

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN

RENATA MORAIS DUARTE

**Planos Privados de Assistência à Saúde :
Métodos para Estimação dos Custos Assistenciais**

Fortaleza – Ceará
2003

RENATA MORAIS DUARTE

Planos Privados de Assistência à Saúde :
Métodos para Estimação dos Custos Assistenciais

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Economia de Empresas da Universidade Federal do Ceará – CAEN.

Orientador : Prof. Dr. Marcos C. Holanda

Fortaleza

2003

RENATA MORAIS DUARTE

Planos Privados de Assistência à Saúde :
Métodos para Estimação dos Custos Assistenciais

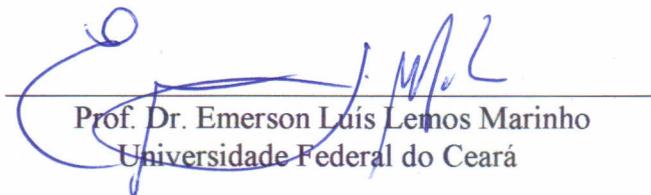
Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Economia, no Curso de Pós-Graduação em Economia de Empresas da Universidade Federal do Ceará – CAEN.

Aprovada em 26 de março de 2003.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcos Costa Holanda (Orientador)
Universidade Federal do Ceará



Prof. Dr. Emerson Luís Lemos Marinho
Universidade Federal do Ceará



Prof. Dr. Emílio Recamonde Capelo
Universidade Federal do Ceará

Aos meus pais, Duarte e Ana,
e ao meu esposo Danilo.

AGRADECIMENTOS

Ao

Prof. Marcos Holanda,

ao

Prof. Emílio Recamonde Capelo,

aos

amigos Alane Siqueira,
Christian Aggensteiner,
Dimitri Spinelli,
Emílio Capelo Júnior,
Fernanda Salles,
Robson Fontoura e
Sérgio Cardoso,

E a todos que, direta e indiretamente, contribuíram
para a elaboração deste trabalho.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas e Figuras	vii
Resumo	ix
Abstract	x
Introdução	01
1. O Setor de Planos Privados de Assistência à Saúde no Brasil	04
1.1 Evolução Histórica.....	04
1.2 Representatividade Atual do Setor.....	06
1.3 Segmentação do Sistema Privado de Assistência à Saúde.....	08
1.3.1. Medicina de Grupo.....	08
1.3.2. Cooperativas Médicas.....	09
1.3.3. Planos Próprios das Empresas.....	10
1.3.4. Seguro-Saúde.....	11
1.3.5. Características Gerais.....	11
1.4 Síntese da Legislação.....	14
2. Modelos para Estimação dos Custos Assistenciais de um Plano de Saúde	19
2.1 O Modelo de Regressão.....	19
2.2 O Modelo de Risco.....	26
3. Aplicação Prática dos Modelos de Estimação dos Custos Assistenciais para um Plano de Saúde	30
3.1 Caracterização do Plano em Estudo.....	31
3.2 Aplicação Prática do Método de Regressão.....	33
3.2.1 Dados utilizados para a Análise de Regressão.....	33
3.2.2 Análise de Regressão para a Faixa Etária 1.....	34
3.2.3 Análise de Regressão para a Faixa Etária 2.....	36
3.2.4 Análise de Regressão para a Faixa Etária 3.....	39
3.2.5 Análise de Regressão para a Faixa Etária 4.....	41
3.2.6 Análise de Regressão para a Faixa Etária 5.....	44
3.2.7 Análise de Regressão para a Faixa Etária 6.....	46
3.2.8 Análise de Regressão para a Faixa Etária 7.....	49
3.2.9 Conclusões.....	51

3.3 Aplicação Prática do Modelo do Risco	54
3.3.1 Dados utilizados para a aplicação do Modelo de Risco.....	54
3.3.2 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 1.....	58
3.3.3 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 2.....	59
3.3.4 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 3.....	61
3.3.5 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 4.....	62
3.3.6 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 5.....	64
3.3.7 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 6.....	65
3.3.8 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 7.....	67
3.3.9 Conclusões.....	68
Considerações Finais.....	70
Referências Bibliográficas.....	74
Apêndices.....	75

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

TABELAS

Tabela N° 1 - Comparação do Sistema Privado de Assistência à Saúde.....	13
Tabela N° 2 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância – Faixa Etária 1.....	35
Tabela N° 3 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 2.....	37
Tabela N° 4 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 3.....	40
Tabela N° 5 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 4.....	42
Tabela N° 6 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 5.....	45
Tabela N° 7 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância- Faixa Etária 6.....	47
Tabela N° 8 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 7.....	50
Tabela N° 9 - Decomposição dos Custos Assistenciais <i>Per capita</i> Mensais.....	52
Tabela N°10- Decomposição dos Custos Assistenciais <i>Per capita</i> Mensais.....	68

FIGURAS

Figura N° 1 - Participação dos Usuários nos Sistemas Supletivos de Saúde.....	13
Figura N° 2 - Série Temporal Resultantes.....	19
Figura N° 3 - Regressão sobre a Série Temporal.....	23
Figura N° 4 - Projeção da Regressão sobre a Série Temporal.....	25
Figura N° 5 - Processo de Simulação para Encontrar o Montante X dos Gastos Individuais - Grupo de i Beneficiários no <i>Portfólio</i>	28
Figura N° 6 - Histograma de Frequência do Gasto Agregado S - Simulação de 20.000 Valores.....	29
Figura N° 7 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 1...	34
Figura N° 8 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 2...	37
Figura N° 9 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 3...	39
Figura N°10- Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 4...	42
Figura N°11- Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 5...	44
Figura N°12- Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 6...	47
Figura N°13 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 7...	49

Figura Nº14 - Resumo dos Dados Utilizados para a Aplicação do Modelo de Risco por Faixa Etária.....	55
Figura Nº15 - Características das Distribuições N - Frequências de Utilizações de Serviços Médicos.....	56
Figura Nº16 - Características das Distribuições Y - Gastos com Utilizações de Serviços Médicos.....	56
Figura Nº17 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados - Faixa Etária 1.....	58
Figura Nº18 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados - Faixa Etária 2.....	59
Figura Nº19 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados - Faixa Etária 3.....	61
Figura Nº20 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados - Faixa Etária 4.....	62
Figura Nº21 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados - Faixa Etária 5.....	64
Figura Nº22 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados - Faixa Etária 6.....	65
Figura Nº23 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados - Faixa Etária 7.....	67
Figura Nº24 - Comparação dos Custos Assistenciais com Carregamentos Estimados pelos Modelo Regressional e pelo Modelo de Risco.....	72

RESUMO

O trabalho aqui desenvolvido apresenta uma análise sucinta do setor de planos privados de assistência à saúde no Brasil narrando um pouco de sua evolução histórica, ressaltando sua representatividade no cenário econômico atual e destacando alguns pontos importantes do processo de regulação desse setor, principalmente no que diz respeito ao acompanhamento técnico dos planos ofertados pelas operadoras de saúde, através da obrigação de uma avaliação atuarial, fundamentada em critérios estatísticos, atuarias e financeiros, no estabelecimento dos preços dos produtos a serem ofertados aos consumidores. Uma vez que a transferência de risco por parte dos beneficiários para uma operadora de plano assistencial, em troca de um pagamento em valor, deve estar necessariamente baseada em estudos técnicos, visando coibir a prática de preços abusivos ou de preços excessivamente baixos, o objetivo maior deste trabalho é apresentar duas técnicas estatísticas-atuarias que podem ser utilizadas para estimar os custos assistenciais dos planos de saúde dessas operadoras. O trabalho apresenta duas técnicas, que são : o Modelo de Regressão, onde os gastos *per capita* mensais estabelecem a série temporal a ser estudada com a análise de regressão e o Modelo de Risco, onde a distribuição dos gastos agregados do plano provém da interação entre a incidência de utilização dos eventos médicos e a severidade dos gastos decorrentes desses eventos. Por fim, o trabalho apresenta uma aplicação prática das duas metodologias apresentadas, objetivando calcular as estimativas dos custos assistenciais de planos de saúde, apresentando um comparativo sobre as vantagens e desvantagens das duas técnicas estudadas e algumas conclusões sobre os resultados obtidos com este trabalho.

Palavras-chaves : Planos de Saúde, Estimação dos Custos Assistenciais, Setor de Planos Privados de Assistência à Saúde, Processo de Regulação do Setor de Planos Privados de Assistência à Saúde.

ABSTRACT

This work presents a succinct analysis of the private health insurance plans in Brazil. We will see a little of the historical evolution, highlighting their importance in today's economic scenario and the recent governmental regulation of the industry, including the legal requirement of technical evaluation, based on actuarial, statistical and financial criteria, to determine the prices of the products to be offered. The transference of the beneficiary's risks to a health plan agency, in exchange for a payment, must necessarily be based on studies to establish its fair price, avoiding undesirable extremely high and low premiums. The main objective of this work is to present two actuarial approaches to be used in estimating the coverage costs of a health insurance plan: i) the Regression Model, where the monthly expenses per capita of a particular group establish time series to be studied and, ii) the Risk Model, where the distribution of the plan aggregate expenses arises from the interaction between two random variables, the frequency of occurrence of medical events and the severity of the expenses caused by those events. The work presents also a practical application of the mentioned methodologies to estimate the risk coverage costs of a health plan, analysing the advantages and disadvantages of the two approaches studied, closing with some conclusions on the results obtained.

Key Words: Health Plan, Health Cost Estimation, Health Insurance, Health Plan Regulation

Introdução

A partir dos anos 50, com o grande crescimento da industrialização e a mudança do homem do campo atraído pela oferta de trabalho nos centros em desenvolvimento, os serviços públicos de saúde se revelaram insuficientes, especialmente para atender as grandes concentrações urbanas que se formavam. Os empresários, buscando a assistência à saúde dos empregados, estimularam a formação dos primeiros grupos médicos, contratando os seus serviços, e gerando o embrião do que veio a ser a medicina de grupo.

Nascia, então, no Brasil, a exemplo do que já ocorria nos Estados Unidos, o sistema de pré-pagamento, com garantia de assistência médica-hospitalar. Eram os primeiros planos coletivos, também chamados planos empresariais, custeados total ou parcialmente pelos empregadores.

