

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

ROGÉRIO BORDIN CAUDURO

ESTRATÉGIA DE DECISÃO PARA A FIRMA QUE POSSIBILITE A
MAXIMIZAÇÃO DE LUCROS COM CERTO NÍVEL DE RISCO ASSOCIADO

Porto Alegre – RS

2006

ROGÉRIO BORDIN CAUDURO

**ESTRATÉGIA DE DECISÃO PARA A FIRMA QUE POSSIBILITE A
MAXIMIZAÇÃO DE LUCROS COM CERTO NÍVEL DE RISCO ASSOCIADO**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de mestre em Economia, pelo programa de Pós-graduação da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Valter Stülp

Porto Alegre – RS

2006

ROGÉRIO BORDIN CAUDURO

**ESTRATÉGIA DE DECISÃO PARA A FIRMA QUE POSSIBILITE A
MAXIMIZAÇÃO DE LUCROS COM CERTO NÍVEL DE RISCO ASSOCIADO**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de mestre em Economia, pelo programa de Pós-graduação da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em ___ de _____ de 2006.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Valter Stülp
Orientador (PUCRS)

Agradecimentos

Agradeço as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para elaboração deste trabalho. Em especial ressalto o pessoal da empresa Fercau, Adriano Ramos, João Vrielink, Janice Cezar, Marcos Junges, Frêdi Cauduro, bem como Giselle Emil que foram significativos auxílios nas informações necessárias.

Também agradeço a minha esposa Denise e filhos Giselle e Gabriel que tiveram a compreensão necessária e me apoiaram para concluir este desafio.

E, por fim, quero fazer um grande agradecimento ao meu orientador Dr. Valter Stulp, que teve a grandeza de me ensinar e a paciência de me auxiliar na evolução do meu conhecimento teórico.

A todos, muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar uma estratégia para a firma a fim de auxiliar os empresários na tomada de decisão, que possibilite a maximização de lucros sob certo nível de risco. Também foi objeto secundário obter estimativas das demandas para os produtos mais importantes da empresa, fabricante de materiais esportivos nos seus principais mercados consumidores. Através do método da fronteira eficiente de Markowitz o trabalho determinou uma estratégia que otimiza o lucro, visando o menor risco para certo nível de lucro. Apresentou por fim, o arranjo ideal de preços dos produtos por região e definiu a maximização do lucro da firma.

Palavras-Chave: Custos. Firma. Fronteira eficiente. Lucro. Produção.

ABSTRACT

This work aims to determine the firm's decision-making strategy in order to help managers in the decision-making process, which could make the maximization of profits at a determined risk level possible. As secondary goals, we have tried to obtain estimates about the demands for the most important products of a Brazilian company, which fabricates sportive materials in its main consumer market. Through Markowitz's "efficient frontier" method, the work has determined the strategy that optimizes the profit, aiming to obtain the lowest risk rate to a determined level of profit. It has presented, at last, the ideal arrange of product's prices per region and has defined the maximization of the firm's profits.

Keywords: Costs. Efficient frontier. Firm. Production, Profit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Teoria da carteira e a fronteira eficiente	17
Figura 2 – Fronteira Eficiente de Markowitz	20
Figura 3 – Fronteira eficiente da média variância para erva-mate em pé	24
Figura 4 – Relação de retorno e desvio-padrão da carteira com apenas duas ações	28
Figura 5 – Curva de demanda por produto e cliente	33
Figura 6 – Curva de demanda agregada por produto e região.....	34
Figura 7 – $a = E(Q)$ para cada região e produto; $b = V(Q)$ para cada região e produto	35
Figura 8 – Fronteira EV.....	37
Figura 9 – Escolha do ponto ótimo	38
Figura 10 – Demandas nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista: $a=$ do grupo de produtos Meias; $b=$ do grupo de produtos Material Elástico.....	45
Figura 11 – Demandas nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista: $a=$ do grupo de produtos Camisas; $b =$ do grupo de produtos Bolas	46
Figura 12 – Demandas nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista do grupo de produtos Calções	46
Figura 13 – Demandas do conjunto de produtos nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista: $a =$ Região 1 (RS); $b =$ Região 2 (SC e PR).....	47
Figura 14 – Demandas do conjunto de produtos nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista: $a =$ Região 3 (SD e CO - ES); $b =$ Região 4 (NO e ND + ES)	48
Figura 15 - Demandas, Normal, Otimista e Pessimista: $a =$ produto Bola Futebol de Campo Spider na região 4 (NO e ND + ES); $b =$ produto Calção Futebol Brasil na região 2 (SC e PR).....	48
Figura 16 – Variação da elasticidade preço da demanda dos produtos e por região, nos cenários Otimista, Normal e Pessimista	51
Figura 17 – $a =$ Expectância da quantidade demandada, do produto Bola Futebol de Campo Spider na região 4 (NO e ND + ES); $b =$ Variância da quantidade demandada, do produto Bola Futebol de Campo Spider na região 4 (NO e ND + ES)	53

Figura 18 – a = Expectância da quantidade demandada do produto Calção Futebol Brasil na região 2 (SC e PR); b = Variância da quantidade demandada, do produto Calção Futebol Brasil na região 2 (SC e PR).....	53
Figura 19 – Fronteira EV e a curva de possibilidades.....	65
Figura 20 – Variações dos preços dos produtos associado a cada expectativa de receita líquida	67
Figura 21 – Escolha do Ponto Ótimo. Associando; o maior lucro possível com o menor risco.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relatório de vendas realizadas em 2005 pela empresa Fercau, classificado por grupo de produtos	40
Tabela 2 - Relatório das vendas de 2005 da empresa Fercau, classificado por cinco grupos de produtos mais significativos, destacando os três principais produtos de cada grupo.....	41
Tabela 3 - Relatório dos clientes que demandaram em 2005 os principais produtos da empresa Fercau	42
Tabela 4 - Expectância da quantidade como função do preço	55
Tabela 5 - Log da variância da quantidade como função no preço	56
Tabela 6 - Custos variáveis dos produtos da empresa Fercau, associado as regiões de venda no período de 2005	59
Tabela 7 - Cálculo do custo fixo proporcional a receita pesquisada na Empresa Fercau em 2005	60
Tabela 8 - Expectância da receita líquida de cada produto por região	62
Tabela 9 - Cálculo do lucro líquido da empresa Fercau para os distintos níveis de expectância de Receita Líquida	69
Tabela 10 - <i>Portfolio</i> de produtos da empresa Fercau, associando preço e região para uma receita líquida de R\$34.000,00	70
Tabela 11 - Cálculo da comparação dos valores potenciais e valores efetivados em 2005 pela empresa Fercau.....	71

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABELAS	8
1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 TEORIA DA PRODUÇÃO, RENDIMENTOS DA FIRMA, MAXIMIZAÇÃO DE LUCROS E O RISCO	14
2.2 FRONTEIRA EFICIENTE DE MARKOWITZ E REVISÃO LITERÁRIA	16
3 METODOLOGIA	31
3.1 MODELO MATEMÁTICO	32
4 RESULTADOS DA PESQUISA	40
4.1 DEMANDA DA EMPRESA	40
4.2 PESQUISA DE CAMPO	44
4.3 EXPECTÂNCIAS E VARIÂNCIAS DA DEMANDA DA EMPRESA	52
4.4 CUSTOS DA EMPRESA	57
4.5 FRONTEIRA EFICIENTE, MAXIMIZAÇÃO DE LUCROS E O <i>PORTFOLIO</i> DE PRODUTOS	64
5 CONCLUSÃO	73
REFERÊNCIAS CITADAS	76
REFERÊNCIAS CONSULTADAS	78
APÊNDICES	79

1 INTRODUÇÃO

O final da década de 1990 e início da década de 2000 foi período de significativos acontecimentos na economia brasileira. Fatos marcantes como a troca de governos e a consolidação da abertura da economia resultaram no aumento e acirramento da concorrência em diversos setores.

Nesta atmosfera, mercados e indústrias foram transformados e empresas, até então estabilizadas, passaram a conviver com uma nova realidade onde estas significativas mudanças abalaram estruturas, inclusive com a eliminação de empresas.

A partir desse contexto, esta dissertação apresenta um estudo de caso focado em uma empresa que atua no mercado brasileiro de indústria e comércio de material esportivo que, de forma empírica, auxilia na compreensão do método proposto para a análise da maximização dos lucros da empresa associada ao risco.

O estudo busca na teoria microeconômica, através da teoria da firma, sua essência para o desenvolvimento do tema cujos pontos como teoria da produção, teoria dos custos, teoria da demanda e teoria da maximização do lucro e da minimização de risco, através da teoria do *portfolio* eficiente, estão presentes para embasar a análise empírica.

O esporte no Brasil possui uma grande representatividade na vida das pessoas, por conseguinte, os materiais esportivos utilizados para esta prática são fundamentais e este mercado de consumidores e produtores, tal qual a economia como um todo, sofreu mudanças e diversificou-se, resultando em uma nova realidade no setor.

Assim exposto, o estudo objeto desta pesquisa justifica-se em função da firma analisada, após ter um rápido e grande crescimento, estar enfrentando, nos últimos anos, uma estagnação no faturamento, que está evidenciado em recente análise estatística realizada na empresa.

Tal estudo demonstrou que, ao longo do período¹, tanto o faturamento em Reais deflacionado quanto o faturamento comparado com a taxa cambial em relação à moeda americana obtiveram uma redução de faturamento real, onde a receita da empresa apresenta uma perda constante e decrescente em todo o período.

Se a nova realidade econômica impôs ao setor de material esportivo, em especial, à firma objeto desta pesquisa, uma estagnação, é imprescindível que se procurem alternativas de solução para o futuro.

Para Martinez (1999), há duas maneiras de avaliar uma empresa. A primeira é pelo seu valor de liquidação ordenada. O valor da empresa é obtido a partir da avaliação de seus ativos a preço de venda, descontando-se os gastos com a venda e o valor necessário para saldar seu passivo com terceiros. A outra forma é pelo valor de funcionamento da empresa, que depende basicamente dos futuros benefícios econômicos que ela é capaz de produzir.

Assim, o método de resolução que se adotou poderá servir de guia para as tomadas de decisões da própria empresa em análise, como também para outras firmas de pequeno e médio porte no mercado brasileiro às quais seja possível a aplicação deste método.

Com relação ao tema abordado, está implícito que, numa estrutura de mercado de concorrência monopolística, onde há enorme disputa de mercado e não há grandes diferenciais entre os produtos concorrentes, existe uma disputa ferrenha por consumidores e, em última análise, pela própria sobrevivência das empresas. Uma pesquisa do SEBRAE-SP² evidencia tal situação e indica que na média, no estado de São Paulo, a taxa de mortalidade das empresas é de 32% no primeiro ano de atividade. Em termos acumulados, é de 44% no segundo ano, de 56% no terceiro ano e de 63% no quarto e, no quinto ano, 71% já não estão mais operando, o que representa apenas 29% das empresas seguindo com suas atividades após o quinto ano de vida. Com o advento da ampliação da abertura da economia brasileira nos anos 1990, tornou-se ainda mais difícil e acirrada a competição por fatias de mercado.

Conforme Thompson e Formby (2003), as estratégias competitivas das firmas sob concorrência monopolística são essenciais e estas firmas têm a opção de introduzir novos e diferentes atributos para seus produtos como uma forma de fortalecer sua posição junto aos

¹ Período de julho de 1999 a junho de 2004.

² SEBRAE-SP. Estudo da mortalidade de MPEs Paulistas. Dez., 1999.

compradores. Além disso, a diferenciação de produto com relação aos produtos das firmas rivais pode ser uma boa estratégia competitiva. Mais ainda, se a firma for bem-sucedida na tarefa de diferenciar seu produto com relação aos produtos oferecidos pelos rivais, então, será capaz de aumentar as vendas sem ter que apelar para uma redução de preços com relação aos preços praticados pelas rivais.

Em uma estrutura de concorrência monopolística, basicamente, quatro fundamentos são determinantes para competir, sendo eles: inúmeras empresas, a baixa resistência à entrada de novas firmas, tecnologia de domínio público e preços determinados pelo próprio mercado, o que resulta em opções diversas de escolha entre produtos de diferentes qualidades e preços, permitindo, portanto, que cada consumidor selecione a marca que lhe pareça mais conveniente para suas preferências e possibilidades orçamentárias.

Tendo essas variáveis influenciado e inclusive impactando ainda de forma mais implacável nas empresas concorrentes no período pós-abertura da economia brasileira, é fundamental que as empresas tenham o foco das suas ações nos resultados projetados, pois de nada adianta ser partícipe de mercado e não obter resultado suficiente para manter as atividades em bom rumo. Entretanto, se houver um método que auxilie a empresa a maximizar seus lucros, dentro da competitividade relatada, certamente, fará com que a firma obtenha sucesso em seu propósito empresarial.

Thompson e Formby (2003) comentam que, em vista do objetivo de maximização de lucros, a firma representativa num mercado de concorrência monopolística deve ser capaz de escolher, dentre as diversas combinações de atributos para seus produtos, aquela que for considerada a mais lucrativa, o que ratifica a proposta de pesquisa da dissertação, visto que se estará buscando a maximização de lucros da firma através do *portfolio* ótimo de produtos que, por um lado, é demandado pelos consumidores e; por outro lado, é produzido ou comercializado pela firma. Este *portfolio* ótimo de produtos considera a maximização de lucros da firma em um contexto de minimização do risco associado.

Como o objetivo geral proposto por esta dissertação é determinar uma estratégia de decisão para a firma no tocante a produção e comercialização dos seus produtos esportivos, assim possibilitando maximizar os lucros da firma, ao mesmo tempo considerando que o risco associado às decisões não passe de certo nível.

Em relação aos objetivos específicos buscou-se responder quatro pontos:

- Obtenção de estimativas das demandas para os produtos mais importantes da firma nos principais mercados consumidores.
- Com base nas estimativas das demandas e na estrutura de produção e comercialização da firma, a determinação da estratégia que otimiza o lucro.
- Baseado na variabilidade das vendas para cada nível de preço, buscar a determinação do nível ótimo de venda para a firma e a definição da estratégia de produção e comercialização visando ao menor risco para certo nível de lucro.
- Apresentar o arranjo ideal de preços por produto e região que proporcione a maximização de lucro da empresa.

Esta dissertação possui cinco seções onde se inicia com esta introdução, posteriormente apresenta o referencial teórico e revisão literária, a qual, além de situar as teorias da produção, da firma, maximização de lucros e minimização do risco; também, visa apresentar estudos que estejam correlacionados com o tema proposto, principalmente no que diz respeito aos estudos de Markowitz e a fronteira eficiente.

Na seqüência, é apresentada a metodologia utilizada para desenvolver o estudo e a pesquisa de campo. Nesta seção, é ampliado o modelo matemático aplicado para as soluções das equações. Os resultados da pesquisa são explicitados em cinco partes, sendo que na primeira parte são apresentadas as receitas da empresa e as definições da amostragem utilizada para este estudo. A segunda parte retrata a pesquisa de campo realizada junto aos clientes da empresa, onde podem ser analisadas as curvas de demanda por região e por produto nos cenários normal, pessimista e otimista de mercado. Logo a seguir, se tem o cálculo das expectâncias e variâncias da empresa que formam a base para a definição da fronteira EV³. Na quarta parte desta seção, são apresentados os custos da empresa. Finalizando esta seção é apresentado o *portfolio* de produtos indicando o preço e região, a fronteira eficiente de Markowitz onde é indicado o ponto ótimo da empresa.

Por fim, são apresentadas as conclusões obtidas no estudo e mencionando pontos que podem ser objeto de novas pesquisas.

³ EV = Expectância e Variância.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TEORIA DA PRODUÇÃO, RENDIMENTOS DA FIRMA, MAXIMIZAÇÃO DE LUCROS E O RISCO

A maximização de lucros no mercado de concorrência monopolística é freqüentemente utilizada em microeconomia pelo fato de prever o comportamento empresarial de forma razoavelmente acurada, evitando complicações analíticas desnecessárias, afirma Pindyck (1999). No caso de empresas menores, administradas por seus proprietários, complementa o autor, o interesse pelo lucro provavelmente dominará todas as decisões da empresa. Tal afirmação assemelha-se diretamente com o objeto da pesquisa uma vez que se trata do mercado de concorrência monopolística e a firma ser administrada pelos donos.

Entretanto, existe um conflito constante entre comprometer-se em uma empreitada altamente lucrativa e manter-se em uma situação financeira saudável dizem GropPELLI e Nikobakht (2005), alertando ainda que essas decisões gerenciais envolvem um meio termo entre assumir riscos excessivos para maximizar lucros e aceitar investimentos que, provavelmente, resultarão em menor risco e menor lucratividade – mas que conduzirão a empresa a uma posição financeira sólida. Assim, eles anunciam que a maximização de lucro é um objetivo de curto prazo e que deve ser cauteloso para não comprometer a gestão e enfraquecer a posição competitiva da empresa. Para a relação entre risco e o lucro, os autores enfatizam que o retorno sobre o dinheiro deve ser proporcional ao risco envolvido. Risco é uma medida de volatilidade dos retornos e da incerteza dos resultados futuros, então: quanto maior a volatilidade do retorno de um investimento ou produção maior será seu risco. Quando dois projetos têm os mesmos retornos esperados, escolhe-se aquele de menor risco.

Thompson e Formby (2003) complementam afirmando que uma firma sob concorrência monopolística irá maximizar os seus lucros de curto prazo no nível de produção em que esteja a maior diferença entre a receita total e o custo total. Eles afirmam que uma empresa que produz múltiplos produtos tem que vendê-los em mercados submetidos a diferentes pressões de concorrência. Isso será apresentado nesta pesquisa, pois a empresa em análise possui diversos grupos de produtos distintos, sendo diversos os tipos de concorrentes e

atua em mercados diferentes que dão à condição de possuir vantagem competitiva mais forte em alguns produtos em relação a outros. Dessa forma, seguem os autores, a firma pode obter, em alguns de seus produtos, margens de lucros mais altas do que em outros.

Com relação aos níveis de lucratividade, Thompson e Formby (2003) dizem que, em geral, a noção de que as empresas obtêm lucros muito “altos” é incorreta. Exemplificam que, depois de pagos os impostos, os lucros das empresas industriais como porcentagem de suas vendas tem oscilado em torno de 4 a 6% desde 1950, o que significa dizer que apenas de 4 a 6 centavos ficam para as firmas de cada R\$1,00 vendido. Com relação às estratégias competitivas, os autores comentam que para maximização de lucros a firma representativa num mercado de concorrência monopolística deve ser capaz de escolher, dentre as diversas combinações de atributos para seus produtos, aquela que for considerada a mais lucrativa. O problema, segundo os autores, é que tal seleção é realizada sob condições de informações imperfeitas a respeito das condições futuras de mercado e do comportamento futuro dos consumidores.

Para Mellagi (2003), o lucro de uma empresa é a diferença entre a receita total e o custo total. Assim, a maximização de lucro corresponde ao ponto da diferença máxima entre a receita e o custo, o que ocorre quando a receita marginal é igual ao custo marginal.

Garófalo e Carvalho (1986) apresentam as bases para a análise dos custos dos bens produzidos e resumem citando dois papéis fundamentais para a determinação dos custos da firma: a) serve de base para as relações entre produção e custo de produção, e, b) constitui-se no alicerce do estudo que determina a relação dos fatores de produção necessários para o processo produtivo, composto por todos os custos fixos e variáveis.

Ao encontro do estudo aplicado nesta dissertação, Mellagi (2003) enfatiza que o acompanhamento sistemático do comportamento dos custos operacionais é de fundamental importância para a determinação do nível de produção desejado. Na prática, salienta o autor, quando uma empresa produz mais de um tipo de produto, deve-se proceder ao cálculo da função custo por linhas de produtos e tentar alocar em cada linha os custos que são comuns à produção em sua totalidade.

Por outro lado e de forma sucinta, a teoria da demanda, segundo Mellagi (2003), é a quantidade de bens e serviços que os consumidores estarão dispostos a consumir a determinado nível de preço e situação econômica. Neste estudo, são pesquisadas, junto às

regiões e clientes, as curvas de demandas de produtos que os mesmos estariam dispostos a consumir tanto a preços distintos como em cenários diferentes, o que evidenciou as oscilações e elasticidade da demanda de material esportivo da firma, objeto de pesquisa deste estudo.

Para Mattos (2000), no que diz respeito à tomada de decisão referente a uma firma, toda decisão financeira envolve dois componentes básicos: risco e retorno. Por natureza, tais decisões implicam na escolha de oportunidades de investimentos com diferentes taxas de retorno e níveis de risco, cabendo aos investidores escolherem uma combinação de ambos que melhor satisfaça suas aspirações.

Famá, Cardoso e Mendonça (2002) demonstram a necessidade de se ter um gerenciamento integrado entre os diversos tipos de riscos que afetam as empresas e o papel da área de controladoria nesse contexto, indo além dos aspectos financeiros e cobrindo situações de riscos operacionais e estratégicos.

2.2 FRONTEIRA EFICIENTE DE MARKOWITZ E REVISÃO LITERÁRIA

Para a definição do procedimento a ser utilizado para a escolha ótima do *portfolio* de produtos foram revistas literaturas que contemplassem o enfoque da maximização de lucro com a diluição de risco. Verificou-se, porém, que poucos autores trabalharam este assunto diretamente relacionado com a produção, sendo a maioria das pesquisas literárias disponíveis com a abordagem do assunto pela ótica de carteira de ações, como explicitado por Groppelli e Nikobakht (2005), que afirmam que o entendimento da teoria da carteira ajuda o administrador corporativo a melhorar seu desempenho. Entretanto, é mais fácil explicar esse conceito usando títulos do que ativos da empresa. A teoria atual de *portfolio* de carteiras demonstra como os investidores podem aplicar modelos matemáticos sofisticados para determinar a fronteira (curva) eficiente que propicia retornos ótimos em níveis diferentes de risco.

O princípio aplicado à teoria de carteira é o mesmo que se aplica para qualquer tipo de ativo: maiores retornos estão associados a maiores riscos. Assim, exemplificam os autores, a figura 1 mostraria uma fronteira eficiente.

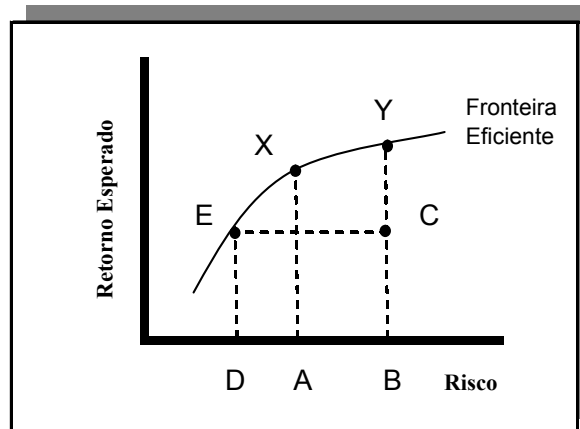


Figura 1 – Teoria da carteira e a fronteira eficiente

Fonte: Groppelli e Nikobakht (2005, p. 22)

Observando-se, na figura 1, o nível de risco A tem um correspondente retorno X ótimo. O nível de risco B deve render um retorno máximo igual a Y. Observando que, por ser o risco de B maior que o risco de A e o retorno de X menor que o retorno de Y, o investidor, de posse dessa informação sobre o risco/retorno, deve decidir quanto de risco quer assumir e, então, prosseguir na elaboração da carteira que renderá um retorno esperado ótimo.

Groppelli e Nikobakht (2005) seguem exemplificando baseados na teoria da carteira da fronteira eficiente, que se um investidor deseja assumir o risco B e construa uma carteira que renda um retorno igual a C, o desempenho dessa carteira está abaixo do ótimo. Assim, o investidor pode melhorar o desempenho da carteira de duas formas.

a) Com outros títulos disponíveis que rendam retornos mais altos, e que se encontram posicionados até o limite do risco B e que, portanto, o investidor deve procurar esses títulos, alterar o *mix* de sua carteira e aumentar o retorno para Y.

b) Com a diversificação da carteira, o investidor deve alterar o seu *mix* adicionando novos títulos com retornos de menor risco daqueles existentes na carteira. Dessa maneira, será possível o investidor obter os mesmos retornos de C (o retorno de E é igual ao de C), tendo, porém, um nível de risco bem menor (observar o ponto D).

Os autores enfatizam que, no campo das finanças corporativas, que é o objeto deste trabalho, é mais difícil alterar o *mix* de produtos ou diversificar a composição dos ativos ou

dos projetos da empresa⁴ do que tão somente substituir carteira de ações, peculiar aos investidores e operadores de mercado de ações. Enfim, são finalizadas as observações comentando que, teoricamente, os administradores têm um número muito grande de projetos para revisar e são capazes de desenvolver uma fronteira eficiente, visto que o risco da empresa é parcialmente determinado pelo seu setor de atividades e por fatores relacionados, onde um gestor se defrontará com certo grau de risco, que deve aceitar e manejar. Então, conhecido esse nível de risco, os administradores têm uma meta de retorno esperado a atingir, ou seja, o ponto Y destacado na figura 1, e supondo que as carteiras de projetos rendem os retornos esperados de C, o que representa um desempenho abaixo do normal, esse desempenho pode ser melhorado apenas pela reestruturação da carteira ao se adicionar projetos com retornos mais elevados, ou projetos com covariâncias diferentes da carteira original. Portanto, os princípios básicos da teoria da carteira, geralmente um ponto de referência para a tomada de decisão de investimentos inteligentes que melhoram o desempenho, ajudam a aumentar os retornos com os riscos menores e ainda são decisivos para promover a maximização da riqueza da empresa.

Costa e Güttler (2003) desenvolveram um estudo que, feito para o período de fevereiro de 1993 a janeiro de 2003, com base nas ações mais negociadas nas bolsas dos principais países da América Latina, definiu que a diversificação de carteiras em mercados internacionais é mais indicada no caso em que houver investimentos simultâneos em vários mercados internacionais de ações do que aqueles realizados somente em um único mercado nacional.

De acordo com os autores, pode-se admitir que, se houver uma total integração entre os países analisados, tem-se pouca vantagem na diversificação internacional, mas se os mesmos forem menos integrados, a diversificação traria vantagens em termos de risco e retorno. A base empírica do trabalho apresentado foi fundamentada na teoria de carteiras de Markowitz, no CAPM e nos índices de medição do desempenho de carteiras de Sharpe, Treynor e Jensen.

No que diz respeito ao risco e os retornos, os autores comentam que o investimento destinado a uma aplicação financeira tem como propósito adquirir uma rentabilidade futura. Assim, comentam que a rentabilidade futura, ou o retorno esperado de determinado

⁴ No caso desta pesquisa, seria possível se houver substituição dos produtos em análise.

investimento não é o único fator a ser levado em conta na hora de investir. E definem que o risco também é considerado pelos investidores, mesmo que intuitivamente.

Para os autores, o risco está diretamente relacionado à rentabilidade. De maneira geral, quanto maior a rentabilidade esperada maior será o risco. Investidores que assumem um risco elevado têm a expectativa de obter um rendimento maior que aqueles que assumem um menor risco. Enfatizam ainda que são vários os fatores que podem determinar o grau de risco: políticos, sociais, econômicos, tecnológicos, ecológicos, desastres, fraudes, operacionais, entre outros.

Para determinar o retorno esperado de um ativo (i), é utilizada a seguinte equação:

$$R_i = \left(\frac{P_1}{P_0} - 1 \right) \times 100 \quad (1)$$

Onde: R_i = retorno do ativo i (no instante 1);

P_0 = valor inicial do ativo;

P_1 = valor do ativo no instante 1.

Já em uma análise histórica dos retornos, foi observado que os retornos, quase nunca, apresentam os mesmos rendimentos, os valores variam no tempo. Assim, os autores definem o retorno esperado do ativo como a média aritmética dos vários retornos obtidos em um determinado período.

$$E(R_i) = \frac{R_{i,1} + R_{i,2} + \dots + R_{i,n}}{n} \quad (2)$$

Onde: $E(R_i)$ = Retorno esperado do ativo i;

n = números de retornos observados.

Para a determinação do risco os autores comentam que se refere basicamente à possibilidade de perda ou rentabilidade negativa e, de acordo com a estatística, o risco pode ser calculado através da probabilidade ou a chance de ocorrer determinado resultado. Assim, com dados históricos de rendimento de um ativo, pode-se estimar as probabilidades de

ocorrência de vários resultados, portanto, o risco está relacionado à volatilidade do seu rendimento no decorrer do tempo e quanto maior for a volatilidade maior será o risco.

Então, foi definido o risco como o desvio padrão das variações de retorno de um ativo, assim, quanto maior for o valor deste último maior será o risco. Assim, utilizaram-se do modelo de média variância de Markowitz, partindo do princípio que entre ativos com um mesmo risco o investidor preferirá aquele que apresentar um maior retorno esperado, e aquele de menor risco quando os ativos apresentarem o mesmo retorno esperado. De acordo com as várias possibilidades de formação de carteiras assinaladas na figura 2, a fronteira eficiente será aquela cujas carteiras estão sobre a linha apresentada, qualquer ponto abaixo dessa linha (como, por exemplo, o ponto C) implica que o investidor, escolhendo uma melhor combinação de ativos, poderia obter um melhor retorno esperado com um mesmo risco, ou diminuir seu risco com mesmo retorno esperado. Com uma carteira situada na fronteira eficiente, não é possível aumentar a rentabilidade esperada sem que se aumente o risco. Os investidores estarão apenas interessados nas carteiras sobre a linha que representa a fronteira eficiente de Markowitz. Enquanto o detentor da carteira B está disposto a correr um grande risco, o detentor da carteira A prefere um investimento mais seguro.

Para buscar a solução desejada, Costa e Güttler (2003) fizeram a avaliação de investimento nos principais países da América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela) das ações negociadas na bolsa dos respectivos países.

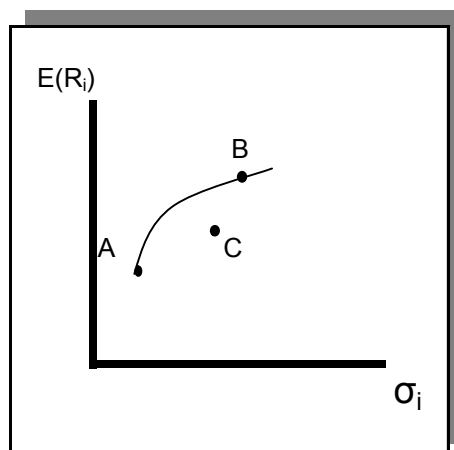


Figura 2 – Fronteira Eficiente de Markowitz
Fonte: Costa e Güttler (2003, p. 27)

Foram formadas as carteiras no período de dez anos (fevereiro de 1993 a janeiro de 2003), com os papéis que apresentaram, neste intervalo de tempo, um maior volume de transações efetuadas na bolsa de cada país.

Os cálculos da rentabilidade das ações foram a partir de dados mensais com cotações de fechamento em dólares, com o objetivo de comparar o desempenho das ações entre os diferentes países, eliminando-se o efeito da inflação e diferenças quanto ao câmbio da moeda de cada país. Com o software Economática, foram verificadas as ações com maior volume de negociação em dólares no período. Calculado o rendimento mensal a partir do mês de fevereiro de 1993 até janeiro de 2003, perfazendo 120 observações mensais.

As ações foram analisadas considerando papéis de cada país como uma carteira de ações, outra carteira foi formada com as ações que tiveram um maior volume de negociações entre todos estes países, resultando no desempenho de oito carteiras, uma para cada um dos sete países e uma para América Latina como um todo. Foram então escolhidas as dez ações mais negociadas em cada mês e tendo estas o mesmo peso (10%) na formação das carteiras de todos os países e da América Latina. Com esta rentabilidade mensal das carteiras, pôde-se calcular o retorno esperado e o risco de cada uma para o período.

Para o cálculo dos índices⁵ definidos pelos autores, foi considerada como a taxa sem risco a rentabilidade da carteira de títulos federais dos Estados Unidos. Como retorno de mercado, foi considerada a rentabilidade do índice S&P500, que engloba as quinhentas ações mais negociadas na bolsa de Nova York. Para o cálculo das rentabilidades das carteiras, da rentabilidade sem risco e de mercado, bem como os índices de desempenho das carteiras, foi utilizado o software Excel. A análise do desempenho das carteiras também foi feita em dois sub-períodos referentes aos dez anos. A avaliação das carteiras foi realizada com base nos principais índices de desempenho calculados para as sete carteiras nacionais e da América Latina.

Os resultados dos índices para o período de fevereiro de 1993 a janeiro de 2003 foram apresentados e conclusivamente mostraram que, em termos gerais, a diversificação de carteiras em mercados internacionais seria uma boa opção de investimento, apontando que os mercados de ações dos países da América Latina são pouco integrados. Apesar da carteira da

⁵ Sharpe, Treynor e Jensen

América Latina ter indicado claramente um desempenho inferior em relação às carteiras montadas para o Peru e o Brasil, ela foi superior frente a outras carteiras nacionais.

Nesta mesma linha, Mellagi (2003) explica que, na montagem de uma carteira, seja ela composta por uma combinação de ativos, sejam essas ações de renda fixa, derivativos ou outro tipo de aplicação financeira, existe a necessidade de conhecer como esses ativos se relacionam entre si. O conhecimento desse relacionamento permite saber qual será o nível de risco de uma carteira quando a relação entre pares de ativos é positiva ou negativa. O autor enfatiza que o risco total de uma carteira de investimentos não depende apenas de risco individual de cada ativo que compõe a carteira, mas também de que forma eles se compõem e suas proporcionalidades sobre o todo. O risco de uma carteira composta por n ativos pode ser obtido por meio de uma apresentação matricial para o cálculo do risco para buscar-se a variância dessa carteira. Quanto a um conjunto de combinações de carteiras é possível retratar graficamente, com uma curva, todas as possíveis composições de carteiras, em que cada ponto da curva representa uma carteira com seu retorno e respectivo risco associado. A escolha do investidor poderá ser feita ao longo da curva e dependerá de sua aversão ao risco ou quando o nível de utilidade (satisfação) for alcançado. Conclui o autor que uma carteira eficiente possui menor risco do que outra com o mesmo retorno esperado. Essa informação é observada pela análise da “Fronteira Eficiente”, em que para carteiras localizadas abaixo da curva sempre existirá outra carteira que apresenta um retorno maior para o mesmo nível de risco. Esse é, de maneira resumida, o “modelo de Markowitz”, o qual se baseia nas seguintes hipóteses:

- 1) Os investidores preocupam-se apenas com o valor esperado e com a variância (ou desvio-padrão) da taxa de retorno;
- 2) Os investidores têm preferência por retorno maior e por risco menor;
- 3) Os investidores desejam ter carteiras eficientes: as que dão o máximo retorno esperado;
- 4) Os investidores estão de acordo quanto a distribuições de probabilidades das taxas de retorno dos ativos, o que assegura a existência de um único conjunto de carteiras eficientes.

De forma empírica, Vilcahumann, Dossa e Medrado (1996) utilizaram-se deste método para auxiliar os produtores de erva-mate na escolha da melhor época de venda da produção, onde o estudo utiliza um modelo matemático de programação quadrática que

determina as melhores estratégias de comercialização da erva-mate em pé, de modo que os produtores assegurem uma eficiente comercialização de produção através da maximização da receita, dado certo nível de risco, ou a minimização dos riscos dado certo nível de receita. Para determinação dos melhores períodos de venda da erva-mate no pé, utilizaram o modelo matemático proposto por Markowitz-Tobin.

Os autores, na demonstração matemática, enfatizam que a maximização da função objetivo, proporciona um esquema ótimo, o qual compreende um período de comercialização que efetua a combinação de um conjunto de períodos de vendas da erva-mate, e que neste modelo o coeficiente de aversão ao risco desempenha o papel de ajustar o ótimo das estratégias ideais de venda da produção.

Desta forma, demonstram, através do coeficiente de aversão ao risco, sendo parametrizado no intervalo de 0 a 1, indicadores para gerar soluções aos produtores com comportamentos diferentes em relação ao risco de mercado.

Assim, explicam os autores, na medida em que é alterado o coeficiente de aversão ao risco ($0 < \alpha < 1$), são gerados séries de períodos ótimos de comercialização. Valores elevados, para coeficiente de aversão ao risco, implicarão em um alto grau de aversão ao risco por parte dos produtores; de outro lado, se o coeficiente de aversão ao risco se aproxima do zero, o produtor tende a permanecer indiferente ao risco.

Numa solução sem risco, o modelo é convertido para o modelo de programação linear. E, quando o coeficiente de aversão ao risco torna-se nulo, a matriz de variância-covariância transforma-se em uma matriz nula. Neste caso, o período ótimo de venda de erva-mate é o mesmo proporcionado pelo modelo de programação linear de maximização do lucro.

Na medida em que os índices da parametrização aumentam, concluem os autores, o modelo proporciona esquemas ótimos formados por um conjunto de períodos de comercialização da erva-mate.

Com relação à fronteira de eficiência de média variância, os autores apresentam a figura 3, comentando que a inclinação da fronteira eficiente tende a decrescer enquanto as receitas médias aumentam. Tal situação indica que os mesmos acréscimos sucessivos na receita serão obtidos a custo de aumentos crescentes no risco.

De acordo com os autores, o ponto P da figura 3 representa a estratégia ótima de comercialização do produtor “indiferente ao risco”, cuja receita média esperada é máxima. Mas dado o risco associado, é descartada como a melhor estratégia.

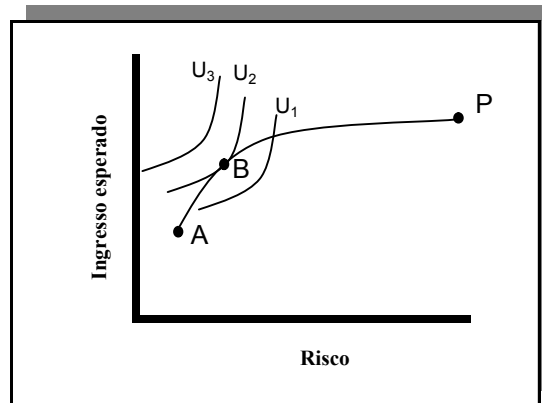


Figura 3 – Fronteira eficiente da média variância para erva-mate em pé
 Fonte: Vilcahumann, Dossa e Medrado (1996, p. 31)

O ponto A representa uma situação completamente oposta, onde está inserido o produtor com “elevada aversão ao risco”, cujas receitas médias esperadas possuem o menor risco associado dentre todas as opções e, portanto, também não é a melhor solução para a comercialização.

Por outro lado, o ponto B pode ser considerado como a melhor solução proporcionada pelo modelo utilizado. Isto porque o ponto que tangencia a curva de isoutilidade (curva de indiferença entre risco e aumento de renda), possui na diversificação de vendas, uma motivação para a redução do risco.

Stülp (1999), utilizando o modelo matemático da fronteira EV, que consiste em minimizar a variância do lucro, sujeita a certo nível de lucro esperado e a demais restrições de recursos, analisa alternativas para a geração de renda e emprego nas pequenas propriedades rurais do Vale do Rio Pardo, considerando, ainda, o risco de um prejuízo associado à sua adoção.

O autor estimou para cada situação de disponibilidade de recursos por cada propriedade rural, enfatizando a mão-de-obra, terra e capital, a relação entre os vários níveis de lucro e seus respectivos níveis mínimos de risco. O modelo consiste em minimizar a

variância do lucro (V), sujeita a certo nível de lucro esperado (E) e às demais restrições de recursos da propriedade rural. O autor obteve para cada situação de disponibilidade de recursos um conjunto de valores E e V, utilizando então a fronteira eficiente para estimar o risco associado a cada ponto da mesma.

O modelo é definido da seguinte forma:

Minimizar: $V = x' W x$

Sujeito a: $e' x = E$

$A x \leq b$

$X \geq 0$

Onde: X= vetor dos níveis dos empreendimentos

W= matriz de variância-covariância dos lucros dos empreendimentos,

e'= vetor linha dos lucros dos empreendimentos,

A= matriz de coeficiente tecnológico dos empreendimentos,

b= vetor coluna das disponibilidades de recursos da propriedade rural.

Assim, o autor determinou que o lucro da propriedade rural seja função dos lucros individuais dos empreendimentos e a variância dos lucros apurados é dependente das variâncias e covariâncias dos lucros destes empreendimentos, onde as variâncias e covariâncias foram estimadas com dados históricos de rendimentos físicos e preços definidos pelo mercado da região.

Com os dados dos lucros esperados (E) e as variâncias respectivas (V), estimou-se para cada arranjo o risco dos prejuízos possíveis, sendo que lucro deve ser um parâmetro associado a uma probabilidade acima do valor zero. Então, com o lucro normalmente distribuído, para um valor de $\emptyset = 1,65$, como exemplificado a expressão $L = E - 1,65\sigma$, que identifica o valor do limite mínimo que, associado a uma determinada distribuição de lucro, estará excedido em 95% das vezes. Sendo $L = 0$, da expressão $\emptyset = E / \sigma$ se tem \emptyset .

Onde L é o limite mínimo. Considerando $L = 0$ significa uma probabilidade de prejuízo, ou seja, lucro abaixo de zero.

De Carlos (2004), seguindo a metodologia de Harry Markowitz, testa que o capital de risco pode ser uma ferramenta para o investidor brasileiro melhorar a relação retorno-risco do *portfolio* e o compara com diversos tipos de investimentos no Brasil como a própria bolsa e inclusive apresenta índices de bolsa de valores americana. O autor comenta que para a análise de diversas séries, a fim de calcular a fronteira eficiente, é necessário, além de estar em um

mesmo formato, também estar com um mesmo padrão. Para unificação das moedas, foi utilizado um deflator com base no IGP-DI. Quanto aos períodos de análise escolhido foram dois: entre 1994 a 2003 e 1994 a 1999.

A fim de traçar o gráfico de fronteira eficiente e posteriormente analisar o *portfolio* eficiente, De Carlos (2004) apresentou inicialmente quatro planilhas, onde: a primeira com os ativos, Dólar, Selic e Ibovespa no período 1(1994-2003), a segunda no período 1 como os mesmos dados da primeira, porém adicionando os retornos de fundos de capital de risco; a terceira no período 2 e ativos da primeira, na quarta, utiliza os ativos da terceira e o período da segunda.

Após o autor calcular a média e desvio padrão; calculou a matriz de covariância utilizando-se do programa Excel. Sendo então possível, simular uma carteira e calcular o retorno e o risco da carteira, classificando as carteiras com de risco mínimo e carteira de retorno máximo.

Tendo os dois extremos da fronteira eficientes, foram divididas as distâncias dos pontos pelo desvio padrão, em pontos equidistantes. Neste estudo, o autor utilizou seis pontos intermediários⁶.

Assim, De Carlos (2004) efetuou os cálculos do *portfolio* eficiente, utilizado-se o índice de Sharpe:

$$IS = \frac{\overline{R_p} - R_j}{\sigma_p} \quad (3)$$

Onde: R_p = retorno do *portfolio*

R_j = taxa de “risk free”

σ_p = Desvio Padrão do *portfolio*.

No qual, utilizou a média histórica da taxa de poupança como “risk free” para o cálculo do índice de Sharpe. O programa Solver foi utilizado com a formulação do índice Sharpe, maximizando seu valor apenas variando as participações dos ativos com as mesmas restrições e passos anteriormente utilizados. Por fim, o autor repete os processos utilizados em cada uma das demais planilhas de distintos períodos e ativos. Assim, montou as quatro

⁶ Para o cálculo dos pontos foi utilizado o programa Solver.

planilhas com a fronteira eficiente e os *portfolios* respectivos, comparando o concluindo que os resultados encontrados apresentam um claro e forte indício de que o capital de risco pode melhorar a relação risco-retorno do investidor brasileiro.

Casarotto F^o. e Kopittke (2000) demonstram, em sua obra, como montar uma carteira de ações a partir de dados sobre o desempenho passado destas ações, de acordo com a teoria da carteira desenvolvida por Markowitz e Sharpe. A modelagem utilizada por estes autores teve grande influência no trabalho realizado. Exemplificando, apresentam o método para solucionar uma situação hipotética em que uma empresa pretende decidir sobre o melhor investimento e qual o risco que estaria correndo, associado com uma lucratividade esperada de 6% ao mês.

Na hipótese sugerida, é apresentada a problemática de lançar ventiladores domésticos em uma próxima temporada, onde estudos anteriores demonstram que vendas de cada mês independem das vendas dos meses anteriores, mas possuem uma dependência com as condições climáticas e, de posse das informações, foi desenvolvida a solução em quatro etapas que contemplaram os seguintes pontos:

- a) Cálculo dos lucros mensais R_t :
- b) Cálculos da média e da variância dos lucros mensais R_t ($t = 1, \dots, 5$)
- c) Cálculos da $E(p)$ e $\sigma^2(p)$, ou seja: o valor esperado e a variância do valor presente do lucro.
- d) cálculo do risco.

