase são levadas ao fogo junto com açúcar e alguns produtos químicos responsáveis pela conservação do doce. Os cinco recipientes menores evidenciados no quadro acima servem para efetuar o cozimento até atingir o ponto final. Em seguida, são aquecidos por vapor advindo de uma caldeira abastecida por lenha.

Figura 3 – Setor de Resfriamento.



Fonte: Empresa pesquisada, 2007.

Depois de preparado o doce, o produto é colocado em formas de madeira e fatiado em barras que permanecerão em resfriamento até o dia seguinte quando seguirão para o setor de embalagem. Esse local é protegido por telas nos acessos de ventilação e lonas no telhado que garantem a proteção contra poeira e insetos.

Figura 4 - Setor de Modulagem.

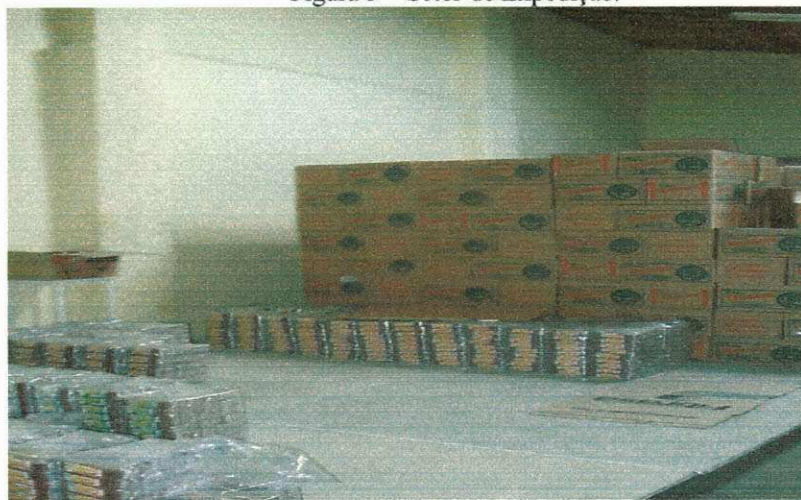


Fonte: Empresa pesquisada, 2007.

No setor de modulagem funcionários trabalham uniformizados e em boas condições de higiene acondicionando os produtos em plásticos e potes que são armazenados em fardos e caixas de papelão também adquiridas de empresas credenciadas no fornecimento de embalagens para alimentos e obedecendo aos padrões exigido para comercialização. Tanto as salas de preparação como de embalagem dos produtos são protegidas contra insetos ou outro tipo de impureza que possam prejudicar a boa qualidade dos produtos.

A grande quantidade de funcionários utilizados na produção e embalagem dos produtos caracteriza o custo de mão-de-obra como um dos mais importantes no processo ao lado do custo de matéria-prima.

Figura 5 – Setor de Expedição.



Fonte: Empresa pesquisada, 2007.

No setor de expedição os produtos acondicionados em fardos de plástico e caixas de papelão permanecem armazenados aguardando a comercialização.

3.3 Produtos Fabricados

A indústria de doces fabrica os seguintes produtos:

- Doce em tabletes goiaba e banana com 260g
- Doce em tabletes goiaba e banana com 400g
- Doce em tabletes goiaba e banana com 900g
- Doce tabletes embalados em potes de 1kg.
- Doce em tabletes mariola com 260g

Figura 6 – Produtos fabricados pela empresa.



Fonte: Empresa pesquisada, 2007.

3.4 Análise Descritiva das Informações de Custos da Empresa Pesquisada

A seguir, são descritos os resultados da pesquisa obtidos através da análise documental dos relatórios fornecidos pela empresa que atua no setor de alimentos (indústria de doces).

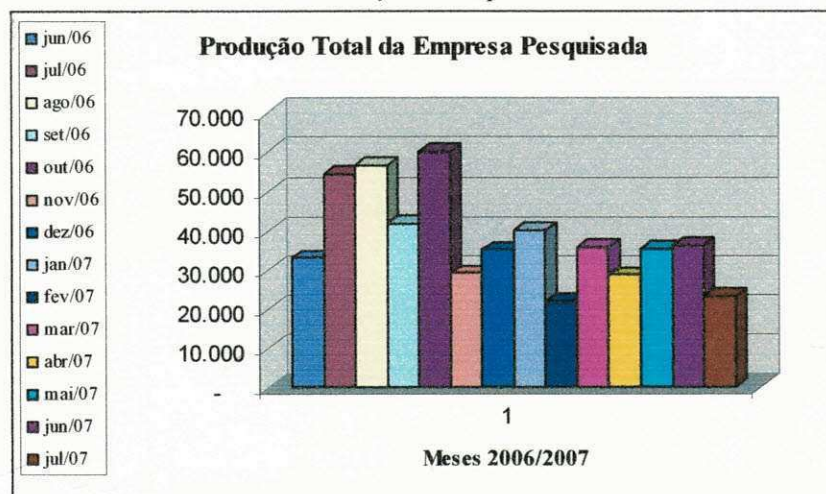
Os dados da tabela 1, mostram os custos da empresa no período de junho de 2006 a julho de 2007.