Com o enfraquecimento gradativo da cobertura assistencial oferecida pelo serviço público de saúde devido i) à escassez de recursos, ii) ao aumento da demanda por serviços de saúde e iii) à má gestão do sistema, a parcela da população de maior poder aquisitivo e as empresas, gradativamente foram buscando proteção no sistema privado de assistência à saúde.

Devido a todos esses fatores, assistiu-se nas últimas décadas um crescimento considerável do número de empresas que comercializam planos de assistência à saúde e, conseqüentemente, um aumento do número de pessoas cobertas por este tipo de plano, passando de 2.000 usuários em 1960 para aproximadamente 45 milhões em 2002.

Durante muitos anos o setor de planos privados de assistência à saúde funcionou sem qualquer regulação ou fiscalização. O grande crescimento do setor sem uma devida regulação levou algumas operadoras a cobrarem de seus segurados preços abusivos, lesando-os em seus direitos relativos à cobertura assistencial contratada, ou

por outro lado, cobrando preços excessivamente baixos frustrando os direitos dos beneficiários à uma cobertura adequada.

A má prestação dos serviços ofertados por algumas empresas desse setor, levou o governo federal a sancionar a Lei No 9.656 que regulamentou os planos privados de assistência à saúde no ano de 1998. Em novembro de 1999 foi criada a Agência Nacional de Saúde Suplementar - ANS que passou a assumir a função de reguladora do setor.

O processo de regulação do setor de Planos Privados de Assistência à Saúde trouxe em seu cerne o acompanhamento técnico desses planos, impondo às operadoras a necessidade de uma avaliação atuarial, fundamentada em critérios estatísticos, atuarias e financeiros, no estabelecimento dos preços dos produtos a serem ofertados aos consumidores.

No ano de 2000, através da Resolução RDC n.º 28, a ANS fixou os critérios mínimos para a elaboração da Nota Técnica Atuarial dos Planos Privados de Assistência à Saúde, até então, o mercado de planos de saúde não tinha como padrão o estabelecimento e acompanhamento dos preços sob o enfoque estatístico-atuarial.

Diante da necessidade legal e operacional das operadoras de planos de saúde de justificar tecnicamente a formação dos preços dos planos a serem comercializados, a proposta principal deste trabalho é i) investigar duas ferramentas estatísticas-atuariais aplicáveis aos Planos Privados de Assistência à Saúde, com as quais se possa estimar os custos assistenciais desses planos e ii) apresentar resultados da aplicação destas ferramentas a um caso real.

No Capítulo 1 deste trabalho apresentaremos o setor de planos privados de assistência à saúde no Brasil narrando um pouco sobre sua evolução histórica, ressaltando sua representatividade no cenário econômico atual e destacando alguns pontos importantes da legislação referente ao setor.

No Capítulo 2 apresentaremos as técnicas estatísticas-atuariais exploradas neste estudo, que são : i) **Modelo de Regressão**, onde os gastos *per capita* mensais históricos estabelecem a série temporal a ser estudada com a análise de regressão e ii) **Modelo de Risco**, aqui o desvendamento da distribuição dos gastos agregados do plano provém da interação entre a incidência de utilização dos eventos médicos, representada pela distribuição probabilística da frequência de eventos ocorridos, e a severidade dos gastos decorrentes desses eventos, também representada pela distribuição probabilística de suas conseqüências econômicas.

No Capítulo 3 aplicaremos as duas metodologias apresentadas aos dados reais provenientes da atividade de prestação de cobertura assistencial de um plano comercializado por uma operadora de saúde, objetivando calcular as estimativas dos custos assistenciais deste plano de saúde.

Por fim, apresentaremos um comparativo sobre as vantagens e desvantagens das duas técnicas estudadas e algumas conclusões sobre os resultados obtidos com este trabalho.

1. O Setor de Planos Privados de Assistência à Saúde no Brasil

1.1 Evolução Histórica

Até os primeiros anos do século XX, o Brasil não contava com uma política de saúde, as ações nessa área limitavam-se às práticas liberais e às atuações das instituições filantrópicas, tais como, Santas Casas e Beneficências de grupos imigrantes. As Campanhas Sanitárias e a manutenção de hospícios e asilos eram as únicas ações do governo central em relação à saúde pública.

A primeira intervenção do estado na área de saúde curativa, deu-se em 1919 com a instituição do seguro de acidentes do trabalho, para cobertura pelo governo da assistência médica ao trabalhador vitimado no trabalho.

O marco histórico inicial dos planos privados de assistência à saúde é atribuído à Lei Elói Chaves, em 1923, a partir da qual foram criadas as Caixas de Aposentadorias e Pensões - CAP, organizadas pelas empresas empregadoras do setor privado. Sua função era de prestar auxílio doença, auxílio funeral, pensões, aposentadorias e assistência médica para seus funcionários e dependentes. A formação das CAPs por parte das empresas era de caráter compulsório e contributivo, com exceção das empresas com menos de 50 funcionários, onde a instituição da CAP era facultativa.

Devido a falta de infra-estrutura dessas CAPs, teve início a privatização da assistência médica no Brasil, através do credenciamento médico como forma de suprir a assistência médica a ser dada aos segurados dessas caixas. Devido a este processo, no início da década de 30, o Brasil já contava com mais de 200 caixas de aposentadoria e pensão.

Entre 1933 e 1938, as CAPs se fundiram e formaram diversos Institutos de Aposentadoria e Pensões - IAP, com o objetivo de oferecer uma assistência de âmbito nacional e de melhor qualidade.

Em 1967, os IAPs foram unificados e foi criado o INPS - Instituto Nacional da Previdência Social. O financiamento do INPS passou a ser realizado : i) pela contribuição dos segurados, através de desconto de 8% sobre o salário mensal, ii) pela contribuição dos empregadores no mesmo valor dos segurados e iii) pela União.

Em 1974, foi criado o Ministério da Previdência e Assistência Social - MPAS, com a função de gerenciar o INPS.

Em 1977 foi instituído o Sistema Nacional de Previdência e Assistência Social - SINPAS, com um setor previdenciário representado pelo INPS e outro de prestação de assistência médica, representado pelo Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social - INAMPS. O INAMPS foi incorporado ao Ministério da Saúde em 1990 e extinto em 1993.

Com a Constituição Federal de 1988, o governo optou por estender a assistência à saúde para toda a população e não mais somente para a parcela da população economicamente ativa contribuinte dos institutos oficiais, transferindo esse benefício do Ministério da Previdência Social para o âmbito do Ministério da Saúde, nascendo assim o Sistema Único de Saúde - SUS.

Desde a década de 70, o sistema público de saúde vem sendo enfraquecido, principalmente : i) pelo aumento dos gastos devido a inclusão de novos procedimentos médicos no atendimento, ii) pela expansão dos gastos devido a inclusão de novos beneficiários e iii) pela impossibilidade de aumento na arrecadação pela elevação das contribuições sobre os salários, tendo necessariamente que consumir crescente parcela da arrecadação de impostos.

Portanto, devido a escassez de recursos financeiros do estado que possam atender à demanda por serviços de saúde, o acesso universal pretendido pelo governo está longe de ser alcançado. A parcela da população de maior poder aquisitivo e as empresas, gradativamente vão buscando proteção no sistema privado de assistência à saúde.

Entre a década de 70 e metade dos anos 80, observou-se uma explosão de empresas médico-hospitalares privadas no Brasil, financiadas pela Caixa Econômica Federal, através de créditos de longo prazo e juros baixos, provenientes do Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Social.

1.2 Representatividade Atual do Setor

Em 1960 o Sistema Suplementar de Saúde contava com apenas 2 mil usuários, passando para 10 mil em 1970 e 41 milhões de pessoas em 1998, o que representava 26,4% da população ou dois terços da força de trabalho no Brasil. A Agência Nacional de Saúde - ANS, órgão governamental criado no ano 2.000, estimou um total de 45 milhões de usuários para o ano 2002.

Segundo dados da Associação Brasileira de Medicina de Grupo - ABRAMGE para 1996, o setor de assistência suplementar à saúde era composto de mais de 1.000 empresas, movimentou cerca de US\$ 16 bilhões por ano e cobriu cerca de 26,8% da população (42 milhões), 20% através da adesão individual e 80% por empresa.

O sistema supletivo de saúde no Brasil contava no ano de 2002 com 2.700 operadoras, 36 mil planos diferentes. Em 2.000, o sistema faturou US\$ 19,7 bilhões, o que representa de 70 a 90% do faturamento dos hospitais privados, e atendeu 45 milhões de usuários, correspondendo a dois terços da força de trabalho, ou seja, 26% da população brasileira.

Pode-se mensurar a magnitude do Setor de Saúde Suplementar se observarmos o fato que os seus gastos anuais, de R\$ 20 bilhões, em 1998, situaram-se até acima daqueles do sistema público, de R\$ 19,1 bilhões no mesmo ano.

De acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, podemos estimar em R\$ 37,9 bilhões o gasto privado anual com saúde das famílias em 1998, que inclui gastos com planos de saúde, consultas médicas, consultas com outros profissionais de saúde, exames, medicamentos, artigos ortopédicos e aparelhos médicos, óculos e lentes, odontologia, hospitais, enfermagem domiciliar e outros gastos com saúde. O Produto Interno Bruto - PIB brasileiro em 1998 foi estimado em R\$ 899,8 bilhões a preços correntes (Bacen, 2000). A participação do gasto privado com saúde das famílias, desta forma, pode ser estimada em 4,2% do PIB de 1998.

Ainda sobre os dados da PNAD, temos que, em 1998, apenas 7,2% das pessoas que ganhavam até 1 salário mínimo possuíam planos de saúde privados, para a população que ganhava mais de 1 até 3 salários mínimos esse percentual subia para 31,2%, para os indivíduos que ganhavam mais de 3 até 9 salários mínimos o percentual de cobertura por planos privados de assistência à saúde era de 63,1% e finalmente, para a população que ganhava mais do que 9 salários mínimos esta cobertura chegava a 83,2%.