Com relação à diversificação e o risco, Casarotto F^o. e Kopittke (2000) comentam que os empresários costumam dizer que “não se pode colocar todos os ovos no mesmo ninho” quando justificam a diversificação como estratégia de diminuição do risco. Os autores apresentam, através da formulação matemática, a variância do rendimento em uma carteira contendo duas ações, cuja relação de retorno é expressa na figura 4.

Para diferentes desempenhos esperados da carteira, Casarotto F^o. e Kopittke (2000) definem oito pontos da relação retorno esperado, indicados no eixo Y, e seus pontos correspondentes de desvio-padrão, indicados no eixo X. Ressaltam os autores que, partindo de uma carteira com apenas duas ações de menor risco, pode-se, através da introdução de outras

ações de maior risco e retorno, ser aumentado o retorno e simultaneamente diluir o risco, porém até determinada posição.

Sendo assim, a análise das várias combinações de valor esperado e risco, a partir do gráfico relacionando estas duas grandezas (apresentado na figura 4), permite uma decisão mais racional. Os *portfolios* 3 e 8 podem ser considerados eficientes segundo a definição de Markowitz, enquanto que os pontos 1 e 2 seriam normalmente rejeitados por serem dominados pelo *portfolio* 3.

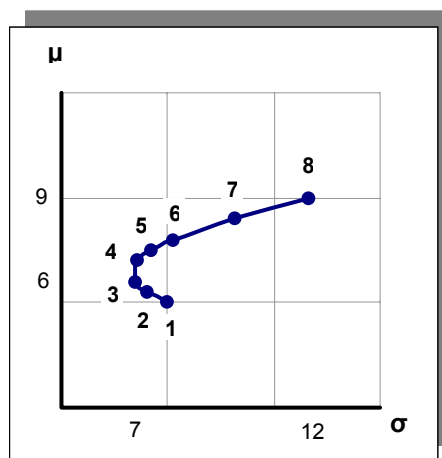


Figura 4 – Relação de retorno e desvio-padrão da carteira com apenas duas ações
 Fonte: Casarotto Fº. e Kopittke (2000, p. 36)

A curva representa diferentes *portfolios*, sendo que o trecho do ponto 3 até o ponto 8 representa o conjunto de *portfolios* eficientes, pois é sempre possível achar uma combinação sobre esta linha que tenha maior retorno ou menor risco que as combinações no interior da figura formada pela curva, que tem a forma de casca de ovo quebrada. Concluem os autores que, considerando a aversão ao risco, o investidor irá escolher, em todo o intervalo da curva, entre o *portfolio* representado no ponto 3 de baixo risco e baixo retorno e o *portfolio* representado no ponto 8 de alto risco e alto retorno, aquela combinação que maximiza o valor esperado de sua utilidade.

No estudo apresentado por Coutinho (2003), a partir do recente movimento de resgate dos mecanismos de controle interno das firmas como meio de assegurar sua performance junto aos investidores americanos, foi desenvolvido um método adequado ao cenário econômico do Brasil.

Tal estudo, focado na Governança Corporativa, mostrou que esta forma de gestão é mais difusa em um ambiente no qual há elevado grau de concentração de propriedade. De qualquer forma, a discussão sobre a governança das empresas emerge de uma preocupação dos investidores de maneira geral quanto à gestão dos ativos das firmas e, conseqüentemente, quanto às perspectivas de desempenho e retorno de seus investimentos. Além disso, no Brasil, o mercado por controle revela-se pouco eficiente como mecanismo de controle das atividades corporativas, ao contrário do ocorrido nos EUA até o início da década de 90.

De acordo com o autor, as pesquisas no Brasil, em geral, concentraram-se em verificar o comportamento do retorno de firmas que contam com investidores institucionais em seu quadro societário e seu trabalho pretendeu verificar se a presença de outros segmentos exercendo o controle sobre as companhias abertas promove impacto detectável nas condições de risco de retorno de suas ações negociadas em bolsas de valores, tendo em vista que as práticas gerenciais adotadas promovem impacto nos indicadores de mercado das companhias. Para o desenvolvimento do estudo, Coutinho (2003) utilizou-se da metodologia proposta por Markowitz para a constituição de *portfolios* constituídos por empresas com semelhante estrutura de propriedade.

A análise foi concentrada no período compreendido entre julho de 1994 e setembro de 2002, momento em que, para o autor, foram necessários resultados operacionais mais significativos, pois tratou-se de um momento de sobrevivência, sendo que para outros momentos as informações estavam indisponíveis ou com inconsistência.

Como objetivo geral, o autor propôs-se a auferir, em *portfolios* constituídos com ações de empresas com a mesma estrutura de propriedade, a hipótese destas empresas apresentarem condições de risco e retorno significativamente diferentes. Embora o trabalho apresentado pelo autor utilize a metodologia de Markowitz para a constituição de *portfolios*, o objetivo não foi o de encontrar um *portfolio* eficiente em termos absolutos. Trata-se de, a partir de ativos preestabelecidos, agrupados segundo o critério de estrutura de propriedade comum, efetuar comparações entre os *portfolios* de variância mínima e o *portfolio* tangente que emergiram de cada *portfolio* (categoria). A partir disso, foi possível identificar se os níveis de risco e retorno entre os *portfolios* constituídos por empresas com igual estrutura de propriedade diferem entre si.

Na avaliação geral da performance dos *portfolios*, foi utilizado o índice de Sharpe, cujo resultado expressa o quanto de retorno, subtraído o retorno do ativo livre de risco, é obtido para cada unidade de risco. Para o estudo de Coutinho (2003) os *portfolios* foram constituídos a partir de um agrupamento específico, não considerando *a priori* outras características das empresas além da estrutura de propriedade.

Quanto ao resultado final obtido pelo trabalho apresentado, conclui-se pela aceitação da hipótese na qual está postulado que *portfolios* constituídos por empresas cujo controlador é um grupo familiar apresentam melhor desempenho em relação aos demais, cujos controladores são governo, investidores institucionais e outros.

Gondim et al. (2004) verificam o desempenho, em termos de retorno e risco, da comercialização de um conjunto de frutas selecionadas a qual denominaram *portfolio*. Os dados utilizados no estudo empírico foram coletados junto à CEASA-CE⁷ e correspondem aos preços semanais, no período de junho de 1997 a fevereiro de 2001, de algumas frutas comercializadas no estado do Ceará, a qual teve por base as frutas banana, laranja, maracujá, mamão e abacate, que foram as mais comercializadas no período selecionado.

Os autores utilizaram-se da estratégia de diversificação proposta por Markowitz e, com os modelos matemáticos utilizados, demonstraram que a participação de cada ativo no *portfolio* atinge o maior retorno esperado para um dado nível de risco ou, por outro lado, cada ativo terá um menor risco, dado certo nível de retorno esperado. Neste estudo, foi considerado o retorno sobre a comercialização das frutas como a variação de seu valor durante o tempo e utilizaram a taxa de retorno do ativo (conjunto de frutas selecionadas) expressa pelo logaritmo natural. Com os resultados apresentados, os autores expressaram simulações das carteiras formadas por dois, três, quatro e cinco ativos, utilizando a banana como a fruta básica na formação das carteiras para desenvolver e apresentar as conclusões.

Este capítulo mostrou que há muitos estudos que analisam uma situação de otimização no sentido de obter um máximo retorno para um investimento, minimizando ao mesmo tempo o risco de um prejuízo. O próximo capítulo descreverá a metodologia a ser usada neste estudo e que está baseada nos estudos aqui apresentados.

⁷ Central de Abastecimento do Estado do Ceará

3 METODOLOGIA

Pesquisou-se, junto à empresa em foco, a receita total no período entre janeiro a dezembro de 2005⁸. Esta receita foi classificada por produto e grupos de produtos especificando a quantidade, valores correspondentes e suas respectivas médias.

Após, observando as respectivas proporcionalidades, foram utilizados como amostra os cinco primeiros grupos de produtos mais significativos em termos de participação na receita, sendo destacado os três produtos de maior frequência, em cada grupo, a fim de realizar a pesquisa de campo.

Em outro momento, após a definição dos principais produtos que compõem a receita total da empresa, foram definidos os principais clientes (e respectiva região) da firma. Neste relatório, foi destacado o grau de importância destes clientes na receita total do produto. Posteriormente, foi elaborado um questionário, conforme Apêndice A, a fim de fazer uma pesquisa de campo com os clientes lojistas que mais demandaram estes produtos. Na pesquisa, foi investigada qual a possível quantidade demandada para diferentes níveis de preço, onde foi possível montar a curva de demanda com três distintos preços: o médio que era o vigente em 2005, um preço hipotético 20% maior e um preço hipotético 20% menor. Este questionário pesquisou, conforme procedimentos especificados no Apêndice B, para cada nível de preço, quantos itens poderiam ser vendidos na melhor situação de mercado, em uma situação normal e na pior situação de mercado, onde foram criados cenários que variam de pessimista à otimista.

Em seqüência, os dados foram agrupados e foi obtida uma demanda por produto e por cliente para uma situação normal de mercado, para uma situação péssima e para uma situação ótima de mercado. Após, houve agregação das demandas para cada produto sobre o total dos clientes da região. Desse modo, obtiveram-se demandas regionais para cada produto,

⁸ Para obtenção do preço médio mensal.

separando-os respectivamente para cada uma das situações de mercado: o normal, o péssimo e o ótimo⁹.

Baseado em pesquisa *ex-post-fact* dentro da empresa, o trabalho concentrou-se em questionar a formação de seus custos, onde o desenvolvimento foi baseado no estudo empírico quantitativo.

De acordo com o modelo matemático, a seguir, unificaram-se as curvas de demanda nas situações de mercado normal, péssimo e ótimo, que resultou na expectância de receita e a respectiva variância para cada produto e região. Assim, deduzidos os custos, foi possível calcular a expectativa de receita líquida para cada produto e região. São então apresentadas, através do método da “fronteira eficiente de Markowitz”, diversas situações de receita líquida associadas com as suas respectivas variâncias, as quais determinaram a oscilação do risco para cada resultado esperado.

Por fim, foi calculado o lucro esperado para os distintos níveis de expectância de receita líquida, a qual indica o ponto ótimo de maximização de lucro da firma. A fronteira EV indica para cada taxa de retorno de distintos *portfolio* de produtos e região, o que oferece o menor risco ou, dentro de todas as alternativas de um determinado tipo de risco, o que oferece a mais alta taxa de retorno¹⁰.

Para projeções e auxílio nas pesquisas realizadas, foi utilizada a econometria e a estatística com os programas E-views e Lingo.

3.1 MODELO MATEMÁTICO

O modelo matemático tem início na pesquisa junto a empresa onde o histórico de 2005 das 5 linhas de produtos mais importantes multiplicados pelos 3 produtos mais importantes por linha, multiplicados pelos 5 clientes que mais demandaram cada um destes produtos, onde foram determinadas três demandas: uma na situação normal de mercado (N), uma na situação

⁹ Um exemplo de demanda regional para um produto e uma região está representado na figura 5.

¹⁰ Os pontos sobre a fronteira EV compreendem esquemas ótimos de venda da produção.

péssima (P) e outra para situação ótima (O), onde foram obtidas nove possíveis quantidades demandadas em função do preço dado, conforme demonstrado na figura 5.¹¹

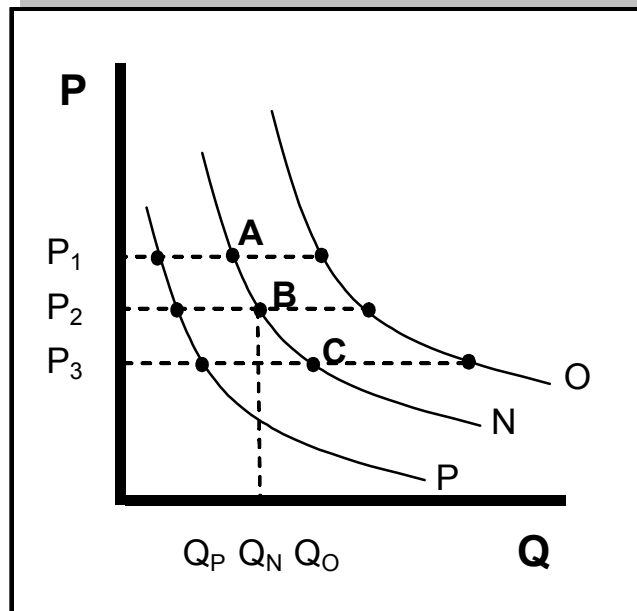


Figura 5 – Curva de demanda por produto e cliente

Fonte: O autor (2006)

As 75 pesquisas realizadas, foram agregadas por quatro regiões assim determinadas: **região 1** = estado do RS, **região 2** = estados SC e PR, **região 3** = sudeste e centro-oeste exceto o estado de ES; **região 4** = norte e nordeste mais estado de ES.

Em cada região e em relação a cada produto e situação de mercado, foram somadas as demandas sobre os vários clientes. Obteve-se, dessa forma, uma demanda única por produto e situação de mercado para cada região, conforme demonstrado na figura 6.

¹¹ As figuras 5, 6, 7, 8 e 9 são meramente ilustrativas para se ter o referencial teórico, pois os resultados dos dados pesquisados é que determinaram a real tendência das curvas.

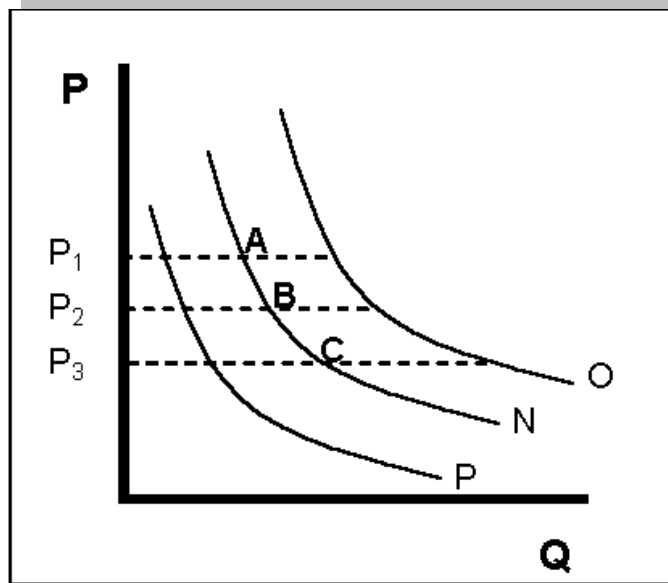


Figura 6 – Curva de demanda agregada por produto e região
 Fonte: O autor (2006)

Após, definiu-se, para cada produto e região, uma demanda média (expectância) a partir das três demandas (situação ótima, normal e péssima) de mercado consideradas. Para calcular esta demanda média ou expectância da demanda, segundo Casarotto F^o. e Kopittke (2000), considerou-se a hipótese de uma distribuição β em que a expectância da quantidade para cada nível de preço é dada por

$$E(Q) = 1/6 [Q_P + 4Q_N + Q_O]^{12} \quad (4)$$

Onde:

Q_P = Quantidade na situação péssima de mercado

Q_N = Quantidade na situação normal de mercado

Q_O = Quantidade na situação ótima na situação de mercado

Desse modo, foram obtidas três expectâncias de valores, uma para o preço P_1 , outra para P_2 e outra para o preço P_3 .

Foi igualmente calculada a variância das quantidades para cada produto e região e em relação aos três níveis de preços, uma para o P_2 , (normal), para P_1 (20% superior ao normal) e

¹² O modelo de Casarotto F^o e Kopittke (2000) foi escolhido em função de ser um método já testado anteriormente e perfeitamente aplicável ao estudo, onde é possível traçar um parâmetro entre as pesquisas anteriores e este estudo.

para P_3 (20% inferior ao normal), que para uma distribuição β , de acordo com Casarotto F^o. e Kopittke (2000, p.345), cuja fórmula é:

$$V(Q) = [1/6 (Q_O - Q_P)]^2 \quad (5)$$

Obteve-se, para cada produto e região, uma função de demanda única que agrega as três demandas (situação normal, péssima e ótima de mercado), como apresentado na figura 7a. Da mesma forma se expressa a relação entre a variância da quantidade e os preços através de uma função única para cada produto e região, como ilustrado na figura 7b.

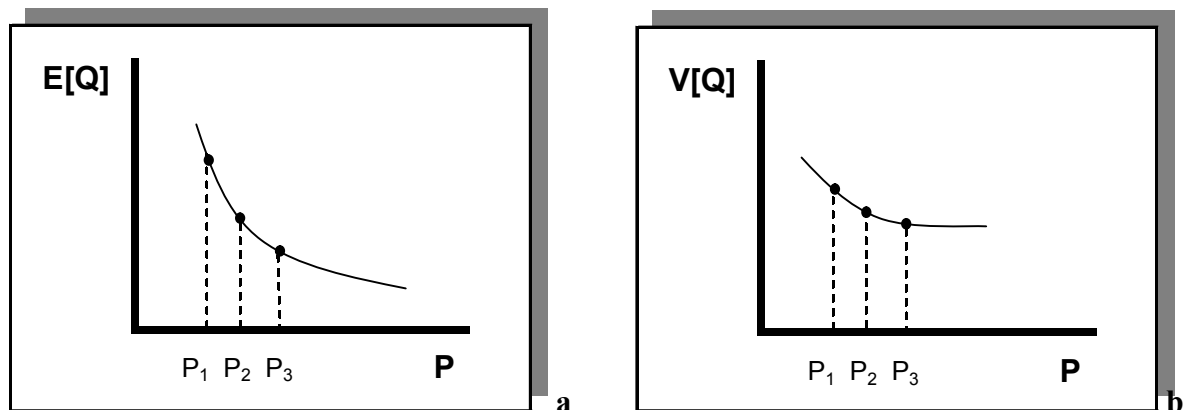


Figura 7 – a = $E(Q)$ para cada região e produto; b = $V(Q)$ para cada região e produto
Fonte: O autor (2006)

Procedeu-se, a seguir, a estimativa destas funções para cada produto e região, as quais expressam a $E(Q)$ e $V(Q)$ em função do preço do produto, apresentados nas funções 6 e 7:

$$E(Q) = f(P) \quad (6)$$

e

$$V(Q) = g(P) \quad (7)$$

Estas estimativas foram feitas por regressão com base nos três pontos da demanda e nos três pontos da variância de cada produto por região. Portanto, supondo o produto (i) e região(j), tem-se:

$$E(Q_{ij}) = f_{ij}(P_{ij}) \quad (8)$$

e

$$V(Q_{ij}) = g_{ij}(P_{ij}) \quad (9)$$

Para a obtenção da receita total esperada $E(R)$ foi utilizada a seguinte equação:

$$E(R) = \sum_i \sum_j E(Q_{ij}) P_{ij} = \sum_i \sum_j f_{ij}(P_{ij}) P_{ij} \quad (10)$$

Esta receita esperada é expressa em função dos preços dos produtos (i), nas distintas regiões (j).

Quanto ao custo total da firma CT , inicialmente, foi calculado o custo variável CV , considerando o custo unitário do produto (i) para a região (j) como sendo C_{ij} ; onde a equação será:

$$CV = \sum_i \sum_j C_{ij} E(Q_{ij}) = \sum_i \sum_j C_{ij} f_{ij}(P_{ij}) \quad (11)$$

Para formar o custo variável foram analisados os custos comerciais da empresa, tais como comissões de venda e de ações de marketing realizadas, os custos com insumos e terceirizados, que são matérias-primas e mão-de-obra, os custos com impostos, os custos com transportes até a região demandada e os custos de capital aplicado na operação de produção e venda dos produtos. Assim, foi possível calcular a expectância de lucro $E(\pi)$ que é dado por:

$$E(\pi) = E(R) - CV \quad (12)$$

Que é:

$$E(\pi) = \sum_i \sum_j f_{ij}(P_{ij}) P_{ij} - \sum_i \sum_j C_{ij} f_{ij}(P_{ij}) \quad (13)$$

Ainda, para cada nível de preço, tem-se:

$$\pi = \sum_i \sum_j Q_{ij} P_{ij} - \sum_i \sum_j C_{ij} Q_{ij} = \sum_i \sum_j Q_{ij} (P_{ij} - C_{ij}) \quad (14)$$

Ter-se-á a variância de lucro da firma:

$$V(\pi) = \sum_i \sum_j V(Q_{ij}) (P_{ij} - C_{ij})^2 = \sum_i \sum_j V(Q_{ij}) [P_{ij}^2 - 2P_{ij}C_{ij} + C_{ij}^2] \quad (15)$$

e

$$V(\pi) = \sum_i \sum_j g_{ij}(P_{ij}) [P_{ij}^2 - 2P_{ij}C_{ij} + C_{ij}^2] \quad (16)$$

Nesta derivação da fórmula 15, considera-se que são dados os P_{ij} e C_{ij} , só variando o Q_{ij} para cada P_{ij} fixado *a priori*.

Para gerar a fronteira eficiente de Markowitz, também conhecida como fronteira EV, foi minimizada a variância do lucro sujeita à expectância do lucro, esta expectância, variando de um nível mínimo de M_0 até um máximo de M_n , descrito na figura 8.

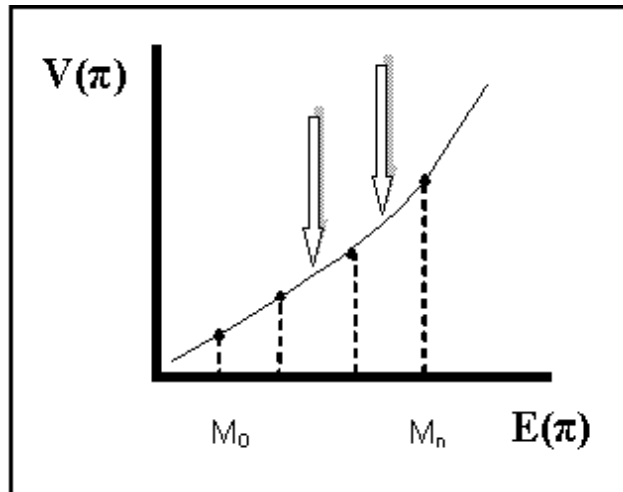


Figura 8 – Fronteira EV
Fonte: O autor (2006)

Considerando uma distribuição normal para a receita líquida (π), pretende-se que esta cubra o custo fixo CF em uma certa probabilidade. Assim se tem a expressão 17:

$$CF = E(\pi) - KS \quad (17)$$

Onde, S é a $\sqrt{V(\pi)}$ e K é um coeficiente, como por exemplo 1,96 (resultante da distribuição Z).

Assim, $CF = E(\pi) - 1,96 S$ determina que a probabilidade da receita líquida estar acima do custo fixo é de 97,50%, onde, portanto, o **CF** estará sendo englobado por (π) .

O ponto indicado na figura 9 é ótimo porque resulta na receita líquida mais elevada, garantindo que os custos **CF** sejam cobertos com 97,50% de probabilidade.

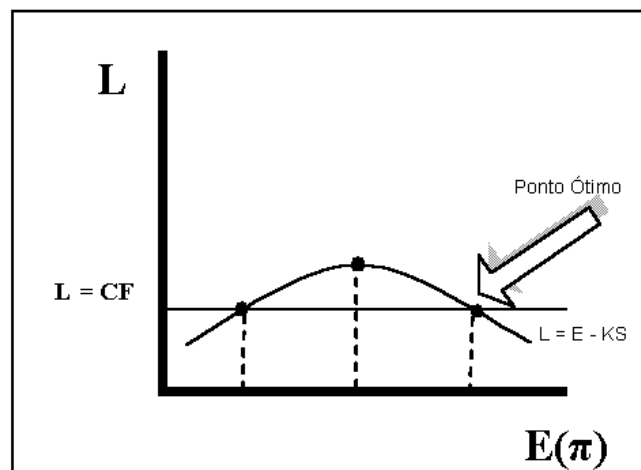


Figura 9 – Escolha do ponto ótimo
Fonte: O autor (2006)

O **L** é o limite inferior, neste caso, sendo considerado igual ao **CF**, isso significa que se pretende que a receita líquida cubra o custo fixo com uma certa probabilidade.

Na minimização da função $V(\pi)$ sujeito à restrição $E(\pi) \geq$ mínimo, é necessário que a solução encontrada seja em um mínimo global e não apenas em um mínimo local. Para isto a função $V(\pi)$ deve ser convexa e a função $E(\pi)$ côncava para qualquer nível de preço não negativo (vide SIMON e BLUME (2004)).

Simon e Blume (2004) definem que uma função é côncava se a matriz hessiana $D^2f(x)$ é não positiva para cada x e uma função é convexa se a matriz hessiana $D^2f(x)$ é não negativa para cada x . sendo que:

Uma matriz H é não-negativa se, e somente se, seus $2^n - 1$ menores principais são todos ≥ 0 .

Uma matriz H é não-positiva se, somente se, seus $2^n - 1$ menores principais alternam o sinal, de tal modo que os de ordem ímpar são ≤ 0 e os de ordem par são ≥ 0 .

Para obter funções que atendessem as restrições de convexidade e concavidade a demanda foi estimada na forma:

$$\mathbf{E(Q)} = \mathbf{a - bP} \quad (18)$$

E a Variância na forma:

$$\mathbf{V(Q)} = \mathbf{aP^b} \quad (19)$$

Assim, com a metodologia estruturada e o modelo matemático definido, este estudo buscou aplicar o método a fim de enrobustecer a pesquisa.

No próximo capítulo estão apresentados os resultados obtidos com a aplicação do método, que deve ser ressaltado o pioneirismo deste, em função de não haver nenhum estudo assim estruturado nas bibliografias pesquisadas.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 DEMANDA DA EMPRESA

Inicialmente, a receita total da empresa foi obtida de acordo com a tabela 1, o qual demonstra uma desconcentração da receita total da empresa, pois se observa, por exemplo, no grupo de camisas (o mais representativo), que possui menos de 20% da receita total da empresa.

Tabela 1 - Relatório de vendas realizadas em 2005 pela empresa Fercau, classificado por grupo de produtos

Grupo de Produtos	Valor (R\$)	Quantidade	Vlr médio (R\$)	
	6.008.556,32	717.957	8,37	100,00%
CAMISAS	1.177.202,72	110.766	10,63	19,59%
BOLAS	1.147.525,70	68.679	16,71	19,10%
CALCOES	1.143.646,91	116.832	9,79	19,03%
MATERIAL ELASTICO	792.611,10	105.841	7,49	13,19%
MEIAS	521.258,91	137.347	3,80	8,68%
ACESSORIOS	372.399,08	122.468	3,04	6,20%
LUVA	332.687,81	13.398	24,83	5,54%
TENIS	256.836,00	16.149	15,90	4,27%
BOLSAS	164.398,04	13.784	11,93	2,74%
AGASALHO	54.273,28	728	74,55	0,90%
NATACAO	30.653,96	6.825	4,49	0,51%
AEROBICA	5.882,60	320	18,38	0,10%
DESTAQUE	2.684,78	97	27,68	0,04%
SERIGRAFIA	2.549,61	3.052	0,84	0,04%
REKOP.1	1.539,00	171	9,00	0,03%
TECIDO	1.215,92	680	1,79	0,02%
TROFEU	1.190,90	820	1,45	0,02%
CHUTEIRA	20,00	2	10,00	0,00%

Fonte: O autor (2006)

O estudo considera a importância dos itens pela ótica do valor da receita e não pelo número de peças produzidas em função da necessidade de análise baseada nos resultados financeiros. A seguir, foram selecionados os cinco grupos de produtos de maior representatividade: Camisas, Bolas, Calções, Mat. Elástico e Meias, que juntos somam uma proporção de 79.59% da receita total da empresa, o que confirma uma amostra significativa

para a análise do estudo. Definidos os principais grupos, foram então destacados os três produtos de maior frequência em cada grupo, como demonstrado na tabela 2.

Tabela 2 - Relatório das vendas de 2005 da empresa Fercau, classificado por cinco grupos de produtos mais significativos, destacando os três principais produtos de cada grupo

	Valor (R\$)	Quantidade	Vlr médio (R\$)	%
	1.774.468,81	142.066	12,49	100
Grupo Calções	408.424,98	40.919	9,98	23,02%
BERMUDA TERMICA (03330)	214.260,74	13096	16,36	
CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	108.019,48	15353	7,04	
CALCAO FUTEBOL BRASIL (03905)	86.144,76	12470	6,91	
Grupo Bolas	374.553,62	25.475	14,70	21,11%
BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	146.775,11	12026	12,20	
BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	114.602,47	7637	15,01	
BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	113.176,04	5812	19,47	
Grupo Camisas	365.350,62	44.102	8,28	20,59%
CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	169.733,20	22359	7,59	
CAMISA EXTRA (04180)	128.600,00	20286	6,34	
CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	67.017,42	1457	46,00	
Grupo Meias	342.490,16	75.672	4,53	19,30%
MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	217.484,44	55163	3,94	
MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	65.943,34	11713	5,63	
SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	59.062,38	8796	6,71	
Grupo Elásticos	283.649,43	43.515	6,52	15,99%
TORNOZELEIRA BASIC (06499)	171.870,06	28.832	5,96	
TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	56.324,96	3.627	15,53	
CANELEIRA MINI BETIS (06432)	55.454,41	11.056	5,02	

Fonte: O autor (2006)

Tal relatório¹³, apresentado na tabela 2, serviu de base para a pesquisa dos cinco principais clientes que demandaram estes produtos no período pesquisado, que estão resumidos na tabela 3, apresentada a seguir, e que mostram as quantidades de produtos

¹³ A camisa Oficial CRB "A" está entre as três camisas de maior frequência no grupo de camisas, porém, por tratar-se de um produto viesado pelo forte apelo promocional em função de ser uma camisa de clube patrocinado pela empresa, foi substituído pelo produto Camisa de Futebol Oxford (04066), que é o de quarta maior frequência.

adquiridos por cada cliente e os respectivos preços, sendo então possível a obtenção do preço médio para cada cliente.

Tabela 3 - Relatório dos clientes que demandaram em 2005 os principais produtos da empresa Fercau

	Valor (R\$)	Quantidade	Vlr médio (R\$)	%
BERMUDA TERMICA (03330)	45.006,77	2.630,00	17,11	100,00%
DAL PONTE E CIA LTDA	21.811,70	1.191	18,31	48,46%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	13.448,28	834	16,13	29,88%
MIGUEL SALLUM & FILHOS LTDA FILIAL 05	4.723,45	291	16,23	10,49%
UGHINI S A INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	2.539,34	159	15,97	5,64%
ENY COMERCIO DE CALCADOS LTDA FILIAL 05	2.484,00	155	16,03	5,52%
CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	45.439,68	6.564,00	6,92	100,00%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	22.577,32	3.195	7,07	49,69%
MG MASTER LTDA. FILIAL 05	16.315,00	2.510	6,50	35,90%
LOJAS XAVIER TECIDOS LTDA	2.965,08	394	7,53	6,53%
F PIO & CIA LTDA FILIAL 07	1.842,28	265	6,95	4,05%
F PIO & CIA LTDA	1.740,00	200	8,70	3,83%
CALCAO FUTEBOL BRASIL (03905)	19.118,37	2.801,00	6,83	100,00%
MIGUEL SALLUM & FILHOS LTDA FILIAL 05	6.201,88	910	6,82	32,44%
COCAMAR COOP DE CAFE AGROP MARINGA LTDA	6.002,80	860	6,98	31,40%
KLEINA SPORTS LTDA	3.411,14	538	6,34	17,84%
FRB MARCAS COMERCIO SOUVENIR LTDA GIGGY	2.122,77	293	7,24	11,10%
VALDEIR PEREIRA DOS SANTOS ARMARINHOS ME	1.379,78	200	6,90	7,22%
BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	64.893,22	5.699,00	11,39	100,00%
EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	28.942,80	2.532	11,43	44,60%
TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	15.300,86	1.512	10,12	23,58%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	12.392,80	948	13,07	19,10%
SBF COMERCIO DE PRODUTOS ESPORTIVOS LTDA	4.640,56	392	11,84	7,15%
MG MASTER LTDA. FILIAL 05	3.616,20	315	11,48	5,57%
BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	67.015,55	4.739,00	14,14	100,00%
EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	28.696,20	1.956	14,67	42,82%
TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	27.360,69	2.064	13,26	40,83%
CELITO CARLESSI & CIA LTDA ME	4.746,82	335	14,17	7,08%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	3.960,00	240	16,50	5,91%
M R GOMES SAMPAIO & CIA LTDA	2.251,84	144	15,64	3,36%

Tabela 3 – Relatório dos clientes que demandaram em 2005 os principais produtos da empresa Fercau (continuação)

	Valor (R\$)	Quantidade	Vlr médio (R\$)	%
BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	27.084,47	1.505,00	18,00	100,00%
EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	11.760,00	700	16,80	43,42%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	7.128,00	360	19,80	26,32%
STADIUM MAGAZINE LTDA	3.877,19	225	17,23	14,32%
MUNDO DOS ESPORTES COMERC MAT DESP LTDA	2.339,28	120	19,49	8,64%
M R GOMES SAMPAIO & CIA LTDA	1.980,00	100	19,80	7,31%
CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	39.006,28	5.443,00	7,17	100,00%
EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	13.460,00	1.800	7,48	34,51%
MG MASTER LTDA. FILIAL 05	9.129,00	1.380	6,62	23,40%
TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	6.566,40	900	7,30	16,83%
MEINERZ & RIGHI LTDA	4.930,09	677	7,28	12,64%
J R COSTA MENDONCA ME	4.920,79	686	7,17	12,62%
CAMISA EXTRA (04180)	26.603,53	4.400,00	6,05	100,00%
AMIM DAOU ME	10.844,13	1.760	6,16	40,76%
MR SPORT COMERCIO DE ARTIGOS ESPOT LTDA	4.705,00	930	5,06	17,69%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	4.031,58	560	7,20	15,15%
EUZIMAR A NOBRE	3.565,21	574	6,21	13,40%
H J RODRIGUES FILHO ME	3.457,61	576	6,00	13,00%
CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	23.289,40	4.258,00	5,47	100,00%
IRMAOS KAMAL LTDA	12.092,58	2.394	5,05	51,92%
G E S COMERCIAL LTDA	4.044,82	624	6,48	17,37%
ANDRE RODRIGUES DE SOUZA ME	2.784,00	480	5,80	11,95%
M R GOMES SAMPAIO & CIA LTDA	2.280,00	400	5,70	9,79%
COMERCIO DE CALCADOS CIRINEU LTDA	2.088,00	360	5,80	8,97%
MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	68.278,21	18.216,00	3,75	100,00%
EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	25.596,00	6.840	3,74	37,49%
TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	22.325,80	6.120	3,65	32,70%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	7.494,98	1.776	4,22	10,98%
COMERCIO DE CALCADOS SPORT CENTRAL LTDA	6.781,18	1.884	3,60	9,93%
P R ABUJANRA ME	6.080,25	1.596	3,81	8,91%
MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	8.242,82	1.435,00	5,74	100,00%
DISTRIBUIDORA TEC CONFEC KARINA LTDA	2.240,75	406	5,52	27,18%
CHATELAIN CARGO SERVICE	1.999,20	336	5,95	24,25%
EVELE CALCADOS LTDA	1.448,38	252	5,75	17,57%
MARCELINO RICARDO LTDA ME	1.412,15	245	5,76	17,13%
D C DA SILVA COMERCIO ME	1.142,34	196	5,83	13,86%

Tabela 3 – Relatório dos clientes que demandaram em 2005 os principais produtos da empresa Fercau (continuação)

	Valor (R\$)	Quantidade	Vlr médio (R\$)	%
SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	19.807,89	3.156,00	6,28	100,00%
EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	9.750,00	1.560	6,25	49,22%
TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	6.479,99	1.080	6,00	32,71%
P R ABUJANRA ME	1.399,86	204	6,86	7,07%
COMERCIAL DE CALCADOS PILOTO LTDA	1.222,77	180	6,79	6,17%
MEINERZ & RIGHI LTDA	955,27	132	7,24	4,82%
TORNOZELEIRA BASIC (06499)	3.601,94	5.787,00	5,81	100,00%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	20.133,81	3.318	6,07	59,92%
EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	6.140,00	1.200	5,12	18,27%
STADIUM MAGAZINE LTDA	3.182,63	528	6,03	9,47%
COMERCIAL FONTENELE LTDA ME	2.133,44	393	5,43	6,35%
POLLYSPORT COMERCIO CALCADOS LTDA	2.012,06	348	5,78	5,99%
TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	7.435,79	470,00	15,82	100,00%
MIGUEL SALLUM & FILHOS LTDA FILIAL 05	2.052,76	134	15,32	27,61%
COM MAT ESPORT O MUNDO DOS ESPORTES LTDA	1.733,66	109	15,91	23,32%
UGHINI S A INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	1.493,28	94	15,89	20,08%
DELMONEGO & CIA LTDA LOJA 01	1.212,54	72	16,84	16,31%
MASSOCCO CONFECÇÕES E ARTIGOS ESP LTDA	943,55	61	15,47	12,69%
CANELEIRA MINI BETIS (06432)	9.573,20	2.027,00	4,72	100,00%
Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	4.178,08	828	5,05	43,64%
FLAVIO'S CALCADOS & ESPORTES LTDA FL 04	2.914,77	724	4,03	30,45%
CHEYENNE CALCADOS E CONFECÇÕES LTDA	877,60	160	5,49	9,17%
H J RODRIGUES FILHO ME	803,15	155	5,18	8,39%
ALMEIDA & MIRANDA LTDA	799,60	160	5,00	8,35%

Fonte: O autor (2006)

4.2 PESQUISA DE CAMPO

Com os preços e quantidades obtidos na pesquisa interna da empresa, foram questionadas junto aos clientes as quantidades que estes estariam dispostos a demandar se mantidos o mesmo preço de 2005, quanto demandariam se o preço estivesse 20% acima e quanto demandariam se o preço ficasse 20% abaixo da média no mesmo período,

considerando as situações de mercado normal, otimista e pessimista.¹⁴ Assim, as respostas obtidas estão apontadas no Apêndice D.

Definidas as quantidades, foram construídas as curvas de demanda de cada cliente¹⁵ considerando os três preços e os três cenários (situação normal, ótima e péssima). A agregação destas demandas para cada um dos cinco grupos de produtos e para as quatro regiões pode ser observada nas figuras 10 a 12, apresentadas a seguir.

Na observação das demandas por grupos de produtos, nota-se que o grupo de camisas é o que possui a demanda¹⁶ mais sensível ao preço se analisado na situação pessimista de mercado, já nas situações normal e otimista de mercado, o grupo meias é que terá a maior elasticidade de preço. Em contrapartida, os produtos que enfrentam menos impacto em relação ao preço são: na situação normal, o grupo de calções e, nas situações de mercado ótima e pessimista, o grupo de produtos Material Elástico, ressaltando-se que, na situação péssima de mercado, verifica-se a condição de inelasticidade.

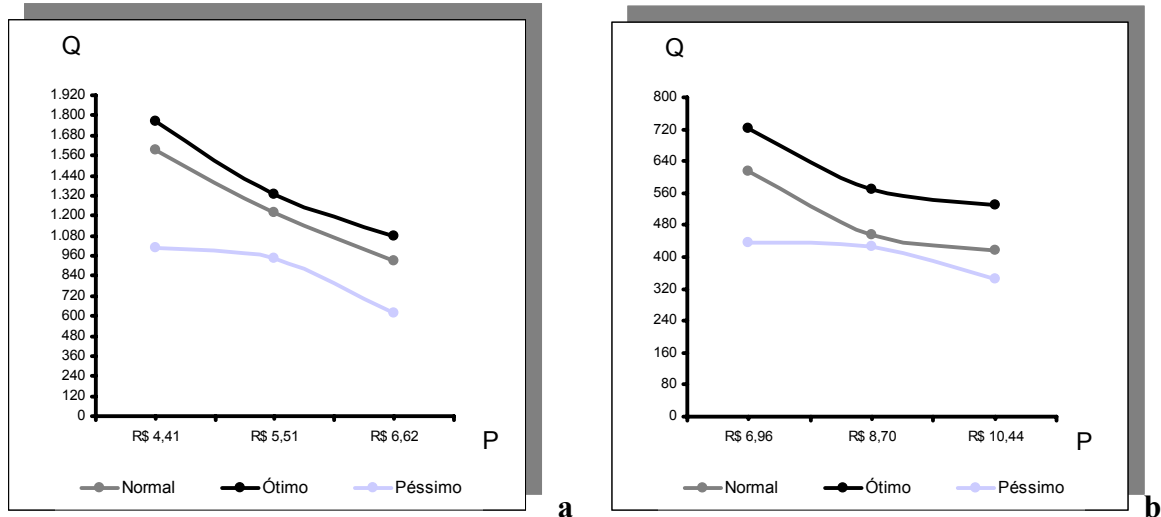


Figura 10 – Demandas nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista: a= do grupo de produtos Meias; b= do grupo de produtos Material Elástico

Fonte: O autor (2006)

¹⁴ Ao realizar a pesquisa, houve situações em que os clientes não tiveram disponibilidade ou interesse para responder e, portanto, não foi possível obter-se o resultado. Para solução, foi ampliado o número de clientes por produtos de 5 para 7 e ampliado o número de amostras de 75 para 91, sempre tendo no mínimo 5 pesquisas respondidas para cada produto, conforme pode ser observado no Apêndice C.

¹⁵ No Apêndice E, podem ser visualizadas as demandas de cada um dos clientes, geradas pela pesquisa aos clientes da empresa.

¹⁶ Os cálculos de elasticidade dos grupos de produtos e regiões estão apontados no Apêndice F.

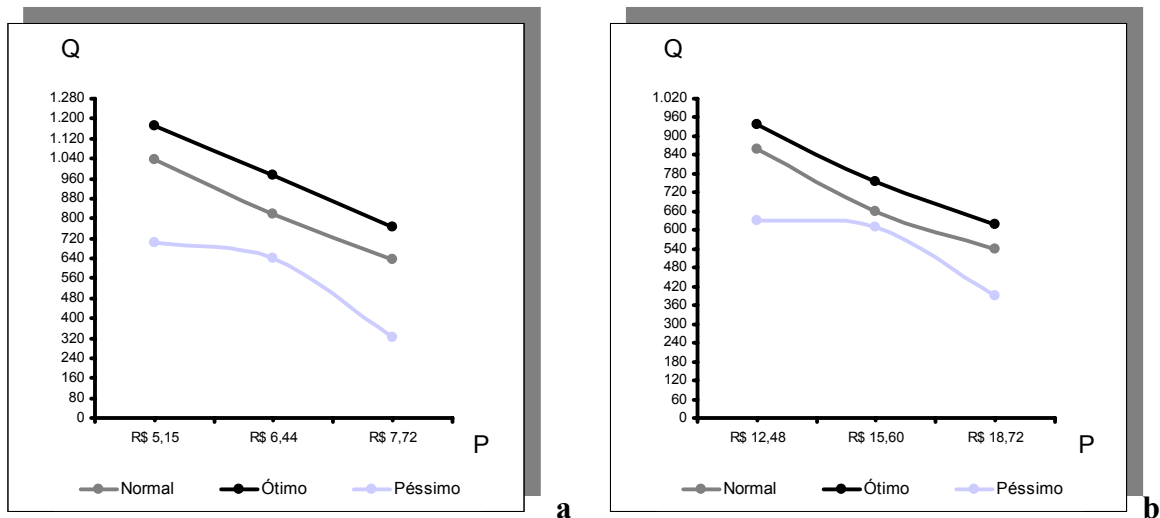


Figura 11 – Demandas nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista: a= do grupo de produtos Camisas; b = do grupo de produtos Bolas

Fonte: O autor (2006)

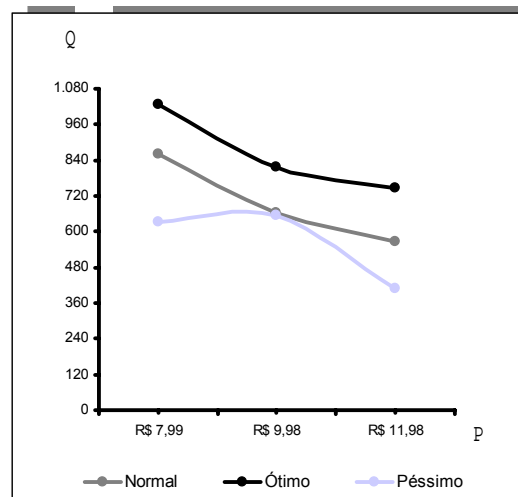


Figura 12 – Demandas nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista do grupo de produtos Calções

Fonte: O autor (2006)

Houve necessidade de diferenciar os custos por região em função dos custos ou despesas que possuem uma relação direta com o valor da venda, tais como comissões, impostos e transportes. Assim, para cada produto, considera-se a demanda regional. Subdividiu-se o Brasil em quatro regiões assim consideradas: região 1, todo o estado do Rio Grande do Sul (RS); região 2, composta pelos estados de Santa Catarina e Paraná (SC e PR); região 3, são os estados do Sudeste e Centro-Oeste, exceto o estado de Espírito Santo (SD e

CO – ES), e região 4, que compreende os estados do Norte e Nordeste mais o estado de ES (NO e ND + ES).