Tabela 1 - Análise da Série Temporal dos Custos 2006/2007

| Mês | Custo Total | Custo Fixo | Custo Variável |
|--------|-------------|------------|----------------|
| jun/06 | 70.953,15 | 5.852,14 | 65.101,01 |
| jul/06 | 29.163,89 | 5.468,01 | 23.695,88 |
| ago/06 | 48.804,16 | 6.257,52 | 42.546,64 |
| set/06 | 24.527,72 | 5.570,26 | 18.957,46 |
| out/06 | 51.197,19 | 7.098,13 | 44.099,06 |
| nov/06 | 20.232,18 | 6.920,63 | 13.311,55 |
| dez/06 | 31.678,16 | 12.308,22 | 19.369,94 |
| jan/07 | 42.212,40 | 6.908,56 | 35.303,84 |
| fev/07 | 16.960,13 | 5.812,21 | 11.147,92 |
| mar/07 | 26.714,42 | 5.710,05 | 21.004,37 |
| abr/07 | 23.807,66 | 5.355,52 | 18.452,14 |
| mai/07 | 20.192,15 | 4.810,65 | 15.381,50 |
| jun/07 | 32.486,25 | 5.287,04 | 27.199,21 |
| jul/07 | 26.351,47 | 5.131,24 | 21.220,23 |

Fonte: Dados da empresa, 2007.

Gráfico 1 – Produção da Empresa 2006/2007

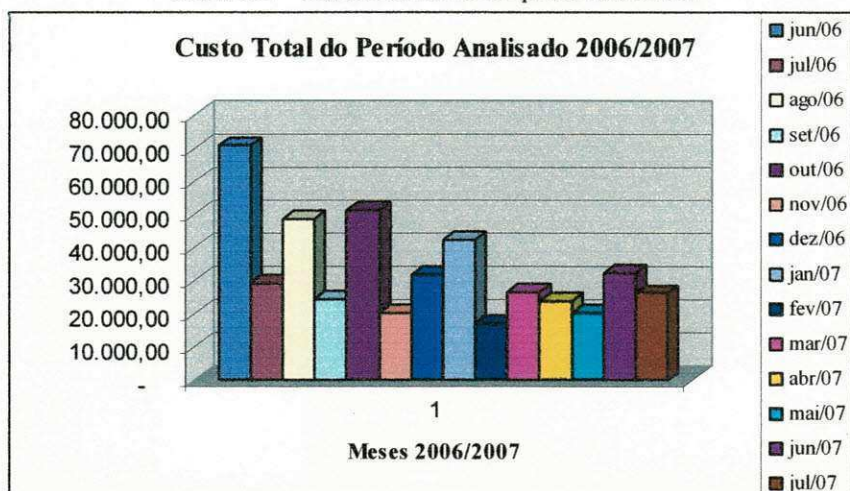


Fonte: Dados da empresa, 2007.

Conforme evidenciam a tabela 1 e o gráfico 1, os meses que obtiveram maior quantidade produzida foram os meses de outubro de 2006 (60.056 unidades), agosto de 2006 (56.375 unidades) e julho de 2006 (54.420 unidades). Há um decréscimo no comportamento

das quantidades produzidas a partir do mês de novembro de 2006, ou seja, as quantidades fabricadas desse período não ultrapassaram 40.000.

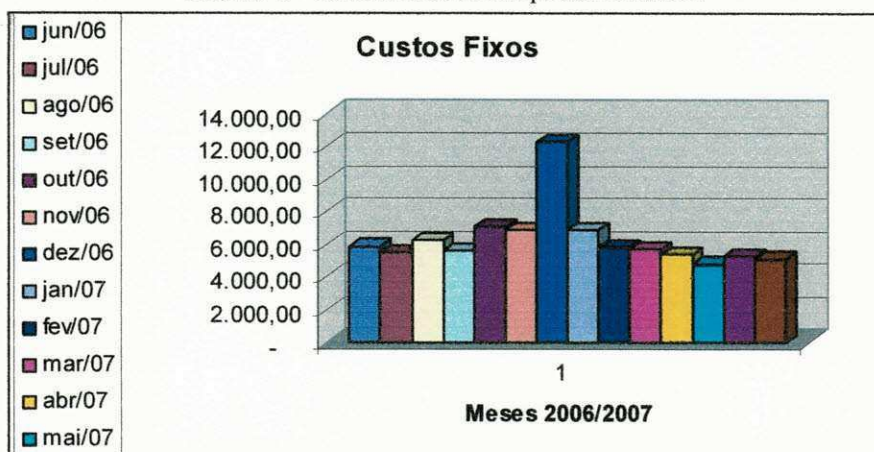
Gráfico 2 – Custos Totais da Empresa 2006/2007



Fonte: Dados da empresa, 2007.

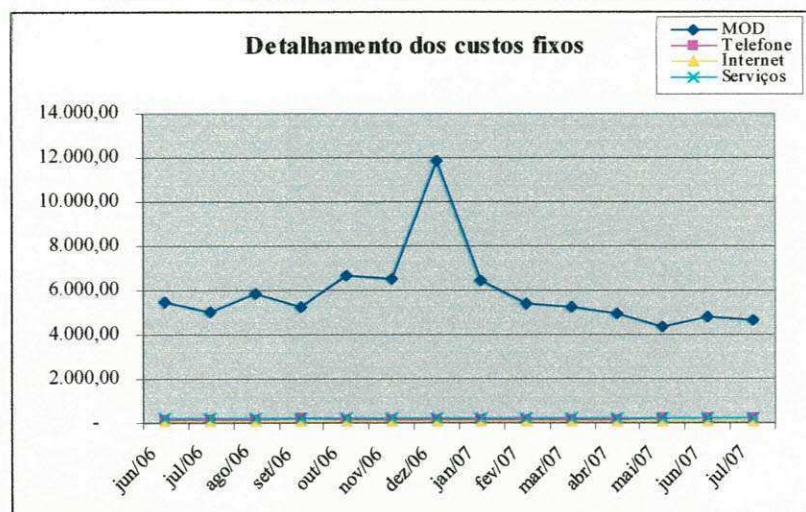
O gráfico 2 demonstra o comportamento dos custos totais da empresa pesquisada no período 2006/2007, destaca-se o mês de junho/2006 (70.953,15), seguido dos meses de outubro/2006 (51.197,19), agosto/2006 (48.804,16) e janeiro/2007 (42.212,40). Nos demais meses o valor dos custos se manteve abaixo dos 35.000,00. Nesse sentido, o gestor deverá concentrar análises nesses meses para tentar definir as prováveis variáveis que estão definindo o comportamento de tais custos, visto que, o seu comportamento até certo ponto se mantém constante.