Os planos de saúde apresentavam-se como a segunda maior categoria de gasto privado com saúde das famílias, 1,4% do PIB, perdendo apenas para gastos com medicamentos, 1,6% do PIB. Considerando-se que os gastos privados com saúde das empresas respondiam por 0,7% do PIB, o gasto privado total com planos de saúde podiam ser estimados em 2,1% do PIB em 1998.

1.3 Segmentação do Sistema Privado de Assistência à Saúde

O mercado de serviços privados de saúde caracteriza-se pelas formas de prestação e gestão da assistência médico-hospitalar que visam atender a determinada demanda mediante o pagamento pela utilização dos seus serviços.

A exigência de tais pagamentos pode assumir diferentes modalidades como i) compra direta pelo usuário ao prestador de serviços; ii) contratos entre os indivíduos e/ou suas famílias e empresas com a medicina de grupo, cooperativas médicas e seguradoras e iii) programas suplementares de saúde autogeridos por empresas empregadoras públicas e privadas e ofertados aos seus funcionários.

As principais formas institucionais de compra e venda de serviços privados de assistência médica no Brasil são:

1.3.1. Medicina de Grupo

É constituída por empresas médicas, que administram diversos tipos de planos de saúde para indivíduos, famílias e empresas. É a forma dominante no mercado com um contingente atual de aproximadamente 18,4 milhões de usuários, tendo como representantes maiores a Amil e Golden Cross. Do contingente total de beneficiários, 14,5 milhões (78%) têm contratos de planos coletivos e 3,9 milhões (21%) têm contratos de planos individuais ou familiares. A movimentação financeira para o ano de 2001 foi de R\$ 6,2 bilhões, segundo dados da ABRAMGE.

Algumas empresas de medicina de grupo contam com redes próprias de atendimento, outras, com redes de atendimento credenciadas e a maioria conta com as duas formas de oferta de serviços. O acesso à rede própria ou credenciada é livre, e o uso de serviços não credenciados é previsto nos planos mais caros, implicando o ressarcimento dos gastos segundo valores calculados por múltiplos da tabela da

Associação Médica Brasileira -AMB e da Associação Brasileira de Hospitais -ABH, não garantindo, portanto, o ressarcimento total das despesas efetuadas.

Os planos destinados a pessoas jurídicas são caracterizados pela adesão automática dos empregados quando os custos são pagos integralmente pelo empregador e pela adesão opcional, no caso dos custos serem rateados entre a empresa e os seus trabalhadores.

As entidades que representam as empresas de medicina de grupo são a ABRAMGE - Associação Brasileira de Medicina de Grupo, o SINAMGE - Sindicato Nacional das Empresas de Medicina de Grupo e o CONAMGE - Conselho Nacional de Auto-Regulamentação das Empresas de Medicina de Grupo.

1.3.2. Cooperativas Médicas

Nesta modalidade os médicos são, ao mesmo tempo, prestadores de serviços e sócios e recebem pagamentos referentes aos serviços prestados, valorados segundo a Tabela de Honorários Médicos da AMB - Associação Médica Brasileira, além de participarem do rateio do lucro final obtido pelas unidades municipais, chamadas de singulares. Operam com planos de pré-pagamento e a maioria de seus beneficiários é proveniente de convênios com empresas.

O Sistema Cooperativo UNIMED é a mais forte delas, representa a quase totalidade desse segmento do mercado, e apresentou importante crescimento no final da década de 80, com difusão em todo o território nacional e representações regionais. Segundo seus princípios básicos, todo atendimento deve ser realizado em instalações de cooperados ou credenciados, porém, mais recentemente, algumas cooperativas têm investido na aquisição, construção e arrendamento.

Segundo dados da próprio UNIMED, o sistema conta hoje com 364 cooperativas, 11 milhões de clientes, 93 mil médicos cooperados, cobrindo cerca 80% do território

Nacional. O Sistema dispõe de 63 hospitais próprios, com mais de 2.700 leitos, e diversas unidades de atendimento e de serviços complementares. Somente no ano 2001, o Sistema UNIMED prestou 42 milhões de consultas e 75 milhões de exames complementares. A Confederação das UNIMED é a entidade de representação nacional.

1.3.3. Planos Próprios das Empresas

São aqueles em que as empresas ou administram programas de assistência médica para seus funcionários (autogestão) ou contratam terceiros para administrá-los (co-gestão ou planos de administração). Na maioria das empresas estatais e da administração pública, os programas são geridos pelas próprias empresas ou por instituições privadas sem fins lucrativos (caixas e fundações), promovidas e mantidas pelas empresas, chamadas de patrocinadoras, juntamente com seus funcionários. Os programas de autogestão foram os que mais cresceram nessa modalidade no final da década dos anos 80. Hoje, a modalidade de Autogestão é composta de 280 empresas públicas e privadas, com atendimento exclusivo de funcionários e dependentes, contando com mais de 8 milhões de usuários.

A contribuição da empresa patrocinadora para a assistência à saúde é variável e a contribuição do empregado é definida segundo um percentual sobre seus salários, na maioria dos casos descontada da folha de pagamentos.

Conforme dados da Pesquisa Nacional sobre Assistência à Saúde nas Empresas, elaborada e publicada pelo CIEFAS, no ano de 2000, 18,2% do sistema de autogestão adotava o sistema de pré-pagamento, 34,5% o de pós-pagamento e 47,3% utilizavam ambas as formas.

As entidades que as representam são a Associação Brasileira dos Serviços Assistenciais de Saúde Próprios de Empresas - ABRASPE e o Comitê de Integração de Entidades Fechadas de Assistência à Saúde - CIEFAS.

1.3.4. Seguro-Saúde

Classicamente, é a modalidade em que há intermediação financeira de uma entidade seguradora que cobre ou reembolsa gastos com assistência médica, ao prestador ou ao segurado, segundo as condições estabelecidas em contrato. Ou seja, as seguradoras não seriam prestadoras de serviços, mas cobririam os custos por ocasião de *sinistros* relativos à saúde, segundo a apólice de seus segurados. Os produtos das seguradoras são apólices, que se transformam em indenizações pagas aos beneficiários do sistema de acordo com o valor de ressarcimento geralmente baseado na Tabela de Honorários Médicos da AMB para convênios.

A modalidade de Seguro Saúde trabalha com o sistema de reembolso, no sistema de livre escolha de médicos, hospitais, clínicas e laboratórios, sem uma rede de prestadores pré definida, contando hoje, com 30 operadoras e 5,3 milhões de segurados.

1.3.5. Características Gerais

As empresas que administram seus próprios planos utilizam o sistema de pós-pagamento, no qual o valor pago mensalmente corresponde a um rateio dos gastos com saúde efetivamente realizados, no mês anterior, pela população de empregados coberta pelo plano. Também aqui as formas de financiamento variam da cobertura integral pela empresa a valores rateados e negociados entre empregados e empregador. Em qualquer caso, esses pagamentos voluntários por parte da empresa e/ou do empregado são adicionais às contribuições à Seguridade Social.

A medicina de grupo, as cooperativas e o seguro-saúde são financiados por meio de sistemas de pré-pagamento *per capita*. No caso de indivíduos que contratam diretamente seus planos de saúde com seguradoras ou operadoras, pagando do próprio bolso, o valor é calculado segundo uma análise do risco do indivíduo e seus dependentes. No caso das empresas, o valor do pré-pagamento é único para toda a

população de empregados e dependentes, sendo que o cálculo da cota pré-paga representa uma aproximação do custo médio daquela população. O financiamento é feito ou diretamente pela empresa, considerando-o integralmente como custo operacional, que é repassado para o preço final dos produtos, ou de forma partilhada com os empregados, variável em cada caso e com valores diferentes para distintos segmentos de funcionários na mesma empresa. Em alguns casos, esse financiamento é feito totalmente pelo empregado.

Neste trabalho interessa-nos este sistema de pré-pagamento onde a pessoa jurídica prestadora de assistência assume o risco econômico de os beneficiários filiados ao seu plano necessitarem de assistência à saúde em determinado período, e esses, por sua vez, pagam, em forma de prêmio e, eventualmente, na forma de co-seguro do risco, um valor monetário sob a forma de contraprestações pecuniárias, determinadas pela empresa operadora do plano com base em análise estatística-atuarial dos custos assistenciais e em análise econômica-financeira dos diversos custos não assistenciais e margens operacionais referentes a esse plano.

A Tabela N° 1 apresenta um comparativo das principais modalidades de serviços privados de assistência médica no Brasil.

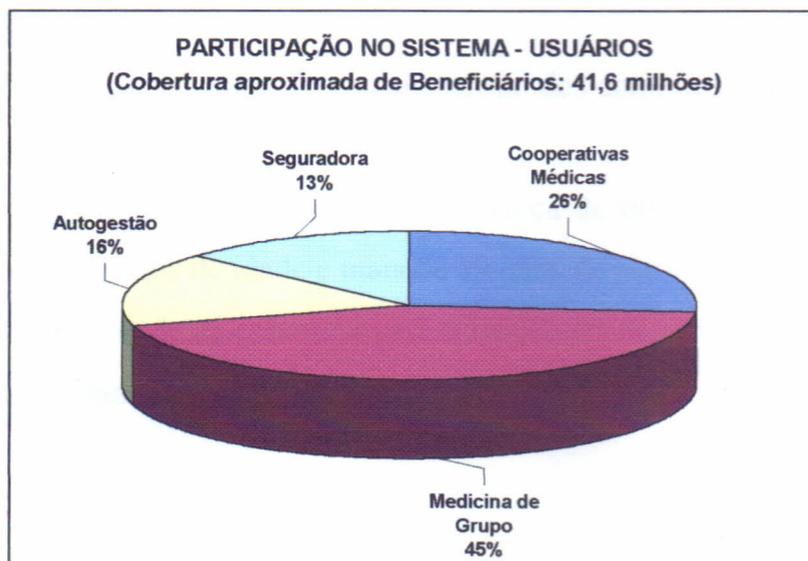
Tabela Nº 1 – Comparação do Sistema Privado de Assistência à Saúde