Nesta mesma linha de investigação, as demandas agregadas dos produtos, nas situações de mercado normal, otimista e pessimista, mostraram-se coerentes em todas as quatro situações apresentando uma elasticidade negativa, sendo que, na região 1(RS), observou-se a maior sensibilidade da demanda em relação ao preço, ainda mais acentuada no cenário pessimista de mercado. A região que demonstra menor sensibilidade da demanda em relação ao preço é a região 4 (NO e ND + ES), que, inclusive no cenário pessimista de mercado, torna-se inelástica.

Os preços foram agrupados para compor as demandas¹⁷ e definidos pela média dos preços pesquisados no período. Da mesma forma, as quantidades demandadas foram consideradas as médias ao invés de ser analisada a sua totalidade¹⁸, pois desta forma se tem um cálculo com os preços e quantidades médios por produto associado à região, o que permite ao estudo uma amostra fiel de demanda e preço para cada uma das análises apresentadas quando comparadas as regiões uma com as outras.

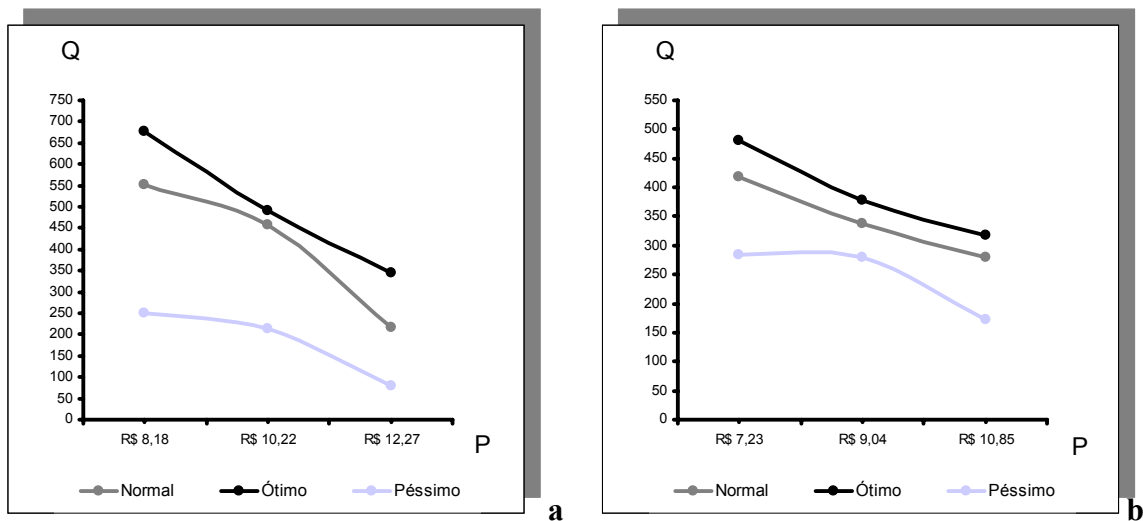


Figura 13 – Demandas do conjunto de produtos nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista: a = Região 1 (RS); b = Região 2 (SC e PR)

Fonte: O autor (2006)

¹⁷ Para agrupar os grupos de produtos e as regiões, bem como para agrupar os produtos associados às regiões.

¹⁸ Trata-se da demanda do conjunto de produtos, como se formassem uma “cesta de produtos” onde cada cesta contém todos os produtos demandados em cada região. Assim foi possível comparar as diferentes demandas agrupadas por região.

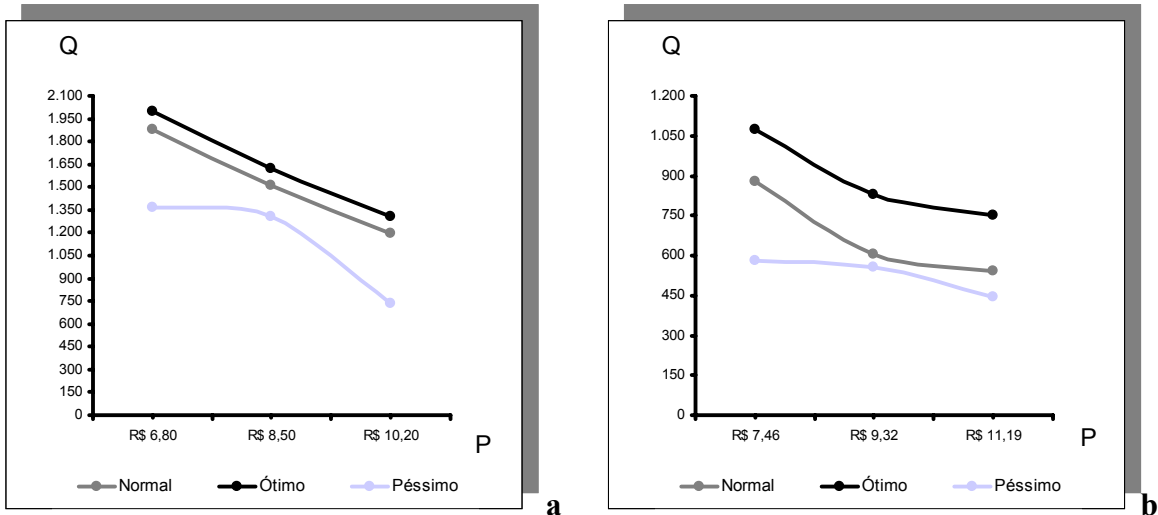


Figura 14 – Demandas do conjunto de produtos nas situações de mercado, Normal, Otimista e Pessimista: a = Região 3 (SD e CO - ES); b = Região 4 (NO e ND + ES)
 Fonte: O autor (2006)

Em seqüência, associando os produtos e regiões da pesquisa, como exemplificado a seguir, na figura 15, definiu-se um total de 45 demandas agrupadas¹⁹.

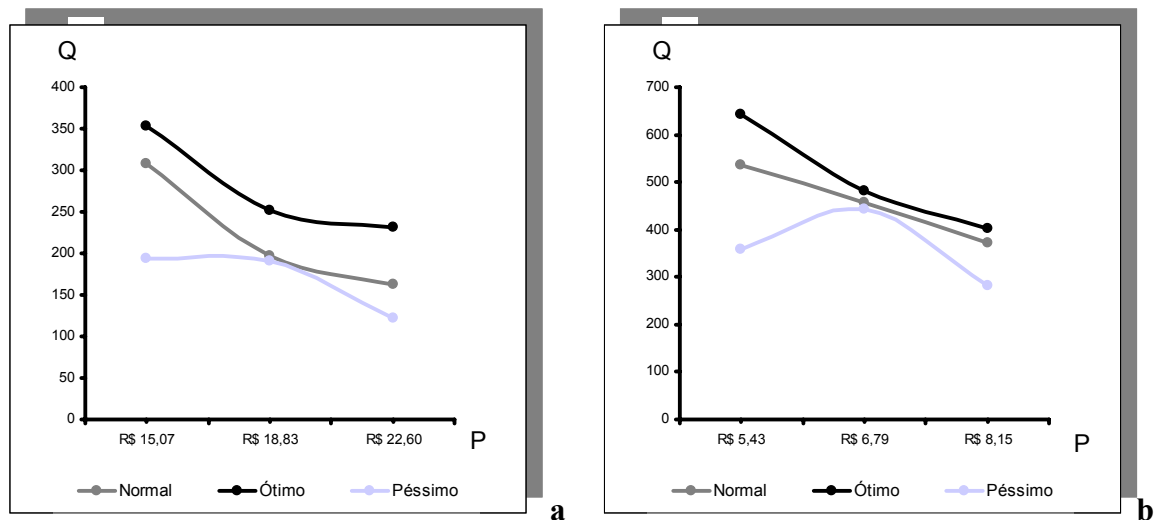


Figura 15 - Demandas, Normal, Otimista e Pessimista: a = produto Bola Futebol de Campo Spider na região 4 (NO e ND + ES); b = produto Calção Futebol Brasil na região 2 (SC e PR)
 Fonte: O autor (2006)

¹⁹ A totalidade dos gráficos das demandas de cada produto e região está apresentada no Apêndice G.

Das 45 amostras construídas, é possível observar, conforme figura 16, que há grandes variações na elasticidade preço entre os arranjos de produto e região²⁰, sendo que as maiores variações são apresentadas na situação de mercado pessimista e as menores variações no cenário otimista.

A figura 16 ilustra por ordem de maior para a menor elasticidade e da maior para a menor oscilação de elasticidade entre as situações de mercado normal, ótima e péssima. Na situação normal, observa-se o ponto na coloração verde. Na situação de mercado otimista, está apresentada a elasticidade com a coloração vermelha. Já com a coloração azul, há a elasticidade da situação péssima de mercado. A barra preta identifica os extremos da elasticidade do produto e região pesquisada.

Na figura 16, observa-se que, no eixo Y, está especificado o produto e região, como exemplo, a primeira linha é o produto Bola Spider na região 1 (BolaSp1) e assim sucessivamente. Já no eixo X, descreve-se a elasticidade preço por demanda de produto e região, apresentado por seu grau de intensidade. Deve ser destacado que, no produto Bola de futsal na região 2 (BolaFs2), no produto Caneleira Bets na região 2 (CanBe2) e no item Meia Extra na região 3 (MeEx3), suas respectivas elasticidades pouco oscilam independentemente do cenário e, portanto, sua demanda poderá ser presumida com maior precisão, o que é o oposto do produto Bola Spider na região 1 (BolaSp1) e produto Camisa Oxford na região 3 (CamOxf3), que além da grande sensibilidade dos preços em relação à demanda, também, sofrem grandes variações ao mudar de cenário.

Para exemplificar o que mostra o gráfico apresentado na figura 16, utiliza-se o produto Camisa Extra na região 1 (CamEx1), que, na situação de mercado ótimo, tem uma elasticidade de -1,25, uma elasticidade de -2,41 na situação de mercado normal e uma elasticidade de -3,96 no cenário péssimo de mercado, indicando que, ao mudar de cenário, também haverá uma mudança no comportamento da demanda. Assim, a figura representa, com a barra preta, a variabilidade da elasticidade no momento em que houver mudança de situação de mercado, auxiliando na visualização das variações que cada um dos produtos por região sofre ao alterar de cenário.

²⁰ A relação discriminada da elasticidade preço da demanda por produto e região está no Apêndice H.

No caso do item Camisa Extra na região 1 (CamEx1), além da elasticidade variar de -1,25 até -3,96, a elasticidade, ao mudar de cenário, oscilará 317 %. Se esta mesma observação for feita para o produto Bola Futsal na região 2 (BolaFs2) há uma elasticidade quase inalterada nas três situações de mercado, normal, ótima e péssima; e com oscilação inferior a 1% quando houver alteração de cenário de mercado.

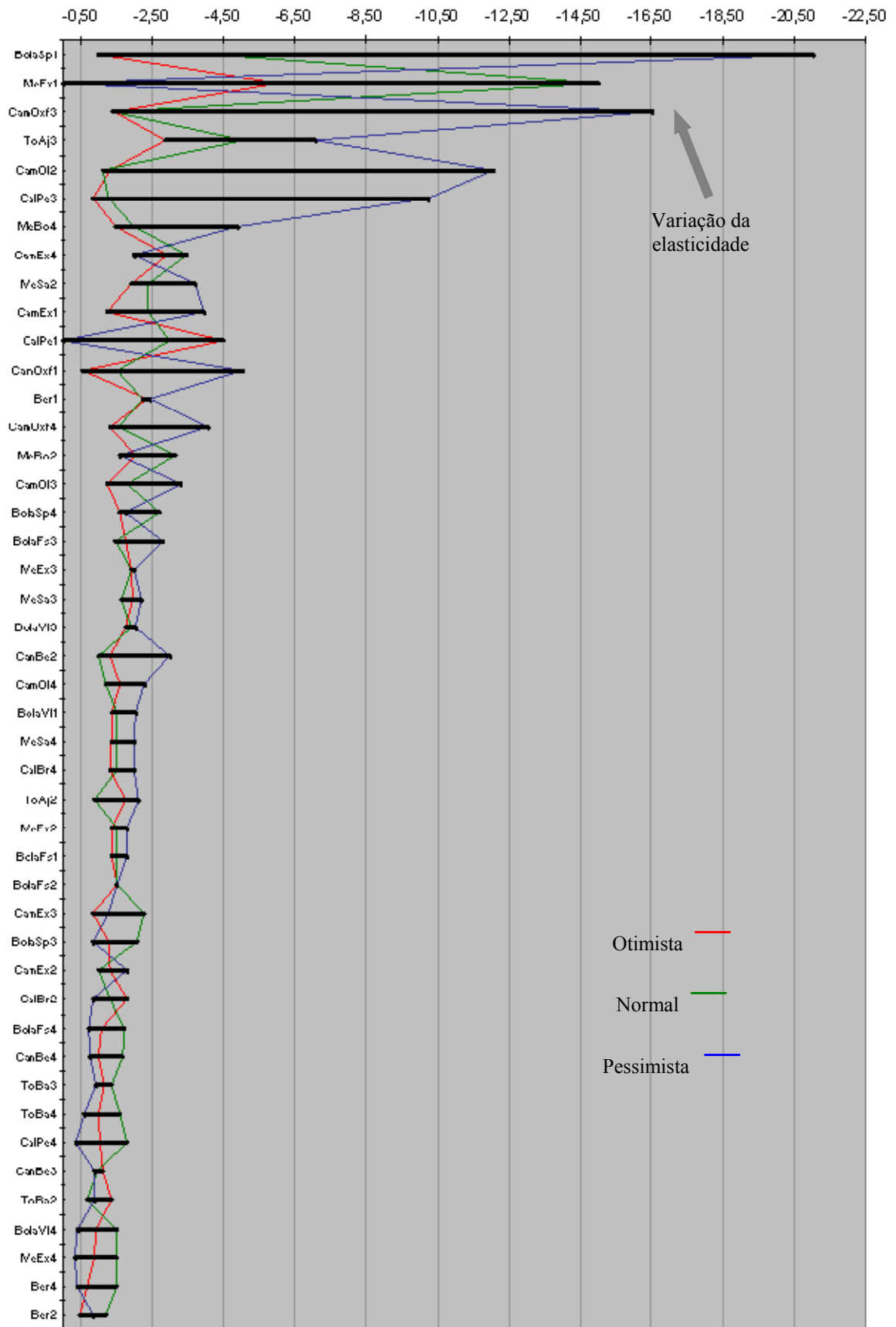


Figura 16 – Variação da elasticidade preço da demanda dos produtos e por região, nos cenários Otimista, Normal e Pessimista
 Fonte: O autor (2006)

4.3 EXPECTÂNCIAS E VARIÂNCIAS DA DEMANDA DA EMPRESA

De acordo com o método proposto, foi calculada a expectância e a variância da quantidade de cada produto em relação a cada região, ou seja, $E(Q)$ e $V(Q)$ para cada um dos três níveis de preços, 20% acima do normal, o normal e 20% abaixo do normal. Após, tanto para expectância $E(Q)$ como para a variância $V(Q)$ estimaram-se funções destas duas variáveis em relação ao preço (P). Estas estimativas foram realizadas com base nos três pontos da relação entre $E(Q)$ e P e também entre $V(Q)$ e P , através da regressão estatística, como exemplificado as respectivas expectâncias e variâncias²¹ nas figuras 17 e 18.

Todas as curvas de expectâncias encontradas são negativas, constatando-se assim a confirmação da lógica da lei da demanda entre os resultados obtidos, oscilando de forma não tão intensa a elasticidade, evidenciando que, se o preço dos produtos pesquisados for menor que os praticados em 2005, haverá um aumento na quantidade demandada e, se os preços aumentarem, haverá uma redução.

Já nas curvas da variância, não se observa uma uniformidade nos resultados apresentados, pois, na maioria das vezes, houve uma variância maior quando os preços foram menores que os praticados em 2005, de modo oposto, houve sete ocorrências em que a variância foi maior quando os preços propostos eram maiores que em 2005²², gerando assim curvas de variância positiva. Considerando o conjunto de observações das variâncias tem-se um indicativo de que, caso a empresa opte por diminuição nos preços, terá um risco maior em comparação ao caso de manutenção dos mesmos preços.

²¹ No Apêndice I, estão todas as expectâncias e variâncias de cada produto e região.

²² Bola de futebol Spider, Camisa de Futebol Extra e Camisa de Futebol Oxford na região 1, Calção de Futebol Peru e Camisa de Futebol Oxford na região 3, Camisa de futebol Olympic na região 2.

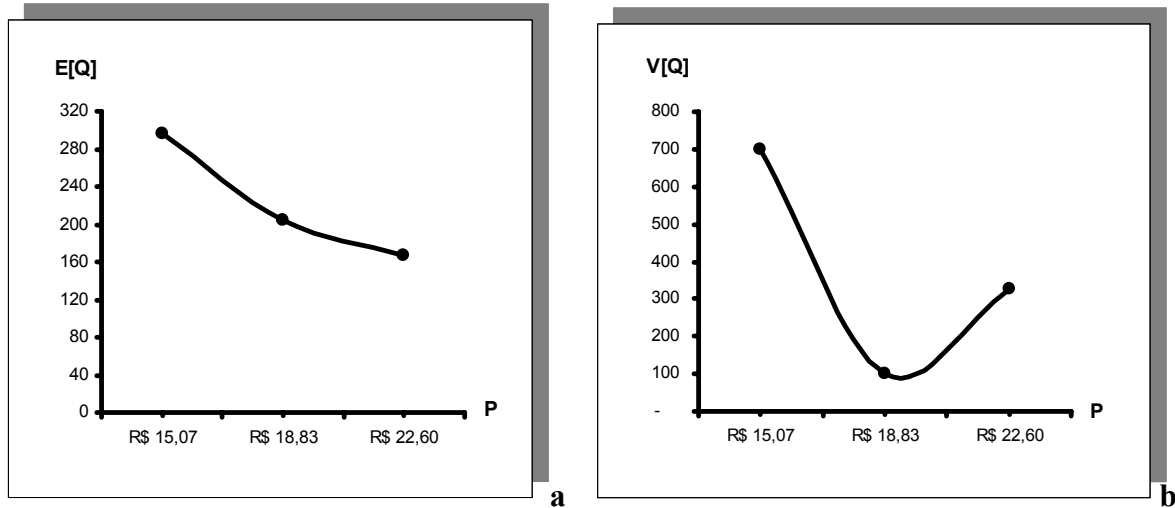


Figura 17 – a = Expectância da quantidade demandada, do produto Bola Futebol de Campo Spider na região 4 (NO e ND + ES); b = Variância da quantidade demandada, do produto Bola Futebol de Campo Spider na região 4 (NO e ND + ES)

Fonte: O autor (2006)

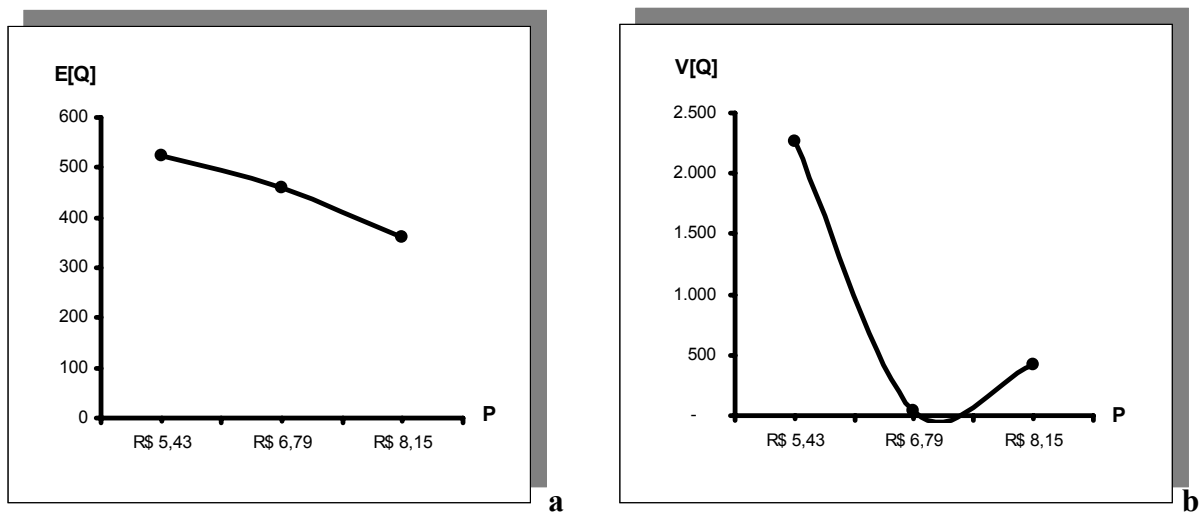


Figura 18 – a = Expectância da quantidade demandada do produto Calção Futebol Brasil na região 2 (SC e PR); b = Variância da quantidade demandada, do produto Calção Futebol Brasil na região 2 (SC e PR)

Fonte: O autor (2006)

A fim de calcular a expectância das quantidades em relação ao preço $E(Q) = f(P)$, foi realizada uma regressão linear simples considerando-se a seguinte função:

$$E(Q) = a - bP \quad (20)$$

Para a Variância das quantidades em função do preço $V(Q) = f(P)$, foi considerada uma função igual a:

$$V(Q) = aP^b \quad (21)$$

Esta função foi estimada na forma logarítmica.

O motivo da escolha destas funções foi porque elas facilitam o teste de convexidade para a função objetivo e o teste de concavidade para a função de receita líquida através da matriz hessiana de segundas derivadas das funções, conforme sugerido por este estudo no método proposto e de acordo com Simon e Blume (2004).

Nas tabelas 4 e 5, estão apresentados os resultados da equação da expectância e da equação Log da variância, onde é exposto:

- a) Na primeira coluna (RG), a região onde foram demandados os produtos,
- b) Na segunda coluna (GRUPO), os grupos de produtos de maior frequência na demanda da empresa,
- c) Na terceira coluna (PRODUTO), estão os principais produtos de cada grupo de produtos e suas respectivas codificação interna da empresa e, por fim,
- d) Na quarta coluna (FUNÇÃO), está o resultado da estimativa da função. Desta forma é possível visualizar a função equivalente a demanda por produto e região.

A demanda por produto e região compreende a associação de um específico produto demandado na mesma região. Exemplificando, há, na linha 32, nas tabelas 4 e 5, as funções referentes ao somatório de todas as demandas da firma no que diz respeito a todos os produtos Meia de Futebol Extra (ref. 02218), na região 1.

Tabela 4 - Expectância da quantidade como função do preço

RG	GRUPO	PRODUTO	E(Q) = f(P)			
1	1	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	385,5322	-14,1208	Ber1
2	2	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	384,2501	-10,0419	Ber2
3	4	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	1036,1943	-28,6403	Ber4
4	1	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	244,6165	-8,6051	BolaSp1
5	3	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	879,6877	-25,6946	BolaSp3
6	4	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	547,4239	-17,2467	BolaSp4
7	1	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	159,5277	-4,9125	BolaFs1
8	2	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	643,2314	-22,6737	BolaFs2
9	3	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	4094,7441	-151,9827	BolaFs3
10	4	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	440,0567	-13,6988	BolaFs4
11	1	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	361,3138	-14,7177	BolaV11
12	3	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	4523,2361	-229,9111	BolaV13
13	4	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	1222,1913	-43,4205	BolaV14
14	2	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	853,6016	-30,8424	CalBr2
15	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	357,5102	-24,4898	CalBr4
16	1	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	676,2355	-59,5382	CalPe1
17	3	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	2422,2779	-180,0977	CalPe3
18	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	4231,1248	-323,2914	CalPe4
19	1	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	1232,9156	-117,9514	CamEx1
20	2	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	805,9137	-53,0637	CamEx2
21	3	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	2151,6353	-230,1980	CamEx3
22	4	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	2891,2892	-284,0224	CamEx4
23	2	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	1217,7757	-78,7709	CamOl2
24	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	2853,0643	-214,0947	CamOl3
25	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	1214,8228	-82,4488	CamOl4
26	1	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	691,0000	-59,4828	CamOxf1
27	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	2622,7797	-262,6613	CamOxf3
28	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	848,3297	-74,0741	CamOxf4
29	2	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	201,9532	-18,5644	CanBe2
30	3	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	723,0207	-62,6942	CanBe3
31	4	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	693,6667	-67,7787	CanBe4
32	1	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	5431,4443	-1133,7963	MeEx1
33	2	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	3058,6930	-402,6316	MeEx2
34	3	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	14298,3784	-2124,3243	MeEx3
35	4	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	3979,4762	-440,4762	MeEx4
36	2	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	674,9172	-80,6569	MeBo2
37	4	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	453,1938	-44,7125	MeBo4
38	2	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	410,2763	-34,6499	MeSa2
39	3	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	2809,6667	-243,2653	MeSa3
40	4	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	238,8277	-16,1074	MeSa4
41	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	164,7081	-4,1024	ToAj2
42	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	158,8214	-7,2213	ToAj3
43	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	430,4181	-25,0651	ToBa2
44	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	1156,0287	-97,1888	ToBa3
45	4	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	4381,7871	-353,3137	ToBa4

Fonte: O autor (2006)

Tabela 5 - Log da variância da quantidade como função no preço

RG	GRUPO	PRODUTO	LogV(Q) = log a + b log P			
1	1	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	13,1438	-3,1003	Ber1
2	2	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	4,1602	0,2232	Ber2
3	4	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	12,4794	-1,7499	Ber4
4	1	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	5,2235	3,2029	BolaSp1
5	3	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	15,4403	-3,4199	BolaSp3
6	4	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	11,8985	-2,1375	BolaSp4
7	1	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	7,0255	-1,3041	BolaFs1
8	2	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	10,6068	-2,0881	BolaFs2
9	3	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	11,2287	-0,6910	BolaFs3
10	4	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	12,1703	-2,4329	BolaFs4
11	1	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	4,7435	-0,7241	BolaV11
12	3	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	13,4244	-1,9015	BolaV13
13	4	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	14,2951	-2,6188	BolaV14
14	2	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	17,8326	-4,7012	CalBr2
15	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	4,4280	-0,7474	CalBr4
16	1	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	11,9076	-2,2599	CalPe1
17	3	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	17,3072	-5,4108	CalPe3
18	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	15,5462	-2,7561	CalPe4
19	1	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	7,0824	0,3084	CamEx1
20	2	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	9,1387	-1,2374	CamEx2
21	3	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	8,2153	-0,0950	CamEx3
22	4	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	17,2627	-4,0534	CamEx4
23	2	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	8,4193	1,3516	CamOl2
24	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	4,3572	1,8793	CamOl3
25	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	8,9975	-1,3195	CamOl4
26	1	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	3,2013	2,1589	CamOxf1
27	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	7,7848	1,0857	CamOxf3
28	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	7,7223	-0,2170	CamOxf4
29	2	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	1,0663	0,8497	CanBe2
30	3	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	9,8647	-2,1084	CanBe3
31	4	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	9,8627	-2,0265	CanBe4
32	1	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	17,0506	-4,6624	MeEx1
33	2	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	10,9256	-1,2343	MeEx2
34	3	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	15,1600	-2,5307	MeEx3
35	4	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	13,6813	-2,4700	MeEx4
36	2	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	11,2697	-3,3974	MeBo2
37	4	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	5,4488	0,1709	MeBo4
38	2	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	7,0621	-1,0668	MeSa2
39	3	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	12,4111	-2,1886	MeSa3
40	4	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	3,5711	-5,9224	MeSa4
41	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	12,8586	-2,9290	ToAj2
42	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	7,6401	-1,9800	ToAj3
43	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	11,4165	-3,5274	ToBa2
44	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	10,7472	-2,8591	ToBa3
45	4	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	14,3742	-2,3251	ToBa4

Fonte: O autor (2006)

4.4 CUSTOS DA EMPRESA

No intuito de obter os custos variáveis de cada produto associado às regiões de atuação, foi realizada uma pesquisa interna na empresa, a qual apresenta os insumos, custos e demais despesas necessárias para a fabricação dos produtos selecionados.

Na tabela 6, estão indicados os resultados:

- a) Na primeira coluna (RG), estão as regiões onde foram demandados os produtos,
- b) Na segunda coluna (GRUPO), apresentam-se os grupos de produtos de maior frequência na demanda da empresa,
- c) Na terceira coluna (PRODUTO), estão discriminados os principais produtos utilizados para a pesquisa e suas respectivas codificações interna da empresa,
- d) Na quarta coluna, está o somatório das quantidades anual demandadas (QTD ANUAL) de produtos especificados na terceira coluna, na região referida na primeira coluna,
- e) Na quinta coluna, está especificado o valor médio de venda (VALOR 2005) de cada produto e região, demandados no período em que foi realizada a pesquisa,
- f) Na sexta coluna, está o custo variável comercial (CML), que são comissões das vendas.
- g) Na sétima coluna, está destacado o custo variável com os fornecedores (FORN) que representam os insumos e terceirizados na produção dos bens,
- h) Na oitava coluna, são apresentados o custos com impostos e taxas (IMPTXS) que incluem Cofins, Pis, IRPJ, C.Social, ICMS,
- i) Na nona coluna, estão os custos de transporte (TRANS), dos produtos levados da sede da empresa até o cliente.
- j) Na décima coluna, estão especificados os outros custos (OUTROS), que incluem transporte e demais custos como CPMF, juros de capital e custos de marketing,
- l) Na décima primeira coluna, está apresentado o somatório dos custos variáveis (TOTAL CV),

k) Na décima segunda coluna, estão os custos variáveis dependentes (CV DEPENDENTE), compostos por todos os custos ou despesas que possuem uma relação direta com o valor da venda, como exemplo, comissões, impostos e transportes,

m) Na décima terceira coluna, estão os custos variáveis independentes (CV INDEPENDENTE), que são todos os custos ou despesas que, independente do valor de venda, não sofrerá alteração, como exemplo, os insumos e terceirização da mão-de-obra.

Os custos variáveis foram obtidos em separado, conforme apresentado na tabela 6, devido aos custos se dividirem em custo variável dependente e variável independente²³, que, por sua vez, foram necessários para determinar a expectativa de receita líquida e suas respectivas variâncias.

Com relação ao custo fixo, para se chegar aos valores apresentados na tabela 7, foi necessário utilizar o método dedutivo para a formação do mesmo, uma vez que a empresa explicitou que sua lucratividade foi de 4% sobre a receita bruta de 2005, e que a distribuição do custo fixo sobre cada produto é resultado do desempenho global da empresa.

Assim, para este estudo, foi considerado o custo fixo global sobre a receita bruta, o que não permite obter a proporcionalidade distribuída em cada produto, ou seja, não é possível definir qual a proporção que cada um dos produtos pesquisados contribui efetivamente para a absorção do custo fixo total da empresa.

²³ Nos Apêndices J e K, estão discriminados a composição dos custos e os respectivos parâmetros utilizados.

Tabela 6 - Custos variáveis dos produtos da empresa Fercau, associado as regiões de venda no período de 2005

RG	GRUPO	PRODUTO	QTD ANUAL	VALOR 2005	Custo Variável					Total CV	CV		
					Cml	Forn	ImpTxs	Trans	Outros		Dependente	Independente	
1	1	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	155	16,03	1,28	9,05	3,47	0,16	0,70	14,66	64,99%	9,05
2	2	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	444	16,23	1,30	9,05	2,70	0,15	0,71	13,90	70,09%	9,05
3	4	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	953	16,13	1,29	9,05	1,88	0,32	0,71	13,25	73,99%	9,05
4	1	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-3	100	18,42	1,47	11,54	3,98	0,18	0,81	17,99	64,99%	11,54
5	3	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-3	820	16,80	1,34	11,54	1,95	0,22	0,74	15,79	74,69%	11,54
6	4	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-3	785	19,80	1,58	11,54	2,30	0,40	0,87	16,69	73,99%	11,54
7	1	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	84	16,20	1,30	10,03	3,50	0,16	0,71	15,70	64,99%	10,03
8	2	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	335	14,17	1,13	10,03	2,36	0,13	0,62	14,27	70,09%	10,03
9	3	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	4.020	14,67	1,17	10,03	1,71	0,19	0,64	13,74	74,69%	10,03
10	4	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	384	15,64	1,25	10,03	1,82	0,31	0,69	14,10	73,99%	10,03
11	1	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	181	12,41	0,99	7,80	2,68	0,12	0,54	12,14	64,99%	7,80
12	3	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	4.044	11,43	0,91	7,80	1,33	0,15	0,50	10,69	74,69%	7,80
13	4	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	1.118	13,23	1,06	7,80	1,54	0,26	0,58	11,24	73,99%	7,80
14	2	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	1.830	6,82	0,55	4,78	1,13	0,06	0,30	6,82	70,09%	4,78
15	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	180	7,33	0,59	4,78	0,85	0,15	0,32	6,69	73,99%	4,78
16	1	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	394	7,53	0,60	4,33	1,63	0,08	0,33	6,97	64,99%	4,33
17	3	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	2.690	7,15	0,57	4,33	0,83	0,09	0,31	6,14	74,69%	4,33
18	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	3.451	6,07	0,49	4,33	0,71	0,12	0,27	5,91	73,99%	4,33
19	1	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	1.105	5,81	0,46	4,72	1,26	0,06	0,25	6,75	64,99%	4,72
20	2	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	456	6,79	0,54	4,72	1,13	0,06	0,30	6,75	70,09%	4,72
21	3	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	930	5,06	0,40	4,72	0,59	0,07	0,22	6,00	74,69%	4,72
22	4	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	2.896	6,00	0,48	4,72	0,70	0,12	0,26	6,28	73,99%	4,72
23	2	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	1.248	7,28	0,58	4,89	1,21	0,07	0,32	7,07	70,09%	4,89
24	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	4.080	7,48	0,60	4,89	0,87	0,10	0,33	6,78	74,69%	4,89
25	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	1.226	7,17	0,57	4,89	0,83	0,14	0,31	6,75	73,99%	4,89
26	1	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	360	5,80	0,46	2,82	1,25	0,06	0,25	4,85	64,99%	2,82
27	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	2.722	5,48	0,44	2,82	0,64	0,07	0,24	4,21	74,69%	2,82
28	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	1.276	5,70	0,46	2,82	0,66	0,11	0,25	4,30	73,99%	2,82
29	2	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	108	5,04	0,40	2,80	0,84	0,05	0,22	4,31	70,09%	2,80
30	3	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	884	5,49	0,44	2,80	0,64	0,07	0,24	4,19	74,69%	2,80
31	4	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	1.263	5,18	0,41	2,80	0,60	0,10	0,23	4,15	73,99%	2,80
32	1	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	1.884	3,60	0,29	2,30	0,78	0,04	0,16	3,56	64,99%	2,30
33	2	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	1.596	3,81	0,30	2,30	0,63	0,03	0,17	3,44	70,09%	2,30
34	3	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	12.960	3,74	0,30	2,30	0,43	0,05	0,16	3,25	74,69%	2,30
35	4	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	1.776	4,22	0,34	2,30	0,49	0,08	0,18	3,40	73,99%	2,30
36	2	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02218)	953	5,52	0,44	3,15	0,92	0,05	0,24	4,80	70,09%	3,15
37	4	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02218)	637	5,83	0,47	3,15	0,68	0,12	0,26	4,67	73,99%	3,15
38	2	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02218)	516	7,24	0,58	3,90	1,20	0,07	0,32	6,07	70,09%	3,90
39	3	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02218)	2.640	6,25	0,50	3,90	0,73	0,08	0,27	5,48	74,69%	3,90
40	4	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02218)	240	7,46	0,60	3,90	0,87	0,15	0,33	5,84	73,99%	3,90
41	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06499)	355	15,91	1,27	9,82	2,65	0,14	0,70	14,58	70,09%	9,82
42	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06499)	92	15,32	1,23	9,82	1,78	0,20	0,67	13,70	74,69%	9,82
43	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	276	6,42	0,51	3,95	1,07	0,06	0,28	5,87	70,09%	3,95
44	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	1.853	5,12	0,41	3,95	0,60	0,07	0,22	5,25	74,69%	3,95
45	4	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	3.846	6,03	0,48	3,95	0,70	0,12	0,26	5,52	73,99%	3,95

Fonte: O autor (2006)

Na tabela 7, é apresentado o cálculo efetuado para se concluir qual é o custo fixo referente à receita bruta utilizada nesta pesquisa. Assim, na primeira linha, está o valor da receita bruta realizada em 2005, proporcional ao estudo, que identifica a soma de todos os produtos pesquisados com os valores reais utilizados no período da pesquisa. Após, conforme informado pela firma pesquisada, o percentual de lucratividade foi calculado sobre o receita bruta em 2005²⁴, proporcional aos produtos pesquisados. A seguir, foi subtraído o valor dos custos variáveis referente aos produtos pesquisados, conforme apresentado na tabela 6 deste estudo. Assim, com a receita bruta dos produtos pesquisados, menos a lucratividade da empresa e menos os custos variáveis, chegou-se ao custo fixo estimado para este grupo de produtos selecionados neste estudo que é de R\$21.304,28.

Tabela 7 - Cálculo do custo fixo proporcional a receita pesquisada na Empresa Fercau em 2005

Receita Bruta realizada em 2005, proporcional ao estudo	(+)	432.932,99
Custos variáveis pesquisados	(-)	394.311,39
Resultado previsto antes do Cf e L	(=)	38.621,60
Lucratividade da empresa no período (4% de Rec. Bruta)	(-)	17.317,32
CF = Resultado previsto - lucro	(=)	21.304,28

Fonte: O autor (2006)

Para encontrar o resultado da equação da expectativa de receita líquida E(RL) foi necessário subtrair da expectativa da receita o custo dependente, conforme apresentado na tabela 8, onde são apresentadas em cada linha, o cálculo efetuado para cada um dos produtos por região. No cálculo apresentado na equação da primeira coluna da tabela 8, foi multiplicada a equação da função de expectativa da receita E(R) pelo valor percentual que os custos dependentes exerceram sobre a receita (como exemplo, comissões e impostos), conforme apresentado na décima primeira coluna da tabela 6, onde resultou na expectativa da receita já descontado os custos dependentes. Este resultado, portanto, apresenta a expectativa da receita sem os custos que os produtos sofrem no momento da efetiva venda dos produtos.

Multiplicado a segunda equação apresentada na tabela 8 pelo custo independente (exemplo, insumos e mão-de-obra), tem-se os custos gerados na fabricação dos produtos.

Tendo a expectativa da receita, já descontado os custos dependentes, e deduzindo este resultado pelos custos independentes da fabricação, obteve-se a equação da expectativa da

²⁴ O percentual de lucratividade foi de 4% sobre a receita.

receita líquida apresentado na terceira equação na tabela 8. O resultado da equação da variância da receita líquida, que possui uma relação direta com a equação da expectância da receita líquida, foi possível ser obtida somente após ser encontrado os valores dos preços de cada produto por região.

Para exemplificar a formulação da equação, utilizando a primeira linha da tabela 8, se tem na primeira coluna a expectância da receita dependente expressa por $(0,65)(385,5322Ber1-14,1208Ber1^2)$. Onde $(0,65)$ é o percentual deste produto por região, da receita dependente e $(Ber1)$ é o preço do produto bermuda térmica na região 1

Na segunda coluna, está especificado o custo independente expresso por $(9,05)(385,5322-14,1208Ber1)$. Onde $(9,05)$ é o custo deste produto por região, independente do preço de venda e $(Ber1)$ é o preço do produto bermuda térmica na região 1.

Assim, ao solucionar as equações e subtraindo a equação expressa na segunda coluna pela equação expressa na primeira coluna, foi obtido a expectância da receita líquida do produto bermuda térmica na região 1, destacada na terceira coluna por: $378,3510Ber1-9,1771Ber1^2-3489,0664$.

Em posse das equações de cada produto por região, tanto da expectância da receita líquida quanto da variância da receita líquida, utilizando-se da programação matemática auxiliada pelo software LINGO, foi definida a equação para localizar o ponto ótimo da cesta de produtos por região, conforme Apêndice L.

Cabe a ressalva que, na elaboração destas equações, com o intuito de limitar as oscilações desproporcionais de preços para cada produto por região, apresentados nos primeiros testes, foi definida uma restrição de considerar apenas o intervalo entre o preço mínimo e o preço máximo pesquisado.^{25,26,27}

²⁵ As cinco funções da variância: produto Bermuda Térmica, região 4; produto Bola Futsal, região 1; produto Bola Volley, região 3; produto Camisa Extra e produto Meia Extra da região 2; apresentaram seus coeficientes entre 0 e 1 e não atingiram a condição necessária requerida na equação e, portanto, foram excluídas do cálculo.

²⁶ Nas duas funções da variância: produto Camisa Olímpic, região 4 e produto Meia Sardenha, região 2; foram considerados os preços extremos, ou seja: das posições pessimista e otimista. Isto porque com o preço da situação normal estaria fora das condições necessárias para a equação.

²⁷ Na função produto Tornozeleira Ajustável, região 3, foi arredondado o valor para atender as condições necessárias da equação.