Gráfico 3 – Custos Fixos da Empresa 2006/2007



Fonte: Dados da empresa, 2007.

Gráfico 4 – Detalhamento dos Custos Fixos Totais 2006/2007

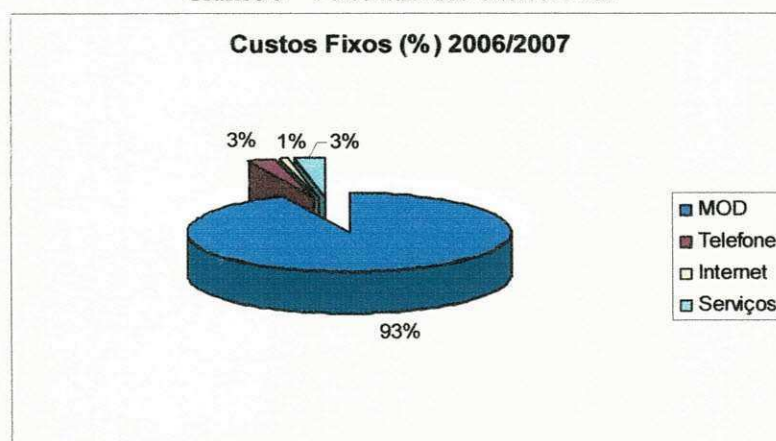


Fonte: Dados da empresa, 2007.

No que diz respeito ao comportamento dos custos fixos, o gráfico 3 e a tabela 2, mostram os custos que *a priori* não deveriam variar, conforme a classificação contábil. Todavia, o que o gráfico demonstra é uma oscilação entre os elementos dos custos fixos (especialmente no componente MOD), a média obtida a partir dos dados é 6.320,73, desvio-padrão 1.860,53, o mínimo 4.810,65 e o máximo 12.308,22.

Para detalhar melhor a análise veja o gráfico abaixo: os custos fixos em maior proporção relacionam-se com a mão-de-obra direta, ou seja, os funcionários que trabalham diretamente no processo produtivo da empresa.

Gráfico 5 – Percentual dos Custos Fixos



Fonte: Dados da empresa, 2007.

O mês de dezembro/2006 é o *outlier* das observações, visto que, a ocorrência do pagamento do 13º salário aumentou o custo de mão-de-obra direta. Seguidos desse mês, destaca-se os meses de outubro/2006, novembro/2006 e janeiro/2007. A partir de fevereiro/2007 houve uma redução no valor dos custos que se manteve até o final do período.

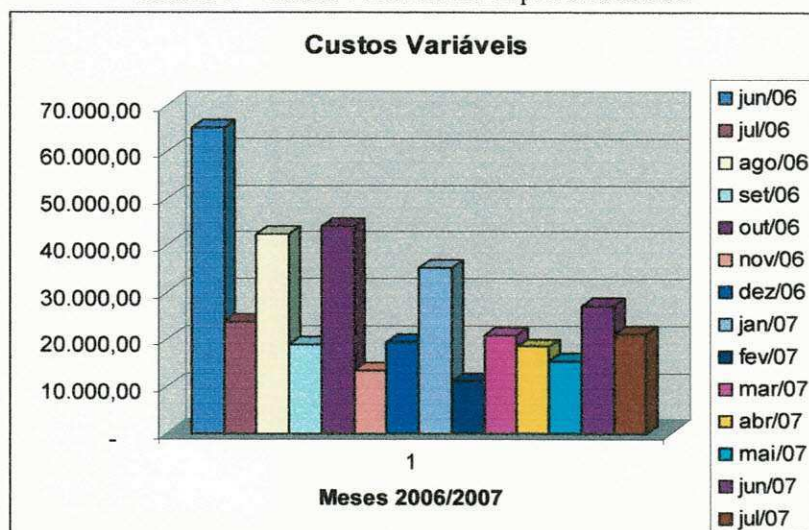
Tabela 2 – Estatística Descritiva (custos fixos)

| <i>Estatística Descritiva</i> | |
|-------------------------------|-----------|
| Média | 6320,7271 |
| Erro padrão | 497,24856 |
| Mediana | 5761,13 |
| Desvio padrão | 1860,5338 |
| Variância da amostra | 3461585,9 |
| Curtose | 9,3966572 |
| Assimetria | 2,8831226 |
| Intervalo | 7497,57 |
| Mínimo | 4810,65 |
| Máximo | 12308,22 |
| Soma | 88490,18 |
| Contagem | 14 |
| Maior(1) | 12308,22 |
| Menor(1) | 4810,65 |
| Nível de confiança(95,0%) | 1074,2402 |

Fonte: Dados da empresa, 2007.

De acordo com o gráfico 6, os custos variáveis foram mais altos no mês de junho/2006 com um valor de R\$ 65.101,01 seguido dos meses de outubro/2006, agosto/2006 e janeiro/2007, dando importância também para os meses de julho de 2006 e julho de 2007. É possível constatar o volume de custos variáveis, nos meses de novembro e dezembro de 2006, ambos apresentaram valores proporcionalmente baixos. Isso é evidenciado na estatística descritiva (tabela 3), onde a $M=26.913,62$, o $S=14.947,45$, o mínimo 11.147,92 e o máximo 65.101,01.