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	MEDICINA DE GRUPO	COOPERATIVAS	AUTOGESTÃO		SEGURADORA
			CIEFAS	ABRASPE	
FORMA DE FUNCIONAMENTO	É conhecido por convênio médico, prestando serviços médico-hospitalares através de recursos próprios e contratados, cobrando valor per capita fixo.	Também conhecida como convênio médico, sendo organizada na forma de cooperativa de trabalho e cobra valor per capita fixo	Atendimento médico-hospitalar oferecido por empresas, exclusivo para seus funcionários administrado diretamente ou por terceiros.		É o seguro-saúde, que permite livre escolha de médicos e hospitais pelo sistema de reembolso de despesas, no limite da apólice contratada.
CO-RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS MÉDICOS	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
RECURSOS FÍSICOS PRÓPRIOS	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
RECURSOS FÍSICOS CREDENCIADOS	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO DEVERIA
DADOS COMPARATIVOS DO SISTEMA					
USUÁRIOS(milhões)	18,4	11	4,5	2,2	5,5
EMPRESAS	860	330	140	49	37
CONSULTAS/ANO	95,3 milhões	42 milhões	14,2 milhões	8,3 milhões	27,6 milhões
SISTEMA AUXILIAR DE DIAGNOSE E TERAPIA	133,12 milhões		31,47 milhões	17,38 milhões	35,2 milhões
INTERNACIONES HOSPITALARES	2,140 milhões	1,200 milhões		0,289 milhão	0,920 milhões
MOVIMENTAÇÃO FINANCEIRA anual (R\$)	6,2 bi	5 bi		1,5 bi	6,1 bi
ÓRGÃO REPRESENTATIVO	ABRAMGE - Associação Brasileira de Medicina de Grupo	UNIMED do Brasil	CIEFAS - Comitê de Integração de Entidades Fechadas de Assistência à Saúde	ABRASPE - Assoc. Bras. das Autogestões em Saúde Patrocinadas pelas Empresas	FENASEG - Fed. Nac. das Emp. De Seguros Privados e Capitalização

FONTE : ABRAMGE - Informe de Imprensa Jul/2002

Segundo dados da ABRAMGE, em julho de 2002, aproximadamente 41,6 milhões de Brasileiros contavam com algum tipo de serviço privado de assistência à saúde. Sendo, 45% deste contingente assistido pela Medicina de Grupo, 26% coberto pelas Cooperativas Médicas, 16% atendido pelas Empresas de Autogestão e 13% beneficiários de Empresas Seguradoras.

Figura Nº 1 – Participação dos Usuários nos Sistemas Supletivos de Saúde



FONTE : ABRAMGE - Informe de Imprensa Jul/2002

1.4 Síntese da Legislação

Após diversos anos de discussões e vários projetos apresentados na Câmara e no Senado Federal, foi sancionada em 03 de junho de 1998 a Lei N° 9656 que regulamenta os planos privados de assistência à saúde.

As principais mudanças nos planos de saúde, introduzidas por essa lei, foram :

- Necessidade de comprovação técnica e financeira para as empresas poderem operar no mercado;
- Obrigatoriedade de oferta, aos consumidores novos e antigos, do “*plano-referência de assistência à saúde, com cobertura assistencial médico-ambulatorial e hospitalar, compreendendo partos e tratamento, realizados exclusivamente no Brasil, com padrão de enfermagem, centro de terapia intensiva, das doenças listadas na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, da Organização Mundial de Saúde*”(Art. 10 da Lei N° 9656);
- Impossibilidade de interrupções nos internamentos hospitalares;
- Necessidade de autorização prévia do governo para a cobrança de reajustes de preços nos contratos individuais e familiares;
- Determinação de ressarcimento ao SUS quando os usuários dos planos de saúde utilizarem seus serviços;
- Proibição do cancelamento ou suspensão dos contratos com menos de 60 dias de inadimplência;
- Impossibilidade de aumento por mudança de faixa etária para usuários com mais de 60 anos de idade e mais de 10 anos de plano;
- Obrigatoriedade da cobertura para transplantes de rim e córnea;
- Possibilidade de cobertura para doenças e lesões preexistentes;

- Estabelecimento de carências máximas permitidas : i) 24 horas para urgências e emergências; ii) 10 meses para partos e iii) 6 meses para demais procedimentos;
- Extensão de planos para aposentados e ex-empregados.

A Lei entrou em vigor em 03/09/1998, noventa dias após sua publicação. No dia seguinte ao da sanção da Lei foi editada a primeira Medida Provisória, a de nº1665, alterando diversos dispositivos da referida Lei. Até agora, foram 45 as Medidas Provisórias, estando vigente a de nº 2.177-44, de 24/08/2001.

Complementar à Lei Nº 9656 e à Medida Provisória Nº 2.177-44, o setor ainda tem como normas reguladoras, até a presente data, os seguintes textos legais :

- 89 Resoluções RDC da Diretoria Colegiada da ANS;
- 13 Resoluções Normativas RN da Diretoria Colegiada da ANS;
- 81 Resoluções Operacionais RO da Diretoria Colegiada da ANS;
- 7 Resoluções RE - Diretoria de Desenvolvimento Setorial da ANS;
- 5 Resoluções RE - Diretoria de Normas e Habilitação dos Produtos da ANS;
- 6 Resoluções RE - Diretoria de Normas e Habilitação das Operadoras da ANS;
- 3 Resoluções RE - Diretoria de Fiscalização da ANS;
- Portaria e Ofícios Circulares emitidos pelos órgãos competentes;
- 25 Resoluções do CONSU – Conselho de Saúde Suplementar.

A grande maioria das Resoluções do CONSU foram editadas em 1998 e se referiam fundamentalmente à regulamentação de artigos da Lei Nº 9656/98 relacionados a definição de doenças e lesões preexistentes, fiscalização, prazos, características dos segmentos, faixas etárias, ressarcimento, detalhamento do rol de procedimentos hospitalares, ambulatoriais e odontológicos para cada tipo de segmentação dos planos e outros aspectos dos produtos.

A Resolução CONSU N° 6, de 3 de novembro de 1998, estabelece, em seu Art. 1º, as faixas etárias a serem utilizadas nos contratos de planos ou seguros privados de assistência à saúde que têm seus preços cobrados em razão da idade:

- Faixa Etária 1 - 0 (zero) a 17 (dezesete) anos de idade;
- Faixa Etária 2 - 18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos de idade;
- Faixa Etária 3 - 30 (trinta) a 39 (trinta e nove) anos de idade;
- Faixa Etária 4 - 40 (quarenta) a 49 (quarenta e nove) anos de idade;
- Faixa Etária 5 - 50 (cinquenta) a 59 (cinquenta e nove) anos de idade;
- Faixa Etária 6 - 60 (sessenta) a 69 (sessenta e nove) anos de idade e
- Faixa Etária 7 - 70 (setenta) anos de idade ou mais.

Esta Resolução, estabelece ainda, em seu Art. 2º, que o valor da prestação pecuniária fixado para a última faixa etária, não poderá ser superior a seis vezes o valor da primeira faixa etária.

A Resolução CONSU N° 10, de 3 de novembro de 1998, em seu Artigo 3º, faculta às operadoras de planos ou seguros privados de assistência à saúde a oferta, além do plano Referência, de plano ou seguro Ambulatorial, Hospitalar com ou sem Obstetrícia, Plano Odontológico e suas combinações, que são :

- Ambulatorial;
- Hospitalar com Obstetrícia;
- Hospitalar sem Obstetrícia;
- Odontológico
- Ambulatorial + Hospitalar com Obstetrícia;
- Ambulatorial + Hospitalar sem Obstetrícia;
- Ambulatorial + Odontológico;
- Hospitalar com Obstetrícia + Odontológico;
- Hospitalar sem Obstetrícia + Odontológico;

- Ambulatorial + Hospitalar com Obstetrícia + Odontológico e
- Ambulatorial + Hospitalar sem Obstetrícia + Odontológico.

Esta Resolução CONSU N° 10 caracteriza, ainda, as segmentações dos planos da seguinte forma:

- “Art. 4°. **Plano Ambulatorial** compreende os atendimentos realizados em consultório ou ambulatório, definidos e listados no Rol de Procedimentos, não incluindo internação hospitalar ou procedimentos para fins de diagnóstico ou terapia que, embora prescindam de internação, demandem o apoio de estrutura hospitalar por período superior a 12 (doze) horas, ou serviços como recuperação pós anestésica, UTI, CETIN e similares”;
- “Art. 5°. **Plano Hospitalar** compreende os atendimentos em unidade hospitalar definidos na Lei n° 9.656/98, não incluindo atendimentos ambulatoriais para fins de diagnóstico, terapia ou recuperação, ressalvado o disposto no inciso II deste artigo e os atendimentos caracterizados como de urgência e emergência, conforme Resolução específica do CONSU sobre urgência e emergência”;
- “Art. 6°. **Plano Hospitalar com obstetrícia** compreende toda a cobertura definido no art. 5° desta Resolução, acrescida dos procedimentos relativos ao pré-natal, da assistência ao parto”
- “Art. 7°. **Plano Odontológico** compreende todos os procedimentos realizados em consultório, incluindo Exame Clínico, Radiologia, Prevenção, Dentística, Endodontia, Periodontia e Cirurgia”

Em novembro de 1.999 foi criada a Agência Nacional de Saúde Suplementar - ANS que passou a assumir a função de reguladora do setor. Foi constituída através da MP n° 1928, aprovada pelo Congresso Nacional e convertida na Lei n° 9.961, de 28/01/2000. A autarquia tem por finalidade institucional promover a defesa do interesse público na assistência suplementar à saúde, regulando as operadoras setoriais, inclusive quanto às suas relações com prestadores e consumidores, contribuindo para o

desenvolvimento das ações de saúde no país. Suas principais funções são : i) estabelecer procedimentos de parametrização, fiscalização e controle das operadoras de planos privados de assistência à saúde, ii) proceder os registros e as alterações de dados de empresas operadoras e dos planos de saúde e iii) examinar e conceder pedidos de reajuste das mensalidades dos planos privados de assistência à saúde.

Para o nosso trabalho, faz-se necessário ressaltar, dentre as inúmeras Resoluções editadas pela ANS, a RDC N° 28 de 26 de junho de 2000 que institui a Nota Técnica de Registro de Produto - NTRP.