Tabela 8 - Expectância da receita líquida de cada produto por região

Expectância da Receita dependente				Custo independente				Resultado E(RL)			
(0,65) (385,5322	Ber1	-14,1208	Ber1	² - (9,05) (385,5322	-14,1208	Ber1	) = 378,3510	Ber1	-9,1771	Ber1	² -3489,0664
(0,70) (384,2501	Ber2	-10,0419	Ber2	² - (9,05) (384,2501	-10,0419	Ber2	) = 360,2000	Ber2	-7,0384	Ber2	² -3477,4631
(0,74) (1036,1943	Ber4	-28,6403	Ber4	² - (9,05) (1036,1943	-28,6403	Ber4	) = 1025,8745	Ber4	-21,1909	Ber4	² -9377,5581
(0,65) (244,6165	BolaSp1	-8,6051	BolaSp1	² - (11,54) (244,6165	-8,6051	BolaSp1	) = 258,2787	BolaSp1	-5,5924	BolaSp1	² -2822,8738
(0,75) (879,6877	BolaSp3	-25,6946	BolaSp3	² - (11,54) (879,6877	-25,6946	BolaSp3	) = 953,5543	BolaSp3	-19,1913	BolaSp3	² -10151,5965
(0,74) (547,4239	BolaSp4	-17,2467	BolaSp4	² - (11,54) (547,4239	-17,2467	BolaSp4	) = 604,0658	BolaSp4	-12,7608	BolaSp4	² -6317,2720
(0,65) (159,5277	BolaFs1	-4,9125	BolaFs1	² - (10,03) (159,5277	-4,9125	BolaFs1	) = 152,9499	BolaFs1	-3,1927	BolaFs1	² -1600,0630
(0,70) (643,2314	BolaFs2	-22,6737	BolaFs2	² - (10,03) (643,2314	-22,6737	BolaFs2	) = 678,2586	BolaFs2	-15,8920	BolaFs2	² -6451,6110
(0,75) (4094,7441	BolaFs3	-151,9827	BolaFs3	² - (10,03) (4094,7441	-151,9827	BolaFs3	) = 4582,7509	BolaFs3	-113,5159	BolaFs3	² -41070,2830
(0,74) (440,0567	BolaFs4	-13,6988	BolaFs4	² - (10,03) (440,0567	-13,6988	BolaFs4	) = 462,9971	BolaFs4	-10,1358	BolaFs4	² -4413,7684
(0,65) (361,3138	BolaV11	-14,7177	BolaV11	² - (7,80) (361,3138	-14,7177	BolaV11	) = 349,6163	BolaV11	-9,5651	BolaV11	² -2818,2480
(0,75) (4523,2361	BolaV13	-229,9111	BolaV13	² - (7,80) (4523,2361	-229,9111	BolaV13	) = 5171,7113	BolaV13	-171,7206	BolaV13	² -35281,2417
(0,74) (1222,1913	BolaV14	-43,4205	BolaV14	² - (7,80) (1222,1913	-43,4205	BolaV14	) = 1242,9795	BolaV14	-32,1269	BolaV14	² -9533,0920
(0,70) (853,6016	CalBr2	-30,8424	CalBr2	² - (4,78) (853,6016	-30,8424	CalBr2	) = 745,7161	CalBr2	-21,6175	CalBr2	² -4080,2155
(0,74) (357,5102	CalBr4	-24,4898	CalBr4	² - (4,78) (357,5102	-24,4898	CalBr4	) = 381,5830	CalBr4	-18,1200	CalBr4	² -1708,8988
(0,65) (676,2355	CalPe1	-59,5382	CalPe1	² - (4,33) (676,2355	-59,5382	CalPe1	) = 697,2860	CalPe1	-38,6939	CalPe1	² -2928,0999
(0,75) (2422,2779	CalPe3	-180,0977	CalPe3	² - (4,33) (2422,2779	-180,0977	CalPe3	) = 2589,0223	CalPe3	-134,5150	CalPe3	² -10488,4631
(0,74) (4231,1248	CalPe4	-323,2914	CalPe4	² - (4,33) (4231,1248	-323,2914	CalPe4	) = 4530,4612	CalPe4	-239,2033	CalPe4	² -18320,7705
(0,65) (1232,9156	CamEx1	-117,9514	CamEx1	² - (4,72) (1232,9156	-117,9514	CamEx1	) = 1358,0023	CamEx1	-76,6566	CamEx1	² -5819,3615
(0,70) (805,9137	CamEx2	-53,0637	CamEx2	² - (4,72) (805,9137	-53,0637	CamEx2	) = 815,3257	CamEx2	-37,1924	CamEx2	² -3803,9129
(0,75) (2151,6353	CamEx3	-230,1980	CamEx3	² - (4,72) (2151,6353	-230,1980	CamEx3	) = 2693,5911	CamEx3	-171,9349	CamEx3	² -10155,7187
(0,74) (2891,2892	CamEx4	-284,0224	CamEx4	² - (4,72) (2891,2892	-284,0224	CamEx4	) = 3479,8506	CamEx4	-210,1482	CamEx4	² -13646,8849
(0,70) (1217,7757	CamOl2	-78,7709	CamOl2	² - (4,89) (1217,7757	-78,7709	CamOl2	) = 1238,7289	CamOl2	-55,2105	CamOl2	² -5954,9231
(0,75) (2853,0643	CamOl3	-214,0947	CamOl3	² - (4,89) (2853,0643	-214,0947	CamOl3	) = 3177,8769	CamOl3	-159,9074	CamOl3	² -13951,4843
(0,74) (1214,8228	CamOl4	-82,4488	CamOl4	² - (4,89) (1214,8228	-82,4488	CamOl4	) = 1302,0218	CamOl4	-61,0038	CamOl4	² -5940,4834
(0,65) (691,0000	CamOxf1	-59,4828	CamOxf1	² - (2,82) (691,0000	-59,4828	CamOxf1	) = 616,8223	CamOxf1	-38,6578	CamOxf1	² -1948,6200
(0,75) (2622,7797	CamOxf3	-262,6613	CamOxf3	² - (2,82) (2622,7797	-262,6613	CamOxf3	) = 2699,6591	CamOxf3	-196,1817	CamOxf3	² -7396,2388
(0,74) (848,3297	CamOxf4	-74,0741	CamOxf4	² - (2,82) (848,3297	-74,0741	CamOxf4	) = 836,5680	CamOxf4	-54,8074	CamOxf4	² -2392,2896
(0,70) (201,9532	CanBe2	-18,5644	CanBe2	² - (2,80) (201,9532	-18,5644	CanBe2	) = 193,5292	CanBe2	-13,0118	CanBe2	² -565,4690
(0,75) (723,0207	CanBe3	-62,6942	CanBe3	² - (2,80) (723,0207	-62,6942	CanBe3	) = 715,5678	CanBe3	-46,8263	CanBe3	² -2024,4581
(0,74) (693,6667	CanBe4	-67,7787	CanBe4	² - (2,80) (693,6667	-67,7787	CanBe4	) = 703,0244	CanBe4	-50,1495	CanBe4	² -1942,2669
(0,65) (5431,4443	MeEx1	-1133,7963	MeEx1	² - (2,30) (5431,4443	-1133,7963	MeEx1	) = 6137,6270	MeEx1	-736,8542	MeEx1	² -12492,3218
(0,70) (3058,6930	MeEx2	-402,6316	MeEx2	² - (2,30) (3058,6930	-402,6316	MeEx2	) = 3069,8905	MeEx2	-282,2045	MeEx2	² -7034,9939
(0,75) (14298,3784	MeEx3	-2124,3243	MeEx3	² - (2,30) (#####	-2124,3243	MeEx3	) = 15565,4048	MeEx3	-1586,6578	MeEx3	² -32886,2703
(0,74) (3979,4762	MeEx4	-440,4762	MeEx4	² - (2,30) (3979,4762	-440,4762	MeEx4	) = 3957,5097	MeEx4	-325,9083	MeEx4	² -9152,7952
(0,70) (674,9172	MeBo2	-80,6569	MeBo2	² - (3,15) (674,9172	-80,6569	MeBo2	) = 727,1188	MeBo2	-56,5324	MeBo2	² -2125,9891

Fonte: o autor (2006)

Tabela 8 - Expectância da receita líquida de cada produto por região (continuação)

Expectância da Receita dependente		Custo independente				Resultado E(RL)							
(0,74)	(453,1938	MeBo4	-44,7125	MeBo4 ²	- (3,15)	(453,1938	-44,7125	MeBo4	) = 476,1623	MeBo4	-33,0827	MeBo4 ²	-1427,5603
(0,70)	(410,2763	MeSa2	-34,6499	MeSa2 ²	- (3,90)	(410,2763	-34,6499	MeSa2	) = 422,6972	MeSa2	-24,2861	MeSa2 ²	-1600,0777
(0,75)	(2809,6667	MeSa3	-243,2653	MeSa3 ²	- (3,90)	(2809,6667	-243,2653	MeSa3	) = 3047,2747	MeSa3	-181,6949	MeSa3 ²	-10957,7000
(0,74)	(238,8277	MeSa4	-16,1074	MeSa4 ²	- (3,90)	(238,8277	-16,1074	MeSa4	) = 239,5274	MeSa4	-11,9179	MeSa4 ²	-931,4282
(0,70)	(164,7081	ToAj2	-4,1024	ToAj2 ²	- (9,82)	(164,7081	-4,1024	ToAj2	) = 155,7299	ToAj2	-2,8754	ToAj2 ²	-1617,4332
(0,75)	(158,8214	ToAj3	-7,2213	ToAj3 ²	- (9,82)	(158,8214	-7,2213	ToAj3	) = 189,5371	ToAj3	-5,3936	ToAj3 ²	-1559,6266
(0,70)	(430,4181	ToBa2	-25,0651	ToBa2 ²	- (3,95)	(430,4181	-25,0651	ToBa2	) = 400,6872	ToBa2	-17,5681	ToBa2 ²	-1700,1513
(0,75)	(1156,0287	ToBa3	-97,1888	ToBa3 ²	- (3,95)	(1156,0287	-97,1888	ToBa3	) = 1247,3335	ToBa3	-72,5903	ToBa3 ²	-4566,3133
(0,74)	(4381,7871	ToBa4	-353,3137	ToBa4 ²	- (3,95)	(4381,7871	-353,3137	ToBa4	) = 4637,6736	ToBa4	-261,4168	ToBa4 ²	-17308,0592

4.5 FRONTEIRA EFICIENTE, MAXIMIZAÇÃO DE LUCROS E O *PORTFOLIO* DE PRODUTOS

Na pesquisa, para localizar o ponto ótimo foram testadas situações sem as limitações de preços, a fim de obter a maximização de lucros. Os resultados foram encontrados, porém em várias situações de arranjo, os preços variaram de R\$0,78, no caso da meia extra na região 1, até o preço de R\$84,90 na bola de futebol spider na região 1. Tais resultados alteram muito o preço praticado pela empresa em 2005, bem como os preços praticados no mercado, o que levaria este estudo a um elevado grau de abstração.

Sendo assim, estes resultados sugerem um incremento de vendas na situação da meia extra na região 1, e uma forte retração no caso da bola de futebol spider na região 1. Porém, em função de ter sido elaborada a pesquisa com os limites de 20% dos preços para mais e 20% para menos, e, ainda, tratar-se de um mercado de concorrência monopolística, em que os preços são influenciados pelo mercado, foi mantida a restrição de limites de preço para que este estudo não se distanciasse da realidade de mercado, uma vez que o preço é uma variável determinante para uma empresa manter-se no mercado.

De acordo com Kotler (2005), antes do estabelecimento da hipercompetição, da globalização e da internet, as marcas superiores podiam cobrar qualquer coisa entre 20 e 50% a mais do que a marca média. Hoje em dia, uma marca superior terá sorte se conseguir cobrar 15% a mais.

Para ser definido o ponto ótimo da maximização de lucros, é necessário que a empresa observe as variações que sofrem seus preços para cada expectância de lucratividade e veja quais as possibilidades e variações apresentadas nas distintas situações de *portfolio*.

Então, para definir a fronteira eficiente de Markowitz, foram pesquisadas 15²⁸ situações de receita líquida cuja solução apresenta, para cada local ótimo, um *portfolio* de preços e demandas distintas, conforme apresentado na figura 19.

Na figura 19, o eixo X apresenta diferentes expectâncias de lucro que a empresa poderá obter, variando de R\$0,00 a R\$45.000,00. No eixo Y, estão dispostas todas as variações possíveis em função do lucro, que vão de 0 a 6.000.000. A “Fronteira Eficiente”

²⁸ O portfólio ótimo de produto foi pesquisado para as seguintes receitas líquidas: R\$0,00, R\$100,00, R\$500,00, R\$1.000,00, R\$2.000,00, R\$5.000,00, R\$10.000,00, R\$15.000,00, R\$20.000,00, R\$25.000,00, R\$30.000,00, R\$34.000,00, R\$35.000,00, R\$40.000,00 e R\$45.000,00.

apresenta o limite de 2.654.524 até 2.657.111 em que, para carteiras localizadas abaixo da curva, sempre existirá outra carteira que apresenta um retorno maior para o mesmo nível de risco, seguindo o “modelo de Markowitz”.

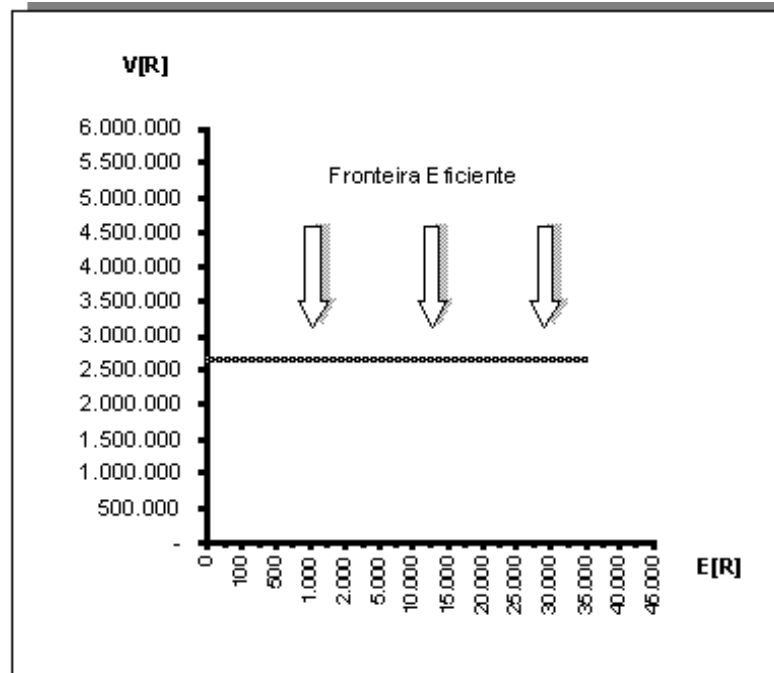


Figura 19 – Fronteira EV e a curva de possibilidades
Fonte: O autor (2006)

Dessa forma, fica constatado que o resultado da variância apresenta uma baixíssima (quase inexistente) oscilação de risco, isto porque os limites de preços (mínimo e máximo) utilizados foram determinantes para todas as possibilidades de resultado esperado, ou seja, entre R\$0,00 e R\$34.000,00, a variância foi praticamente a mesma.

Tal resultado indica que os limites de preço preestabelecidos estão pressionados para extrapolarem os limites mínimos e máximos, pois, nas 15 simulações de *portfolio* de produtos, quase, na totalidade da seleção de produto por região, os preços estiveram sendo definidos nos seus limites.

A figura 20 indica, no eixo Y, os níveis de preço médio dos produtos por região (variam de R\$0,00 até R\$24,00). No eixo X, é apresentado, em primeiro, a posição de 2005 e,

posteriormente, os sucessivos níveis de expectativa da receita testados na pesquisa, que variaram de R\$0,00 até R\$34.000,00.

Assim, é possível visualizar, a partir da figura 20, a variação de preço de cada produto por região, desde o arranjo como foram demandados os produtos por região em 2005 até o arranjo sugerido para uma expectativa de receita líquida de R\$34.000,00.

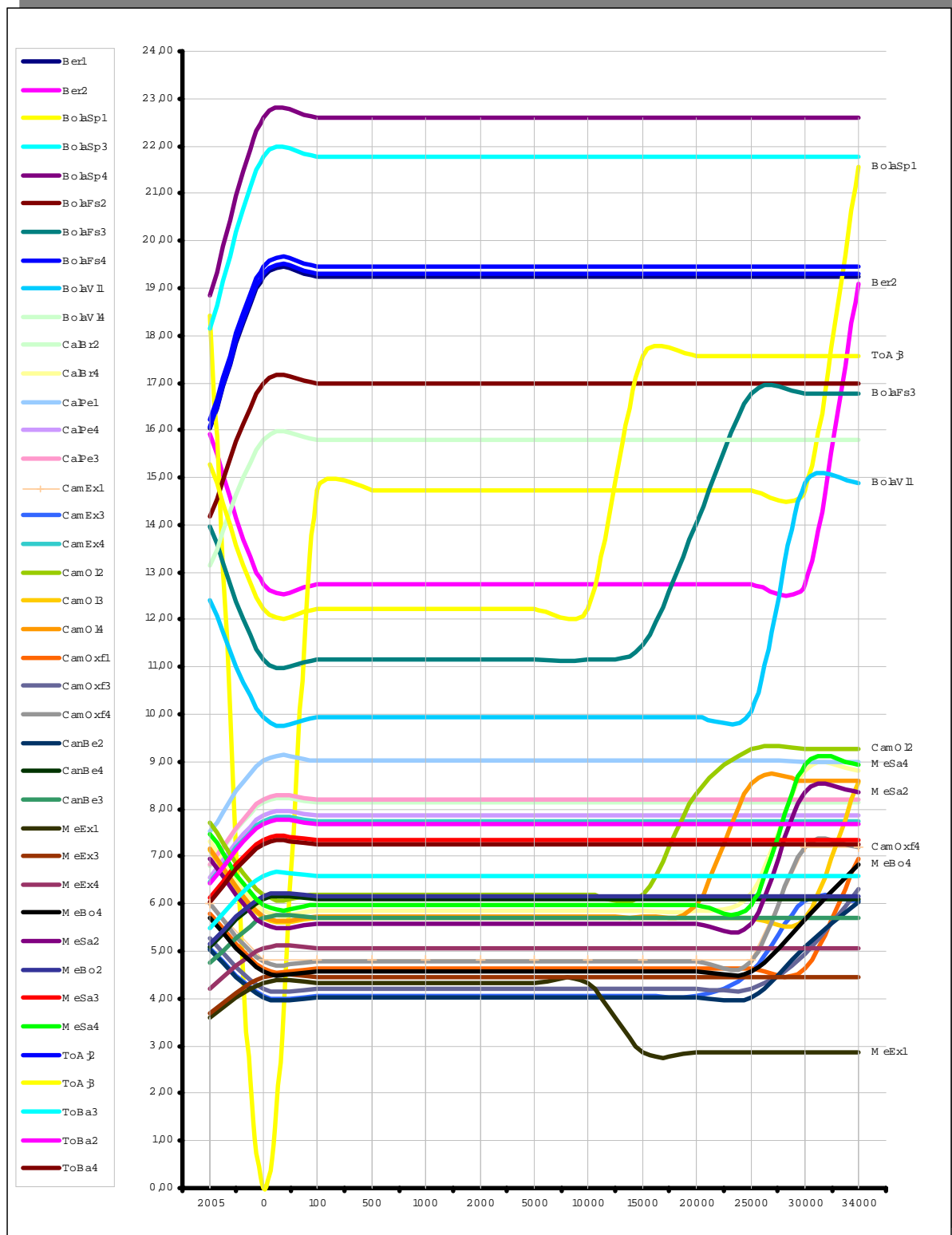


Figura 20 – Variações dos preços dos produtos associado a cada expectativa de receita líquida
 Fonte: O autor (2006)

Por fim, a busca do ponto ótimo da receita líquida foi alcançada na estimativa de R\$34.000,00, por ser este o resultado possível²⁹ de maior valor com o risco associado conforme apresentado na figura 21³⁰. Está demonstrado na figura 21 que todos os resultados encontrados acima do custo fixo e a direita da curva de lucro esperado apresentado ($L = E - K\sqrt{V}$) será positivo e que a maximização de lucro está posicionada no ponto extremo da curva.

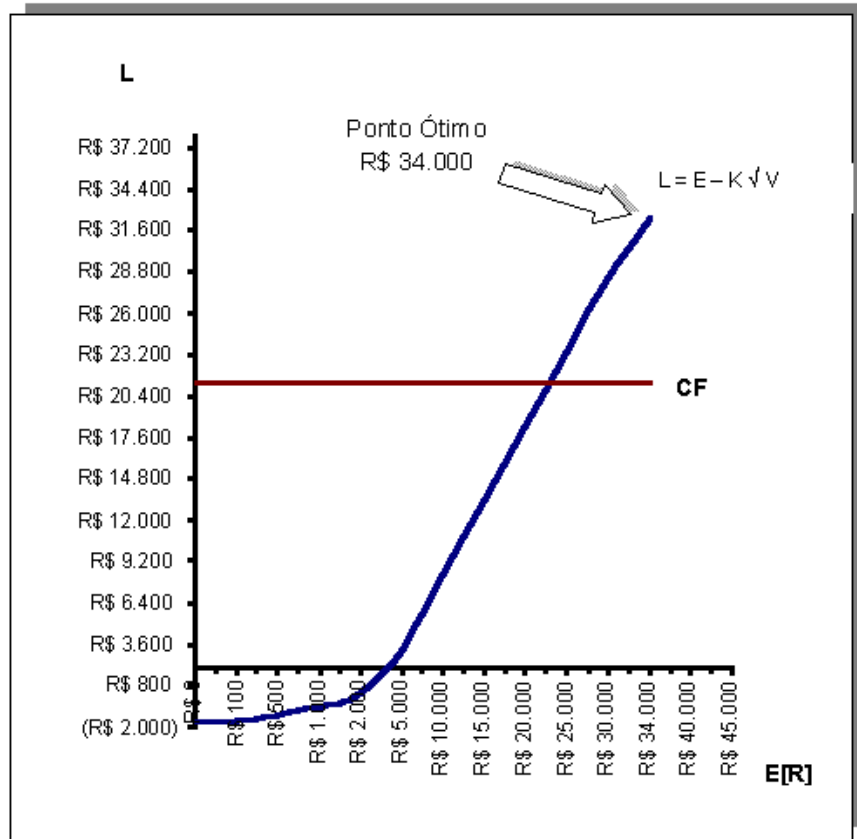


Figura 21 – Escolha do Ponto Ótimo. Associando; o maior lucro possível com o menor risco
Fonte: O autor (2006)

Assim, no estudo em que utilizou como amostra uma receita bruta de R\$432.932,99, foi localizado, a partir da fronteira eficiente de Markowitz, o ponto ótimo de R\$34.000,00, que resulta para empresa uma lucratividade líquida de R\$11.065,00 equivalente a 2,56% da receita bruta, conforme apresentado na tabela 9 e que sugere um *portfolio* de produtos de

²⁹ Nas observações acima de R\$34.000,00, não há solução, portanto, sem um ponto ótimo apresentado.

³⁰ Para encontrar o Ponto Ótimo foram utilizados os dados conforme tabela 9.

acordo com o apresentado na tabela 10, o qual, em comparação com os preços praticados em 2005, sugere as mudanças necessárias para alcançar o resultado proposto por este estudo.

Tabela 9 - Cálculo do lucro líquido da empresa Fercau para os distintos níveis de expectativa de Receita Líquida

E(RL)	V(Rb)	√	CF	L	LL
R\$ 45.000,00			sem solução		
R\$ 40.000,00			sem solução		
R\$ 34.000,00	2.657.111,00	R\$ 1.630,06	R\$ 21.304,28	R\$ 32.369,94	R\$ 11.065,65
R\$ 30.000,00	2.655.371,00	R\$ 1.629,53	R\$ 21.304,28	R\$ 28.370,47	R\$ 7.066,19
R\$ 25.000,00	2.654.682,00	R\$ 1.629,32	R\$ 21.304,28	R\$ 23.370,68	R\$ 2.066,40
R\$ 20.000,00	2.654.586,00	R\$ 1.629,29	R\$ 21.304,28	R\$ 18.370,71	R\$ (2.933,57)
R\$ 15.000,00	2.654.533,00	R\$ 1.629,27	R\$ 21.304,28	R\$ 13.370,73	R\$ (7.933,56)
R\$ 10.000,00	2.654.524,00	R\$ 1.629,27	R\$ 21.304,28	R\$ 8.370,73	R\$ (12.933,55)
R\$ 5.000,00	2.654.524,00	R\$ 1.629,27	R\$ 21.304,28	R\$ 3.370,73	R\$ (17.933,55)
R\$ 2.000,00	2.654.524,00	R\$ 1.629,27	R\$ 21.304,28	R\$ 370,73	R\$ (20.933,55)
R\$ 1.000,00	2.654.524,00	R\$ 1.629,27	R\$ 21.304,28	R\$ (629,27)	R\$ (21.933,55)
R\$ 500,00	2.654.524,00	R\$ 1.629,27	R\$ 21.304,28	R\$ (1.129,27)	R\$ (22.433,55)
R\$ 100,00	2.654.524,00	R\$ 1.629,27	R\$ 21.304,28	R\$ (1.529,27)	R\$ (22.833,55)
R\$ -	2.654.524,00	R\$ 1.629,27	R\$ 21.304,28	R\$ (1.629,27)	R\$ (22.933,55)

Fonte: O autor (2006)

A tabela 10 apresenta o arranjo de 40 produtos associado à região, dos quais 7 devem baixar seus preços e os demais 33 devem ser aumentados. Ficou, portanto, a evidência de que, na grande maioria do arranjo de produtos por região, há um espaço para aumentar o preço e buscar assim uma lucratividade maximizadora para a empresa.

Tabela 10 - *Portfolio* de produtos da empresa Fercau, associando preço e região para uma receita líquida de R\$34.000,00

RG	GRUPO	PRODUTO	Sigla	Preços dos produtos		
				Utilizado em 2005	Para E(RL) 34000	Ajuste
3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	CamOl3	R\$ 7,13	R\$ 5,70	-20,09%
1	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	CamOxf1	R\$ 5,80	R\$ 4,64	-20,00%
1	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	MeEx1	R\$ 3,60	R\$ 2,88	-20,00%
1	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	BolaSp1	R\$ 18,42	R\$ 14,74	-19,98%
2	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	Ber2	R\$ 15,92	R\$ 12,74	-19,95%
3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	CamOxf3	R\$ 5,27	R\$ 4,94	-6,17%
4	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	MeBo4	R\$ 5,70	R\$ 5,68	-0,41%
2	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	CanBe2	R\$ 5,04	R\$ 5,08	0,79%
3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	ToAj3	R\$ 15,28	R\$ 17,57	15,02%
1	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	CalPe1	R\$ 7,53	R\$ 9,01	19,65%
4	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	MeEx4	R\$ 4,22	R\$ 5,06	19,91%
2	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	MeSa2	R\$ 6,96	R\$ 8,35	19,91%
3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	ToBa3	R\$ 5,49	R\$ 6,58	19,93%
2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	ToBa2	R\$ 6,42	R\$ 7,70	19,94%
4	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	CamEx4	R\$ 6,45	R\$ 7,74	19,94%
4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	CalPe4	R\$ 6,57	R\$ 7,88	19,94%
3	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	CanBe3	R\$ 4,76	R\$ 5,71	19,96%
3	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	CamEx3	R\$ 5,06	R\$ 6,07	19,96%
1	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	Ber1	R\$ 16,03	R\$ 19,23	19,96%
1	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	CamEx1	R\$ 6,01	R\$ 7,21	19,97%
2	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	BolaFs2	R\$ 14,17	R\$ 17,00	19,97%
4	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	MeSa4	R\$ 7,46	R\$ 8,95	19,97%
2	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	MeBo2	R\$ 5,14	R\$ 6,17	19,98%
1	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	BolaVi1	R\$ 12,41	R\$ 14,89	19,98%
2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	ToAj2	R\$ 16,23	R\$ 19,47	20,00%
3	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	CalPe3	R\$ 6,83	R\$ 8,19	20,00%
2	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	CamOl2	R\$ 7,73	R\$ 9,27	20,00%
3	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	MeSa3	R\$ 6,13	R\$ 7,35	20,00%
4	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	ToBa4	R\$ 6,05	R\$ 7,26	20,00%
4	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	BolaSp4	R\$ 18,83	R\$ 22,60	20,01%
3	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	BolaFs3	R\$ 13,97	R\$ 16,76	20,01%
4	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	CanBe4	R\$ 5,08	R\$ 6,10	20,02%
2	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	CalBr2	R\$ 6,79	R\$ 8,15	20,03%
3	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	BolaSp3	R\$ 18,15	R\$ 21,78	20,03%
4	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	BolaFs4	R\$ 16,07	R\$ 19,29	20,04%
4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	CalBr4	R\$ 7,33	R\$ 8,80	20,05%
4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	CamOxf4	R\$ 6,00	R\$ 7,20	20,07%
4	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	BolaVi4	R\$ 13,15	R\$ 15,79	20,08%
4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	CamOl4	R\$ 7,17	R\$ 8,61	20,08%
3	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	MeEx3	R\$ 3,70	R\$ 4,44	20,16%



Preços devem baixar



Preços devem aumentar

Fonte: O autor (2006)

Para a análise da maximização de lucros, o estudo apresenta um lucro máximo possível de R\$34.000,00 que, caso seja colocado em prática os preços sugeridos no *portfolio*, será o ponto ótimo de escolha.

Conforme a simulação hipotética realizada na tabela 11³¹, a empresa alcançaria uma lucratividade bem mais significativa do que realmente foi efetivada.

Tabela 11 - Cálculo da comparação dos valores potenciais e valores efetivados em 2005 pela empresa Fercou

	Valores Potenciais		Valores Efetivados		Diferença	
Receita bruta proporcional ao estudo	492.805,91		432.932,99		59.972,82	13,9%
Custos variáveis pesquisados	410.114,32	80,2%	394.311,60	91,1%	15.802,93	4,0%
Resultado previsto antes do Cf e L	82.791,49	16,8%	38.621,60	8,9%	44.189,89	114,4%
Custo fixo calculado	21.304,28	4,3%	21.621,60	4,9%	-	0,0%
Lucratividade da empresa no período	61.487,21	12,5%	17.317,32	4,0%	44.169,89	256,1%

Fonte: O autor (2006)

Nesta tabela, a coluna “valores efetivados” apresenta a receita bruta realizada com os preços praticados em 2005 e seus respectivos impactos na firma. A coluna “valores potenciais” apresenta as mesmas quantidades vendidas pela firma em 2005, porém, com os preços sugeridos por este estudo. Assim, a coluna “diferença” informa quantitativamente as diferenças entre a receita realizada e a receita hipotética.

Cabe a ressalva que estes valores apresentados servem apenas para ratificar o que é proposto para a maximização do lucro da firma, pois, em função dos aumentos sugeridos para os preços, a demanda sofreria retração e a maximização do lucro efetivar-se-ia na solução apresentada de R\$34.000,00.

Por fim, para determinar a probabilidade da receita líquida estar acima do custo fixo, foi considerado a distribuição normal para cada expectância, obtendo-se a confirmação do risco.

Assim, como a expectância da receita líquida de zero até R\$ 15.000,00 o custo fixo não possui nenhuma possibilidade de ser coberto. Na expectância de R\$ 20.000,00, há uma possibilidade de 57,63% de cobrir o custo fixo.

³¹ Caso os preços sugeridos pelo estudo fossem aplicados na oferta dos produtos por região.

No ponto em que a expectativa da receita líquida for de R\$ 25.000,00 há 97,68% de probabilidade do CF ser coberto. Com as expectativas de R\$ 30.000,00 e R\$ 34.000,00 é 100% provável a cobertura do CF.

Neste capítulo foi possível analisar os resultados que a pesquisa de campo apresentou baseado no método proposto pelo estudo. No próximo e último capítulo estão as conclusões obtidas, onde está exposto, além das conclusões finais, as sugestões para novas linhas de pesquisa.

5 CONCLUSÃO

Para maximizar o lucro, o estudo em questão deixa claro e evidente que a empresa pesquisada está com a maioria de seus preços aquém do potencial de demanda do mercado no qual está inserida. Dentre as 40 observações de produtos por região estudadas, 33 estão com indicação que devem aumentar o preço, enquanto que apenas 7 observações de produto por região devem baixar o preço, o que, nos números da receita realizada com estes 40 produtos em 2005, representando menos de 7% do faturamento total das observações dos produtos por região.

As análises demonstram que a empresa possui distintas vantagens competitivas nos produtos pesquisados, tal fato acentuando-se ainda mais se comparado de uma região para outra. Tal situação pode ser verificada através da elasticidade da demanda preço por produto e na elasticidade da demanda preço por região.

Com esta constatação, a empresa deverá, tanto nas regiões pesquisadas como nos produtos, aumentar seus preços, pois há demanda suficiente para suportar os aumentos indicados no estudo apresentado.

Dentre as regiões, a região 1 é a mais sensível ao preço, já a região 4 é a mais insensível ao preço, sendo que, na situação de cenário pessimista, esta região apresenta-se com a demanda inelástica de preço.

Já com relação aos produtos, o grupo de material elástico é o menos sensível aos preços e o grupo de meias, nos cenários otimista e normal de mercado, são os mais sensíveis. Em contrapartida, na hipótese do cenário encontrar-se pessimista, haverá grande elasticidade nos preços do grupo de produtos de camisas.

Ao associar produto e região, o estudo indica que, se houver variação no cenário, as elasticidades preço da demanda também estarão se modificando. Na situação de cenário otimista, haverá variações de 0,48 até 6,00 da elasticidade preço, o que indica uma possibilidade de baixo impacto do preço nas observações feitas nas demandas dos produtos

por região. Todavia, caso o cenário seja pessimista, haverá uma grande variação das demandas em relação aos produtos, variando de 0,34 até 21,02 da elasticidade preço.

Considerando os três possíveis cenários (otimista, normal e pessimista), nos produtos por região pesquisados, percebeu-se que, na situação pessimista de mercado, existe uma maior incidência de observações de demanda inelástica em função do preço. Logo, isto indica que, caso a empresa pesquisada defronte-se com esta situação, maior deverá ser o cuidado com as opções de preço nos distintos produtos por região, pois seu risco estará aumentando.

Na análise do risco, ficou explícito que a empresa, se manter os parâmetros pré-determinados por este estudo de oscilar os preços para cima ou para baixo em um máximo de 20%, praticamente, não estará incorrendo em mudanças na sua variância. Entretanto, se comparada a expectância de lucro, há uma grande variação de risco, tanto na situação de expectância zero quanto para a expectância de R\$34.000,00. Pois, na expectativa de até R\$20.000,00 de receita, a probabilidade de cobrir o custo fixo é de apenas 57,63% que, portanto, demonstra-se ser um grande risco para a firma. Porém, se atingido a receita de R\$ 34.000,00 não haverá nenhum risco de ser coberto o custo fixo.

Para a análise da maximização de lucros, o estudo apresenta um lucro máximo possível de R\$34.000,00 que, caso seja colocado em prática os preços sugeridos no *portfolio*, será o ponto ótimo de escolha.

O cálculo da comparação dos valores potenciais e valores efetivados em 2005 pela empresa pesquisada evidencia o custo de oportunidade e enfatiza o potencial de preço que a mesma deve explorar.

No que diz respeito aos resultados da pesquisa, antes das considerações definitivas, é necessário ter-se claro que as informações colhidas são de um ambiente imperfeito, assim há que se buscar principalmente conclusões subjetivas e dedutivas. O mercado em questão é de concorrência monopolística, portanto, a empresa não determina o preço, possui baixas barreiras na entrada de novos concorrentes e os avanços tecnológicos são de fácil acesso. Assim, é importante a ressalva que o estudo deve ser compreendido pela ótica da demanda em função do preço, o que acaba sendo uma análise parcial do todo, pois como enfatiza Kotler (2005) a Economia é a ciência-mãe do Marketing e auxilia na análise, porém há que se considerar além do preço, no mínimo, as demais variáveis que compõem os 4Ps do Marketing

(Preço, Produto, Praça e Promoção), o que poderá ser objeto de estudos complementares a este.

Também há que se considerar, conforme apresentado por Martinez (1999), que existem as operações importantes no cotidiano das empresas que não são registradas nas movimentações da empresa e, portanto, não contabilizadas, tais como posições em empréstimos, derivativos, garantias prestadas e os chamados ativos intangíveis, o que pode distorcer os reais resultados apresentados e distorcer os parâmetros analíticos econômicos e, por conseguinte, afetar nas conclusões.

Com relação ao método utilizado nesta dissertação, que foi modelado para ser aplicado em empresas de médio e pequeno porte com mercado de concorrência monopolística, em que se procurou estudar a relação rentabilidade e risco em determinados produtos associados à região, foi bem-sucedido no que diz respeito aos objetivos iniciais buscados, tanto o principal como os secundários.

O objetivo principal, que visou determinar uma “nova” ferramenta a fim de auxiliar os empresários na tomada de decisão, que possibilite a maximização de lucros sob certo nível de risco, bem como os objetivos secundários de estimativas de demandas nos principais mercados e dos principais produtos associados, assim como a determinação do nível ótimo de venda e ainda a determinação dos preços que devem ser ofertados seus produtos, foram plenamente atingidos, pois indicaram de forma clara, baseando-se em dados históricos, os números da empresa em cenários distintos, bem como seu arranjo de produto por região em diferentes resultados esperados pelos empresários.

A metodologia utilizada nesta dissertação teve sua própria elaboração, portanto, é um estudo pioneiro e sem um referencial literário com a mesma estrutura aqui apresentada, o que por momentos tornou o trabalho ainda mais instigante e desafiador. Entretanto, é fundamental enfatizar que todas as etapas que compuserem a metodologia proposta foram selecionadas de forma separada como objeto de estudo de outras literaturas existentes. Assim, caberá ser novamente testada a metodologia proposta tanto na própria empresa que foi analisada neste trabalho quanto em outras tantas que for possível aplicar tal método.

REFERÊNCIAS CITADAS

- ARAÚJO, José Tavares. *Tecnologia, concorrência e mudança estrutural: Mercados Contestáveis e concorrência schumpeteriana nas economias de industrialização recente*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1985.
- CAUDURO, Rogério B. *A Indústria de Equipamentos para futebol e os mercados contestáveis*. Porto Alegre: Mestrado Economia PUCRS, 2004. Texto da cadeira de Microeconomia II, Me.
- CORRÊA, Alessandro de C. *Análise de Investimentos: um teste dos modelos CAPM e APT*. João Pessoa: UFPB, 1997. Dissertação (Mestrado em Administração); Universidade Federal da Paraíba, 1997.
- CORRÊA, Alessandro de Castro; SOUZA, Andrea Barreto de. Fronteira Eficiente de Markowitz: aplicação com ativos brasileiros. *Adcontar*, Belém, v.2, n.1, p.7-10, maio 2001.
- CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno Hartmut. *Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial*. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- COSTA, Achyles Barcelos. *Organização Industrial, mercados contestáveis e política pública*. Porto Alegre: UFRGS, maio 1995. Texto didático no 5.
- COSTA, Newton Carneiro Afonso da; GÜTTLER, Caio Nór. Diversificação e avaliação de carteiras nos mercados de capitais dos principais países Latino-Americanos. *Revistas de Ciências da Administração*, v.5, n.10, jul/dez. 2003.
- DE CARLOS, Guilherme Affonso Carvalho. *Inserção do capital de risco no cálculo de portfólio eficiente no Brasil*. Rio de Janeiro: IBMEC, 2004. Monografia (Graduação em Administração). Faculdade de Economia e Finanças do IBMEC, 2004.
- COUTINHO, Eduardo Senra. *O Impacto da Estrutura de Propriedade no Valor de Mercado de Empresas Brasileiras*. Belo Horizonte: UFMG, 2003. Dissertação. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração – CEPEAD; Faculdade de Ciências Econômicas; Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.
- FAMÁ, Rubens; CARDOSO, Ricardo Lopes; MENDONÇA, Octávio. Riscos Financeiros e não financeiros: uma proposta de modelo para finanças. *Cadernos da FACECA*, Campinas, v.11, n.1. p.33-50, jan/jun. 2002.
- GARÓFALO; CARVALHO: *Teoria Microeconômica*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1986.
- GONDIM, Maria das Graças; SILVA, Lucia Maria Ramos; KHAN, Ahmad Saeed; SOUSA NETO, José de. (1986). Retorno e risco da comercialização de frutas selecionadas no Estado do Ceará: uma aplicação da Teoria do Portifólio. *Revista Ciência Agronômica*, v.35, n. especial, p.171-8, out. 2004.

GROPPELLI, A.A.; NIKOBAKHT, Ehsan. *Administração Financeira*. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

HALFELD, Mauro. *Investimentos: Como administrar melhor seu dinheiro*. 2.ed. São Paulo: Fundamento Educacional, 2004.

KOTLER, Philip. *O marketing sem segredos: Philip Kotler responde as suas dúvidas*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARTINEZ, A.I. *Buscando o valor intrínseco de uma empresa: revisão das metodologias para avaliação de negócios*. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração - ENANPAD, n. 23, Foz do Iguaçu: Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração – ANPAD, 1999.

MELLAGI FILHO, Armando. *Curso Básico de Finanças*. São Paulo: Atlas, 2003.

MILONE, Paulo César. *Manual da Economia*. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

MATTOS, Luiz. *Utilização de contratos futuros agropecuários em carteiras de investimentos: Uma análise de viabilidade*. Piracicaba: USP, 2000. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada); Universidade de São Paulo, 2000.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. *Microeconomia*. São Paulo: Makron Books, 1999.

PORTER, Michael E. *Competitive Advantage*. New York: Free Press, 1985.

SIMON, Carl P.; BLUME, Lawrence. *Matemática para Economistas*. Traduzido por Claus Ivo Doering. Porto Alegre: Bookman, 2004.

STÜLP, Valter José. Alternativa para geração de renda e emprego na pequena propriedade rural da região do Vale do Rio Pardo/RS. *Revista REDES*, Santa Cruz, 1999.

STÜLP, Valter José. Effects of fertilizer prices under risk in the production of wheat and soybeans in Brazil. Tese (Doutorado). Universidade de Kentucky, EEUU, 1977.

THOMPSON, Jr.; FORMBY, John P. *Microeconomia da Firma. Teoria e Prática*. 6.ed. São Paulo: LTD, 2003.

VILCAHUMANN, Luciano Javier Montoya; DOSSA, Derli; MEDRADO, Moacir M.J. (1996). *Seleção das melhores épocas de comercialização de erva-mate considerando riscos de mercado através de um modelo de otimização*. Disponível em: <<http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/sober/trab052.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2006.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

BAUMOL, William J. Contestable markets an uprising in the theory of industry sctrutures. *American Economic Review*, v.72, n.1, Mar 1982.

BÊRNI, Duílio de Ávila (org.). *Técnicas de pesquisa em economia*; transformando curiosidade em conhecimento. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARKOWITZ, Harry. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, New York: American Finance Association, v.26, n.1, p.77-91, Mar 1958.

MARTINS, José Roberto. *O Império das Marcas*. São Paulo: Marcos Cobra, 1996.

PINHO, Diva B.; VASCONCELLOS, Marco A.S. de. *Manual de Economia*. São Paulo: Saraiva, 2003. c.7. Equipe Professores da USP.

Apêndices

APÊNDICE A

Questionário 1. Qual a demanda do cliente para distintos níveis de preço e cenários

Cliente: EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DIS 31 2191 9600	3			
Contato: ELIAS	Data: ____/____/____			
BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)				
	Valor	Qt Normal	Qt Otimista	Qt Pessimista
- 20%	13,44	(_____)	(_____)	(_____)
\$ em 2005	16,80	700	58	(_____)
+ 20%	20,16	(_____)	(_____)	(_____)

Fonte: Elaboração do autor.

APÊNDICE B

PROCEDIMENTOS A SER UTILIZADO JUNTO AOS PESQUISADOS DA EMPRESA FERCAU

Com o questionário¹ em mãos, inserir a data que está sendo feito o contato, ligar para o [cliente] indicado, solicitar para falar com o [contato] indicado e realizar a pesquisa sobre o [produto] que está destacado no formulário.

Após estar em contato com o comprador = contato;

- Bom dia/tarde Sr.(a) [contato]
- Eu sou a [nome do entrevistador] do departamento de planejamento da Poker.³²
- Em função de negociações que estamos tendo com parceiros, surgiram situações em que o preço da [produto] poderá sofrer alterações.
- E por indicação do departamento Comercial, gostaríamos de fazer uma rápida pesquisa a [cliente].
- Não há relação comercial, mas poderá trazer benefícios para [cliente]
- Sr.(a) [contato] poderia me atender?

Se negativo = anotar motivo e agradecer a atenção

Se positivo = Obrigado...dar seqüência...

Em 2005 a [cliente] comprou [qt normal em 2005] em média [dividido por 12] por mês ao preço de [valor em 2005].

Considerando que em 2006 seja a mesma situação de mercado,

Se o preço for [valor -20%] qual a quantidade que a [cliente] compraria?

OBS: atenção se a resposta será por ano ou mensal e se for em quantidade ou percentual.

E se o preço for [valor +20%] qual a quantidade que demandaria?

Considerando este preço de [valor +20%], mas em uma situação em que a economia melhora; a [cliente] venda mais do que o normal por ser ano de copa do mundo, eleições, que normalmente há um maior movimento. Qual a quantidade que demandaria de [produto]?

Nesta situação positiva de mercado, se o preço for de [valor em 2005], qual a quantidade que demandaria?

Situação muito boa de vendas e o preço da [produto] de [valor -20%]; qual a quantidade que demandaria?

Porém; e se a economia ficar ruim, um agravamento sério acontecer como crise do governo ou uma guerra por exemplo... e por consequência suas vendas diminuiriam... mesmo a este preço de [valor -20%], qual seria a quantidade demandada?

E nesta situação de mercado complicada, ao preço de [valor em 2005], qual seria a quantidade demandada?

E por último. Situação complicada de mercado e de vendas; o preço de [valor + 20%] qual a quantidade que a [cliente] demandaria?

- Sr.(a) [contato] era isto que precisávamos saber para dar andamento aos nossos planejamentos. Agradecemos sua atenção e esperamos que sua contribuição possa ampliar ainda mais a relação entre a [cliente] e a Poker.
- Bom dia/tarde

³² Marca dos produtos industrializados e comercializados pela empresa Fercau.