Gráfico 6 – Custos Variáveis da Empresa 2006/2007



Fonte: Dados da empresa, 2007.

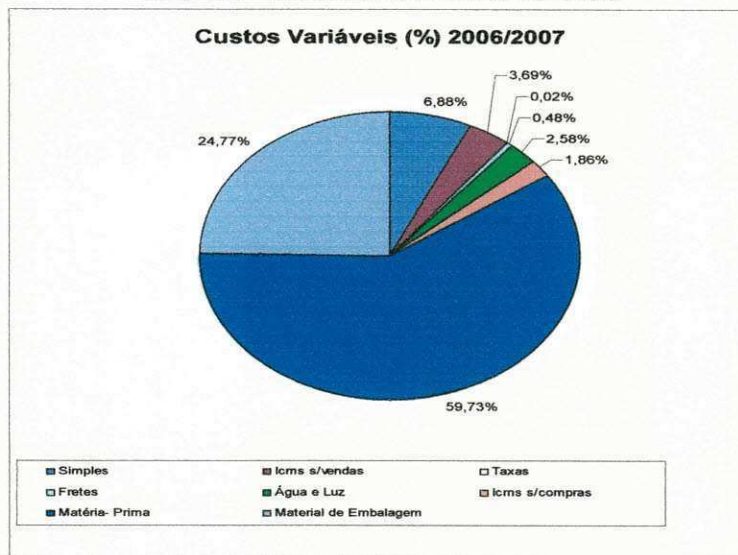
Tabela 3 – Estatística Descritiva (custos variáveis)

| <i>Estatística Descritiva</i> | |
|-------------------------------|-----------|
| Média | 26913,625 |
| Erro padrão | 3994,8732 |
| Mediana | 21112,3 |
| Desvio padrão | 14947,447 |
| Variância da amostra | 223426167 |
| Curtose | 2,0596947 |
| Assimetria | 1,4844881 |
| Intervalo | 53953,09 |
| Mínimo | 11147,92 |
| Máximo | 65101,01 |
| Soma | 376790,75 |
| Contagem | 14 |
| Maior(1) | 65101,01 |
| Menor(1) | 11147,92 |
| Nível de confiança(95,0%) | 8630,3989 |

Fonte: Dados da empresa, 2007.

Já o gráfico 7 destaca os custos variáveis em relação a sua proporção, observado que os custos diretos relacionados à matéria-prima são aqueles que mais afetam o comportamento dos custos, com aproximadamente cerca de 59,73% dos custos variáveis totais.

Gráfico 7 – Percentual dos Custos Variáveis



Fonte: Dados da empresa, 2007.

De acordo com a tabela 4 e o gráfico 8, o volume de vendas da empresa foi maior nos meses de julho/2006, agosto/2006 e outubro/2006, que obteve o valor máximo na estatística descritiva (tabela 5) de 69.064,40. Os meses de novembro/2006 e julho/2007 apresentaram os valores mais baixos junto com o de fevereiro/2007 que foi o valor mínimo de 26.006,40. Os

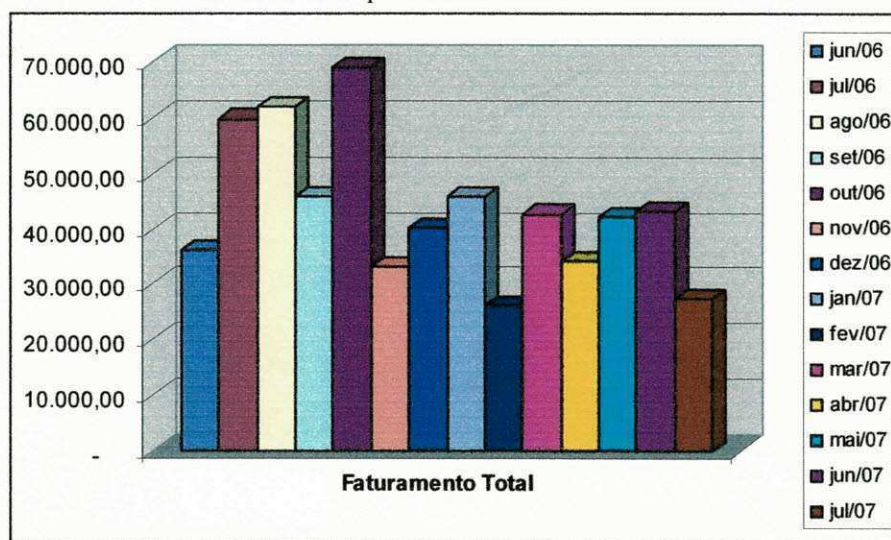
demais meses ficaram próximos à média estatística como evidenciado nas tabelas M=44.013,50 e S=13.032,80.

Tabela 4 – Faturamento Total

| Mês | Faturamento Total |
|--------|-------------------|
| jun/06 | 36.152,60 |
| jul/06 | 59.862,00 |
| ago/06 | 62.012,50 |
| set/06 | 46.000,90 |
| out/06 | 69.064,40 |
| nov/06 | 33.209,70 |
| dez/06 | 40.224,70 |
| jan/07 | 45.824,05 |
| fev/07 | 26.006,40 |
| mar/07 | 42.704,40 |
| abr/07 | 34.170,00 |
| mai/07 | 42.264,00 |
| jun/07 | 43.274,40 |
| jul/07 | 27.558,00 |

Fonte: Dados da empresa, 2007.

Gráfico 8 – Comportamento do Faturamento Total



Fonte: Dados da empresa, 2007.