A NTRP é composta por análise estatística-atuarial-financeira dos custos assistenciais e tem por objetivo apresentar a justificativa técnica da formação das contraprestações pecuniárias dos planos comercializados pela pessoa jurídica a serem cobradas de seus beneficiários. A NTRP passou a ser requisito obrigatório para obtenção de registro de planos junto à ANS, e conseqüentemente, para a comercialização desses planos por parte das operadoras.

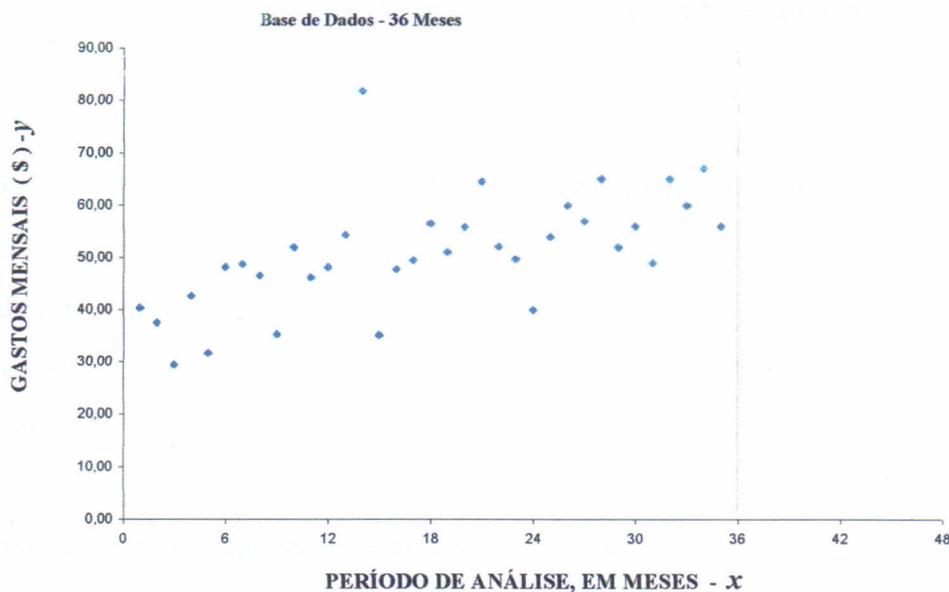
2. Modelos para Estimação dos Custos Assistenciais de um Plano de Saúde

2.1 O Modelo de Regressão

O primeiro modelo para a estimativa dos custos assistenciais dos planos de saúde apóia-se no método de regressão. Neste modelo, a série temporal a ser estudada com a análise de regressão é estabelecida pelos gastos *per capita* mensais históricos da operadora em estudo.

O conjunto cronológico de custos *per capita* mensais, subdivididos por faixa etária, conforme ilustrado na Figura N.º 2, configura a série temporal da análise de regressão, a ser procedida em blocos inteiros de 12 meses, para minorar as perturbações da componente sazonal.

Figura N.º 2 - Série Temporal Resultantes



Nota: gastos *per capita* mensais ilustrativos, referentes à determinada faixa etária.

Esse conjunto cronológico de custos per capita mensais e por faixa etária apresenta-se, por vezes, algo irregular, podendo ser necessário suavizá-lo com a aplicação de médias móveis, visando a uma melhor conformação, antes da escolha da equação de regressão univariada que represente a série temporal. A média móvel é a média aritmética das últimas k observações:

$$MM = \frac{\sum_{i=t-k}^t y_i}{k} \quad (2.1)$$

Para a identificação da equação de regressão que melhor se ajusta à série de custos em pauta, realiza-se um estudo comparativo com diversas equações de regressão univariadas, tais como, linear, multiplicativa, exponencial e recíproca.

Todas as equações citadas são linearizáveis por manipulação algébrica (por exemplo, logaritmação e inversão) de forma que, o estudo de regressão se faz sempre com as “equações normais” da linha reta, nesse cenário transformado. Obtidas as estimativas \hat{a} e \hat{b} da equação de que se trata, retorna-se ao cenário original da equação em uso.

Vale ressaltar que a condição de “mínimo quadrado” satisfeita nesse cenário manipulado se perde com o retorno ao cenário original, sendo assim, a regressão alcançada não mais respeita essa condição, o que pode introduzir viés significativo nos resultados alcançados, recomendando-se cautela no uso dessas equações inicialmente não lineares.

Sendo assim, as regressões estritamente lineares são, com freqüência, uma boa escolha para a representação dos níveis e da tendência dos gastos *per capita* em estudo, pois não apresentam essa dificuldade.

Dessa maneira, ajustar uma equação matemática linear para descrever o relacionamento entre o tempo e os custos *per capita* mensais de assistência à saúde, e estendê-la pelos meses subsequentes de predição, torna-se uma tarefa estatisticamente simples.

A qualidade do ajustamento é medida pelo coeficiente de determinação, r^2 , e pela estatística F da Análise de Variância - ANOVA. Este modelo de regressão presume que a distribuição dos possíveis valores de y para cada x , segue uma Normal homocedástica e que a soma dos quadrados dos resíduos referentes a todos os pontos é mínima.

O método mais utilizado para ajustar uma linha reta a um conjunto de pontos é a técnica dos “mínimos quadrados”. A reta resultante tem duas características importantes: i) a soma dos desvios verticais dos pontos em relação à reta é zero, e ii) a soma dos quadrados desses desvios é mínima. Matematicamente, tem-se que minimizar $\sum(y_i - \hat{y}_c)^2$, onde y_i representa os valores observados dos gastos *per capita* incorridos e \hat{y}_c , os valores dos gastos *per capita* estimados pela equação de regressão, ambos referentes a um mesmo mês.

Com o emprego das chamadas “equações normais” abaixo, estimam-se os valores de \hat{a} e \hat{b} para a reta $y_c = \hat{a} + \hat{b}x$, que minimizam a soma dos quadrados dos desvios.

$$\hat{a} = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \quad (2.2)$$

$$\text{e } \hat{b} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2.3)$$

onde:

- n - o número de pares de observações formados por y e x ;
- y - os gastos *per capita* mensais observados por faixa etária, e
- x - o número de ordem dos meses do período de análise.

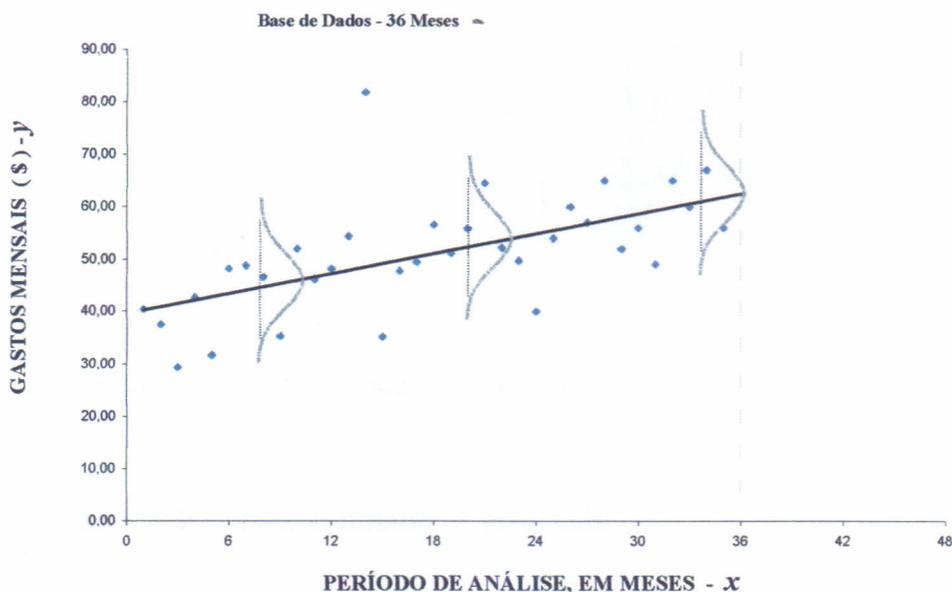
É importante reconhecer que os dados amostrais usados para o cálculo da reta de regressão podem ser considerados como um número relativamente pequeno de possíveis observações provenientes de uma população infinita de pares de valores representados pelos custos *per capita* mensais *versus* tempo.

Neste sentido, a reta de regressão assim calculada pode ser considerada como o *locus* dos valores estimados para esses custos *per capita*. Portanto, os coeficientes de regressão \hat{a} e \hat{b} calculados através dos dados amostrais, são apenas estimativas dos verdadeiros parâmetros populacionais correspondentes, A e B .

Há outras variáveis, além do tempo, que podem influenciar os valores dos custos assistenciais mensais. Contudo, o benefício da inclusão de tais fatores no estudo nem sempre justifica o ônus da obtenção de seus valores. Usualmente, um ou dois fatores explicam grande parte da variação da variável dependente. Destaque-se que o verdadeiro número de variáveis explanatórias pode ser tão grande que seria altamente improvável obter-se uma descrição perfeita do comportamento desses custos assistenciais.

A análise de regressão supõe, portanto, que para cada possível valor de x há uma infinidade de valores potenciais de y , distribuídos segundo uma Normal em torno do ponto \hat{y} estimado pela reta de regressão, o que permite fazer-se inferências sobre valores correspondentes a percentis diferentes de 50% sob essa Normal.

Figura Nº 3 - Regressão sobre a Série Temporal



Nota: gastos *per capita* mensais ilustrativos, referentes à determinada faixa etária.

Encontrada a equação representativa dos pontos da série temporal de custos *per capita* mensais, legitimada pelo teste de significância F e pelo coeficiente de determinação r^2 , estima-se para seis meses no futuro, ponto intermediário do exercício social seguinte, o custo *per capita* futuro dessa faixa etária e faz-se o estudo inferencial para o custo do último desses meses, considerando-se o intervalo de confiança escolhido pela política de solvência da operadora.

Um intervalo de confiança determina uma amplitude de valores, centrado na estimativa pontual da média, aqui representada pelo custo *per capita* calculado sobre a reta de regressão, no qual julga-se, com um risco de erro estatisticamente escolhido, estar o verdadeiro e desconhecido custo *per capita* da faixa etária estudada. Assim, com um nível de confiança de 50%, é determinado o potencial custo *per capita* futuro, que representa os dispêndios exclusivamente assistenciais do plano, já acrescidos do carregamento de segurança estatístico relacionado ao nível de confiança adotado.