APÊNDICE C

Relação total de clientes pesquisados, destacando os retornos obtidos (Parte I)

1	BOLAS	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	1	EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	700	58	11.760,00	16,80	3
		BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	2	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	360	30	7.128,00	19,80	4
		BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	3	STADIUM MAGAZINE LTDA	225	19	3.877,19	17,23	4
		BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	4	MUNDO DOS ESPORTES COMERC MAT DESP LTDA	120	10	2.339,28	19,49	3
		BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	5	M R GOMES SAMPAIO & CIA LTDA	100	8	1.980,00	19,80	4
		BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	6	AMIM DAOU ME	100	8	1.850,00	18,50	4
		BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)	7	AURA ALBERTINA LOURENCE ME	100	8	1.841,69	18,42	1
2	BOLAS	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	1	TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	2.064	172	27.360,69	13,26	3
		BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	2	EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	1.956	163	28.696,20	14,67	3
		BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	3	CELITO CARLESSI & CIA LTDA ME	335	28	4.746,82	14,17	2
		BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	4	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	240	20	3.960,00	16,50	4
		BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	5	M R GOMES SAMPAIO & CIA LTDA	144	12	2.251,84	15,64	4
		BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	6	RODIFABI LTDA	94	8	1.534,08	16,32	2
3	BOLAS	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	1	EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	2.532	211	28.942,80	11,43	3
		BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	2	TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	1.512	126	15.300,86	10,12	3
		BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	3	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	948	79	12.392,80	13,07	4
		BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	4	SBF COMERCIO DE PRODUTOS ESPORTIVOS LTDA	392	33	4.640,56	11,84	3
		BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	5	MG MASTER LTDA. FILIAL 05	315	26	3.616,20	11,48	3
		BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	4	J T COUTO ME	170	14	2.249,90	13,23	4
		BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	5	MULLER E RIES LTDA	181	15	2.245,92	12,41	1
4	CALCOES	CALCAO FUTEBOL BRASIL (03905)	1	MIGUEL SALLUM & FILHOS LTDA FILIAL 05	910	76	6.201,88	6,82	2
		CALCAO FUTEBOL BRASIL (03905)	2	KLEINA SPORTS LTDA	538	45	3.411,14	6,34	2
		CALCAO FUTEBOL BRASIL (03905)	3	VALDEIR PEREIRA DOS SANTOS ARMARINHOS ME	200	17	1.379,78	6,90	2
		CALCAO FUTEBOL BRASIL (03905)	4	CENTER MODAS CALCADOS CONFEC LTDA FL 9	180	15	1.318,60	7,33	4
		CALCAO FUTEBOL BRASIL (03905)	5	LEVE CAMPO CONFECOES LTDA	182	15	1.292,22	7,10	2
5	CALCOES	CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	1	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	3.195	266	22.577,32	7,07	4
		CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	2	MG MASTER LTDA. FILIAL 05	2.510	209	16.315,00	6,50	3
		CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	3	LOJAS XAVIER TECIDOS LTDA	394	33	2.965,08	7,53	1
		CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	4	F PIO & CIA LTDA	265	22	1.842,28	6,95	4
		CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	5	F PIO & CIA LTDA	200	17	1.740,00	8,70	4
		CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	4	J T COUTO ME	256	21	1.553,92	6,07	4
		CALCAO FUTEBOL PERU (03908)	5	CHEYENNE CALCADOS E CONFECOES LTDA	180	15	1.287,00	7,15	3
6	CALCOES	BERMUDA TERMICA (03330)	1	ENY COMERCIO DE CALCADOS LTDA FILIAL 05	155	13	2.484,00	16,03	1
		BERMUDA TERMICA (03330)	2	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	834	70	13.448,28	16,13	4
		BERMUDA TERMICA (03330)	3	MIGUEL SALLUM & FILHOS LTDA FILIAL 05	291	24	4.723,45	16,23	2
		BERMUDA TERMICA (03330)	4	UGHINI S A INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	159	13	2.539,34	15,97	1
		BERMUDA TERMICA (03330)	4	LUIZ DE AQUINO VIEIRA CIA LTDA FILIAL 1	153	13	2.386,60	15,60	2
		BERMUDA TERMICA (03330)	5	COMERCIAL ESPORTIVA LTDA	119	10	2.018,33	16,96	4
7	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	1	AMIM DAOU ME	1.760	147	10.844,13	6,16	4
		CAMISA EXTRA (04180)	2	MR SPORT COMERCIO DE ARTIGOS ESPOT LTDA	930	78	4.705,00	5,06	3
		CAMISA EXTRA (04180)	3	H J RODRIGUES FILHO ME	576	48	3.457,61	6,00	4
		CAMISA EXTRA (04180)	4	EUZIMAR A NOBRE	574	48	3.565,21	6,21	1
		CAMISA EXTRA (04180)	5	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	560	47	4.031,58	7,20	4
		CAMISA EXTRA (04180)	6	COMERCIAL DE CALCADOS PILOTO LTDA	456	38	3.096,81	6,79	2
		CAMISA EXTRA (04180)	7	G S LIMA E CIA LTDA	531	44	3.083,66	5,81	1
8	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	1	EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	1.800	150	13.460,00	7,48	3
		CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	2	MG MASTER LTDA. FILIAL 05	1.380	115	9.129,00	6,62	3
		CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	3	TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	900	75	6.566,40	7,30	3
		CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	4	J R COSTA MENDONCA ME	686	57	4.920,79	7,17	4
		CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	5	MEINERZ & RIGHI LTDA	677	56	4.930,09	7,28	2
		CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	6	COM MAT ESPORT O MUNDO DOS ESPORTES LTDA	571	48	4.667,68	8,17	2
		CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	7	LILIAN CARLA MOTA DA CUNHA	540	45	3.871,80	7,17	4

Relação total de clientes pesquisados, destacando os retornos obtidos (Parte II)

9	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	1	IRMAOS KAMAL LTDA	2.394	200	12.092,58	5,05	3
		CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	2	G E S COMERCIAL LTDA	624	52	4.044,82	6,48	4
		CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)		ANDRE RODRIGUES DE SOUZA ME	480	40	2.784,00	5,80	2
		CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	3	M R GOMES SAMPAIO & CIA LTDA	400	33	2.280,00	5,70	4
		CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	4	COMERCIO DE CALCADOS CIRINEU LTDA	360	30	2.088,00	5,80	1
		CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	5	J R COSTA MENDONCA ME	252	21	1.463,00	5,81	4
		CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	6	RR DA SILVA ESPORTIVO ME	328	27	1.796,00	5,48	3
10	MEIAS	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	1	EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	6.840	570	25.596,00	3,74	3
		MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	2	TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	6.120	510	22.325,80	3,65	3
		MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	3	COMERCIO DE CALCADOS SPORT CENTRAL LTDA	1.884	157	6.781,18	3,60	1
		MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	4	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	1.776	148	7.494,98	4,22	4
		MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	5	P R ABUJANRA ME	1.596	133	6.080,25	3,81	2
		MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	6	ORFILA SEVERO ALBANO ME	1.440	120	5.418,17	3,76	2
11	MEIAS	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	1	DISTRIBUIDORA TEC CONFEC KARINA LTDA	406	34	2.240,75	5,52	2
		MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)		CHATELAIN CARGO SERVICE	336	28	1.999,20	5,95	
		MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	2	EVELE CALCADOS LTDA	252	21	1.448,38	5,75	2
		MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	3	MARCELINO RICARDO LTDA ME	245	20	1.412,15	5,76	4
		MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	4	D C DA SILVA COMERCIO ME	196	16	1.142,34	5,83	4
		MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	5	CASA SIMOES LTDA	196	16	1.081,74	5,52	4
		MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	6	PE CONTENTE COM DE CALCADOS ART ESP LTDA	175	15	969,26	5,54	2
12	MEIAS	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	1	P R ABUJANRA ME	204	17	1.399,86	6,86	2
		SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	2	COMERCIAL DE CALCADOS PILOTO LTDA	180	15	1.222,77	6,79	2
		SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	3	MEINERZ & RIGHI LTDA	132	11	955,27	7,24	2
		SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	4	TECIDOS ARMARINHOS MIGUEL BARTOLOMEU S A	1.080	90	6.479,99	6,00	3
		SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	5	EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	1.560	130	9.750,00	6,25	3
		SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	6	CENTER MODAS CALCADOS CONFEC LTDA FL 7	120	10	895,44	7,46	4
		SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	7	CENTER MODAS CALCADOS CONFEC LTDA FL 5	120	10	895,44	7,46	4
13	MATERIAL ELASTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)		UGHINI S A INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	94	8	1.493,28	15,89	1
		TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	1	DELMONEGO & CIA LTDA LOJA 01	72	6	1.212,54	16,84	2
		TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)		MASSOCCO CONFECOES E ARTIGOS ESP LTDA	61	5	943,55	15,47	2
		TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	2	MIGUEL SALLUM & FILHOS LTDA FILIAL 05	134	11	2.052,76	15,32	2
		TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	3	COM MAT ESPORT O MUNDO DOS ESPORTES LTDA	109	9	1.733,66	15,91	2
		TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	4	DAILTON CORREIA BAURU ME	52	4	796,71	15,32	3
		TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	5	FOUAD CENTER NEW TIME	40	3	673,00	16,83	2
TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	6	CAMPOS DORINE	40	3	609,00	15,23	3		
14	MATERIAL ELASTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	1	STADIUM MAGAZINE LTDA	528	44	3.182,63	6,03	4
		TORNOZELEIRA BASIC (06499)	2	COMERCIAL FONTENELE LTDA ME	393	33	2.133,44	5,43	3
		TORNOZELEIRA BASIC (06499)		POLLYSPORT COMERCIO CALCADOS LTDA	348	29	2.012,06	5,78	1
		TORNOZELEIRA BASIC (06499)	3	EMBRASIL EMPRESA BRASILEIRA DISTRIB LTDA	1.200	100	6.140,00	5,12	3
		TORNOZELEIRA BASIC (06499)	4	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	3.318	277	20.133,81	6,07	4
		TORNOZELEIRA BASIC (06499)	5	DELMONEGO & CIA LTDA LOJA 01	276	23	1.771,29	6,42	2
		TORNOZELEIRA BASIC (06499)	6	JOSE R OLIVEIRA JUNIOR ME	260	22	1.537,46	5,91	3
15	MATERIAL ELASTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	1	CHEYENNE CALCADOS E CONFECOES LTDA	160	13	877,60	5,49	3
		CANELEIRA MINI BETIS (06432)	2	ALMEIDA & MIRANDA LTDA	160	13	799,60	5,00	4
		CANELEIRA MINI BETIS (06432)	3	H J RODRIGUES FILHO ME	155	13	803,15	5,18	4
		CANELEIRA MINI BETIS (06432)	4	Y YAMADA SA COMERCIO E INDUSTRIA	828	69	4.178,08	5,05	4
		CANELEIRA MINI BETIS (06432)	5	FLAVIO'S CALCADOS & ESPORTES LTDA FL 04	724	60	2.914,77	4,03	3
		CANELEIRA MINI BETIS (06432)	6	STADIUM MAGAZINE LTDA	120	10	612,48	5,10	4
		CANELEIRA MINI BETIS (06432)	7	MIGUEL SALLUM & FILHOS LTDA FILIAL 05	108	9	544,35	5,04	2

Pesquisas realizadas
91 produtos, e 52 clientes

Pesquisas que faltaram ser realizadas
7 produtos, e 5 clientes

Pesquisas que não foram
repondidas
4 produtos, e 3 clientes

APÊNDICE D

RESULTADO DA PESQUISA JUNTO AOS CLIENTES, DE QUAL A DEMANDA POSSÍVEL PARA DISTINTOS NÍVEIS DE PREÇO E CENÁRIOS DE MERCADO (Parte I)

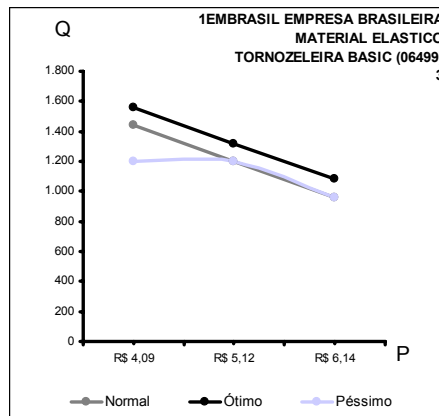
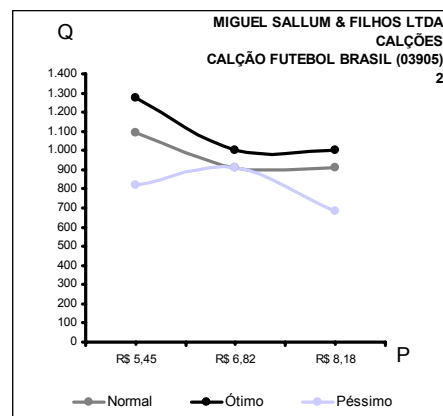
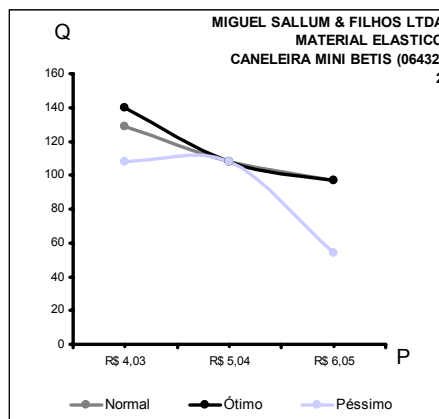
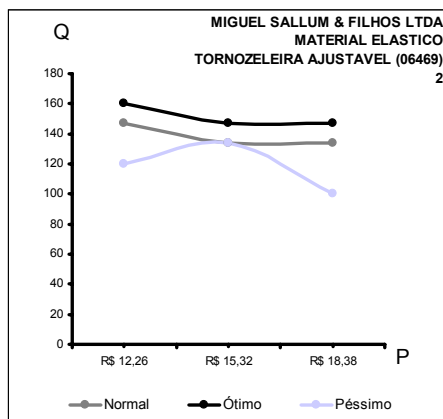
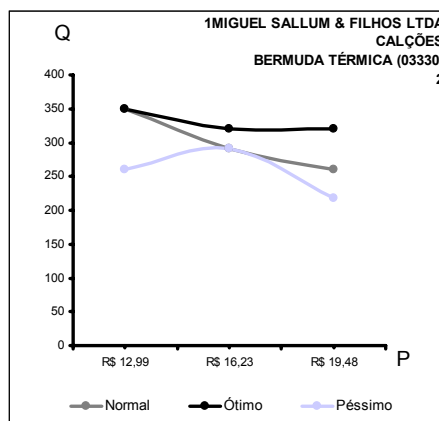
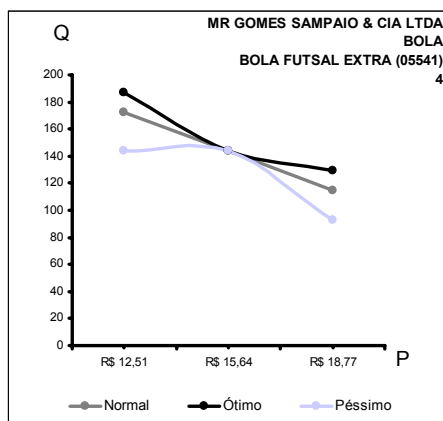
	CLIENTE	RG	GRUPO	PRODUTO	QTD ANUAL	VALOR DE 2005	VALOR MAIOR	VALOR MENOR	QTD NORMAL (=)	QTD NORMAL (+)	QTD NORMAL (-)	QTD OTIMISTA (=)	QTD OTIMISTA (+)	QTD OTIMISTA (-)	QTD PESSIMISTA (=)	QTD PESSIMISTA (+)
1	MEINERZ & RIGHI LTDA	2	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	677	7,28	8,74	5,83	677	541	947	677	609	846	677	135
2	MEINERZ & RIGHI LTDA	2	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	132	7,24	8,68	5,79	132	105	171	132	118	165	132	26
3	COM. MAT. ESP. MUNDO DI	2	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	571	8,17	9,80	6,54	571	571	571	856	571	856	171	57
4	COM. MAT. ESP. MUNDO DI	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	109	15,91	19,09	12,72	109	109	109	163	109	163	32	10
5	CHEYENNE CALÇADOS E C	3	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	160	5,49	6,58	4,39	160	128	192	160	144	224	160	80
6	CHEYENNE CALÇADOS E C	3	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	180	7,15	8,58	5,72	180	162	216	180	162	252	180	108
7	HJ RODRIGUES FILHO ME	4	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	155	5,18	6,22	4,15	155	124	201	155	139	217	108	77
8	HJ RODRIGUES FILHO ME	4	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	576	6,00	7,20	4,80	576	518	691	576	518	806	403	288
9	COMERCIAL DE CAL. PILOT	2	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	456	6,79	8,15	5,43	456	410	547	456	410	592	319	228
10	COMERCIAL DE CAL. PILOT	2	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	180	6,79	8,15	5,43	180	96	240	240	180	360	180	84
11	MR GOMES SAMPAIO & CIA	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	400	5,70	6,84	4,56	400	320	480	400	360	520	400	200
12	MR GOMES SAMPAIO & CIA	4	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (0557)	100	19,80	23,76	15,84	100	80	120	100	90	130	100	50
13	MR GOMES SAMPAIO & CIA	4	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	144	15,64	18,77	12,51	144	115	172	144	129	187	144	93
14	MIGUEL SALLUM & FILHOS	2	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	291	16,23	19,48	12,99	291	260	350	320	320	350	291	218
15	MIGUEL SALLUM & FILHOS	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	134	15,32	18,38	12,26	134	134	147	147	147	160	134	100
16	MIGUEL SALLUM & FILHOS	2	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	108	5,04	6,05	4,03	108	97	129	108	97	140	108	54
17	MIGUEL SALLUM & FILHOS	2	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	910	6,82	8,18	5,45	910	910	1092	1000	1000	1274	910	682
18	EMBRASIL EMPRESA BRAS	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	1200	5,12	6,14	4,09	1200	960	1440	1320	1080	1560	1200	960
19	EMBRASIL EMPRESA BRAS	3	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	6840	3,74	4,49	2,99	6840	5472	9576	7524	6156	9576	6840	6156
20	EMBRASIL EMPRESA BRAS	3	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	1560	6,25	7,50	5,00	1560	1248	2184	1716	1404	2340	1560	1404
21	EMBRASIL EMPRESA BRAS	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	1800	7,48	8,97	5,98	1800	1440	2700	1980	1620	2520	1800	1620
22	EMBRASIL EMPRESA BRAS	3	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	2532	11,43	13,72	9,14	2532	2025	3798	2532	2278	3544	2532	2278
23	EMBRASIL EMPRESA BRAS	3	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (0557)	700	16,80	20,16	13,44	700	560	910	770	630	910	700	630
24	EMBRASIL EMPRESA BRAS	3	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	1956	14,67	17,61	11,74	1956	1564	2738	2151	1760	2738	1956	1760
25	STADIUM MAGAZINE LTDA	4	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (0557)	225	17,23	20,68	13,79	225	157	337	247	202	360	225	90
26	STADIUM MAGAZINE LTDA	4	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	120	5,10	6,12	4,08	120	108	144	120	108	156	120	84
27	STADIUM MAGAZINE LTDA	4	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	528	6,03	7,23	4,82	528	369	686	580	475	845	528	211
28	DELMONEGO E CIA LTDA	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	276	6,42	7,70	5,14	276	248	303	276	248	358	220	193
29	DELMONEGO E CIA LTDA	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	72	16,84	20,21	13,47	72	72	94	288	144	288	96	72
30	JR COSTA MENDONÇA ME	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	686	7,17	8,61	5,74	686	617	891	686	617	960	686	343
31	JR COSTA MENDONÇA ME	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	252	5,81	6,97	4,64	252	201	327	252	226	352	176	126
32	MG MASTER LTDA	3	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	2510	6,50	7,80	5,20	2510	1757	2510	2510	2008	2510	2510	502
33	MG MASTER LTDA	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	1380	6,62	7,94	5,29	1380	966	1380	1380	1242	1380	1380	276
34	JT COURO ME	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	256	6,07	7,28	4,86	256	204	307	256	230	358	256	204
35	JT COURO ME	4	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	170	13,23	15,88	10,58	170	136	204	170	153	221	170	136
36	AMIM DAOU ME	4	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	1760	6,16	7,39	4,93	1760	880	2640	3528	1760	4200	1232	1056
37	AMIM DAOU ME	4	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (0557)	100	18,50	22,20	14,80	100	50	200	120	90	200	80	25
38	CENTER MODAS CAL. CON	4	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	120	7,46	8,95	5,97	120	96	144	120	108	156	120	72
39	CENTER MODAS CAL. CON	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	180	7,33	8,80	5,86	180	144	216	180	162	234	180	108
40	CENTER MODAS CAL. CON	4	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	120	7,46	8,95	5,97	120	96	144	120	108	156	120	72
41	GS LIMA E CIA LTDA	1	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	531	5,81	6,97	4,65	531	424	637	531	477	743	424	265
42	GS LIMA E CIA LTDA	1	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	84	16,20	19,44	12,96	84	67	100	84	75	109	58	42
43	PR ABUJANRA ME	2	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	204	6,86	8,23	5,49	204	163	244	204	183	265	142	102
44	PR ABUJANRA ME	2	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	1596	3,81	4,57	3,05	1596	1276	1915	1596	1436	2074	1117	798
45	TECIDOS ARMARINHOS MI	3	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	6120	3,65	4,38	2,92	6120	4896	7344	6120	4896	8568	3672	1224

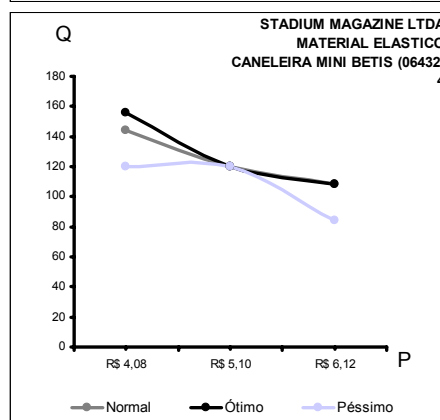
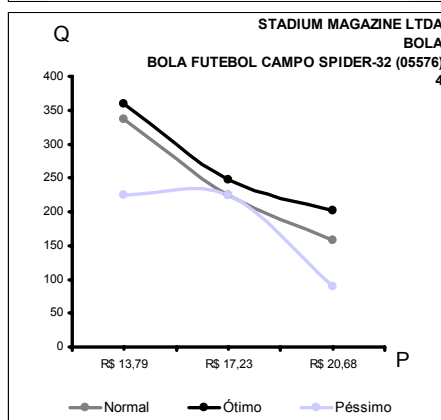
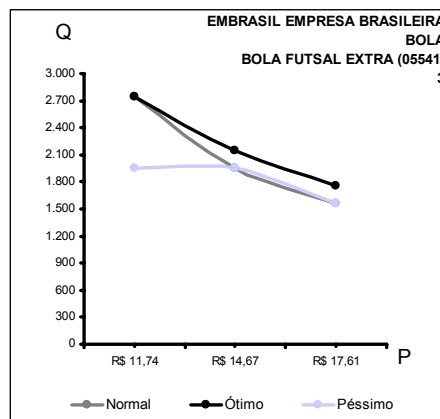
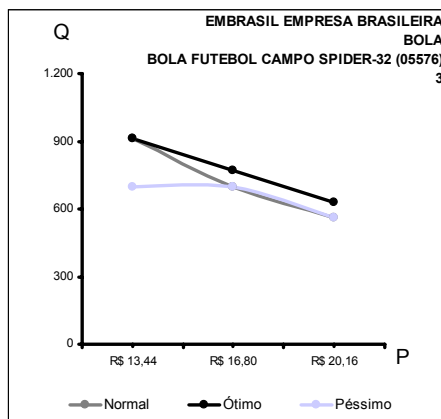
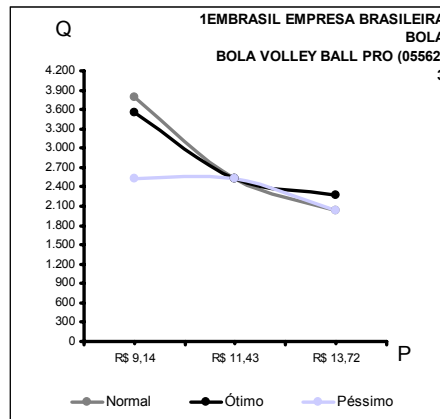
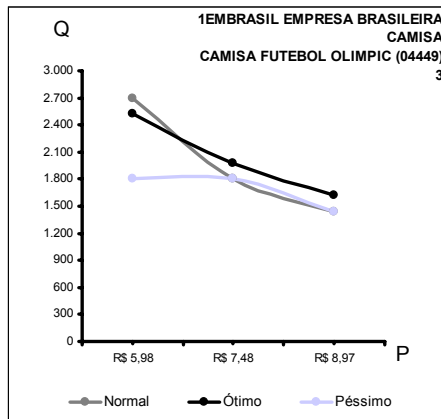
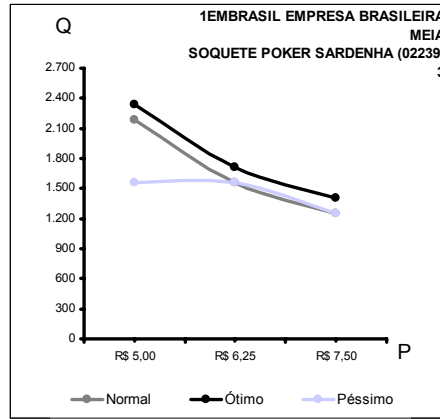
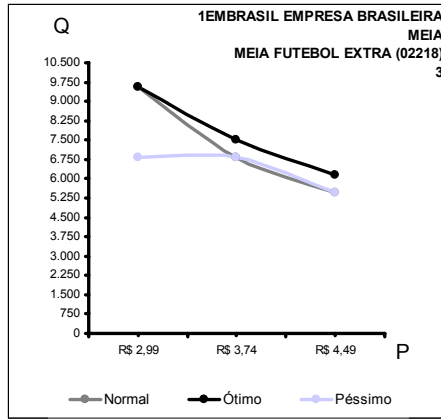
RESULTADO DA PESQUISA JUNTO AOS CLIENTES, DE QUAL A DEMANDA POSSÍVEL PARA DISTINTOS NÍVEIS DE PREÇO E CENÁRIOS DE MERCADO (Parte II)

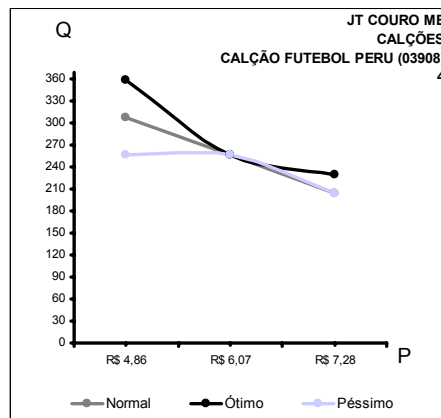
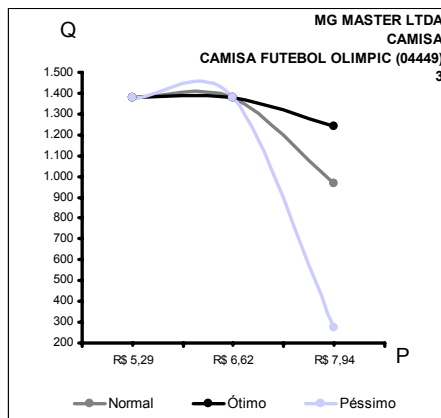
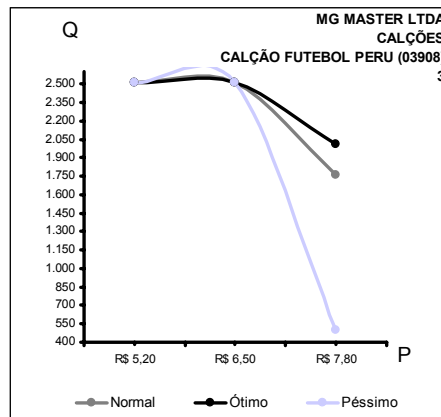
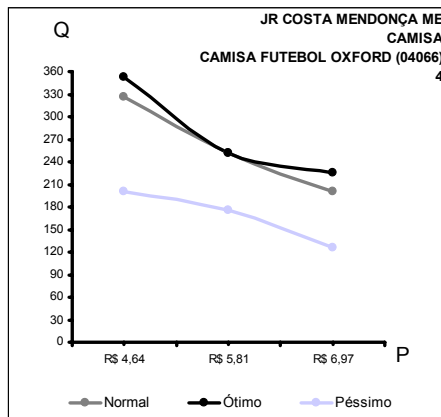
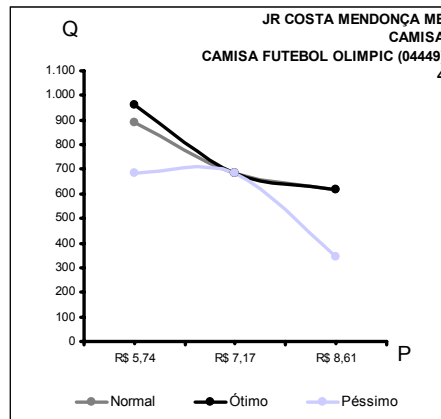
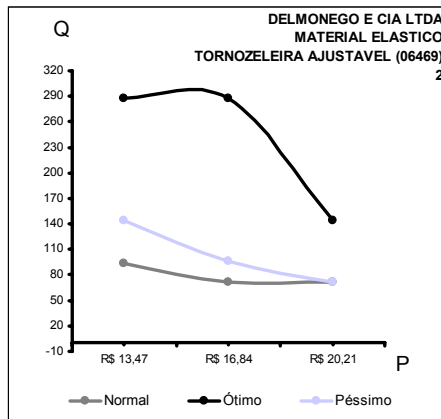
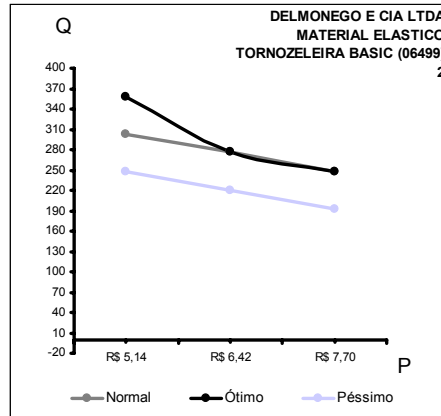
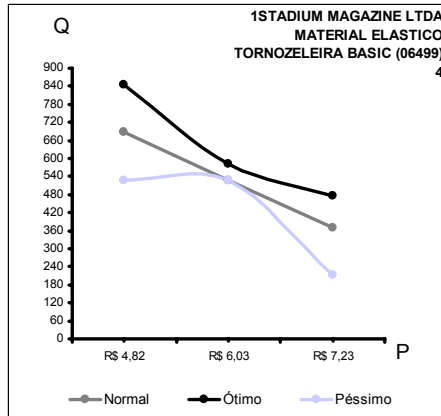
	CLIENTE	RG	GRUPO	PRODUTO	QTD	VALOR	VALOR	VALOR	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	QTD	
					ANUAL	DE 2005	MAIOR	MENOR	NORMAL (=)	NORMAL (+)	NORMAL (-)	OTIMISTA (=)	OTIMISTA (+)	OTIMISTA (-)	PESSIMISTA (=)	PESSIMISTA (+)
46	TECIDOS ARMARINHOS MI	3	MEIA	SOQUETE POKER SARDENHA (02239)	1080	6,00	7,20	4,80	1080	1080	1080	1296	864	1404	864	216
47	TECIDOS ARMARINHOS MI	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	900	7,30	8,76	5,84	900	900	900	1080	720	1170	720	180
48	TECIDOS ARMARINHOS MI	3	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	2064	13,26	15,91	10,60	2064	2064	2064	2476	1651	2683	1651	412
49	TECIDOS ARMARINHOS MI	3	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	1512	10,12	12,14	8,10	1512	1512	1512	1814	1209	1965	1209	302
50	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	828	5,05	6,06	4,04	828	828	1242	1159	1159	1490	828	745
51	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	3318	6,07	7,28	4,85	3318	33118	4977	4645	4645	5972	3318	2986
52	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	1776	4,22	5,06	3,38	1776	1776	2664	2486	2486	3196	1776	1598
53	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	3195	7,07	8,48	5,65	3195	3195	5112	4792	4792	6390	3195	2875
54	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	560	7,20	8,64	5,76	560	560	896	840	840	1120	560	504
55	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	948	13,07	15,69	10,46	948	948	1422	1327	1327	1706	948	853
56	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	240	16,50	19,80	13,20	240	240	384	360	360	480	240	216
57	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (0557)	360	19,80	23,76	15,84	360	360	576	540	540	720	360	324
58	Y YAMADA AS COMERCIO I	4	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	834	16,13	19,35	12,90	834	834	1251	1251	1251	1501	834	750
59	COMERCIO DE CALÇADOS	1	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	360	5,80	6,96	4,64	360	288	432	396	396	468	252	108
60	MUNDO DOS ESPORTES C	3	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (0557)	120	19,49	23,39	15,60	120	72	168	120	120	160	50	25
61	COMERCIO DE CALÇADOS	1	MEIA	MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)	1884	3,60	4,32	2,88	1884	376	2260	1884	942	2826	188	0
62	MULLER E RIES LTDA	1	BOLA	BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)	181	12,41	14,89	9,93	181	144	217	181	162	235	181	108
63	AURA ALBERTINA LOUREN	1	BOLA	BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (0557)	100	18,42	22,10	14,74	100	50	120	100	90	120	70	10
64	RR DA SILVA ESPORTIVO M	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	328	5,48	6,57	4,38	328	295	360	360	295	393	295	32
65	LILIAN CARLA MOTA DA CU	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)	540	7,17	8,60	5,74	540	486	648	540	486	729	432	324
66	CELITO CARLESSI E CIA LT	2	BOLA	BOLA FUTSAL EXTRA (05541)	335	14,17	17,00	11,34	335	268	402	335	268	402	268	201
67	MR SPORT COMERCIO DE	3	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	930	5,06	6,07	4,05	930	744	1302	1116	1023	1302	837	651
68	IRMAOS KAMAL LTDA	3	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	2394	5,05	6,06	4,04	2394	1915	2872	2394	1915	2872	1436	239
69	EUZIMAR A NOBRE	1	CAMISA	CAMISA EXTRA (04180)	574	6,21	7,45	4,97	574	344	746	688	574	746	401	114
70	KLEINA SPORTS LTDA	2	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	538	6,34	7,61	5,07	538	269	590	538	269	807	538	250
71	LOJAS XAVIER TECIDOS LT	1	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)	394	7,53	9,03	6,02	394	240	600	240	240	240	236	0
72	DAILTON CORREIA BAURU	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	52	15,32	18,38	12,26	52	26	104	52	46	104	52	5
73	FOUAD CENTER NEW TIME	2	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	40	16,83	20,19	13,46	40	32	56	40	36	80	40	28
74	ALMEIDA & MIRANDA LTDA	4	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	160	5,00	6,00	4,00	160	80	192	160	144	208	64	16
75	JOSE R OLIVEIRA JUNIOR P	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	260	5,91	7,09	4,73	260	182	312	260	234	338	208	130
76	FLAVIO'S CALÇADOS & ESF	3	MAT. ELÁSTICO	CANELEIRA MINI BETIS (06432)	724	4,03	4,83	3,22	724	724	832	724	651	868	434	434
77	COMERCIAL FONTENELLE	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA BASIC (06499)	393	5,43	6,51	4,34	393	393	471	432	432	510	393	314
78	G E S COMERCIAL LTDA	4	CAMISA	CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)	624	6,48	7,78	5,19	624	499	748	686	624	873	249	62
79	LUIZ DE AQUINO VIERA CIA	2	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	153	15,60	18,72	12,48	153	122	183	183	153	198	122	91
80	COMERCIAL ESPORTIVA LT	4	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	119	16,96	20,35	13,57	119	95	142	119	107	166	119	95
81	LEVE CAMPO CONFECÇÃO E	2	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	182	7,10	8,52	5,68	182	145	218	182	163	254	127	91
82	CAMPOS DORINI E CIA LTD	3	MAT. ELÁSTICO	TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)	40	15,23	18,27	12,18	40	32	52	40	36	56	28	20
83	D C DA SILVA COMERCIO M	4	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	196	5,83	6,99	4,66	196	176	254	196	176	254	196	137
84	MARCELINO RICARDO LTD	4	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	245	5,76	6,92	4,61	245	196	294	245	220	343	171	49
85	DISTRIBUIDORA TEC. CONI	2	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	406	5,52	6,62	4,42	406	328	812	528	422	812	406	406
86	EVELE CALÇADOS LTDA	2	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	252	5,75	6,90	4,60	252	120	302	302	252	504	252	120
87	ORFILA SEVERO ALBANO M	2	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	120	3,76	4,51	3,01	120	96	144	132	132	156	84	60
88	VALDEIR PEREIRA DOS SA	2	CALÇÕES	CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)	200	6,90	8,28	5,52	200	160	24	200	180	24	200	100
89	CASA SIMÕES	4	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	196	5,52	6,62	4,42	196	98	235	196	176	254	39	0
90	PE CONTENTE COM. DE AF	2	MEIA	MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)	175	5,54	6,65	4,43	175	175	210	192	175	175	140	87
91	ENY COMERCIO DE CALÇA	1	CALÇÕES	BERMUDA TÉRMICA (03330)	155	16,03	19,23	12,82	155	124	217	155	139	248	124	77

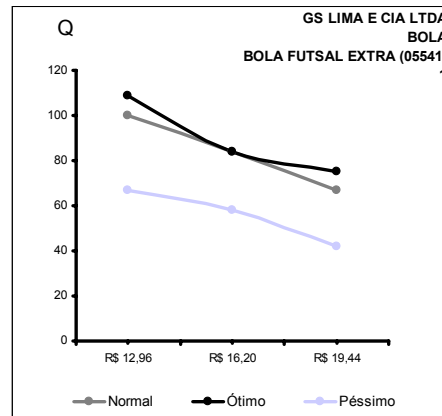
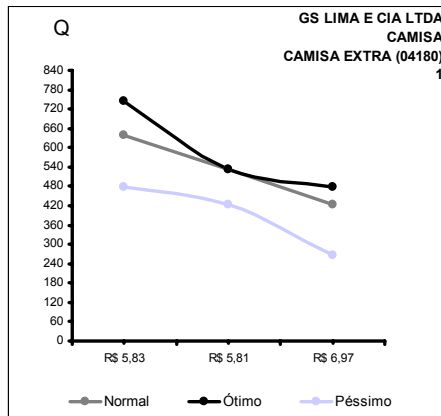
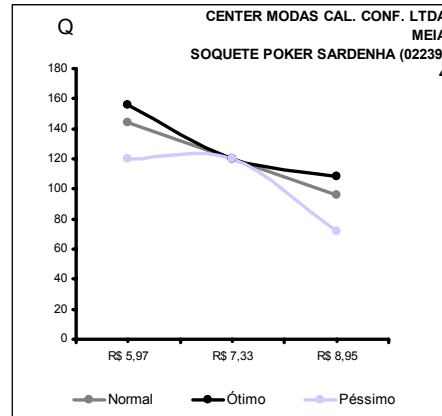
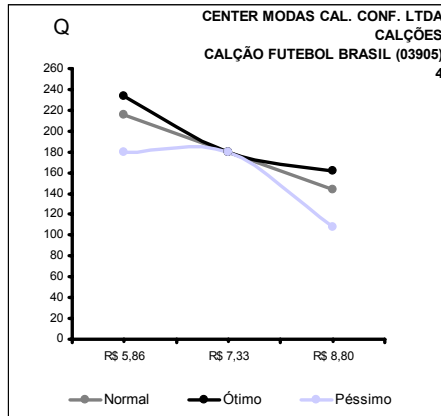
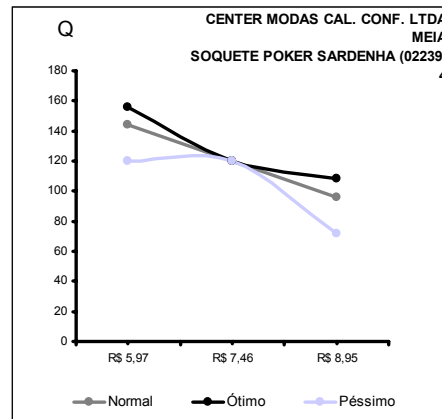
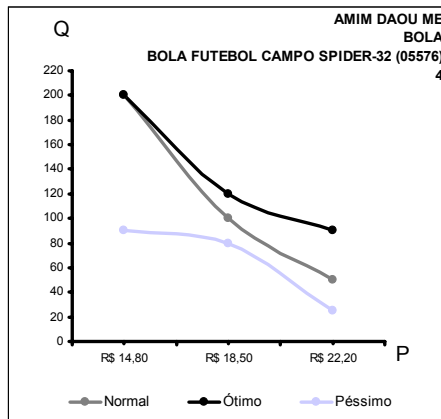
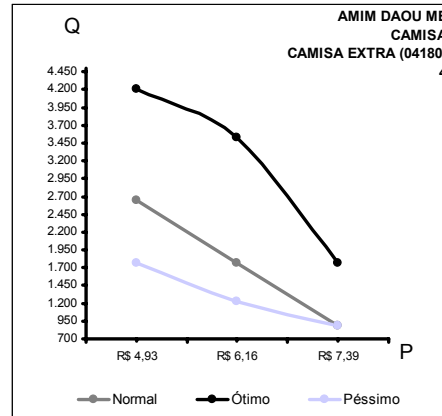
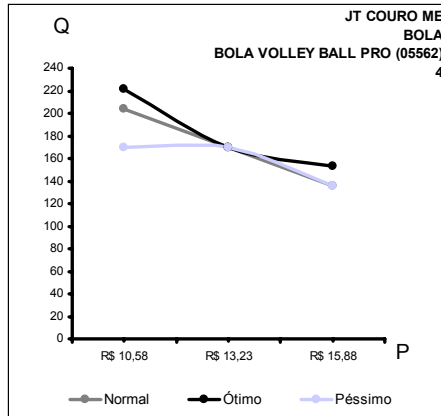
APÊNDICE E

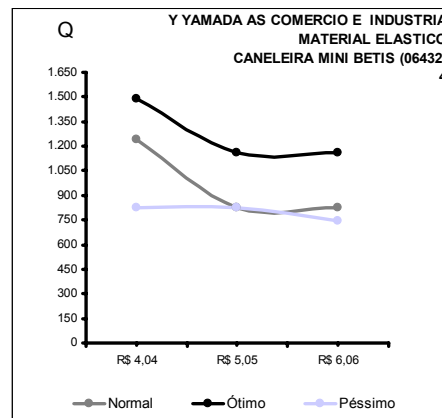
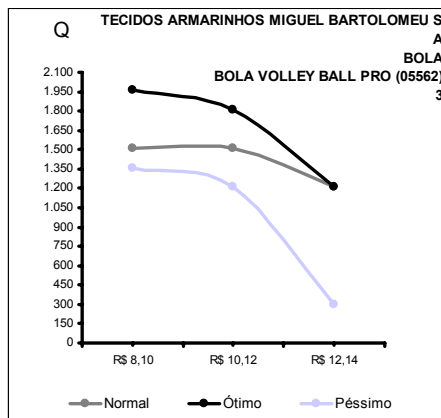
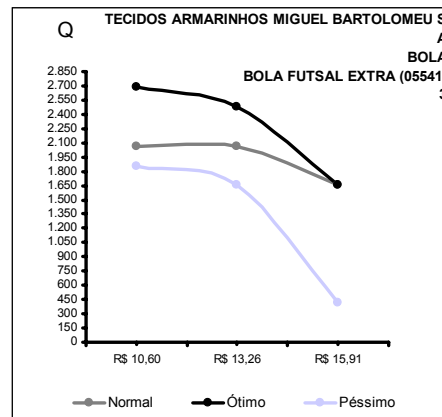
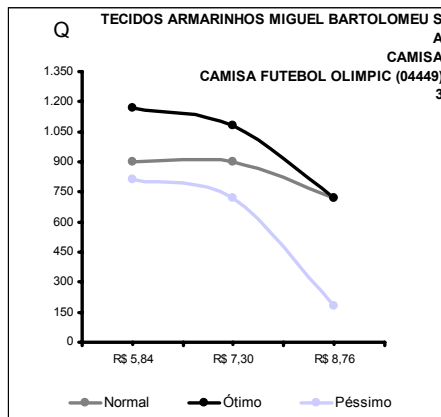
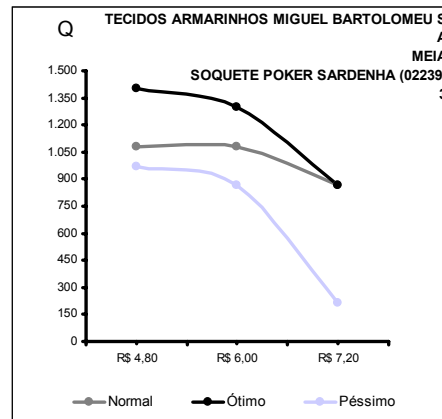
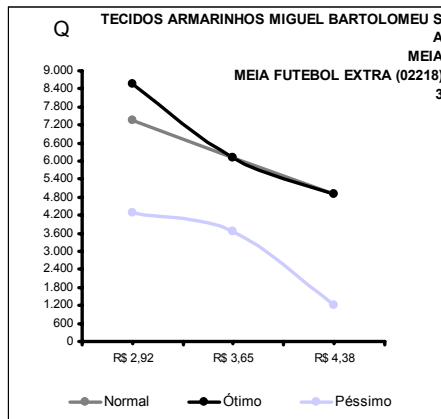
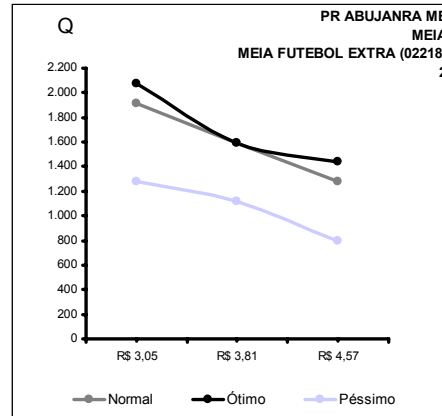
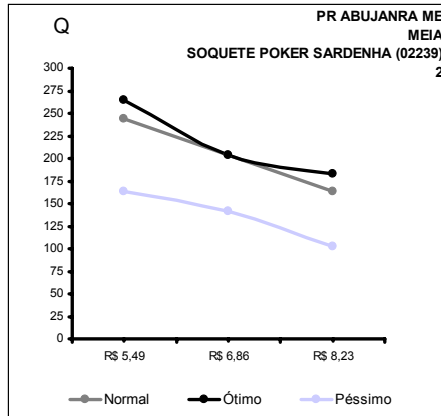
DEMANDA INDIVIDUAL DOS CLIENTES DA EMPRESA FERCAU EM 2005, DESTACANDO: RAZÃO SOCIAL, GRUPO DE PRODUTOS, PRODUTO E REGIÃO