Tabela 5 – Estatística Descritiva (faturamento total)

| <i>Estatística Descritiva</i> | |
|-------------------------------|--------------|
| Média | 44013,49615 |
| Erro padrão | 3614,647799 |
| Mediana | 42704,4 |
| Desvio padrão | 13032,79798 |
| Variância da amostra | 169853823,2 |
| Curtose | -0,278038279 |
| Assimetria | 0,577215099 |
| Intervalo | 43058 |
| Mínimo | 26006,4 |
| Máximo | 69064,4 |
| Soma | 572175,45 |
| Contagem | 13 |
| Nível de confiança(95,0%) | 7875,64099 |

Fonte: Dados da empresa, 2007.

3.5 Método dos Mínimos Quadrados – Análise de Regressão

As técnicas de regressão e correlação compreendem a análise de dados amostrais para verificar se duas ou mais variáveis estão relacionadas e qual é a natureza desse relacionamento, ou seja, a análise de correlação dá um número que resume o grau de relacionamento entre duas variáveis tendo por resultado uma equação matemática que descreve o relacionamento e serve como instrumento de predição.

Dentro da técnica de análise de regressão, há vários instrumentos que facilitam a análise das variáveis, dentre as quais destaca-se: o método a ser utilizado, o diagrama de dispersão, a equação matemática, o coeficiente de determinação, os erros estimados e os resíduos.

O Método dos Mínimos Quadrados de acordo com Gujarati (2000, p. 42) trata-se de “um dos mais poderosos e populares métodos de análise de regressão”. O pressuposto principal desse método é a minimização do somatório dos quadrados dos erros, que garante que a função de custos encontrada seja a que proporcione a menor diferença possível entre o valor esperado (obtido pela regressão) e o valor realizado. (LIMA et al, 2005, p.4)

O diagrama de dispersão é um gráfico bidimensional, por meio do qual é possível analisar o comportamento das variáveis em estudo (CORRAR *et al*, 2004, p.77). É simplesmente uma relação de pontos de dados em um gráfico X-Y (SMAILES e McGRANE, 2002, p.115).

O eixo y é utilizado para representar a variável dependente que interessa a quem toma as decisões, enquanto o eixo x é para representar uma variável que pode ser controlada ou medida por quem toma as decisões (geralmente chamada de variável independente).

Verifica-se que através dessa técnica estatística é necessário seguir algumas etapas. As etapas deverão ser observadas para viabilizar a utilização do método da análise de regressão (Corrar *et al* (2004), Sell 2005):

- a) Selecionar a variável dependente – representa o elemento de custo cujo valor se deseja determinar.
- b) Selecionar a variável ou variáveis independentes – a escolha deve priorizar variáveis que exerçam maior efeito sobre os custos observados, ou seja, as que possuam maior poder explicativo para o comportamento dos custos.
- c) Determinar o nível de significância para a variável a ser explicada.
- d) Verificar se a política de classificação contábil não exerce influência significativa nos dados observados. Às vezes os contadores efetuam classificações que podem distorcer as relações existentes entre o volume de atividade e os custos observados.
- e) Efeito *outlier* – observações distantes da reta de regressão podem ter um efeito muito grande sobre as estimativas de regressão. A melhor maneira de evitar o problema é examinar os dados e eliminar essas observações não usuais.

Para efeitos deste estudo, foram estabelecidos os seguintes critérios:

- a) A variável dependente estudada é o **custo total**;
- b) Variável independente selecionada é a **quantidade de unidades produzidas**;
- c) Foi selecionado o nível de significância de **95%**;
- d) Presume-se que os dados coletados não apresentam distorções de classificação contábil;

e) Pode-se observar pelos dados do quadro abaixo (quantidade produzida x custos totais) que o custo total do mês de **janeiro de 2006** é caracterizado como efeito *outlier* por estar distante do comportamento usual do custo total dos demais meses. Os dados referentes a esse mês foram, portanto, desconsiderados nessa análise.

Tabela 6 – Comportamento das variáveis: Quantidade Produzida x Custos Totais

| Mês | Quantidade Produzida | Custo Total | Custo Fixo | Custo Variável |
|--------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| jun/06 | 32.866 | 70.953,15 | 5.852,14 | 65.101,01 |
| jul/06 | 54.420 | 29.163,89 | 5.468,01 | 23.695,88 |
| ago/06 | 56.375 | 48.804,16 | 6.257,52 | 42.546,64 |
| set/06 | 41.819 | 24.527,72 | 5.570,26 | 18.957,46 |
| out/06 | 60.056 | 51.197,19 | 7.098,13 | 44.099,06 |
| nov/06 | 28.878 | 20.232,18 | 6.920,63 | 13.311,55 |
| dez/06 | 34.978 | 31.678,16 | 12.308,22 | 19.369,94 |
| jan/07 | 39.847 | 42.212,40 | 6.908,56 | 35.303,84 |
| fev/07 | 21.672 | 16.960,13 | 5.812,21 | 11.147,92 |
| mar/07 | 35.587 | 26.714,42 | 5.710,05 | 21.004,37 |
| abr/07 | 28.475 | 23.807,66 | 5.355,52 | 18.452,14 |
| mai/07 | 35.220 | 20.192,15 | 4.810,65 | 15.381,50 |
| jun/07 | 36.062 | 32.486,25 | 5.287,04 | 27.199,21 |
| jul/07 | 22.965 | 26.351,47 | 5.131,24 | 21.220,23 |
| Total | 529.220 | 465.280,93 | 88.490,18 | 376.790,75 |

Fonte: Dados da pesquisa, 2007.

3.5.1 Procedimentos para Cálculo da Regressão Linear Simples (variável dependente x independente)

Martins (2002), Corrar *et al* (2004) dizem que nessa fase é necessário definir as hipóteses para o problema apresentado, dessa forma, as hipóteses desse estudo são as seguintes:

- Hipótese nula (H_0): Não há influência das quantidades produzidas sobre os custos totais;
- Hipótese alternativa (H_1): Há influência das quantidades produzidas sobre os custos totais.