Esse cálculo é realizado com a equação

$$\hat{y}_{pc} = \hat{y}_p \pm (n-2)t_{0,25} \cdot s \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}} \quad (2.4)$$

onde:

\hat{y}_{pc} = gasto *per capita* estimado e projetado com a margem de contingência escolhida;

\hat{y}_p = gasto *per capita* estimado e projetado sem a margem de contingência pretendida;

$(n-2)t_{0,25}$ = valor da estatística *t* para $(n-2)$ graus de liberdade e para o intervalo de confiança bicaudal de 50% , isto é, com áreas de 25% em cada cauda;

s^2 = variância residual = $\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$;

n = número de pontos após o alisamento exponencial, se houver; e

x_p = último mês da projeção.

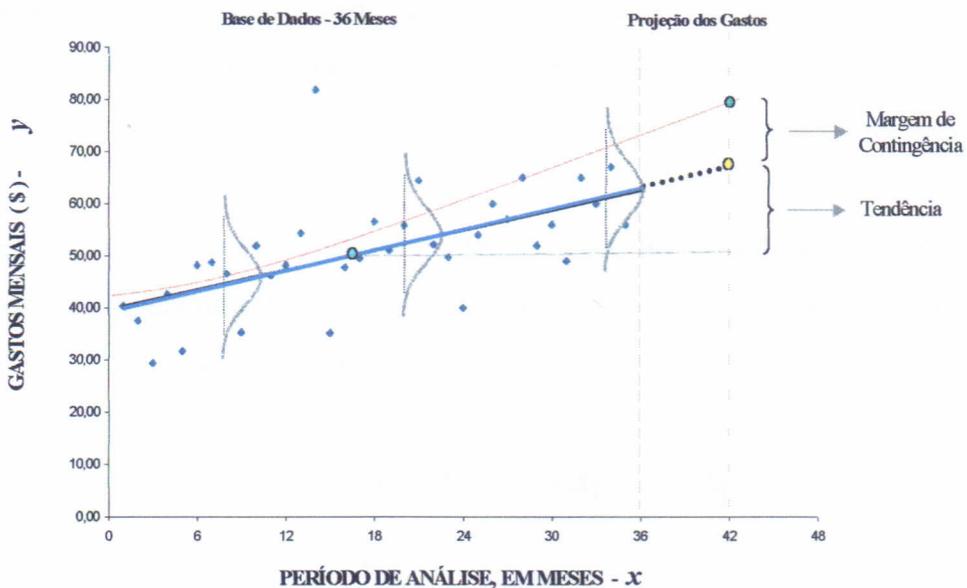
Retornando da distribuição t-Student para o cenário da Normal, conclui-se que em 50% dos casos as estimativas dos referidos custos assistenciais estarão dentro do intervalo bicaudal estabelecido por 0,6745 desvio padrão acima ou abaixo do valor estimado sobre a reta de regressão. Conseqüentemente, em 75% dos casos (excluindo-se os 25% relativos à cauda superior), os verdadeiros *custos per capita* assumirão valores iguais ou inferiores ao valor estimado com a equação de regressão, acrescido da margem de contingência dada pelo intervalo de confiança.

Desta forma, com o objetivo de assegurar que o custo será adequado para a garantia da cobertura de suas obrigações de natureza assistencial, eminentemente aleatórias, utiliza-se o valor encontrado para \hat{y}_p , o gasto *per capita* estimado para o

ponto intermediário do período futuro de projeção, incluindo a margem de contingência escolhida para o estudo.

A estimativa dos custos assistenciais *per capita* de cada uma das faixas etárias incorpora, portanto, os incrementos reais decorrentes da tendência da reta de regressão e do carregamento relativo à margem de contingência determinada pelo desejado nível de segurança estatística, como mostra a Figura N.º 4.

Figura N.º 4 - Projeção da Regressão sobre a Série Temporal



Legenda:

- Gasto *per capita* médio do período observado
- Gasto *per capita* projetado e sem margem de contingência - \hat{y}_p
- Gasto *per capita* projetado e com margem de contingência - y_p

Nota: gastos *per capita* mensais ilustrativos, referentes à determinada faixa etária.

2.2. O Modelo de Risco

O segundo modelo escolhido para estimar os gastos agregados de um plano de saúde é o Modelo de Risco. Neste modelo, a distribuição dos gastos agregados do plano provém da interação entre a incidência de utilização dos eventos médicos, representada pela distribuição probabilística da frequência de eventos ocorridos, e a severidade dos gastos decorrentes desses eventos, também representada pela distribuição probabilística de suas conseqüências econômicas.

No Modelo de Risco aplicado à saúde, os gastos agregados decorrentes da prestação dos serviços de assistência médica prestados pela Operadora são modelados como a soma dos gastos provenientes das utilizações desses serviços pelos segurados.

Neste modelo, a variável aleatória gasto agregado no período t , S_t , é representada pela soma das variáveis aleatórias X_i 's, montante dos gastos de cada beneficiário i , no mesmo período. Pelo descrito, o modelo se expressa por :

$$S_t = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_i + \dots + X_I \quad (2.5)$$

Considerando i o indexador de segurados de determinado *portfólio* e, N_i a frequência de utilizações dos serviços médicos produzidos pelo segurado i deste portfólio, define-se $Y_{i,n}$ como o gasto proveniente da n -ésima utilização de serviços médicos gerado pelo segurado i .

Conhecendo-se a distribuição de probabilidade da frequência de utilizações de serviços e a distribuição probabilística dos gastos referentes a essas utilizações, pode-se encontrar, a soma dos gastos referentes às N utilizações de cada segurado como segue,

$$\begin{aligned}
 X_1 &= Y_{1,1} + Y_{1,2} + \dots + Y_{1,n} + \dots + Y_{1,N_1} \\
 X_2 &= Y_{2,1} + Y_{2,2} + \dots + Y_{2,n} + \dots + Y_{2,N_2} \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 X_i &= Y_{i,1} + Y_{i,2} + \dots + Y_{i,n} + \dots + Y_{i,N_i} \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 X_I &= Y_{I,1} + Y_{I,2} + \dots + Y_{I,n} + \dots + Y_{I,N_I}
 \end{aligned} \tag{2.6}$$

Para a utilização do modelo, supomos que:

- I) $Y_{1,n}, Y_{2,n}, \dots$ são variáveis aleatórias identicamente distribuídas, e
- II) As variáveis aleatórias $N_b, Y_{1,n}, Y_{2,n}, \dots$ são mutuamente independentes.

A análise da distribuição probabilística da variável aleatória S_b , ou seja, a obtenção de uma combinação de distribuições para especificar os detalhes do modelo adotado para o custo agregado de um *portfólio* de usuários de um plano de saúde, conta com diversos métodos. Neste estudo, entretanto, optou-se por apresentar somente o método de análise por Simulação de Monte Carlo¹ que se aplica bem ao estudo de arranjos estocásticos complexos onde a Estatística não oferece solução para o tratamento algébrico do espaço amostral de S ou quando o espaço amostral é muito grande, impedindo um estudo por enumeração total, isto é, fazendo-se um levantamento censitário de todos os seus elementos amostrais.

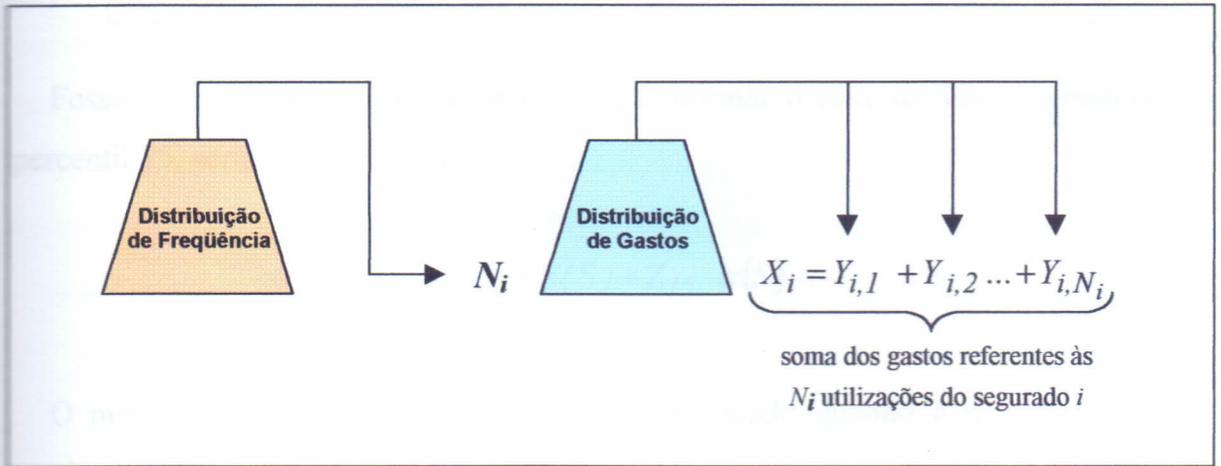
O primeiro passo para a realização da simulação é a especificação da distribuição de probabilidade empregada para representar a frequência de utilização de serviços, N , e a distribuição probabilística dos gastos referentes a essas utilizações, Y . Quando as distribuições conhecidas não apresentam um bom ajuste em relação aos dados reais,

¹ Ver LAW, Averill M. ; KELTON, W. David. *Simulation Modeling & Analysis*, 2nd Edition. [113]

utiliza-se as distribuições histogramáticas de probabilidades dos próprios dados observados.

O passo seguinte é a geração de observações de variáveis aleatórias dessas distribuições. Para gerar observações de variáveis aleatórias de uma distribuição específica, $f(x)$, seguem-se os seguintes procedimentos : i) inicialmente, gera-se um número aleatório, r , uniformemente distribuído entre 0 e 1; e ii) aplica-se o valor gerado, r , na função de distribuição inversa, $F^{-1}(r)$, da função densidade respectiva de $f(x)$. A simulação consulta, para cada participante, a urna representativa da freqüência de utilizações e a urna dos gastos gerados nessas utilizações, somando-se esses gastos e encontrando-se o montante, X , dos gastos de cada beneficiário no período t ; este processo está representado ilustrativamente na Figura N° 5 abaixo.