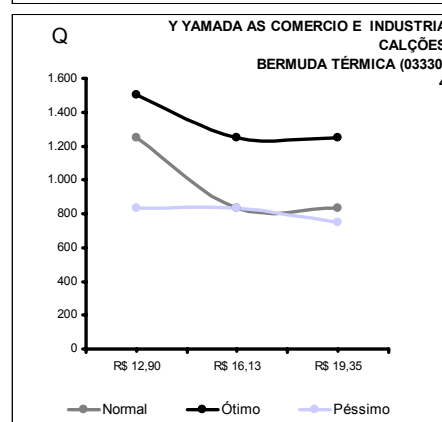
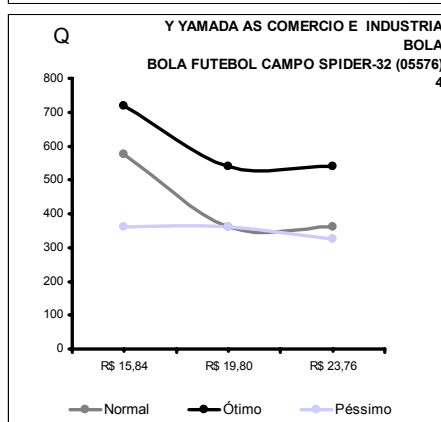
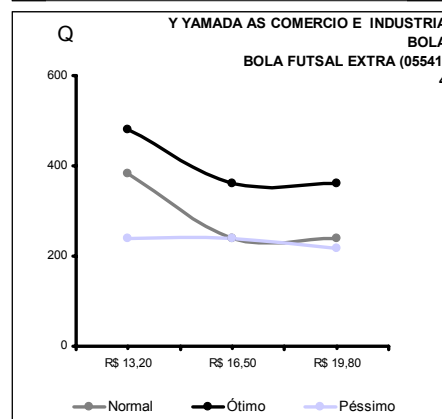
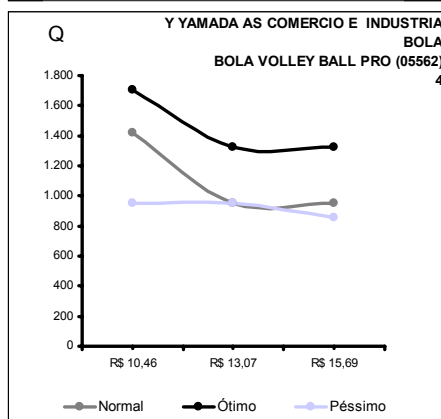
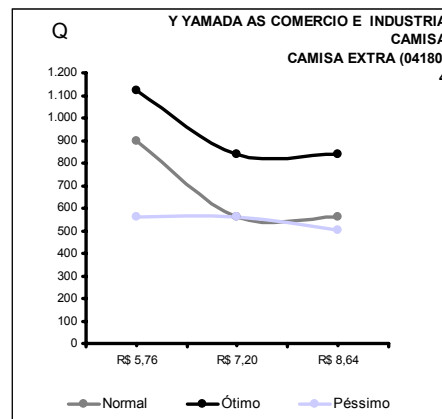
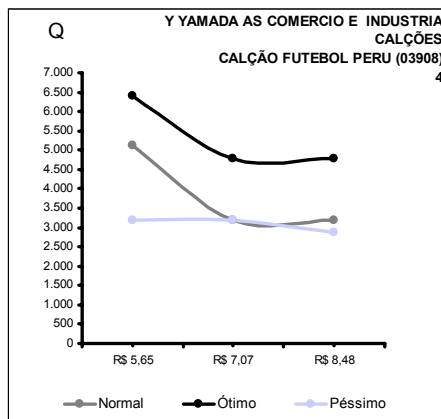
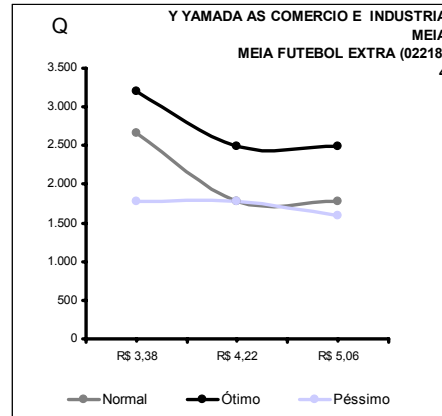
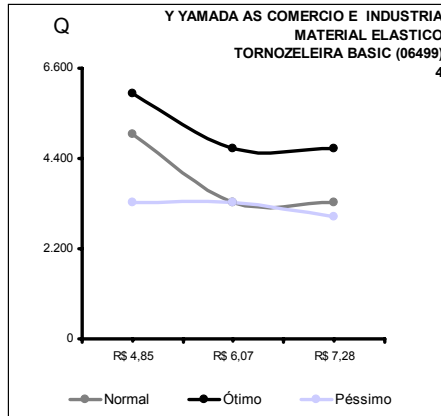


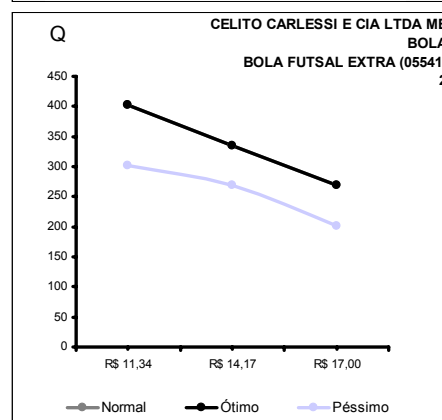
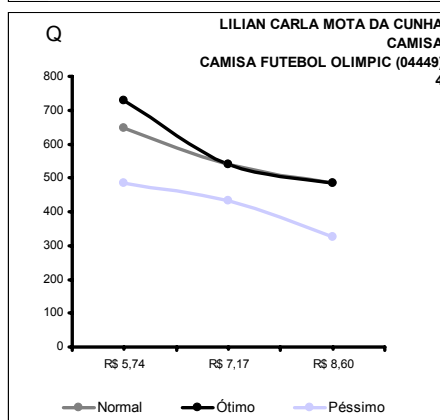
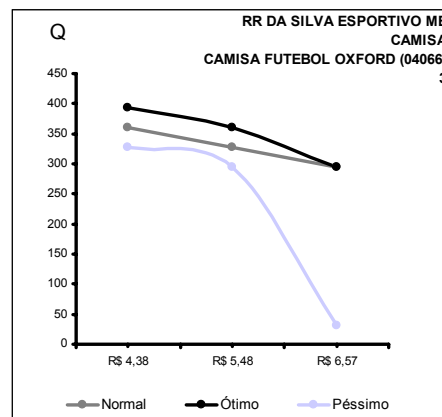
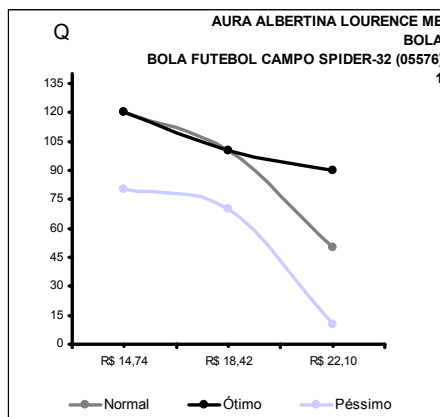
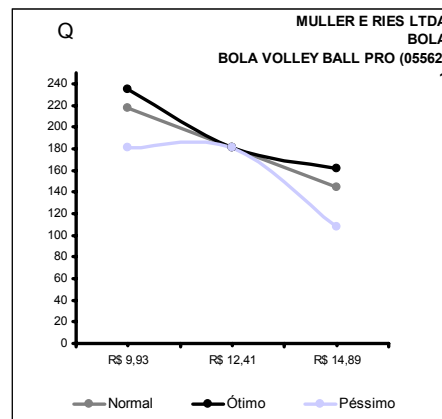
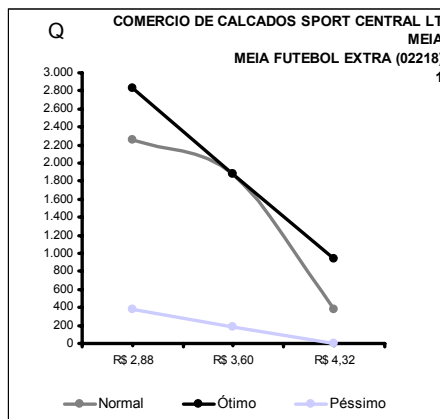
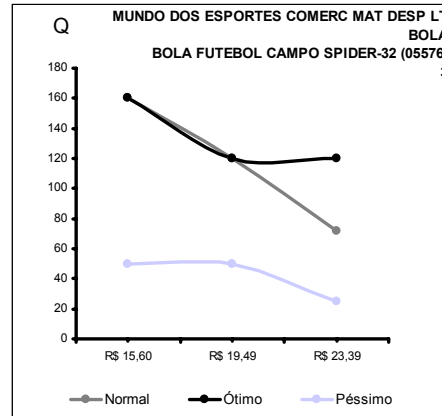
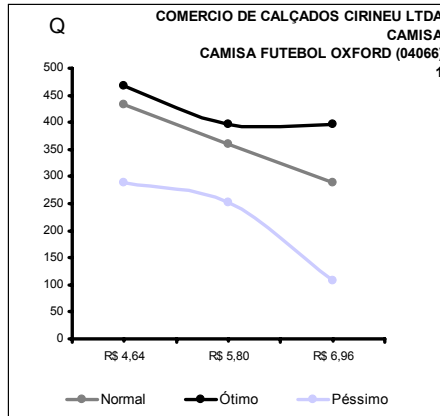


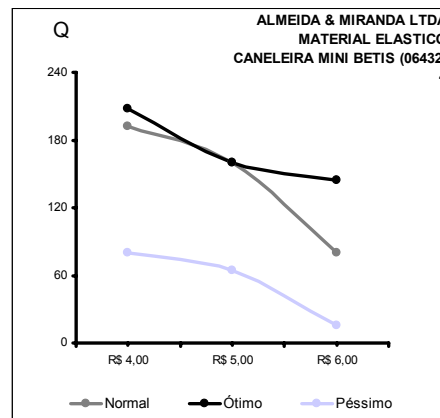
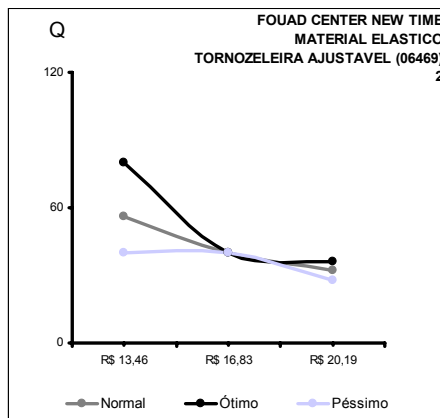
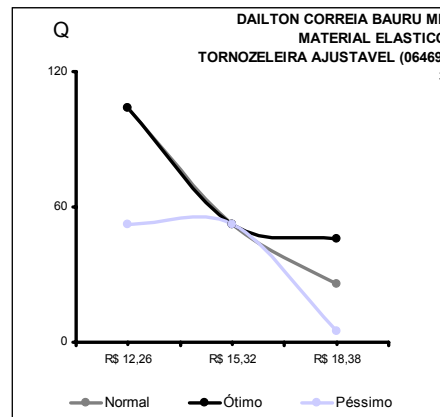
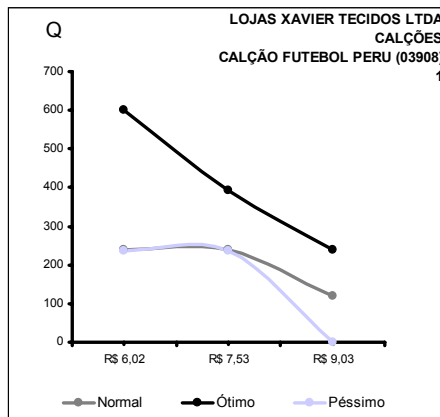
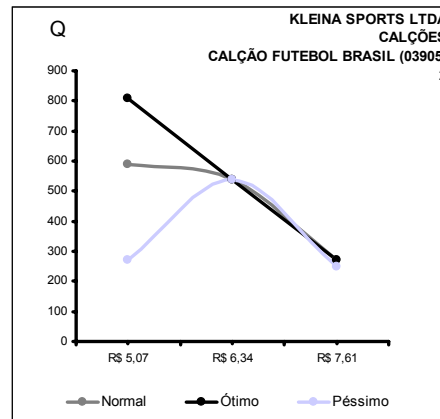
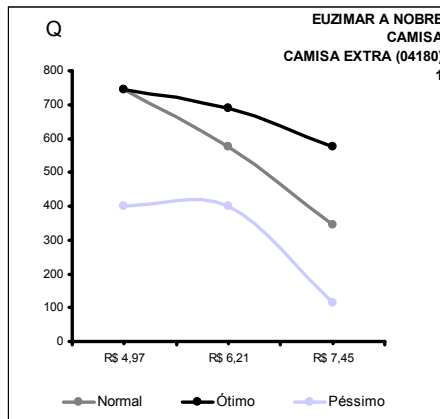
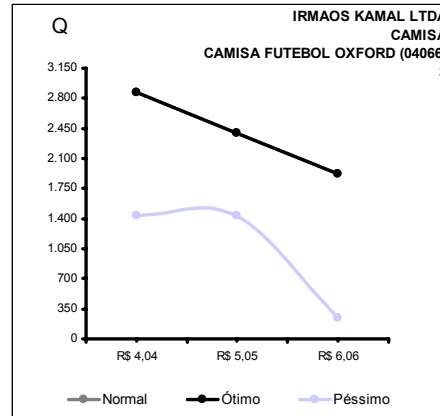
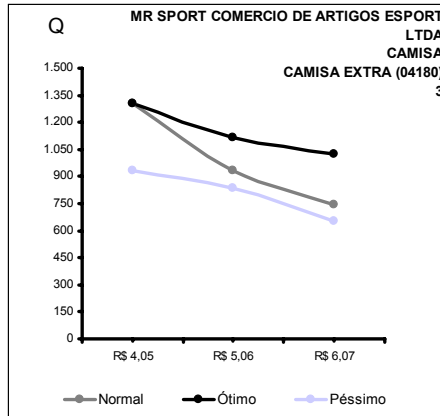


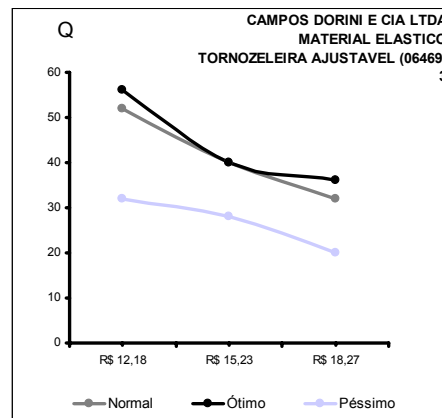
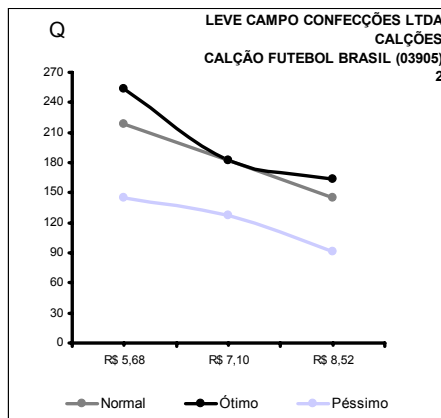
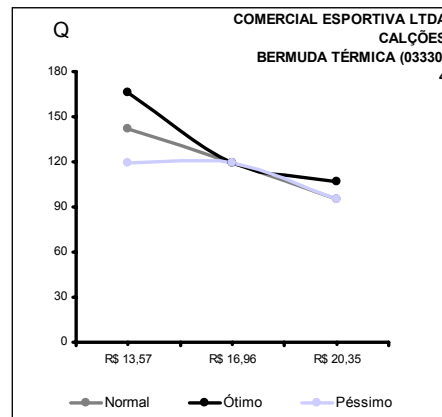
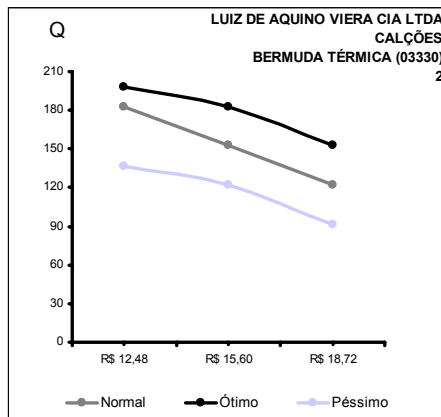
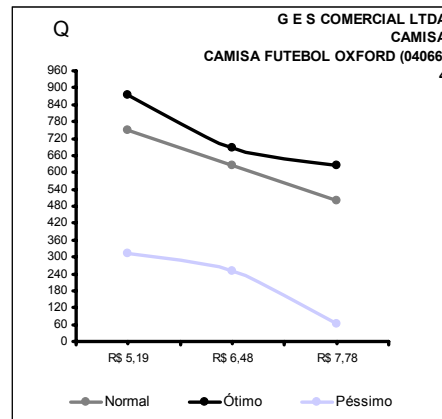
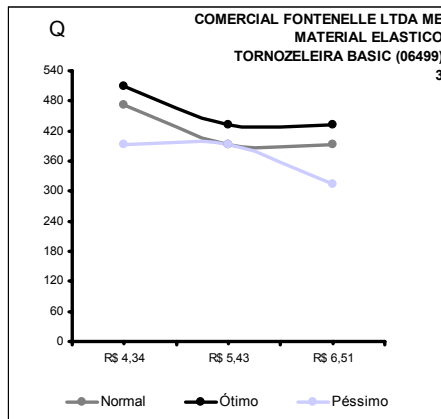
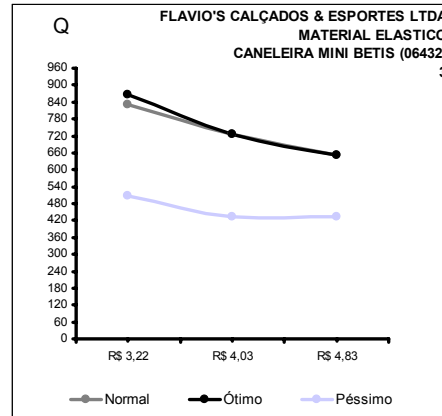
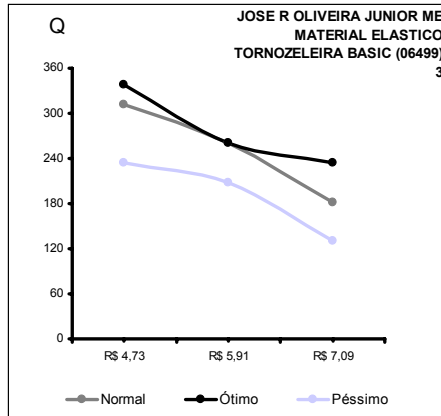


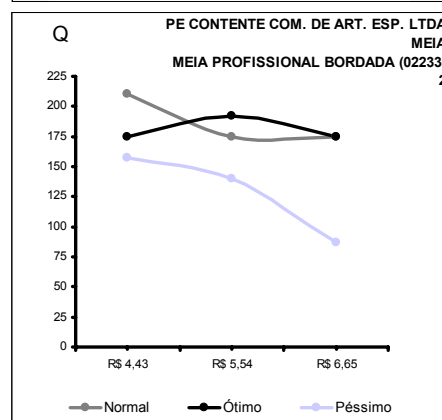
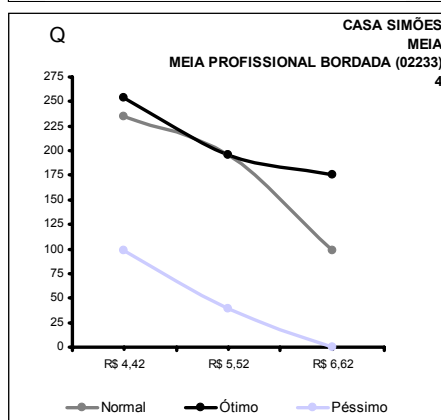
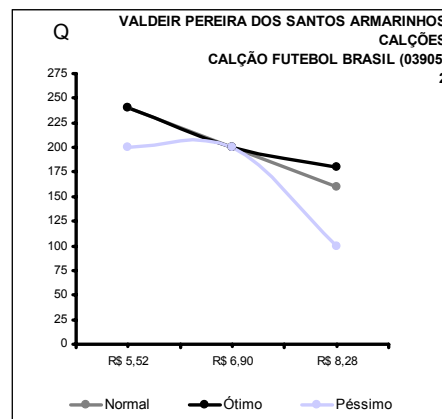
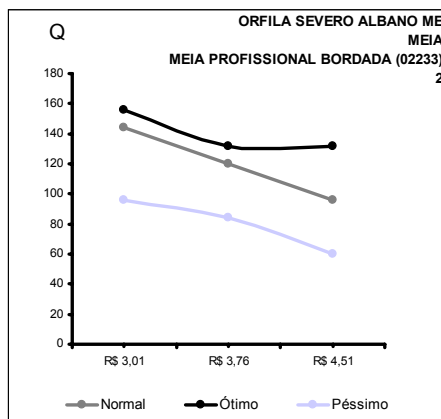
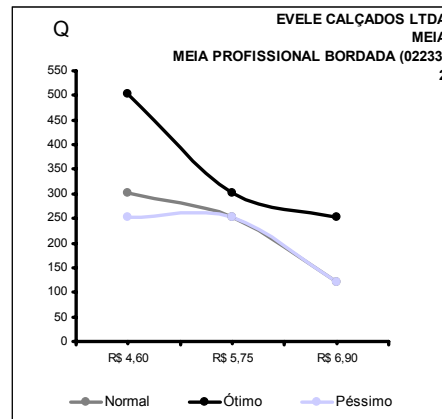
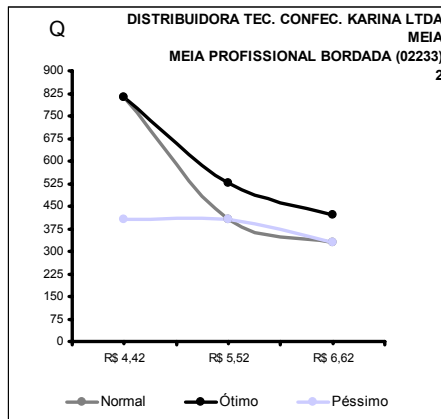
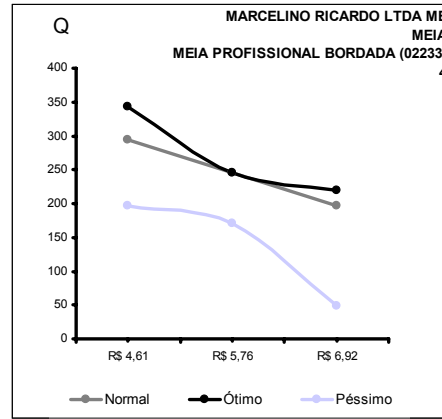
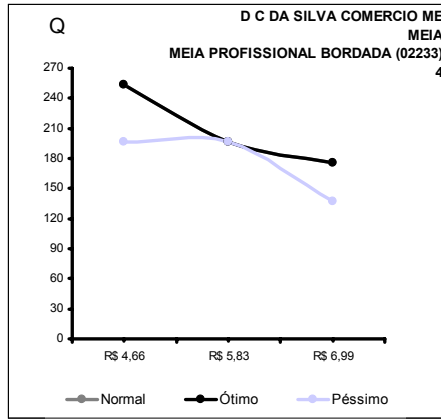


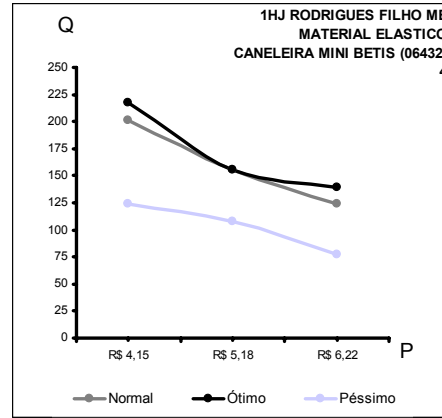
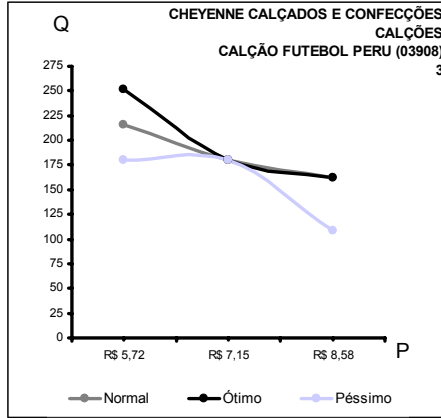
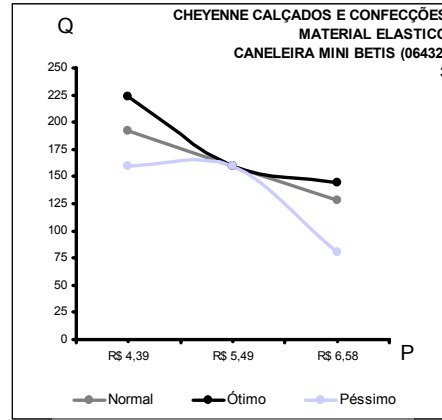
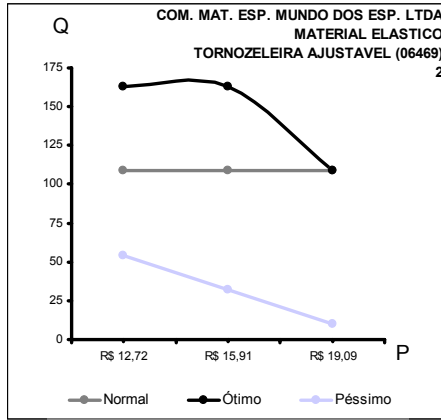
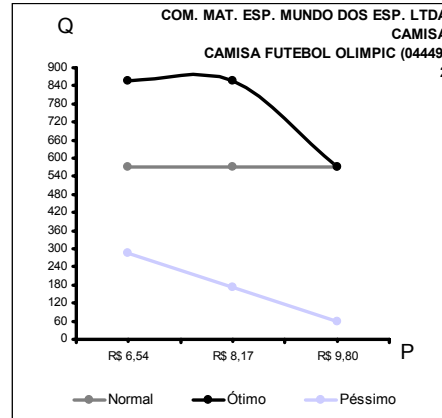
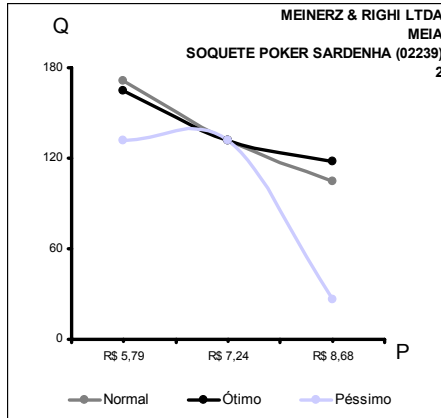
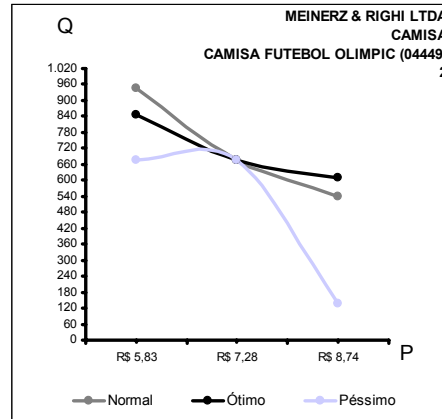
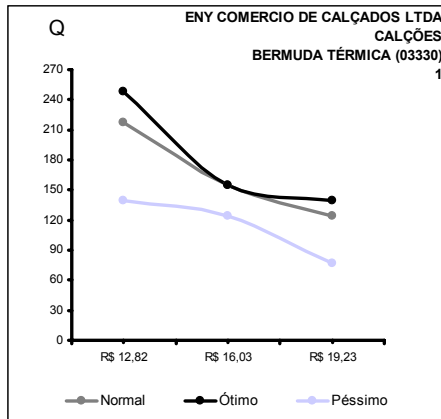


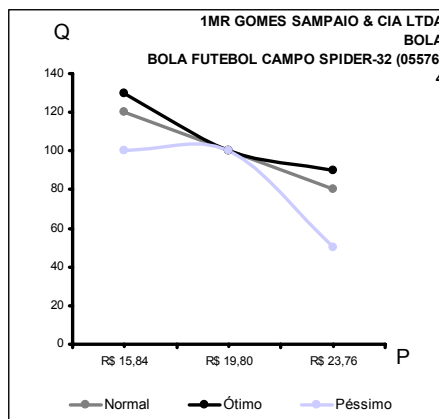
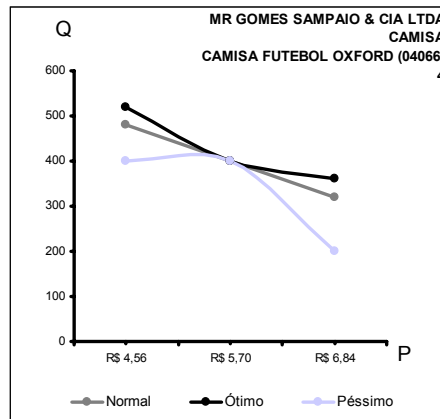
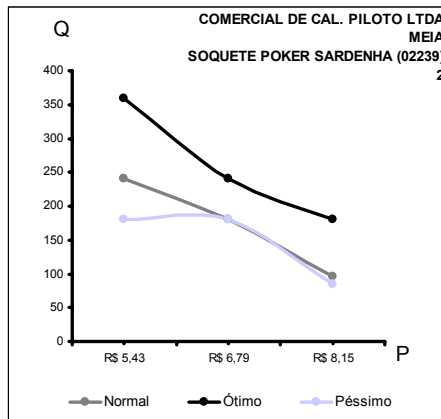
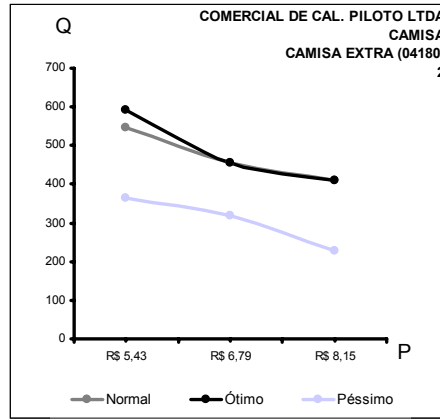
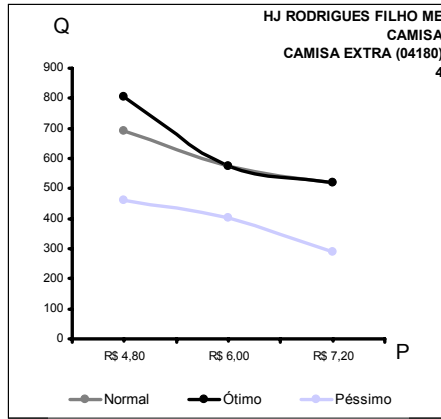












APÊNDICE F

Elásticidade de preço da demanda por região

Valor	Ótimo	Normal	Péssimo
Região 1			
Elásticidade preço	-2,91	-4,70	-6,31
Região 2			
Elásticidade preço	-1,53	-1,48	-1,98
Região 3			
Elásticidade preço	-1,60	-1,71	-2,55
Região 4			
Elásticidade preço	-1,29	-1,85	-0,95

Elásticidade de preço da demanda por produto

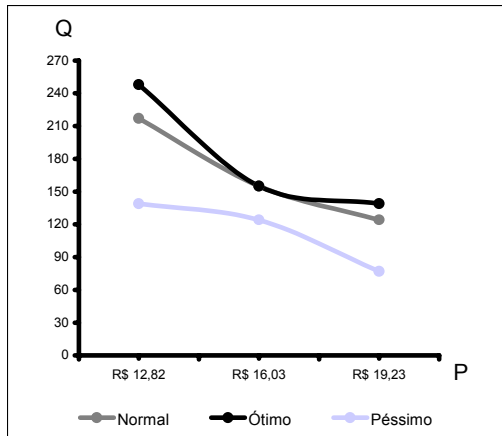
Valor	Ótimo	Normal	Péssimo
Grupo Bola			
Elásticidade preço	-1,55	-1,78	-1,84
Grupo Calções			
Elásticidade preço	-1,13	-1,55	-1,62
Grupo Camisas			
Elásticidade preço	-1,60	-1,88	-3,53
Grupo Mat. Elásticos			
Elásticidade preço	-1,09	-1,44	-0,81
Grupo Meias			
Elásticidade preço	-1,93	-2,14	-1,93

APÊNDICE G

DEMANDA DE CADA PRODUTO POR REGIÃO DOS CLIENTES DA EMPRESA FERCAU EM 2005

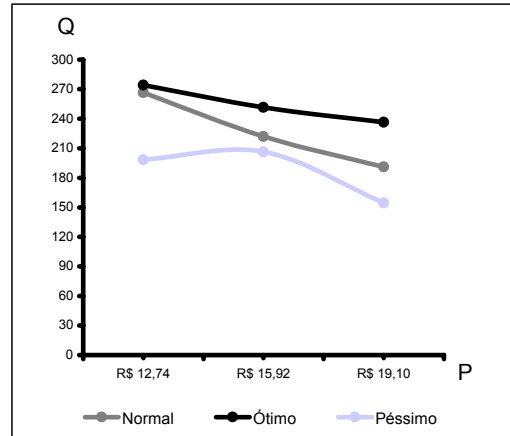
BERMUDA TÉRMICA (03330)

1



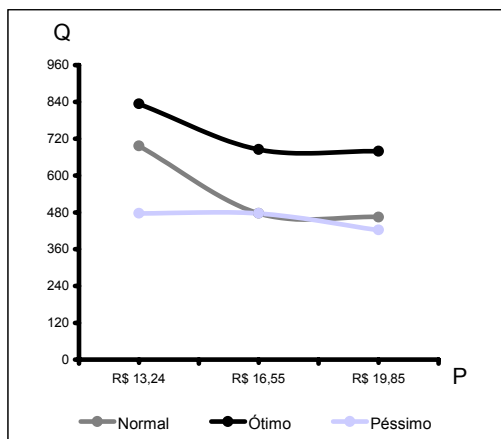
BERMUDA TÉRMICA (03330)

2



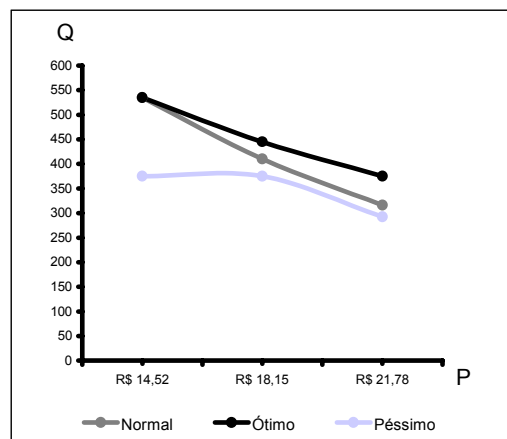
BERMUDA TÉRMICA (03330)

4



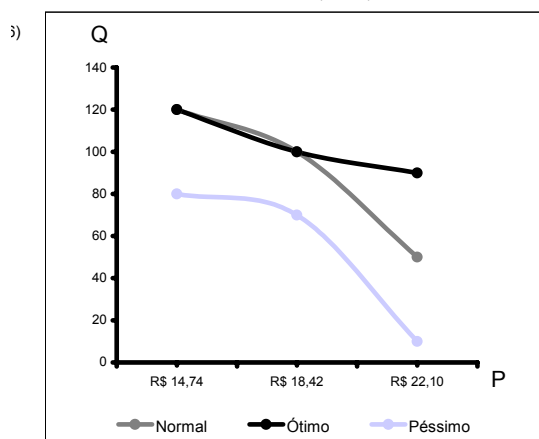
BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)

3



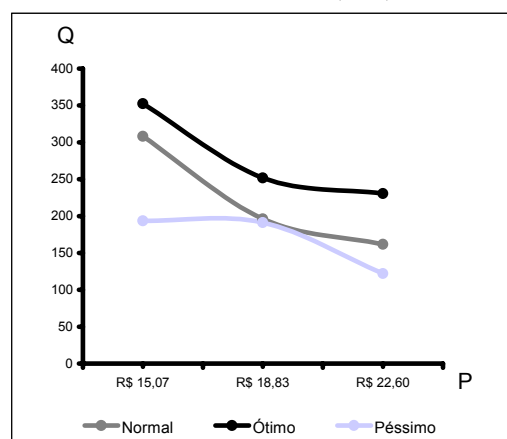
BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)

1

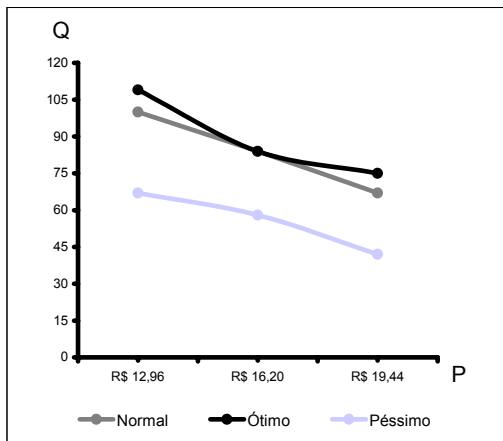


BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)

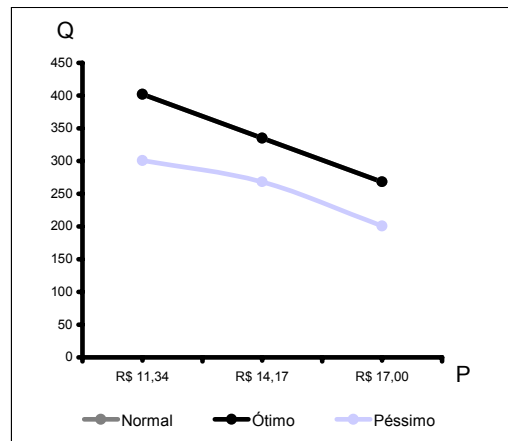
4



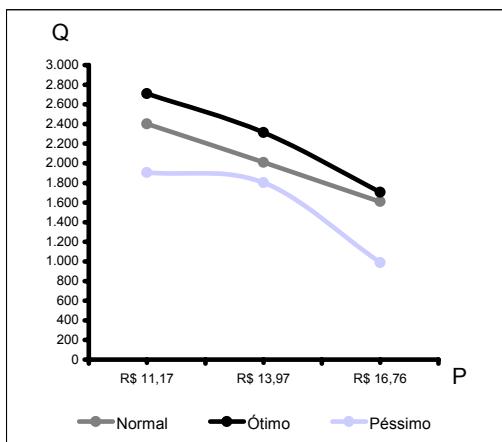
BOLA FUTSAL EXTRA (05541) 1



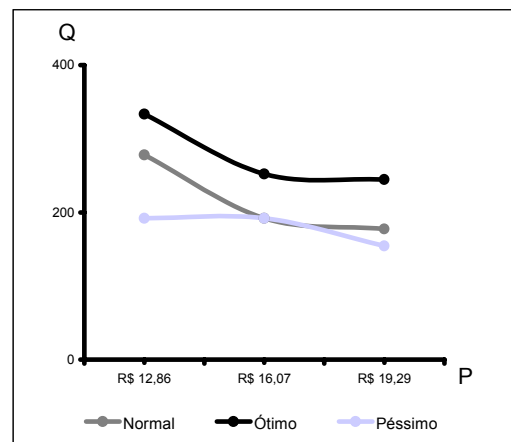
BOLA FUTSAL EXTRA (05541) 2



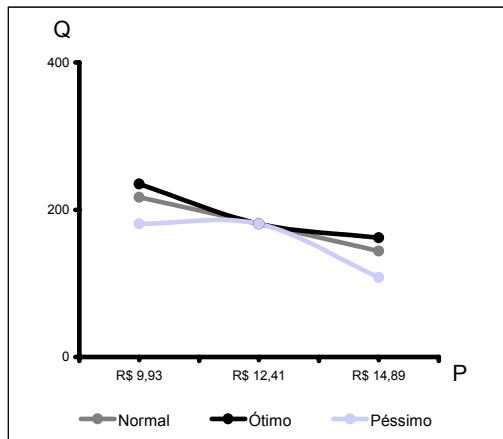
BOLA FUTSAL EXTRA (05541) 3



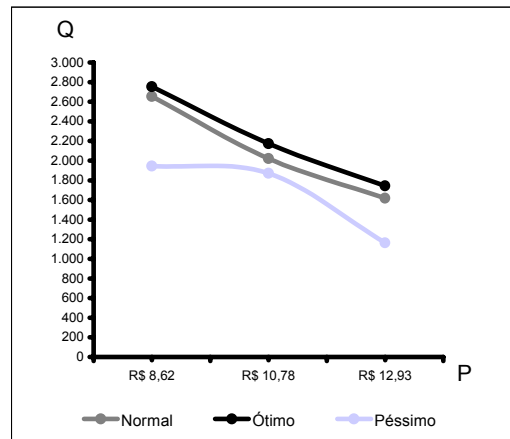
BOLA FUTSAL EXTRA (05541) 4



BOLA VOLLEY BALL PRO (05562) 1

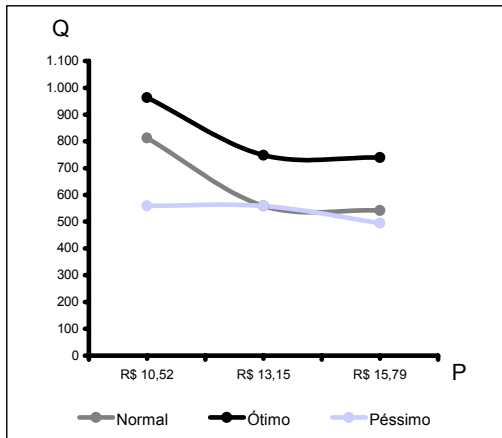


BOLA VOLLEY BALL PRO (05562) 3



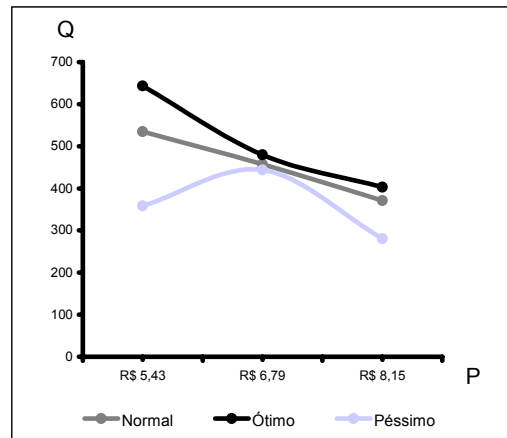
BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)

4



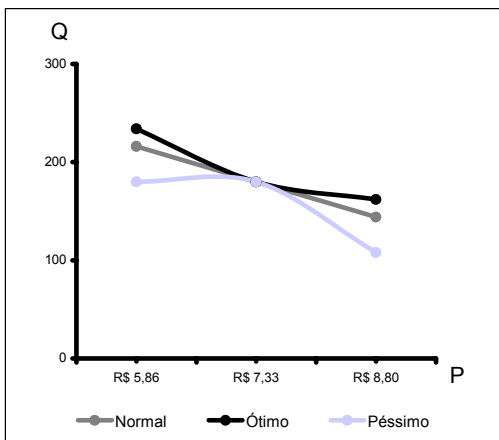
CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)

2



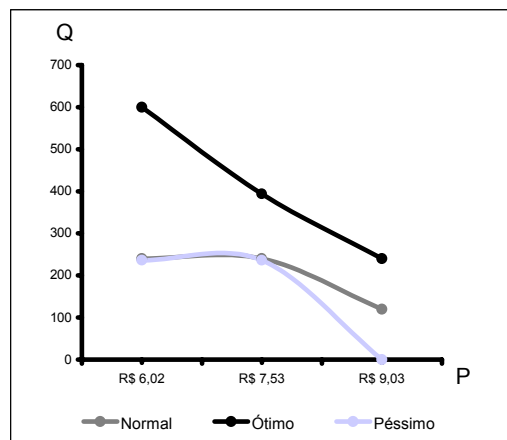
CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)