3.5.1.1 Solução do problema através do Software Microsoft EXCEL®

Após a definição das hipóteses e a inserção dos dados, faz-se necessário iniciar os procedimentos da técnica de regressão. Para isso, é necessário selecionar o menu

ferramentas e clicar em **análise de dados**, selecionar a opção **regressão** na caixa de diálogo ferramentas de análise e clicar em **ok**.

Faz-se necessário ainda efetuar os seguintes procedimentos na caixa de diálogo regressão:

1. Inserir as células que contém os valores da variável independente (quantidades produzidas) X e posteriormente os valores da variável dependente (custos totais) Y.
2. Selecionar as seguintes caixas de verificação: nível de confiança de 95%, resíduos.
3. Finalmente deve-se clicar em OK para que o Programa Microsoft Excel® possa gerar os relatórios de análise.

Os dados evidenciados na tabela estatística de regressão podem ser explicados, segundo o entendimento de Martins (2002, p. 327), da seguinte forma:

- R múltiplo – trata-se do coeficiente de correlação linear entre X e Y.
- R-Quadrado (R^2) – trata-se do coeficiente de Determinação;
- R-quadrado ajustado – trata-se do coeficiente de determinação ajustado;
- Erro padrão – trata-se da estimativa do desvio padrão S
- Observações – tamanho da amostra.

Tabela 7 – Estatística de Regressão

| <i>Estatística de regressão</i> | |
|---------------------------------|-----------|
| R múltiplo | 0,7770688 |
| R-Quadrado | 0,603836 |
| R-quadrado ajustado | 0,567821 |
| Erro padrão | 7137,0803 |
| Observações | 13 |

Fonte: Dados da pesquisa, 2007.

Conforme pode ser observado na tabela 7, o resumo dos resultados apresentados pelo Excel mostra que o R múltiplo = 0,77 demonstra que há correlação entre as quantidades produzidas e os custos totais, ou seja, os custos poderão aumentar ou diminuir em função dessa relação.

Douglas e Clark (2000, p.309) comentam que a expressão R^2 (R-Quadrado) é chamada de coeficiente de determinação. Essa medida tem duas características que uma medida do grau de ajuste deve ter:

1. $R^2 = 1$, o ajuste da reta é perfeito;

2. $R^2 = 0$, o ajuste da reta é muito fraco.

O valor de R^2 é um número entre 0 e 1, que indica se o conhecimento dos valores de uma variável ajuda, ou não, a estimar os valores de outra variável. Dessa forma, o estudo demonstra que o conhecimento da variável quantidades produzidas explica 60% da variável custos totais.

Nesse entendimento, os resultados apurados pelos procedimentos explicados anteriormente mostram um R^2 (coeficiente de determinação) de 60,38% demonstrando que é possível perceber a relação linear entre as variáveis, ou seja, a variação das quantidades totais da indústria de doces explica a variação dos custos totais.

A tabela ANOVA resume os resultados do cálculo de uma análise da variância (*Analysis of Variance*). Esse procedimento é usado para testar se vários grupos de observações provêm de distribuições com a mesma média.

Tabela 8 – ANOVA

| | gl | SQ | MQ | F | F de significação |
|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-------------------|
| Regressão | 1 | 854039115 | 854039115 | 16,766276 | 0,001775406 |
| Resíduo | 11 | 560317061 | 50937915 | | |
| Total | 12 | 1,414E+09 | | | |

| | Coefficientes | Erro padrão | Stat t | valor-P | 95% inferiores | 95% superiores | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|---------------|-------------|-----------|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Interseção | 4064,7428 | 6713,6667 | 0,605443 | 0,5571696 | -10711,93806 | 18841,42364 | -10711,93806 | 18841,42364 |
| Variável X 1 | 0,6879891 | 0,1680209 | 4,0946643 | 0,0017754 | 0,318177618 | 1,057800509 | 0,318177618 | 1,057800509 |

Fonte: Dados da pesquisa, 2007.

Custo Fixo

Taxa Variável

Os dados constantes nas tabelas acima se referem a:

- gl = grau de liberdade
- SQ = soma dos quadrados
- MQ = variância do quadrado médio
- O teste F é a divisão dos resultados obtidos pelo MQ. No nosso caso:
 $854039115 : 50937915 = 16,766276$. O $F_{cal} = 0,001775406$ indica que se deve rejeitar H_0 (hipótese nula) e concluir **que há regressão**. O F de significação acusa 0,001, indicando que não há valor de Alfa para se rejeitar H_1 , ou seja, há **influência das quantidades produzidas sobre os custos totais**.

- Ou seja, os valores obtidos pelos procedimentos indicam que não há erro na decisão de concluir que existe regressão.
- O valor 0,001775406 significa que o valor de significância é menor do que o adotado (5%).

Avaliando os dados da análise da regressão acima expostos, observa-se que:

a) A equação que expressa a relação matemática entre as variáveis dependente e independente é dada por: $Y = 4064,7428 + 0,6879891 X$

Y = custos totais

O custo fixo é 4064,7428

X = unidades vendidas

Então faz-se necessário substituir as variáveis.

Nesse sentido, suponha que o gestor da indústria de doces está pretendendo produzir/vender 50.000 unidades, qual será o custo total da empresa?