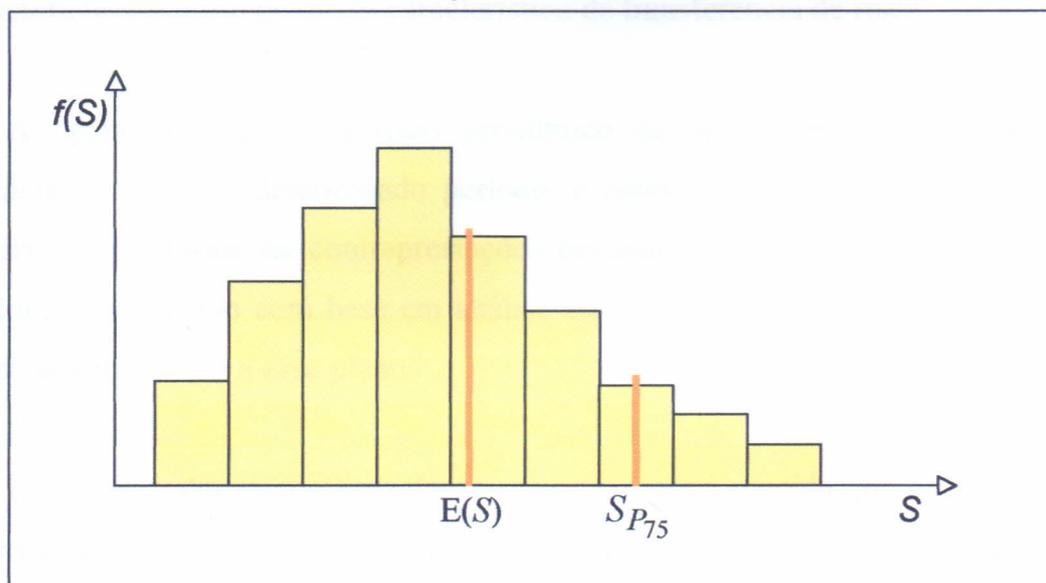
Figura N° 5
Processo de Simulação para Encontrar o Montante X dos Gastos Individuais
Grupo de i Beneficiários no *Portfólio*



Reunindo-se esses resultados para todos os participantes de um *portfólio*, obtêm-se então, um variate das obrigações agregadas, S , da operadora para com esse grupo. São produzidos muitos variates de S , até que o processo de simulação convirja para uma esperança e uma variância que não mais se modifique significativamente com a continuação do processo de extração. De posse desses dados histogramados, pode-se identificar o montante correspondente ao percentil que se deseja, de acordo com a

política de solvência da Entidade, como mostrado na Figura N° 6. Para encontrar a estimativa do gasto individual, divide-se o montante referente ao percentil de solvência desejado pela quantidade de segurados inscritos no *portfólio*.

Figura N° 6
Histograma de Frequência do Gasto Agregado S
Simulação de 20.000 Valores



Fosse o método de análise o da aproximação normal, o valor de S correspondente ao percentil 75, seria calculado por

$$S_{P_{75}} = E(S) + Z_{15} \cdot \sigma(S). \quad (2.7)$$

O método da aproximação normal não é adequado quando a distribuição de S resulta assimétrica como a da Figura N° 6 acima, situações em que o conhecimento do formato do histograma é essencial para a identificação do ponto de solvência desejado.

Contudo, quando o tamanho do portfólio é bastante grande, o Teorema do Limite Central, sob certas condições, faculta o emprego da aproximação normal.

3. Aplicação dos Modelos para Estimação dos Custos Assistenciais de um Plano de Saúde

A contratação de serviços de assistência privada à saúde, compreendendo todas as ações necessárias à prevenção da doença, à manutenção e à recuperação da saúde, observados os termos da legislação vigente, e do contrato firmado entre a operadora e seus beneficiários, é um processo característico de transferência de risco.

A operadora assume o risco econômico de seus clientes necessitarem de assistência à saúde em determinado período, e esses, por sua vez, pagam um valor monetário sob a forma de contraprestações pecuniárias, determinadas pela empresa operadora de um plano com base em análise estatística-atuarial-financeiro dos custos assistenciais referentes a esse plano.

Entretanto, alguns conflitos de objetivos surgem à medida que os beneficiários desejam maiores coberturas assistenciais à saúde por menores preços, enquanto as operadoras buscam adequar seus preços de venda às coberturas assistenciais reclamadas, comercializando seus planos sob determinada política de solvência, ampliando ou não seus carregamentos e margens referentes às despesas não assistenciais da operação do plano, ou ainda, intencionam essas operadoras reduzir seus preços para ganhar mercado, tendo em vista a crescente competição no ramo de saúde suplementar do país.

É inquestionável que a transferência de risco por parte dos beneficiários para uma operadora de plano assistencial, em troca de um pagamento em valor, deve estar necessariamente baseada em estudos técnicos.

Dessa forma, a prática de preços abusivos ou de preços excessivamente baixos, não baseados em fundamentos técnicos, conduz à graves problemas, visto que, no primeiro caso, os beneficiários estão sendo lesados em seus direitos econômicos relativos à cobertura assistencial contratada e, no segundo, os preços de venda podem

resultar menores do que aqueles que permitem a prestação dos serviços necessários. Neste caso, a empresa operadora poderá estar comercializando um plano sob potencial condição de inadimplência frente às obrigações contratadas em certo período, frustrando, assim, os direitos dos beneficiários à uma cobertura assistencial duradoura e adequada.

Pretendemos mostrar neste capítulo uma aplicação prática das técnicas estatísticas descritas anteriormente, utilizadas para estimar os custos assistenciais dos planos de saúde dessas operadoras.

Ressaltamos que o estudo aqui implementado restringiu-se aos custos exclusivamente assistenciais, aqueles decorrentes de utilizações de serviços médicos, sejam eles, consultas, exames diagnósticos, terapias, procedimentos ambulatoriais, procedimentos cirúrgicos e os materiais e medicamentos utilizados nas cirurgias e internações.

3.1 Caracterização do Plano em Estudo

Para a aplicação prática dos modelos escolhidos e apresentados no Capítulo 2 deste trabalho, optamos por utilizar dados hipotéticos de um Plano Privado de Assistência à Saúde de uma Operadora de Saúde, o qual chamaremos de Plano Alfa.

O Plano Alfa é do tipo Individual e/ou Familiar, plano este oferecido no mercado para a livre adesão de consumidores, pessoas físicas, sendo facultada ao contratante a inclusão de seus dependentes ou grupo familiar e oferece cobertura assistencial em todo o Território Nacional.

Este plano oferece cobertura assistencial aos eventos médicos inscritos nas especialidades a seguir discriminadas, em padrão de acomodação Enfermaria, eventos estes referentes à segmentação assistencial Ambulatorial e Hospitalar com Obstetrícia,

constantes do rol de procedimentos da referida Resolução CONSU n.º 10, alterado pela Resolução RDC N.º 67:

- Consultas
- Clínica geral e especializada e diagnose e terapia : Alergologia; Anatomia patológica e citopatologia; Anestesiologia; Cardiologia; Eletrencefalografia e neurofisiologia clínica; Endoscopia digestiva; Endoscopia peroral; Fisiatria; Genética; Hematologia; Hemoterapia; Medicina intensiva; Medicina nuclear; Nefrologia; Patologia clínica; Quimioterapia do câncer; Radiodiagnóstico; Ressonância magnética; Reumatologia; Tisiopneumologia; Tomografia computadorizada; Ultra-sonografia
- Clínica cirúrgica : Angiologia-cirurgia vascular e linfática; Cirurgia cardíaca - hemodinâmica; Cirurgia da mão; Cirurgia de cabeça e pescoço; Cirurgia do aparelho digestivo, órgãos anexos e parede abdominal; Cirurgia endocrinológica; Cirurgia pediátrica; Cirurgia plástica; Cirurgia torácica; Dermatologia clínico - cirúrgica; Ginecologia e obstetrícia; Neurocirurgia; Oftalmologia; Ortopedia e traumatologia; Otorrinolaringologia; Urologia.

3.2 Aplicação Prática do Modelo de Regressão

É propósito deste estudo encontrar a estimativa dos custos assistenciais *per capita* para o ano seguinte aos dados disponibilizados, capaz de cobrir as despesas assistenciais dos participantes do Plano Alfa durante este ano. Utilizaremos para este cálculo os gastos assistenciais *per capita* incorridos no período de análise e faremos a análise de regressão para cada uma das sete faixas etárias.

3.2.1 Dados utilizados para a Análise de Regressão

Objetivando uma análise mais próxima possível da realidade, utilizou-se os dados de gastos do plano Alfa, para os 36 últimos meses disponíveis. O vetor de dados utilizados no estudo contempla os meses de Dezembro de 1999 a Novembro de 2002.

A quantidade de usuários do Plano Alfa, bem como, seus gastos assistenciais mensais e seus gastos assistenciais *per capita* mensais foram divididos pelas sete faixas etárias especificadas pela legislação e estão postos nos Apêndices A a G.

3.2.2 Análise de Regressão para a Faixa Etária 1

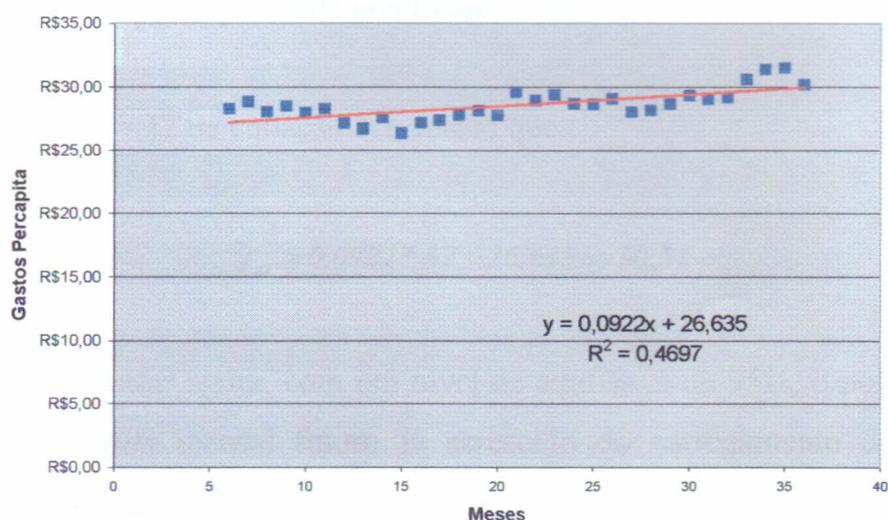
O vetor de gastos assistenciais *per capita* mensais gerados pelos usuários da Faixa Etária 1, apresentou-se um tanto irregular, sendo necessária a aplicação de uma média móvel de 6 pontos visando uma melhor conformação antes do cálculo da equação de regressão que represente a série temporal. Com a utilização das médias móveis, perdeu-se os 5 primeiros pontos da série original de dados passando-se a trabalhar, a partir de então, com 31 pontos e não mais 36.