4



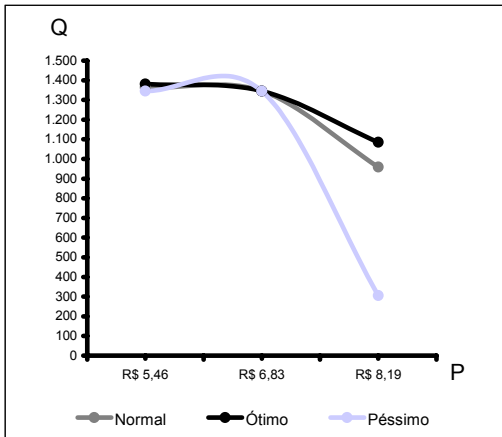
CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)

1



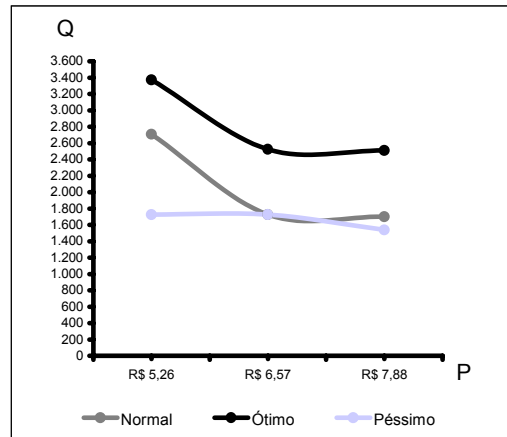
CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)

3



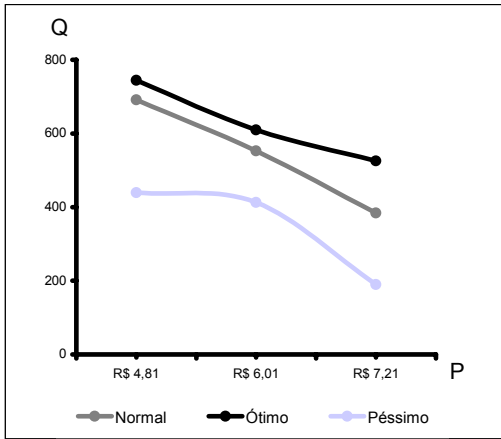
CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)

4



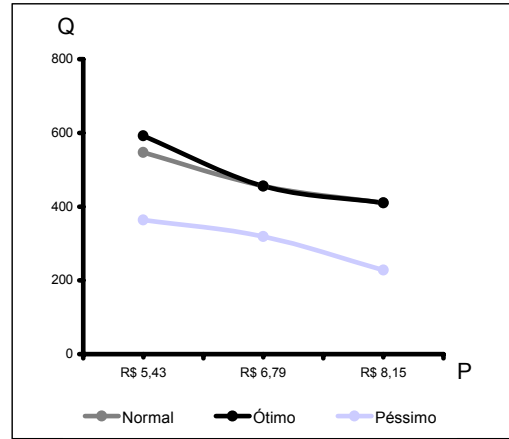
CAMISA EXTRA (04180)

1



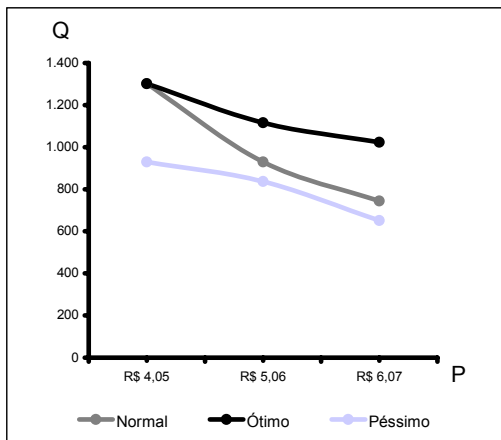
CAMISA EXTRA (04180)

2



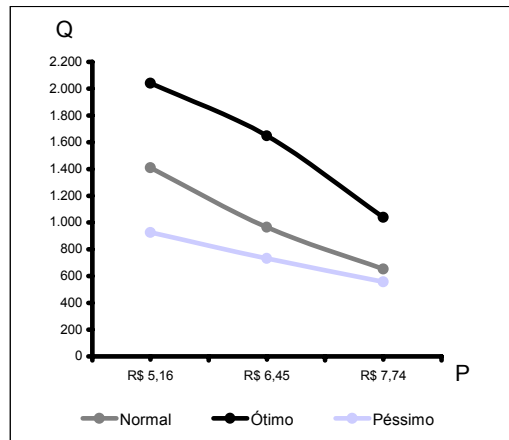
CAMISA EXTRA (04180)

3



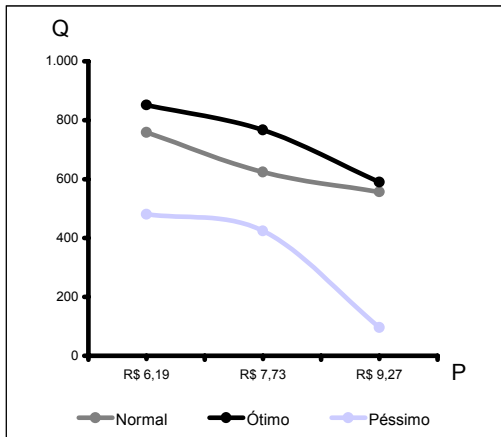
CAMISA EXTRA (04180)

4



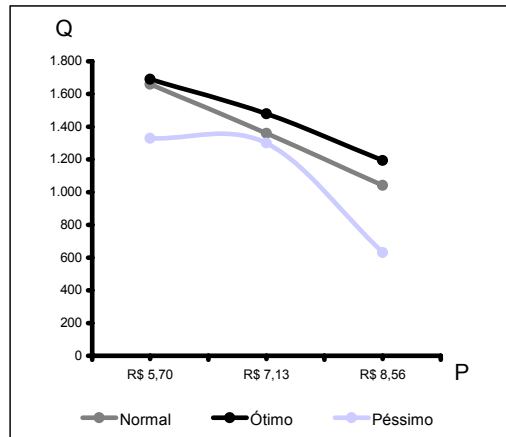
CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)

2

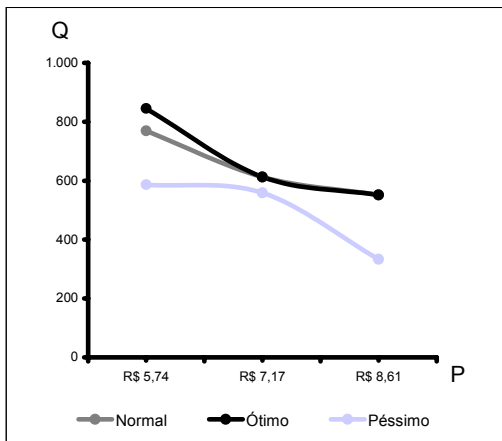


CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)

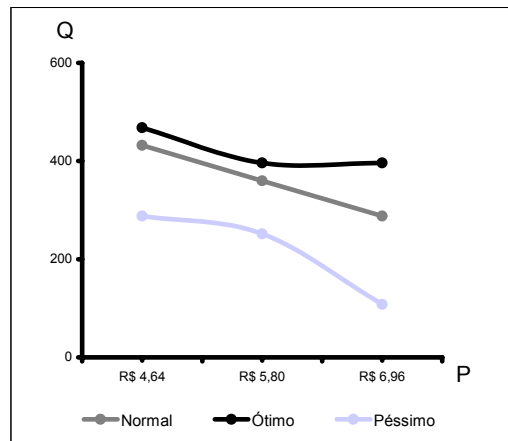
3



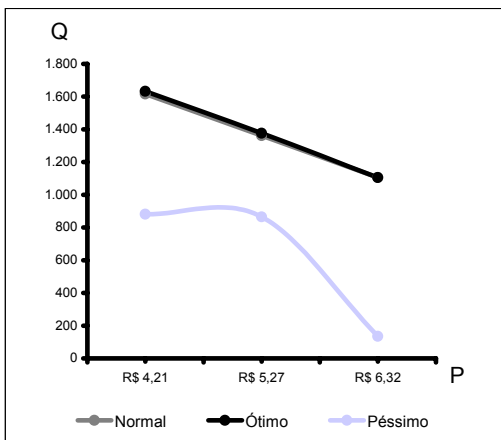
CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449) 4



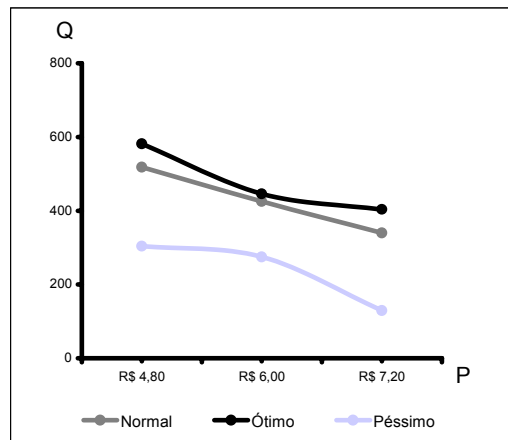
CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066) 1



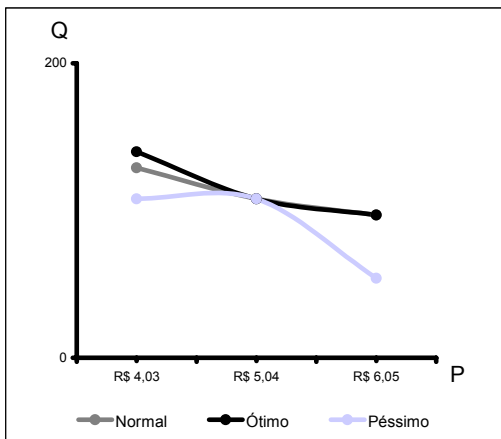
CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066) 3



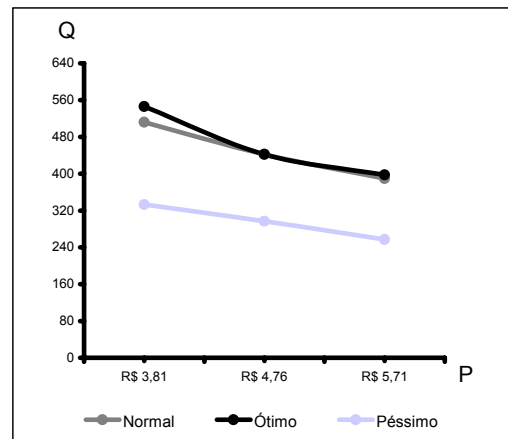
CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066) 4



CANELEIRA MINI BETIS (06432) 2

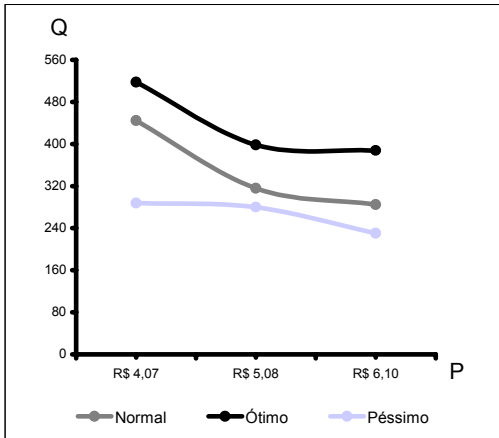


CANELEIRA MINI BETIS (06432) 3



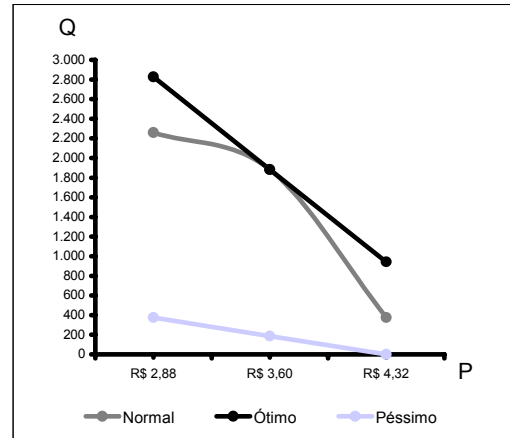
CANELEIRA MINI BETIS (06432)

4



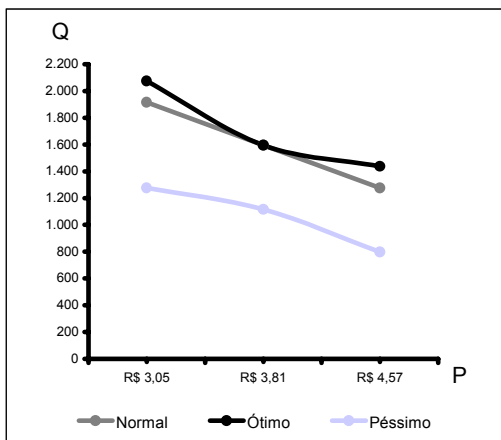
MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)

1



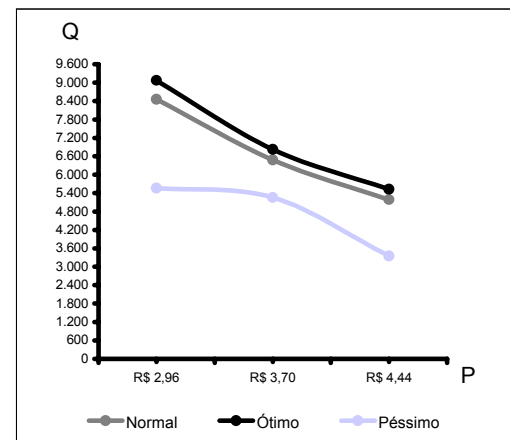
MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)

2



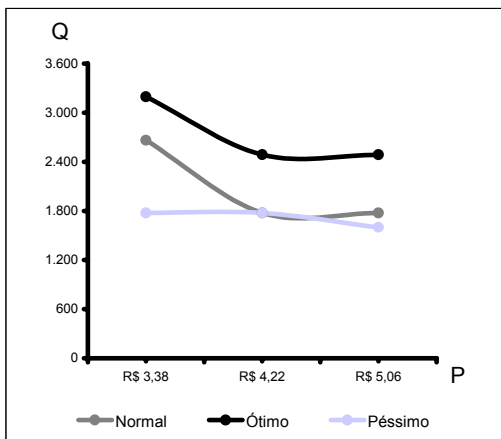
MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)

3



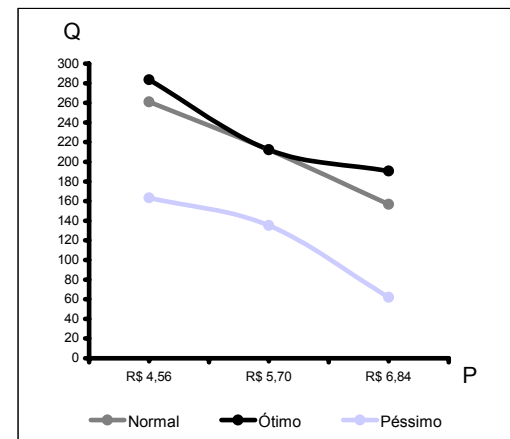
MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)

4



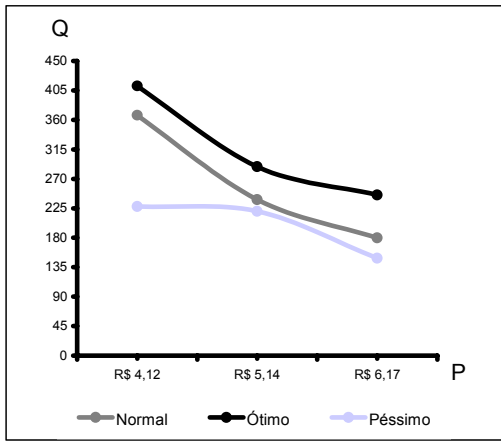
MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)

4



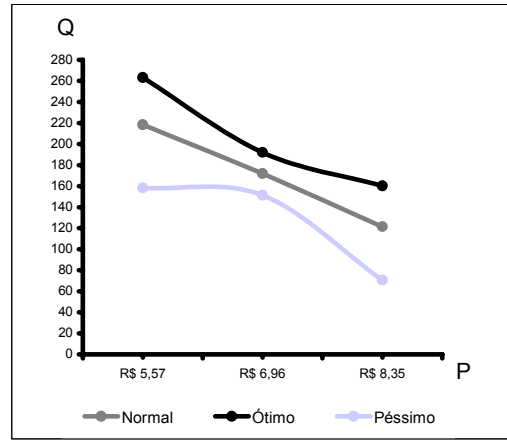
MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)

2



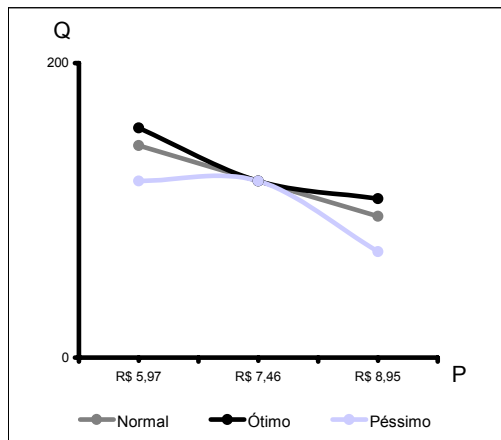
SOQUETE POKER SARDENHA (02239)

2



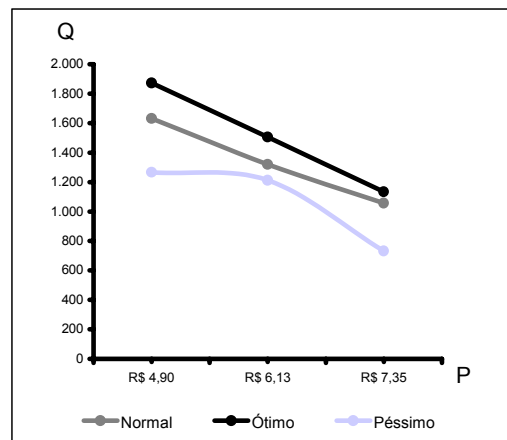
SOQUETE POKER SARDENHA (02239)

4



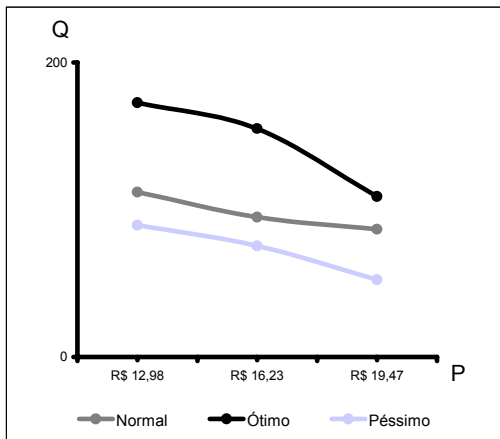
SOQUETE POKER SARDENHA (02239)

3



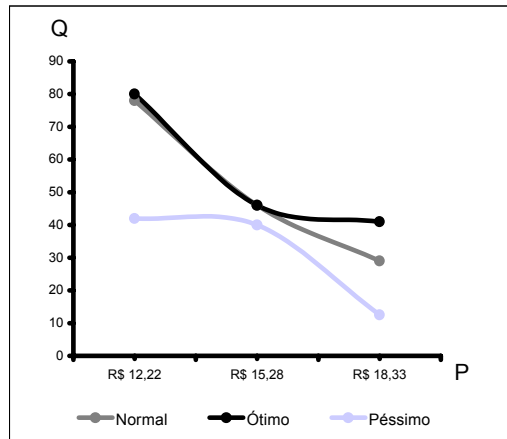
TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)

2



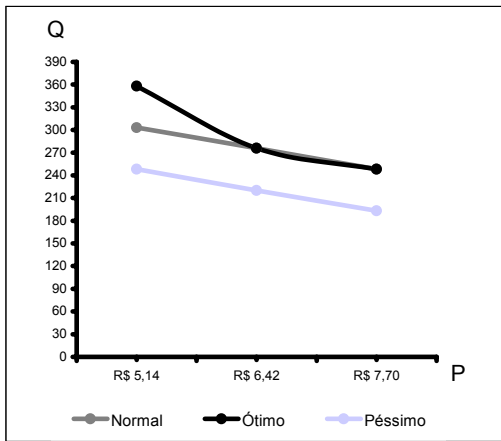
TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)

3



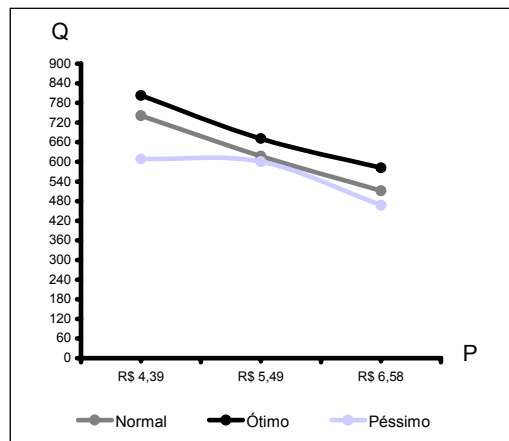
TORNOZELEIRA BASIC (06499)

2



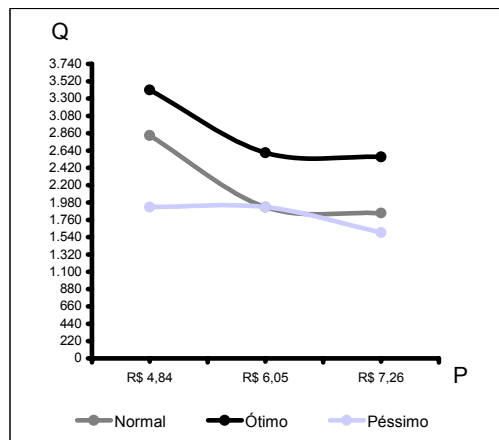
TORNOZELEIRA BASIC (06499)

3



TORNOZELEIRA BASIC (06499)

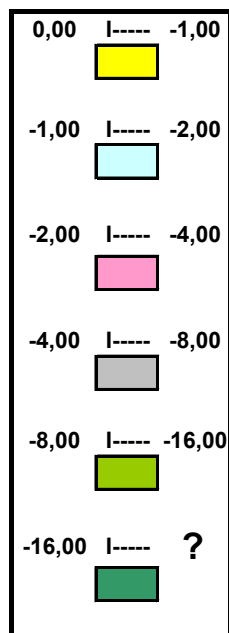
4



APÊNDICE H

RELAÇÃO DESCRIMINADA DA ELASTICIDADE PREÇO DA DEMANDA POR PRODUTO E REGIÃO, DESTACADO POR FAIXAS

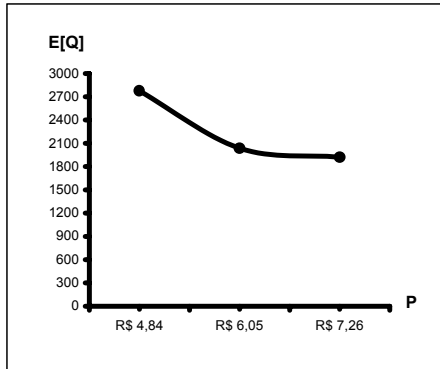
	Ótimo	Normal	Péssimo
BolaSp1	-1,00	-4,20	-21,02
MeEx1	-6,00	-15,03	0,00
CamOxf3	-1,43	-1,39	-16,53
ToAj3	-2,86	-5,07	-7,08
CamOI2	-1,33	-1,10	-12,05
CalPe3	-0,82	-1,26	-10,23
MeBo4	-1,46	-2,00	-4,91
CamEx4	-2,90	-3,48	-1,99
MeSa2	-1,93	-2,40	-3,72
CamEx1	-1,25	-2,41	-3,96
CalPe1	-4,50	-3,00	0,00
CamOxf1	-0,55	-1,50	-5,00
Ber1	-2,35	-2,25	-2,42
CamOxf4	-1,33	-1,57	-4,06
MeBo2	-2,04	-3,13	-1,59
CamOI3	-1,25	-1,78	-3,31
BolaSp4	-1,59	-2,72	-1,75
BolaFs3	-1,77	-1,48	-2,79
MeEx3	-1,92	-1,89	-1,98
MeSa3	-1,95	-1,64	-2,19
BolaVI3	-1,74	-1,93	-2,02
CanBe2	-1,33	-0,99	-3,00
CamOI4	-1,60	-1,19	-2,27
BolaVI1	-1,35	-1,52	-2,03
MeSa4	-1,33	-1,50	-2,00
CalBr4	-1,33	-1,50	-2,00
ToAj2	-1,75	-0,87	-2,11
MeEx2	-1,34	-1,51	-1,80
BolaFs1	-1,36	-1,48	-1,79
BolaFs2	-1,50	-1,50	-1,49
CamEx3	-0,82	-2,25	-1,29
BolaSp3	-1,28	-2,08	-0,85
CamEx2	-1,33	-1,00	-1,79
CalBr2	-1,79	-1,33	-0,83
BolaFs4	-1,09	-1,70	-0,73
CanBe4	-1,01	-1,68	-0,75
ToBa3	-1,14	-1,34	-0,90
ToBa4	-0,99	-1,61	-0,61
CalPe4	-1,03	-1,78	-0,36
CanBe3	-1,12	-0,94	-0,89
ToBa2	-1,33	-0,67	-0,86
BolaVI4	-0,91	-1,50	-0,39
MeEx4	-0,86	-1,51	-0,34
Ber4	-0,68	-1,50	-0,38
Ber2	-0,48	-1,19	-0,85



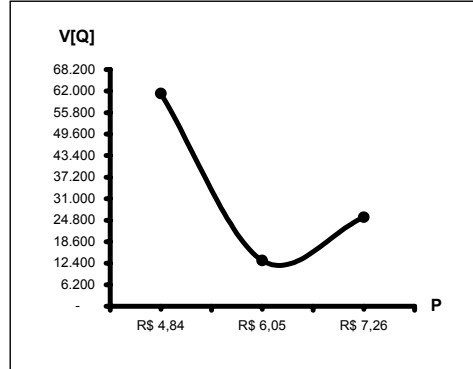
APÊNDICE I

EXPECTÂNCIAS E VARIÂNCIAS DE CADA PRODUTO POR REGIÃO DA EMPRESA FERCAU EM 2005

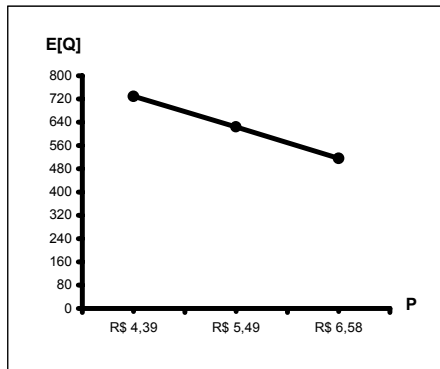
Produto TORNOZELEIRA BASIC (06499)



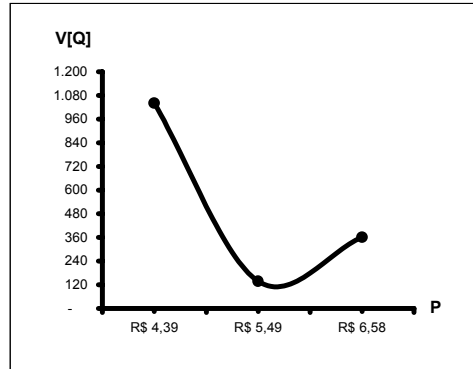
Região 4



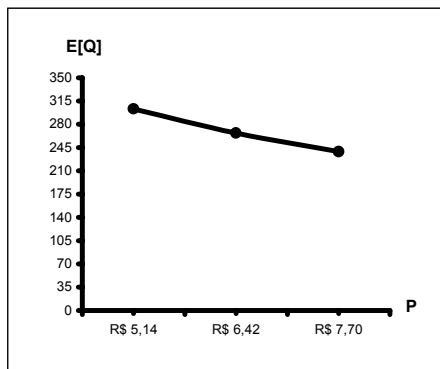
Produto TORNOZELEIRA BASIC (06499)



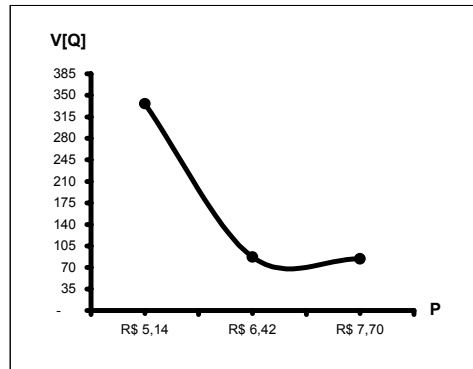
Região 3



Produto TORNOZELEIRA BASIC (06499)

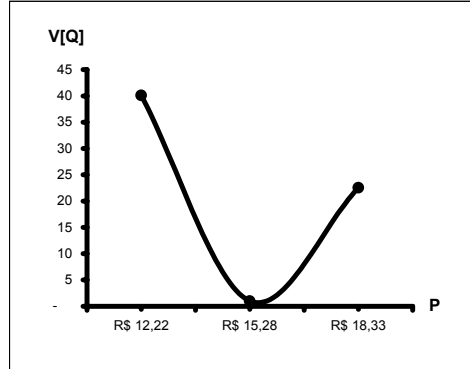
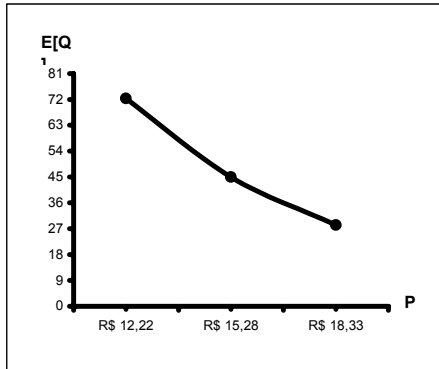


Região 2



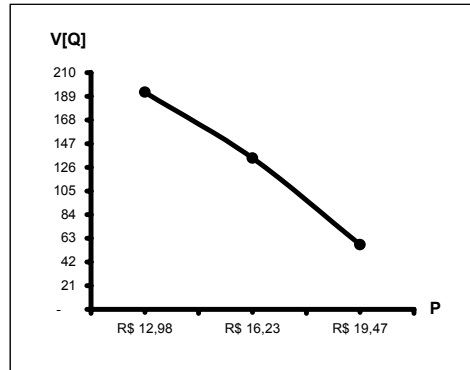
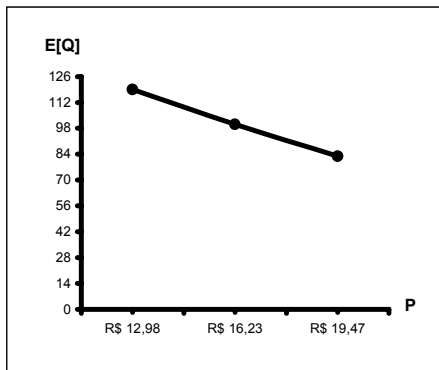
Produto TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)

Região 3



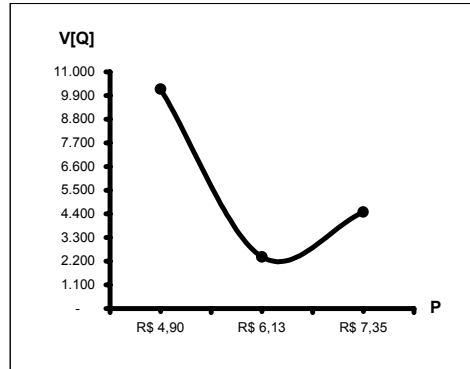
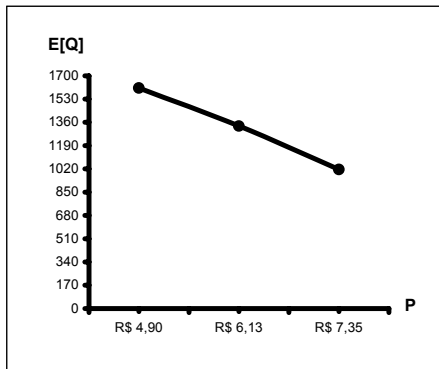
Produto TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)

Região 2



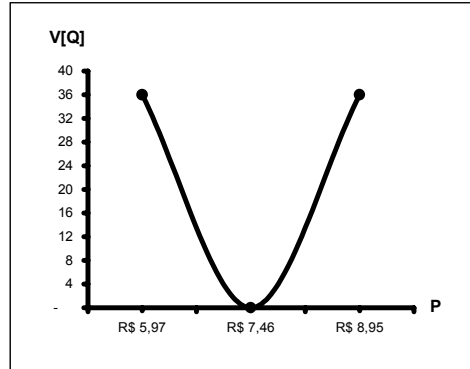
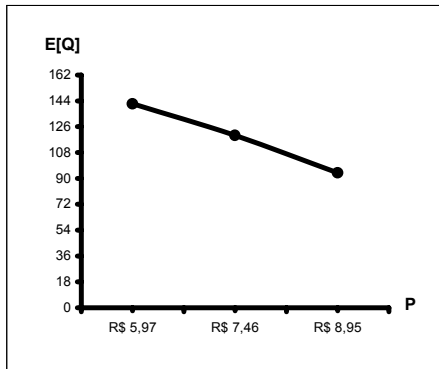
Produto SOQUETE POKER SARDENHA (02239)

Região 3



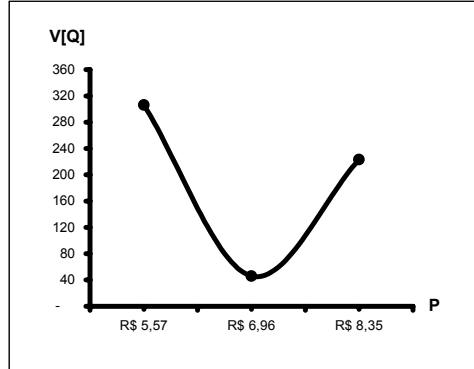
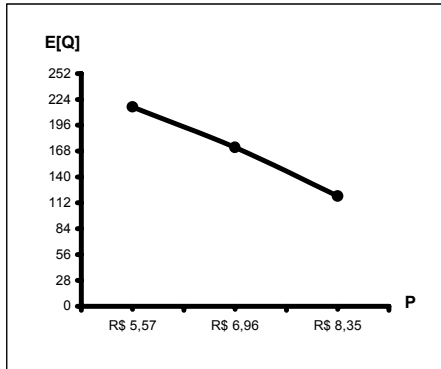
Produto SOQUETE POKER SARDENHA (02239)

Região 4



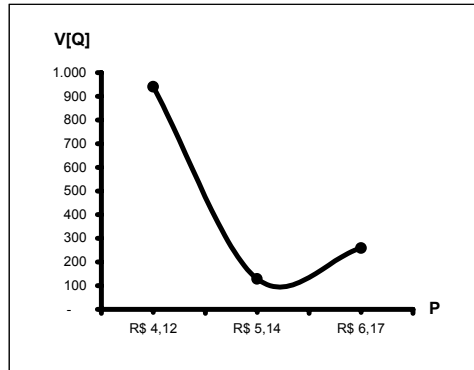
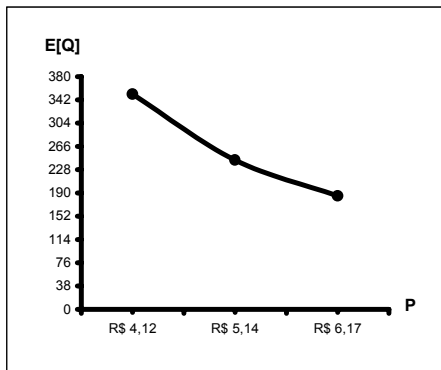
Produto SOQUETE POKER SARDENHA (02239)

Região 2



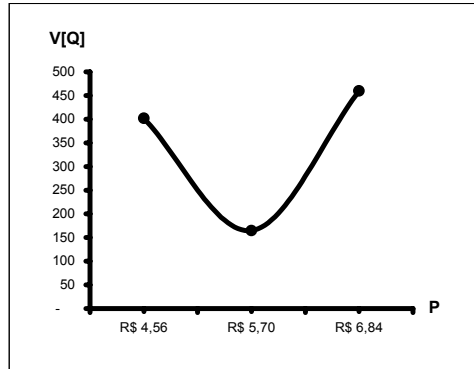
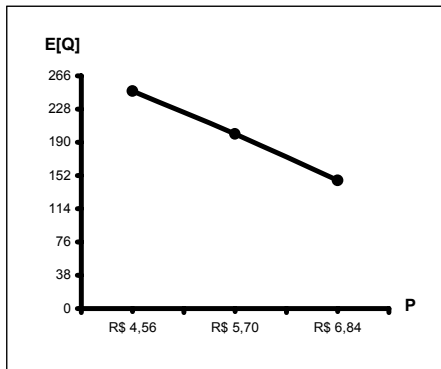
Produto MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)

Região 2



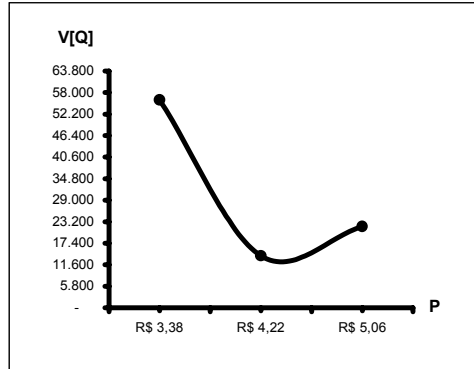
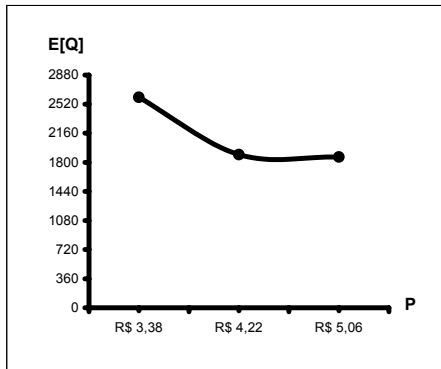
Produto MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)

Região 4

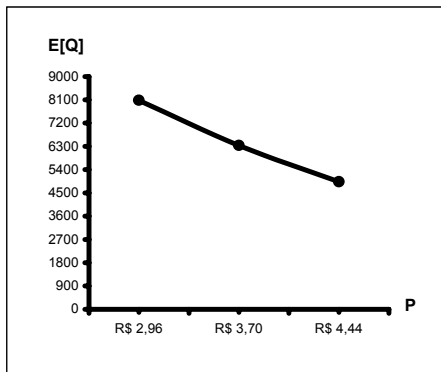


Produto MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)

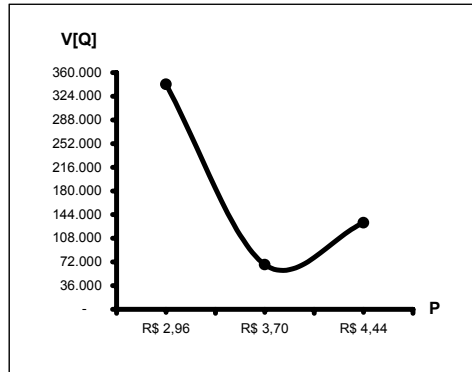
Região 4



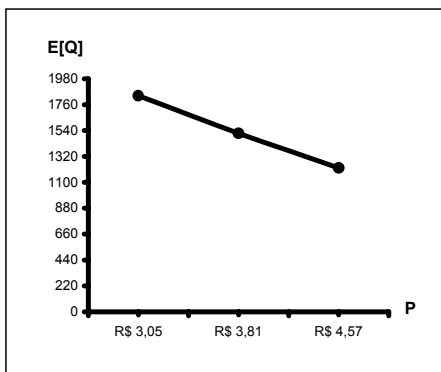
Produto MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)



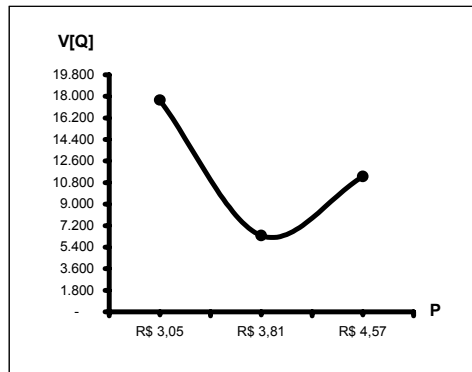
Região 3



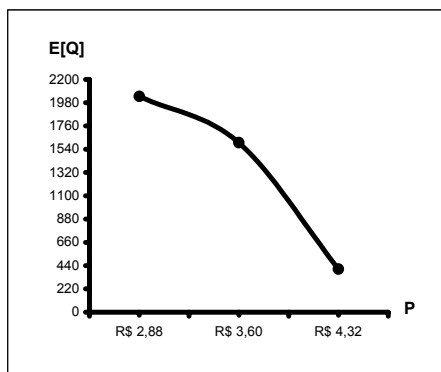
Produto MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)



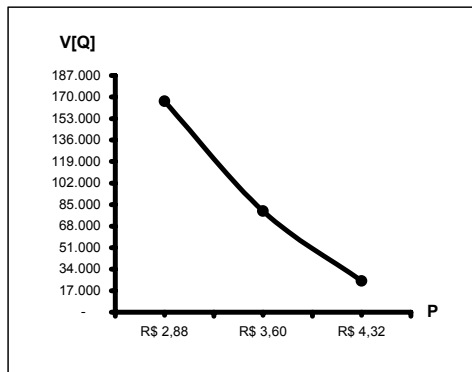
Região 2



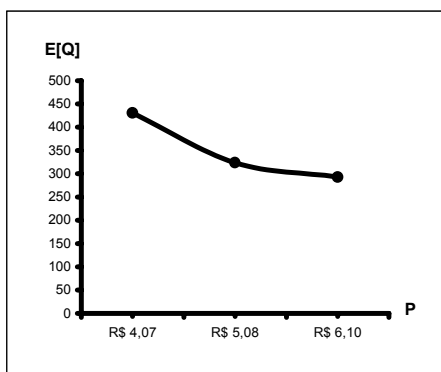
Produto MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)



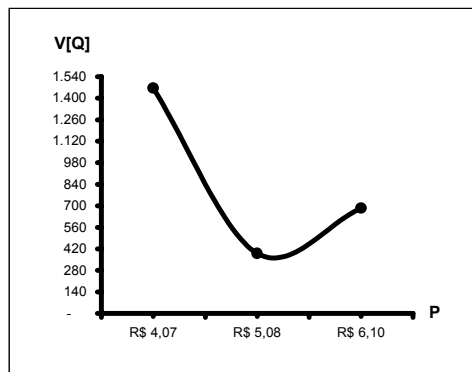
Região 1



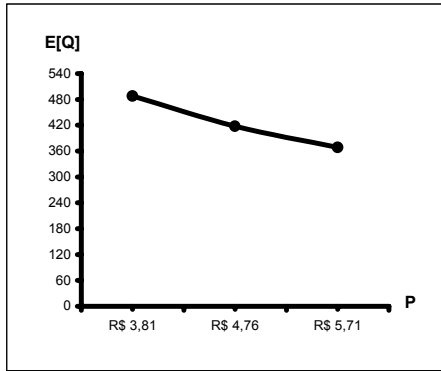
Produto CANELEIRA MINI BETIS (06432)



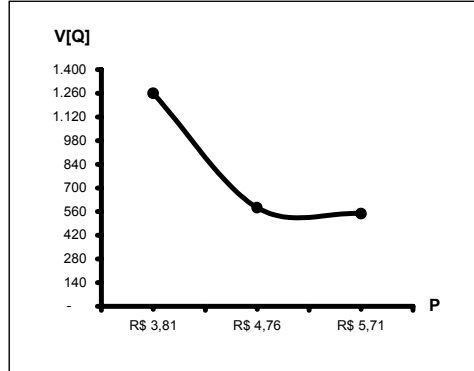
Região 4



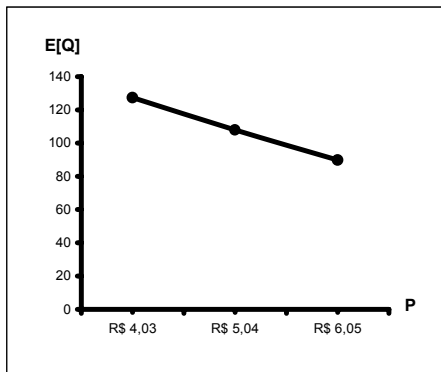
Produto CANELEIRA MINI BETIS (06432)



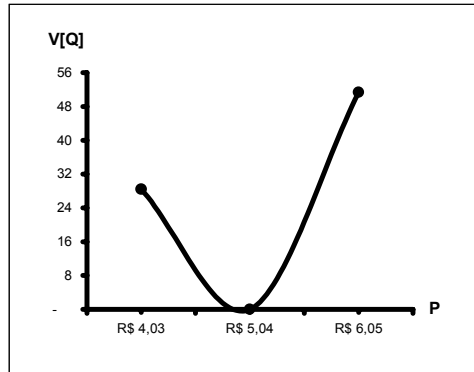
Região 3



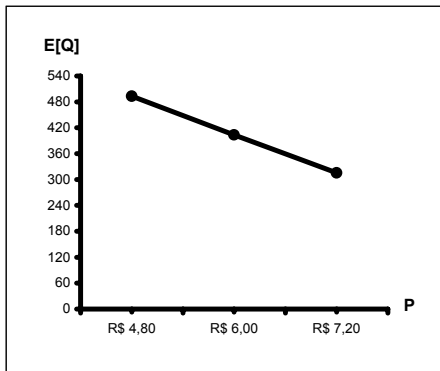
Produto CANELEIRA MINI BETIS (06432)