$Y = 4.064,7428 + 0,6879891 \times (50.000 \text{ unidades desejadas})$

$Y = 4.064,7428$ (**custo fixo**) + 34.399,45(**custo variável**)

$Y = 38.464,19$ – custo total das 50.000 que o gestor pretende vender.

b) A variável independente (unidades vendidas) explica cerca de 60,38% das variações ocorridas no custo total, conforme evidencia o coeficiente de determinação R-quadrado.

c) A estatística F, que afere a reta de regressão como um todo, atesta a validade do modelo adotado, inclusive porque o valor “F de significação” é muito menor que o nível de significância considerado (5%).

d) A estatística t indica que o coeficiente de inclinação da reta é significativamente diferente de zero, confirmando a hipótese de que existe relação entre as variáveis custo total e unidades produzidas. Pelos dados acima, está afastada a hipótese de que os coeficientes das unidades produzidas e do intercepto C possam assumir valor nulo.

e) Intervalo de confiança: O intervalo com 95% de confiança, está entre 0,318177618 e 1,057800509, sendo que o coeficiente angular 0,6879891 está neste intervalo. Então, com

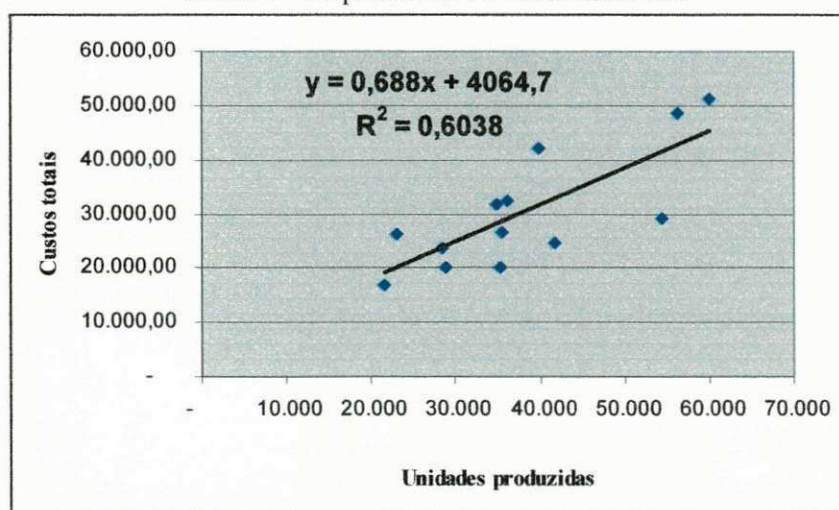
base nestes valores verifica-se que o zero não está contido neste intervalo, assim rejeita-se a hipótese nula de que o coeficiente angular é $= 0$, aceita-se a hipótese alternativa de que $b \neq 0$. Com base no coeficiente angular da amostra de 0,6879891, estima-se que o coeficiente da amostra pode variar de 0,318177618 e 1,057800509 com 95% de confiança.

f) O erro padrão representa o erro para cada parâmetro. Esse valor é usado para computar a Estat t (estatística t): o coeficiente é dividido pelo erro padrão correspondente. Assim, $4064,7428 : 6713,6667 = 0,605443$. Assim, o **Stat t de 0,605443** confirma a existência de regressão, confirmando a veracidade do teste “F”. Corroborando com esse entendimento, Hansen e Mowen (2001) destacam que não há significância quando esses níveis estão entre 0,05 e 0,10.

g) Como maneira de visualizar o comportamento da regressão, a técnica permite construir o gráfico de dispersão. Para efetuar tal procedimento clicou-se no comando gráfico na barra de ferramentas e selecionou-se o tipo de gráfico **dispersão**, logo após avançar. Posteriormente nomeiou-se as variáveis x e y e em seguida ok.

Os dados evidenciados nas estatísticas anteriormente comentadas são respaldadas no gráfico de dispersão.

Gráfico 9 – Dispersão das Variáveis Analisadas



Fonte: Dados da pesquisa, 2007.

Após esses procedimentos, é possível efetuar uma análise mais precisa sobre o comportamento das variáveis, através do **diagrama de dispersão**. Nesse diagrama é possível verificar o comportamento das variáveis em estudo.

Para adicionar a linha de tendência, deve-se clicar sobre os pontos do gráfico e selecionar a opção adicionar linha de aderência e logo em seguida deve-se selecionar o tipo de tendência: linear, exponencial, logarítmica, polinomial, potência ou média móvel, conforme a necessidade e o conhecimento do interessado. No caso em estudo, selecionou-se a LINEAR.

Outra análise que pode ser feita é relacionada aos resíduos encontrados. Os dados obtidos nesse estudo demonstram um bom ajustamento, tendo em vista que, os resíduos mostram-se “pequenos” com sinais alternados (+ -).

Tabela – 9 Resíduos

| <i>Observação</i> | <i>Y previsto</i> | <i>Resíduos</i> | <i>Resíduos padrão</i> |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| 1 | 41505,108 | -12341,2176 | -1,806058075 |
| 2 | 42850,126 | 5954,03374 | 0,871334663 |
| 3 | 32835,757 | -8308,03745 | -1,215828013 |
| 4 | 45382,614 | 5814,576 | 0,850925917 |
| 5 | 23932,491 | -3700,31097 | -0,541516786 |
| 6 | 28129,224 | 3548,93574 | 0,519363991 |
| 7 | 31479,043 | 10733,357 | 1,570757978 |
| 8 | 18974,842 | -2014,71178 | -0,294840151 |
| 9 | 28548,21 | -1833,7896 | -0,268363351 |
| 10 | 23655,231 | 152,428621 | 0,022306951 |
| 11 | 28295,718 | -8103,56761 | -1,185905164 |
| 12 | 28875,004 | 3611,24559 | 0,528482639 |
| 13 | 19864,412 | 6487,05836 | 0,949339399 |

Fonte: Dados da pesquisa, 2007.