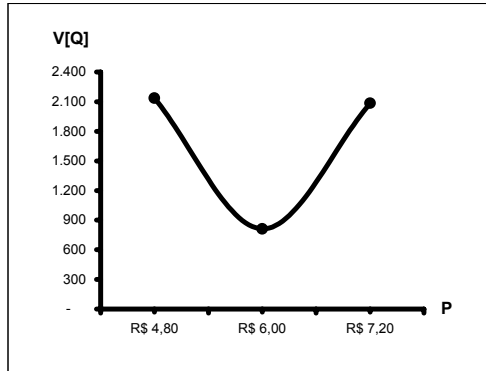
Região 2



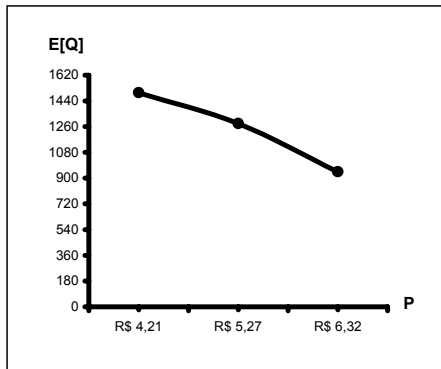
Produto CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)



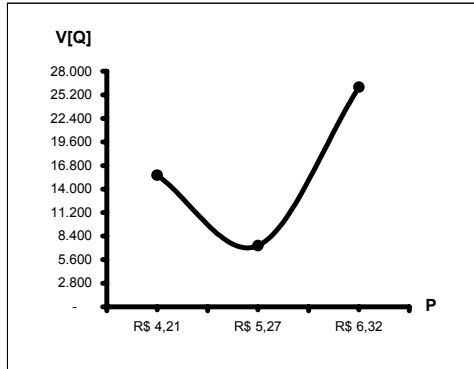
Região 4



Produto CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)

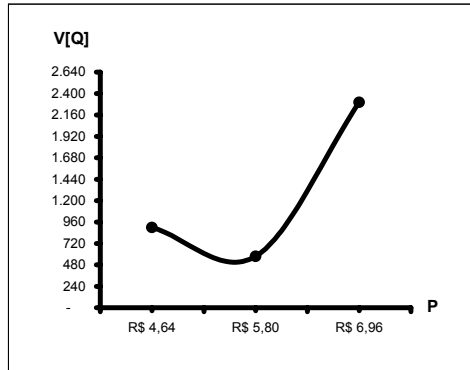
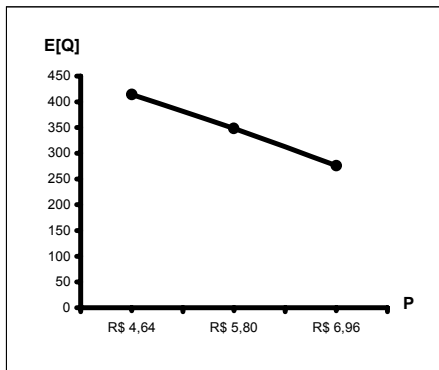


Região 3



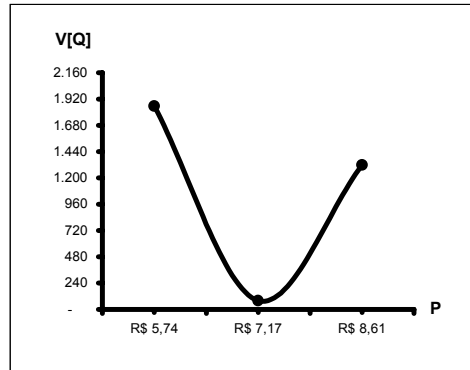
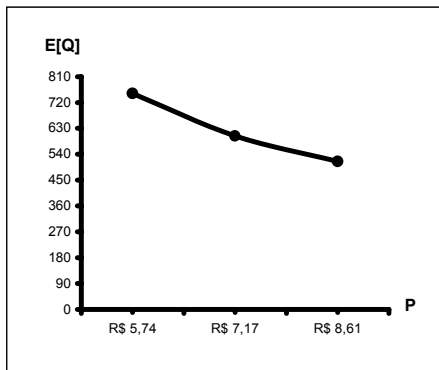
Produto CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)

Região 1



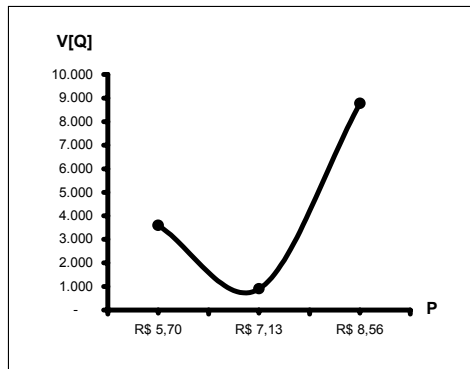
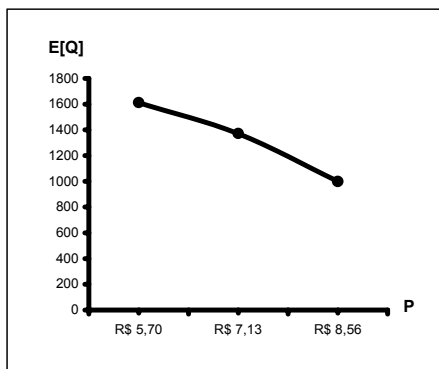
Produto CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)

Região 4



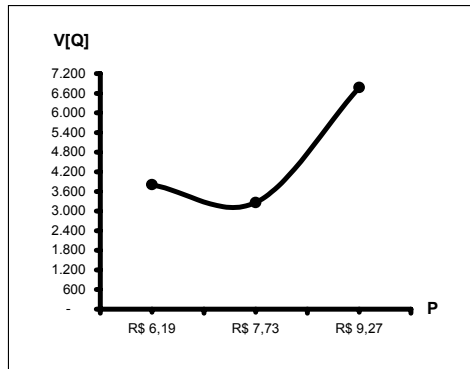
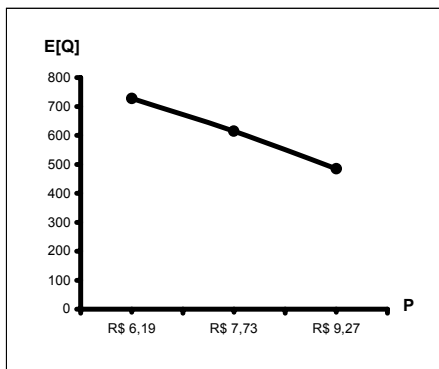
Produto CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)

Região 3

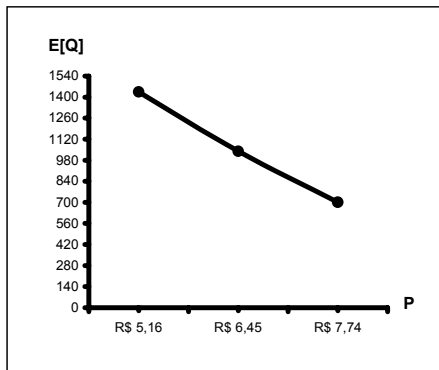


Produto CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)

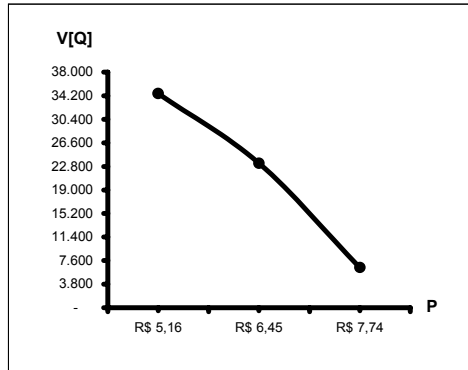
Região 2



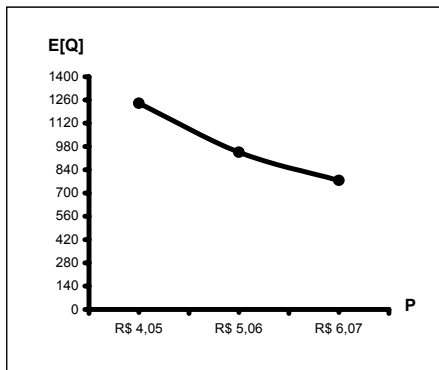
Produto CAMISA EXTRA (04180)



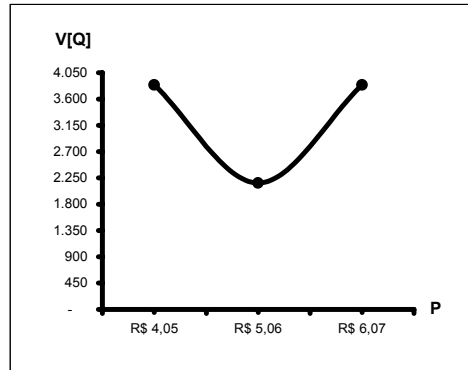
Região 4



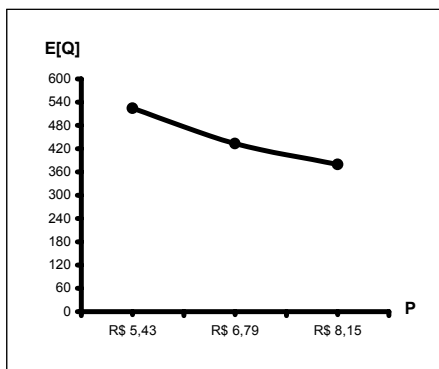
Produto CAMISA EXTRA (04180)



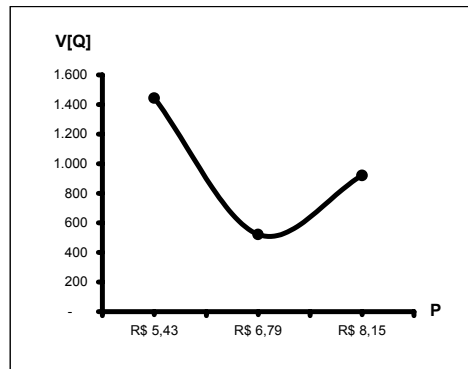
Região 3



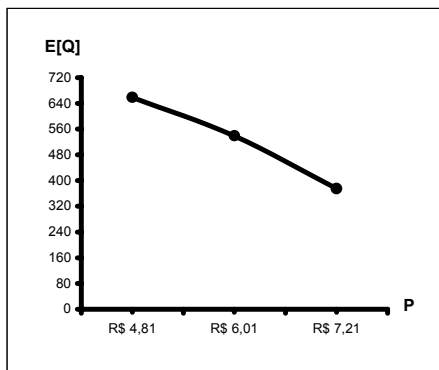
Produto CAMISA EXTRA (04180)



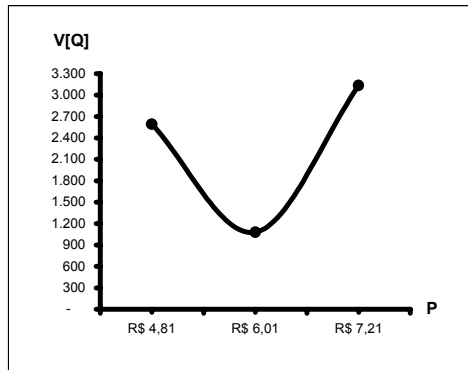
Região 2



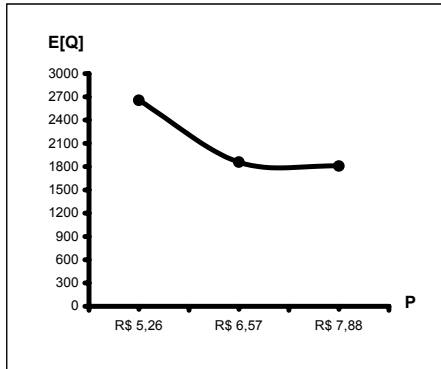
Produto CAMISA EXTRA (04180)



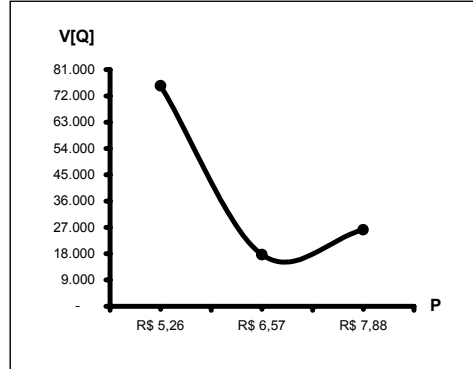
Região 1



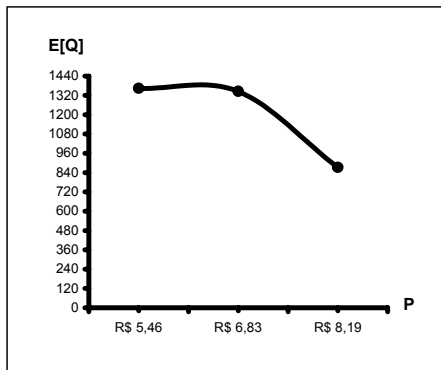
Produto CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)



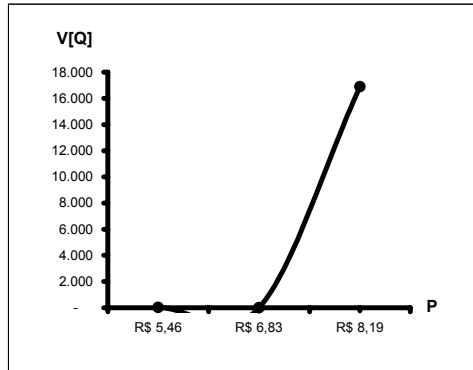
Região 4



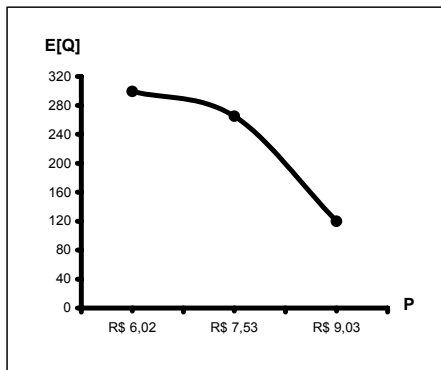
Produto CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)



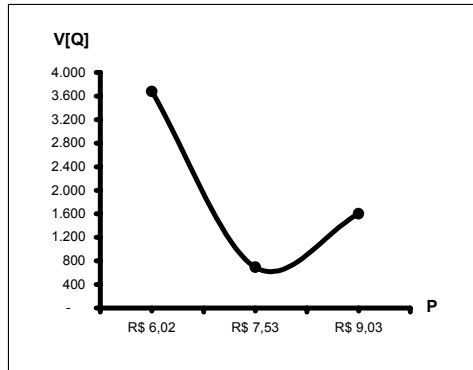
Região 3



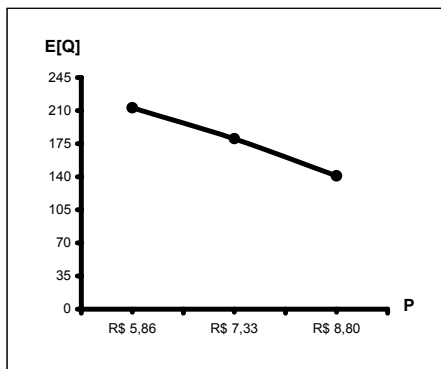
Produto CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)



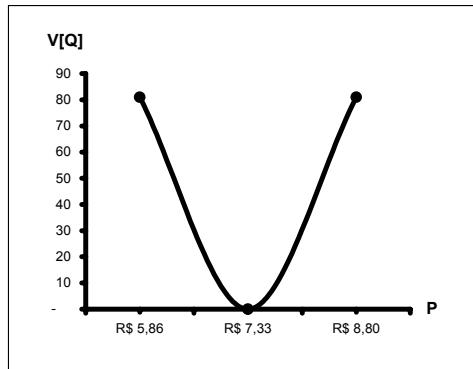
Região 1



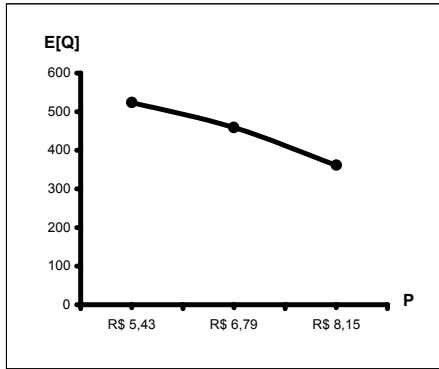
Produto CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)



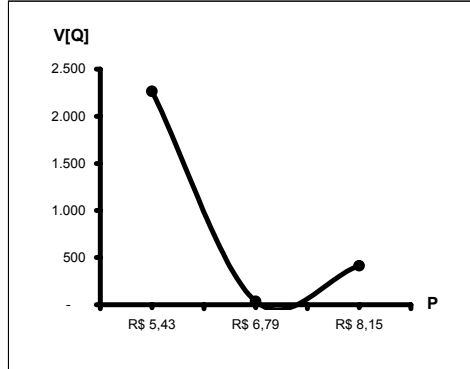
Região 4



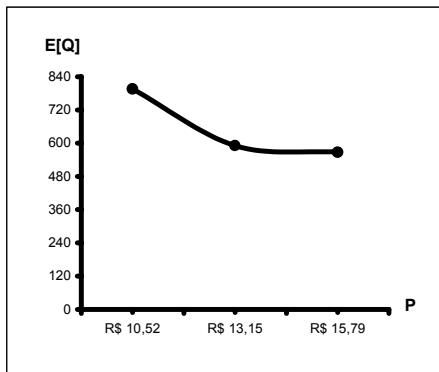
Produto CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)



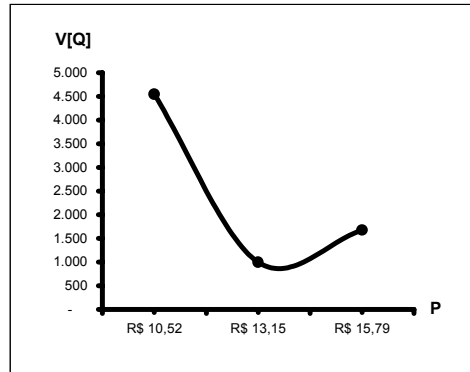
Região 2



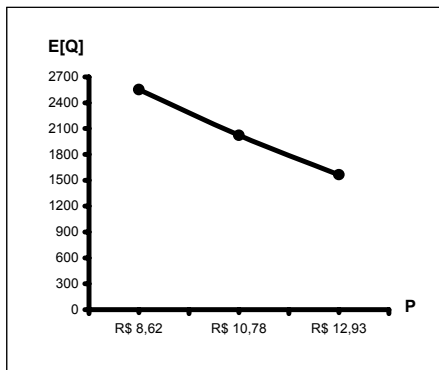
Produto BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)



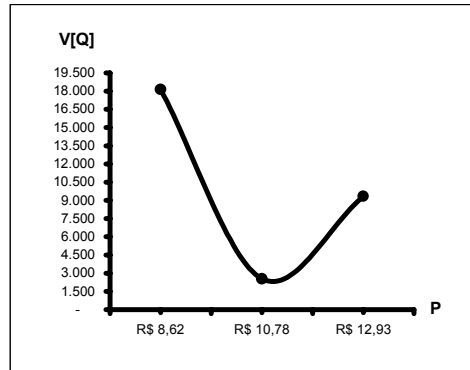
Região 4



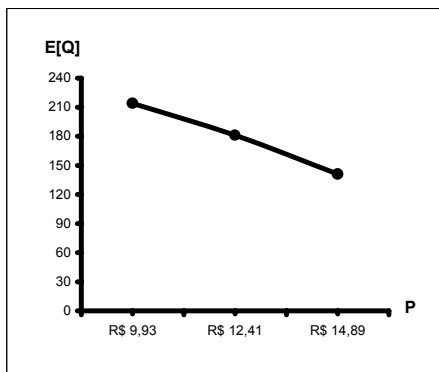
Produto BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)



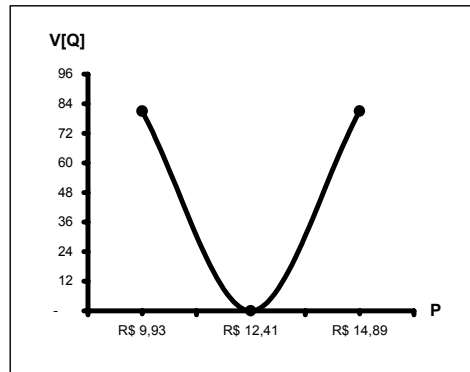
Região 3



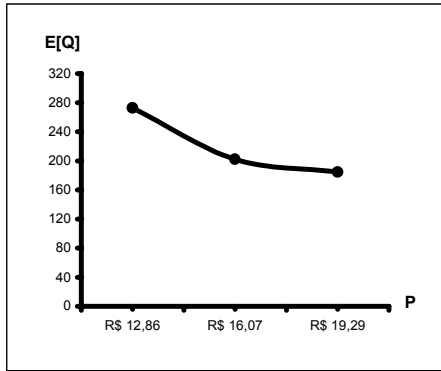
Produto BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)



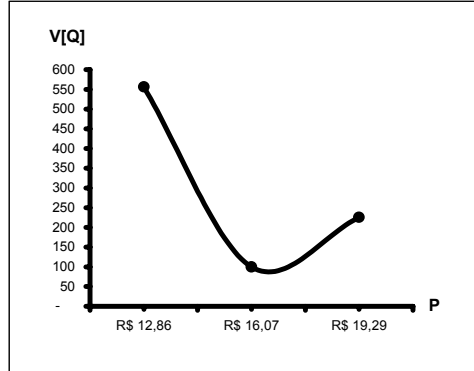
Região 1



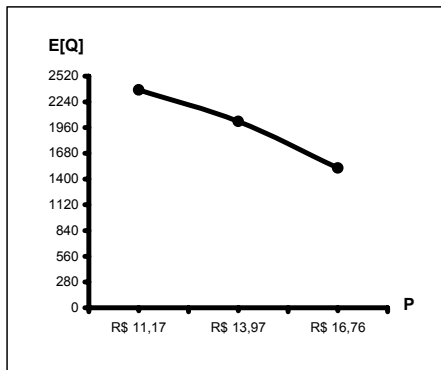
Produto BOLA FUTSAL EXTRA (05541)



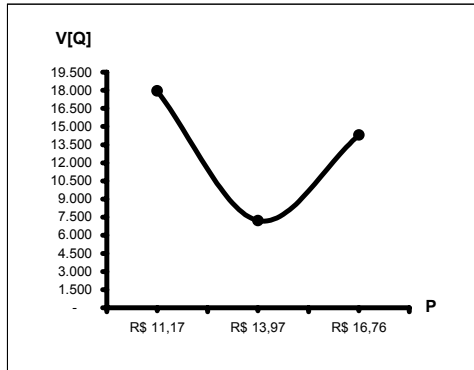
Região 4



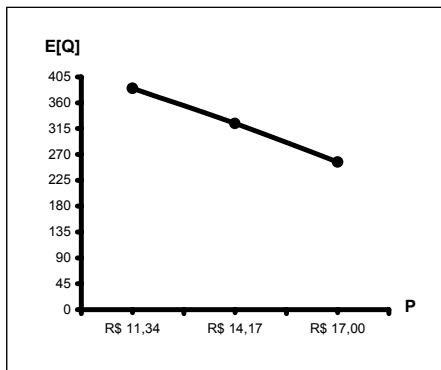
Produto BOLA FUTSAL EXTRA (05541)



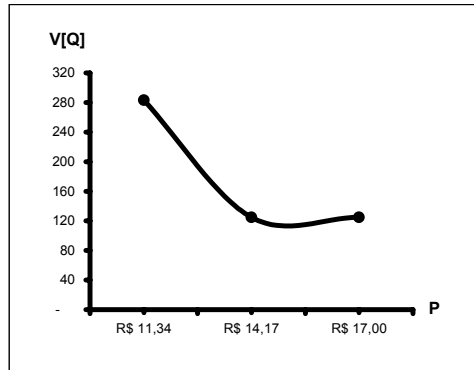
Região 3



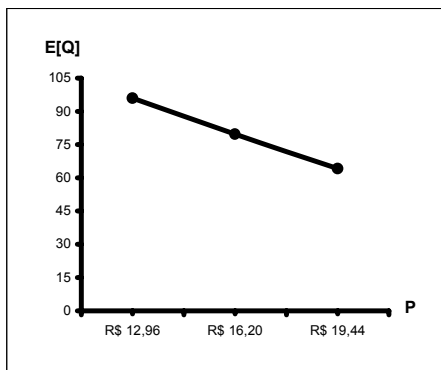
Produto BOLA FUTSAL EXTRA (05541)



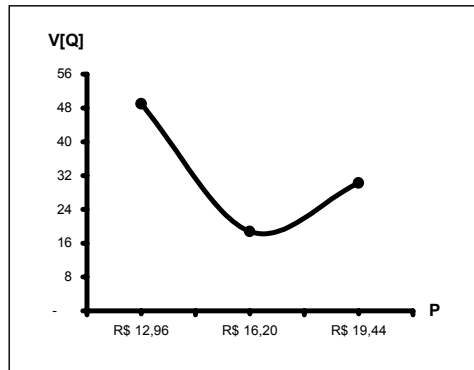
Região 2



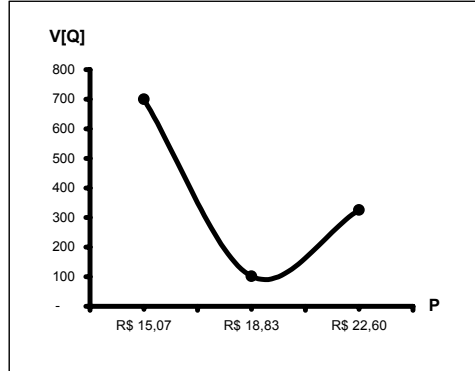
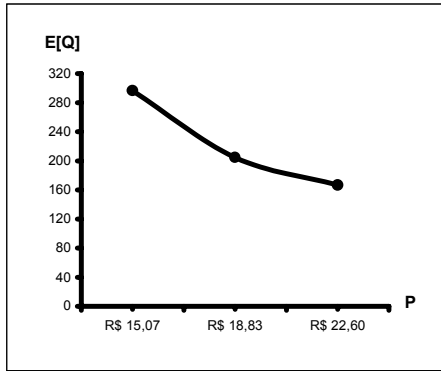
Produto BOLA FUTSAL EXTRA (05541)



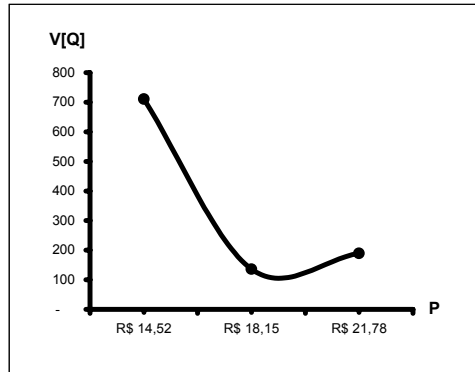
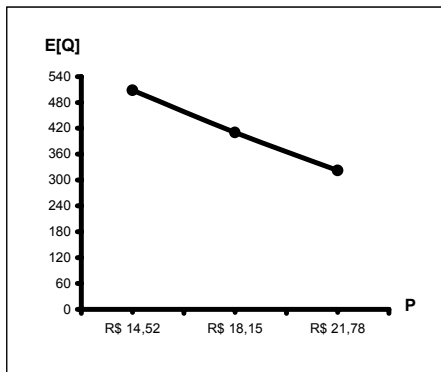
Região 1



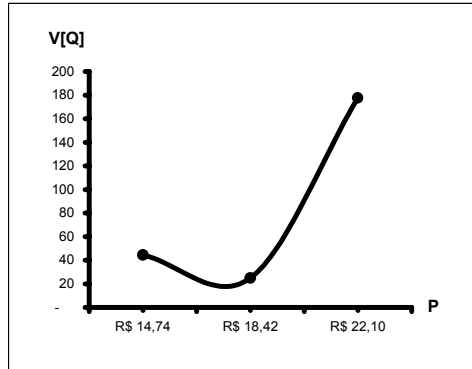
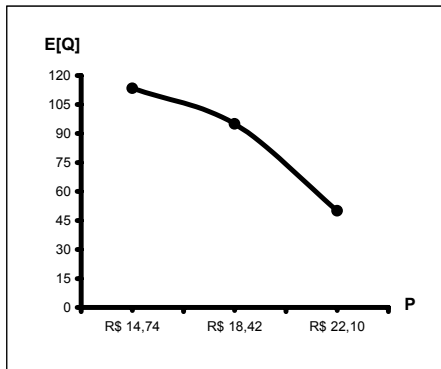
Produto BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (055) Região 4



Produto BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (055) Região 3

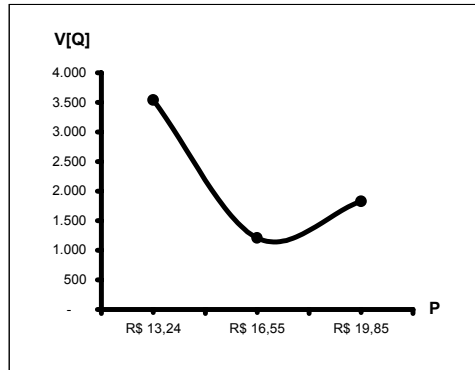
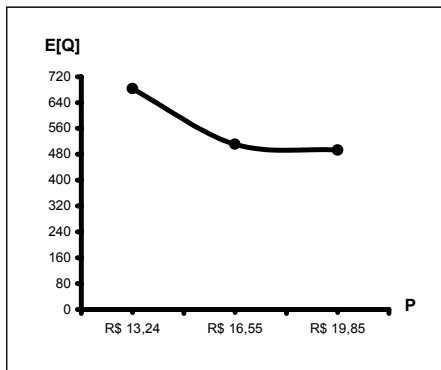


Produto BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (055) Região 1

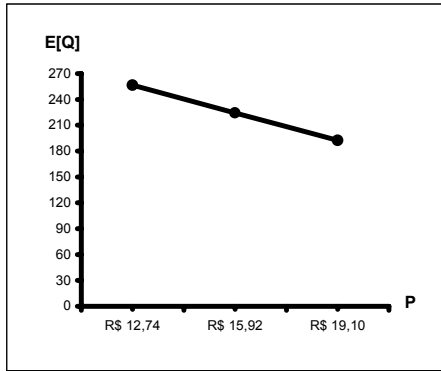


Produto BERMUDA TÉRMICA (03330)

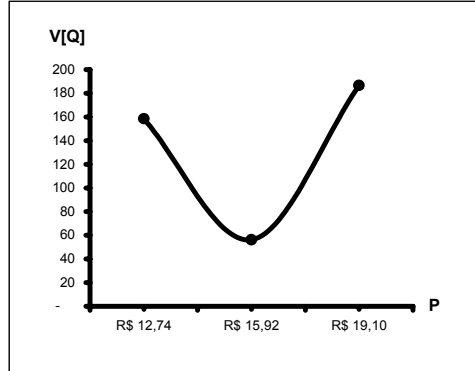
Região 4



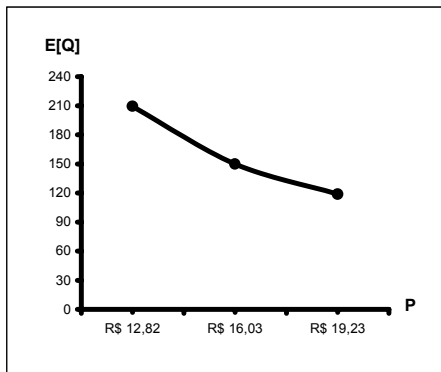
Produto BERMUDA TÉRMICA (03330)



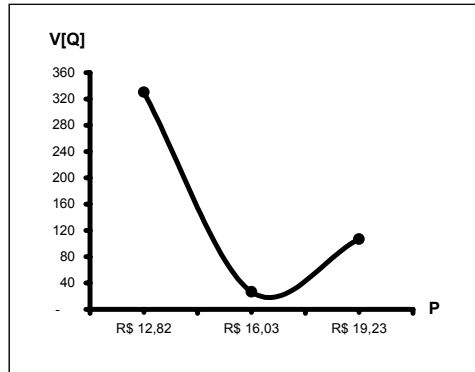
Região 2



Produto BERMUDA TÉRMICA (03330)



Região 1



APÊNDICE J

Descriminação dos parâmetros utilizados para compor os custos variáveis dos produtos associado a região de venda da empresa FERCAU, no período de 2005.

Sigla	Descrição	
Cml	Custos Comercial	Custos com a venda dos produtos = 7%+ 1%
Forn	Fornecedores	Custos com os insumos e terceirizados
Imp Txs	Impostos e taxas	Custos de impostos e taxas com a venda = COFINS 3,36% = PIS 0,74% = IRPJ 0,33% = C.SOCIAL 0,20% = Foram consideradas as m-edias de 2005 e ICMs (média de 05 3,98%) foi considerado o valor referente a cada região
	R1	17,00% Total de 21,63%
	R2	12,00% Total de 16,63%
	R3	7,00% Total de 11,63%
	R4	7,00% Total de 11,63%
Trans	Transporte de saída	Custos com a transportadora para entregar a mercadoria, conforme tabala por região
	R1	1,00% ou mínimo de R\$ 12,00
	R2	0,90% ou mínimo de R\$ 15,00
	R3	1,30% ou mínimo de R\$ 30,00
	R4	2,00% ou mínimo de R\$ 44,00
Outros	Demais custos	CPMF 0,38% = JRS 2,00% = Mkt 2,00%

APÊNDICE K

COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DE FORNECEDORES DOS PRODUTOS

BERMUDA TÉRMICA (03330)

TECIDO LYCRA = 6,94	R\$ 6,94
ETIQUETA RESINADA = 0,04.	R\$ 0,04
MÃO-DE-OBRA = 1,85.	R\$ 1,85
TRANSFER = 0,05.	R\$ 0,05
EMBALAGEM = 0,06.	R\$ 0,06
ELASTICO = 0,11.	R\$ 0,11
TOTAL	R\$ 9,05

BOLA FUTEBOL CAMPO SPIDER-32 (05576)

PREÇO FINAL	R\$ 11,54
--------------------	------------------

BOLA FUTSAL EXTRA (05541)

PREÇO FINAL	R\$ 10,03
--------------------	------------------

BOLA VOLLEY BALL PRO (05562)

PREÇO FINAL	R\$ 7,80
--------------------	-----------------

CALÇÃO FUTEBOL BRASIL (03905)

TECIDO = 1,79.	R\$ 1,79
SUNGA = 0,55.	R\$ 0,55
CADARÇO = 0,05.	R\$ 0,05
ETIQUETA = 0,10.	R\$ 0,10
MÃO-DE-OBRA = 1,08.	R\$ 1,08
TRANSFER = 0,55.	R\$ 0,55
EMBALAGEM = 0,55.	R\$ 0,55
ELASTICO = 0,11.	R\$ 0,11
TOTAL	R\$ 4,78

CALÇÃO FUTEBOL PERU (03908)

TECIDO = 1,83.	R\$ 1,83
SUNGA = 0,55.	R\$ 0,55
CADARÇO = 0,05.	R\$ 0,05
ETIQUETA = 0,10.	R\$ 0,10
MÃO-DE-OBRA = 1,08.	R\$ 1,08
TRANSFER = 0,06.	R\$ 0,06
EMBALAGEM = 0,55.	R\$ 0,55
ELASTICO = 0,11.	R\$ 0,11
TOTAL	R\$ 4,33

CAMISA EXTRA (04180)

TECIDO = 2,97.	R\$ 2,97
ETIQUETA = 0,06.	R\$ 0,06
MÃO-DE-OBRA = 1,08.	R\$ 1,08
EMBALAGEM = 0,05.	R\$ 0,05
GOLA = 0,35.	R\$ 0,35
NUMERO = 0,21.	R\$ 0,21
TOTAL	R\$ 4,72

CAMISA FUTEBOL OLIMPIC (04449)

TECIDO = 2,97.	R\$ 2,97
ETIQUETA = 0,06.	R\$ 0,06
MÃO-DE-OBRA = 1,25.	R\$ 1,25
EMBALAGEM = 0,05.	R\$ 0,05
GOLA = 0,35.	R\$ 0,35
NUMERO = 0,21.	R\$ 0,21
TOTAL	R\$ 4,89

CAMISA FUTEBOL OXFORD (04066)

TECIDO = 2,07.	R\$ 1,07
ETIQUETA = 0,05.	R\$ 0,05
MÃO-DE-OBRA = 1,08.	R\$ 1,08
EMBALAGEM = 0,06.	R\$ 0,06
GOLA = 0,35.	R\$ 0,35
NUMERO = 0,21.	R\$ 0,21
TOTAL	R\$ 2,82

CANELEIRA MINI BETIS (06432)

PREÇO FINAL	R\$ 2,80
--------------------	-----------------

MEIA FUTEBOL EXTRA (02218)

PREÇO FINAL	R\$ 2,30
--------------------	-----------------

MEIA PROFISSIONAL BORDADA (02233)

PREÇO FINAL	R\$ 3,15
--------------------	-----------------

SOQUETE POKER SARDENHA (02239)

PREÇO FINAL	R\$ 3,90
--------------------	-----------------

TORNOZELEIRA AJUSTAVEL (06469)

PREÇO FINAL	R\$ 9,82
--------------------	-----------------

TORNOZELEIRA BASIC (06499)

PREÇO FINAL	R\$ 3,95
--------------------	-----------------

APÊNDICE L

EQUAÇÃO UTILIZADA NO PROGRAMA LINGO, PARA LOCALIZAR O PONTO ÓTIMO DA CESTA DE PRODUTOS POR REGIÃO.

```
min                                     =                                     5.5515*ber1^(-
1.1003)+2.0437*ber2^(2.2232)+2.2063*bolasp1^(5.2029)+8.6135*bolasp3^(-
1.4199)+6.5138*bolasp4^(-0.1375)+5.2107*bolafs2^(-
0.0881)+6.2641*bolafs3^(1.3090)+6.6627*bolafs4^(-
0.4329)+2.0035*bolav11^(1.2759)+7.8259*bolav14^(-0.6188)+8.7604*calbr2^(-
2.7012)+2.4241*calbr4^(1.2526)+5.0294*calpe1^(-0.2599)+9.6550*calpe3^(-
3.4108)+8.5108*calpe4^(-
0.7561)+2.9914*camex1^(2.3084)+4.5830*camex3^(1.9050)+6.4505*camex4^(-
2.0534)+4.1361*camol2^(1.0050)+2.4307*camol3^(3.8793)+4.9257*camol4^(1.1581
)+1.3522*camoxf1^(4.1589)+4.3428*camoxf3^(3.0857)+4.2276*camoxf4^(1.7830)+0
.5238*canbe2^(2.8497)+5.5031*canbe3^(-0.1084)+5.3994*canbe4^(-
0.0265)+7.2017*meex1^(-2.6624)+8.4572*meex3^(-0.5307)+7.4899*meex4^(-
0.4700)+5.5363*mebo2^(-
1.3974)+2.9830*mebo4^(2.1709)+3.4693*mesa2^(1.2211)+6.9237*mesa3^(-
0.1886)+1.9550*mesa4^(1.4078)+6.3169*toaj2^(-
0.9290)+4.2621*toaj3^(0.0000)+5.6085*toba2^(-1.5274)+5.9954*toba3^(-
0.8591)+7.8692*toba4^(-0.3251);
378.3510*ber1-9.1771*ber1^2-3489.0664+360.2000*ber2-7.0384*ber2^2-
3477.4631+258.2787*bolasp1-5.5924*bolasp1^2-2822.8738+953.5543*bolasp3-
5.5924*bolasp3^2-10151.5965+604.0658*bolasp4-12.7608*bolasp4^2-
6317.2720+678.2586*bolafs2-15.8920*bolafs2^2-6451.6110+4582.7509*bolafs3-
113.5159*bolafs3^2-41070.2830+462.9971*bolafs4-10.1358*bolafs4^2-
4413.7684+349.6163*bolav11-9.5651*bolav11^2-2818.2480+1242.9795*bolav14-
32.1269*bolav14^2-9533.0920+745.7161*calbr2-21.6175*calbr2^2-
4080.2155+381.5830*calbr4-18.1200*calbr4^2-1708.8988+697.2860*calpe1-
38.6939*calpe1^2-2928.0999+2589.0223*calpe3-134.5150*calpe3^2-
10488.4631+4530.4612*calpe4-239.2033*calpe4^2-18320.7705+1358.0023*camex1-
76.6566*camex1^2-5819.3615+2693.5911*camex3-171.9349*camex3^2-
10155.7187+3479.8506*camex4-210.1482*camex4^2-13646.8849+1238.7289*camol2-
55.2105*camol2^2-5954.9231+3177.8769*camol3-159.9074*camol3^2-
13951.4843+1302.0218*camol4-61.0038*camol4^2-5940.4834+616.8223*camoxf1-
38.6578*camoxf1^2-1948.6200+2699.6591*camoxf3-196.1817*camoxf3^2-
7396.2388+836.5680*camoxf4-51.8074*camoxf4^2-2392.2896+193.5292*canbe2-
13.0118*canbe2^2-565.4690+715.5678*canbe3-46.8263*canbe3^2-
2024.4581+703.0244*canbe4-50.1495*canbe4^2-1942.2669+3069.8905*meex1-
736.8542*meex1^2-12492.3218+15565.4048*meex3-1586.6578*meex3^2-
32886.2703+3957.5097*meex4-325.9083*meex4^2-9152.7952+727.1188*mebo2-
56.5324*mebo2^2-2125.9891+476.1623*mebo4-33.0827*mebo4^2-
1427.5603+422.6972*mesa2-24.2861*mesa2^2-1600.0777+3047.2747*mesa3-
181.6949*mesa3^2-10957.7000+239.5274*mesa4-11.9179*mesa4^2-
931.4282+155.7299*toaj2-2.8754*toaj2^2-1617.4332+189.5371*toaj3-
5.3936*toaj3^2-1559.6266+400.6872*toba2-17.5681*toba2^2-
1700.1513+1247.3335*toba3-72.5903*toba3^2-4566.3133+4637.6736*toba4-
261.4168*toba4^2-17308.0592 >= (RL);
end
ber1<=19,23;
ber2<=19,10;
bolasp1<=22,10;
bolasp3<=21,78;
bolasp4<=22,60;
bolafs2<=17,00;
bolafs3<=16,76;
bolafs4<=19,29;
```

bolavl1<=14,89;
bolavl4<=15,79;
calbr2<=8,15;
calbr4<=8,80;
calpe1<=9,03;
calpe3<=8,19;
calpe4<=7,88;
camex1<=7,21;
camex3<=6,07;
camex4<=7,74;
camol2<=9,27;
camol3<=8,56;
camol4<=8,61;
camoxf1<=6,96;
camoxf3<=6,32;
camoxf4<=7,20;
canbe2<=6,05;
canbe3<=5,71;
canbe4<=6,10;
meex1<=4,32;
meex3<=4,44;
meex4<=5,06;
mebo2<=6,17;
mebo4<=6,84;
mesa2<=8,35;
mesa3<=7,35;
mesa4<=8,95;
toaj2<=19,47;
toaj3<=18,33;
toba2<=7,70;
toba3<=6,58;
toba4<=7,26;
ber1>=12.82;
ber2>=12.74;
bolasp1>=14.74;
bolasp3>=14.52;
bolasp4>=15.07
bolafs2>=11.34;
bolafs3>=11.17;
bolafs4>=12.86;
bolavl1>=9.93;
bolavl4>=10.52;
calbr2>=5.43;
calbr4>=5.86;
calpe1>=6.02;
calpe3>=5.46;
calpe4>=5.26;
camex1>=4.81;
camex3>=4.05;
camex4>=5.16;
camol2>=6.19;
camol3>=5.70;
camol4>=5.74;
camoxf1>=4.64;
camoxf3>=4.21;
camoxf4>=4.80;
canbe2>=4.03;
canbe3>=3.81;
canbe4>=4.07;
meex1>=2.88;
meex3>=2.96;

```
meex4>=3.38;  
mebo2>=4.12;  
mebo4>=4.56;  
mesa2>=5.57;  
mesa3>=4.90;  
mesa4>=5.97;  
toaj2>=12.98;  
toaj3>=12.22;  
toba2>=5.14;  
toba3>=4.39;  
toba4>=4.84;
```