CAPÍTULO IV

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi verificar a possibilidade da utilização dos métodos de regressão linear simples a partir das informações de custos de uma indústria de doces na cidade de Pombal, Estado da Paraíba.

A realização do estudo proporciona um conhecimento maior a respeito da literatura existente sobre o assunto e uma comparação com as informações de custos da empresa em estudo, produzindo novas informações que serão importantes para os seus gestores na tomada de decisão e também para o público externo. Para atingir o resultado proposto, foram coletados dados e informações da estrutura industrial da empresa, analisados de forma descritiva por meio de gráficos, tabelas e comentários acerca das informações e também de acordo com o Método dos Mínimos Quadrados ou Análise de regressão.

Elaborou-se ainda o Diagrama de Dispersão, um gráfico que possibilitou a análise das variáveis, demonstrando a relação existente entre elas. A partir da análise da estrutura produtiva da empresa e aplicação do método, foi possível verificar a correlação existente entre as variáveis, e confirmar a hipótese de que há influência das quantidades produzidas sobre os custos totais na proporção de 60,38%. Essa informação é significativa para os gestores que poderão projetar situações de custos futuros, sabendo que o percentual restante de 39,62% desses custos dependerá da investigação de outras variáveis.

A partir desse estudo chega-se a conclusão de que o uso de métodos quantitativos sempre foi levado em consideração na resolução de problemas administrativos, porém de maneira limitada, devido a diversos fatores, dos quais destaca-se a grande dificuldade de operacionalização de modelos matemáticos, embora tenta-se superar essa falha com o advento do enfoque da utilização da tecnologia, através, principalmente, de software e uso de recursos computacionais e meios eletrônicos.

Destaca-se ainda que a utilização desse método, não apresenta soluções ótimas para todos os problemas gerenciais e operacionais da empresa, entretanto, vale salientar que esse modelo econométrico deve ser encarado como um instrumento que poderá assistir os problemas numa visão sistêmica, e assim contribuir com informações que alimenta o processo decisório.

Recomenda-se ainda a utilização de outros métodos para avaliação do desempenho da empresa, bem como a aplicação deste estudo em empresas de outro ramo de atividade e em outros municípios e regiões do país.

REFERÊNCIAS

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Alcino. *Metodologia Científica: para uso dos estudantes universitários*. 3ª edição. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CORRAR, Luiz J.; THEÓPHILO, Carlos Renato; BERGMANN, Daniel Reed. *Pesquisa Operacional para Decisão em Contabilidade e Administração*. Luiz J. Corrar e Carlos Renato Theóphilo (organizadores). São Paulo: Atlas, 2004.

CUNHA, J. R. *Problemas na tomada de decisão quando da utilização da margem de contribuição do valor da empresa - dissertação de mestrado*, Brasília: UnB, 2003.

DIAS FILHO, José Maria; NAKAGAWA, Masayuki. *Análise estratégica de custos: uma proposta de aplicação de métodos quantitativos para aprimorar as funções de planejamento e controle de custos*. In *Cruzando Fronteras: Tendências de Contabilidade. Directiva para el Siglo XXI*. Universidad de León, jul. 2001.

DOUGLAS, Downing; CLARK, Jeffrey. *Estatística Aplicada*. Tradução: Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Saraiva, 2000.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de F. G. da. *Gestão de Custos Logísticos*. São Paulo: Atlas, 2005.

HARRISON, Rav H.; NOREEN, Eric W. *Contabilidade gerencial*. Tradução: José Luiz Paravato. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

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

HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. *Gestão de Custos Contabilidade e Controle*. Tradução Robert Brian Taylor. Revisão Técnica Elias Pereira. 1ª edição. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George; DATAR, Srikant M. *Contabilidade de Custos*. 9ª edição. Rio de Janeiro, LTC, 2004.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. *Contabilidade gerencial*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. *Teoria da Contabilidade*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

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

LEONE, George Sebastião Guerra. *Curso de contabilidade de custos*. São Paulo: Atlas, 1997.

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*. 8ª edição. São Paulo: Atlas, 1988.

MAHER, Michael. *Contabilidade de custos: criando valor para a administração*. Tradução: José Evaristo dos Santos. São Paulo: Atlas, 2001.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de Pesquisa*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, Gilberto de Andrade. *Estatística Geral e Aplicada*. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de Custos*. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SANVICENTE, Antonio Z. A. *Contabilidade e a Teoria da Informação*. Caderno de estudos. São Paulo, FIPECAFI, v.11, nº22, p.9-15, set./dez.1999.

_____. *Orçamento na Administração de Empresas*. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2000.

SCHMIDT, P.; SANTOS, J L.; MARTINS, M. A. *Avaliação de Empresas Foco na Análise de Desempenho para o Usuário Interno: Teoria e Prática*. São Paulo: Atlas, 2006.

SMAILES, Joanne; MACGRANE, Ângela. *Estatística Aplicada à Administração com Excel*. São Paulo: Atlas, 2002.

SELL, Isair. *Utilização da regressão linear como ferramenta de decisão na gestão de custos*. In: Anais do IX Congresso Internacional de Custos - Florianópolis, SC, Brasil - 28 a 30 de novembro de 2005.

SILVA JUNIOR, José Barbosa (org.). *Custos. Ferramenta de gestão*. São Paulo: Atlas, 2000.

STEVENSON, William J. *Estatística aplicada à administração*. Tradução Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Harbra, 2001

TAVARES, Adilson de Lima. *Um estudo do EBITDA e do índice de liquidez corrente das empresas de energia elétrica do nordeste brasileiro*. In: Anais do IX Congresso Internacional de Custos – Florianópolis, SC, Brasil, 28 a 30 de novembro de 2005.