A equação de regressão encontrada para a Faixa Etária 1 foi :

$$\hat{y}_p = 0,0922 * x + 26,635 \quad (3.1)$$

e o Coeficiente de Determinação r^2 calculado foi de 46,97%, como mostrado na Figura N° 7 abaixo.

Figura N° 7 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 1



Continuando os cálculos, procedemos a Análise de Variância e o teste F , como ilustrados abaixo.

Tabela Nº 2 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância – Faixa Etária 1

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Razão F	Valor P
reta de regressão (entre)	21,0718	1	21,0718	25,65	0,0000
erro (dentro)	23,8261	29	0,821591		

Teste F :

Hipótese H_0 : Não há relacionamento entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

$$F_{\text{calculado}} = 25,65 \quad \text{e} \quad F_{(1;29;0,05)} = 4,1829$$

Como, $F_{(1;29;0,05)} < F_{\text{calculado}}$, rejeita-se a hipótese H_0 , aceitando-se existir relação entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

Uma vez que a equação representativa dos pontos da série temporal foi legitimada pelo coeficiente de determinação r^2 e pelo teste F , estimamos o custo *per capita* futuro dessa faixa etária para seis meses no futuro ($x = 42$), ponto médio do período de 12 meses que se pretende precificar.

Substituindo $x = 42$ na equação 3.1, temos que :

$$\hat{y}_{42} = 0,0922 * 42 + 26,635 = 30,51 \quad (3.2)$$

Podemos encontrar agora, com um nível de confiança de 95%, o potencial custo assistencial *per capita* mensal futuro já acrescido do carregamento de segurança estatístico relacionado ao nível de confiança adotado.

Utilizando a equação 2.18, temos :

$$y_p = 30,51 + 2,045 \cdot 0,42 \cdot \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{(42-21)^2}{16.151-13.671}} = 31,36 \quad (3.3)$$

Vale ressaltar que o valor encontrado $y_p = 31,36$, é considerado o valor mínimo de comercialização do plano, uma vez que este cálculo tem o objetivo de assegurar um custo adequado para a garantia da cobertura de suas obrigações de natureza exclusivamente assistencial, ficando qualquer outro carregamento a critério da operadora.

3.2.2 Análise de Regressão para a Faixa Etária 2

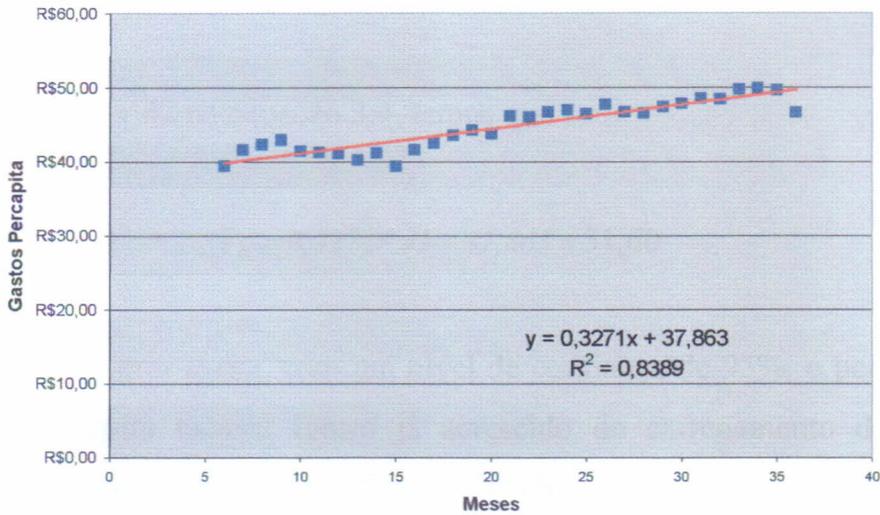
O vetor de gastos assistenciais *per capita* mensais gerados pelos usuários da Faixa Etária 2, apresentou-se um tanto irregular, sendo necessária a aplicação de uma média móvel de 6 pontos visando uma melhor conformação antes do cálculo da equação de regressão que represente a série temporal. Com a utilização das médias móveis, perdeu-se os 5 primeiros pontos da série original de dados passando-se a trabalhar, a partir de então, com 31 pontos e não mais 36.

A equação de regressão encontrada para a Faixa Etária 2 foi :

$$\hat{y}_p = 0,3271 * x + 37,863 \quad (3.4)$$

e o Coeficiente de Determinação r^2 calculado foi de 83,89%, como mostrado na Figura N° 08 abaixo.

Figura N° 8 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 2



Continuando os cálculos, procedemos a Análise de Variância e o teste F , como ilustrados abaixo.

Tabela N° 3 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 2

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Razão F	Valor P
reta de regressão (entre)	265,282	1	265,282	150,92	0,0000
erro (dentro)	50,9759	29	1,75779		

Teste F :

Hipótese H_0 : Não há relacionamento entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

$$F_{\text{calculado}} = 150,92 \quad \text{e} \quad F_{(1;29;0,05)} = 4,1829$$

Como, $F_{(1;29;0,05)} < F_{\text{calculado}}$, rejeita-se a hipótese H_0 , logo, existe relação entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

Uma vez que a equação representativa dos pontos da série temporal foi legitimada pelo coeficiente de determinação r^2 e pelo teste F , estimamos o custo *per capita* futuro dessa faixa etária para seis meses no futuro ($x = 42$).

Substituindo $x = 42$ na equação 3.4, temos que :

$$\hat{y}_{42} = 0,3271 * 42 + 37,863 = 51,60 \quad (3.5)$$

Podemos encontrar agora, com um nível de confiança de 95%, o potencial custo assistencial *per capita* mensal futuro já acrescido do carregamento de segurança estatístico relacionado ao nível de confiança adotado.

Utilizando a equação 2.18, temos :

$$y_p = 51,60 + 2,045 \cdot 1,33 \cdot \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{(42 - 21)^2}{16.151 - 13.671}} = 52,84 \quad (3.6)$$

Vale ressaltar que o valor encontrado $y_p = 52,84$, é considerado o valor mínimo de comercialização do plano, uma vez que este cálculo tem o objetivo de assegurar um custo adequado para a garantia da cobertura de suas obrigações de natureza exclusivamente assistencial, ficando qualquer outro carregamento a critério da operadora.

3.2.3 Análise de Regressão para a Faixa Etária 3

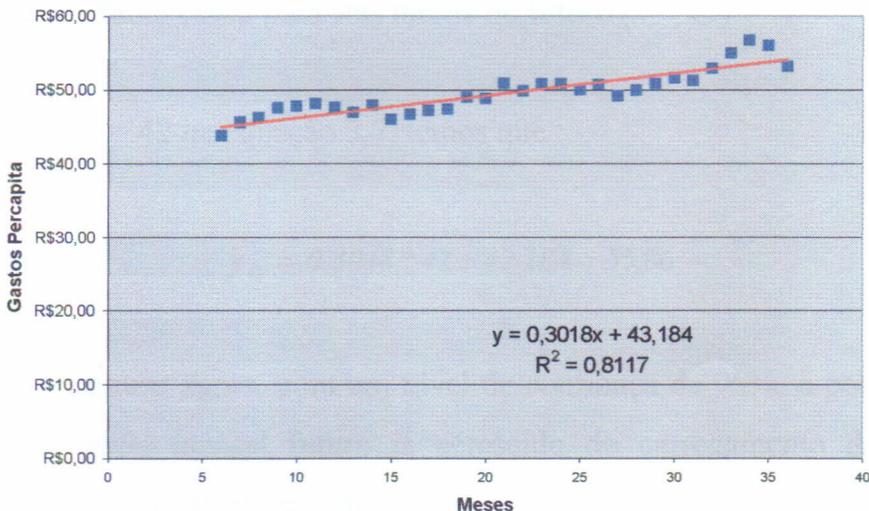
O vetor de gastos assistenciais *per capita* mensais gerados pelos usuários da Faixa Etária 3, apresentou-se um tanto irregular, sendo necessária a aplicação de uma média móvel de 6 pontos visando uma melhor conformação antes do cálculo da equação de regressão que represente a série temporal. Com a utilização das médias móveis, perdeu-se os 5 primeiros pontos da série original de dados passando-se a trabalhar, a partir de então, com 31 pontos e não mais 36.

A equação de regressão encontrada para a Faixa Etária 3 foi :

$$\hat{y}_p = 0,3018 * x + 43,184 \quad (3.7)$$

e o Coeficiente de Determinação r^2 calculado foi de 81,17%, como mostrado na Figura N° 9 abaixo.

Figura N° 9 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 3



Continuando os cálculos, procedemos a Análise de Variância e o teste F , como ilustrados abaixo.

Tabela N° 4 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 3

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Razão F	Valor P
reta de regressão (entre)	225,878	1	225,878	125,27	0,0000
erro (dentro)	52,2892	29	1,80307		

Teste F :

Hipótese H_0 : Não há relacionamento entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

$$F_{\text{calculado}} = 125,27 \quad \text{e} \quad F_{(1;29;0,05)} = 4,1829$$

Como, $F_{(1;29;0,05)} < F_{\text{calculado}}$, rejeita-se a hipótese H_0 , logo, existe relação entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

Uma vez que a equação representativa dos pontos da série temporal foi legitimada pelo coeficiente de determinação r^2 e pelo teste F , estimamos o custo *per capita* futuro dessa faixa etária para seis meses no futuro ($x = 42$).

Substituindo $x = 42$ na equação 3.7, temos que :

$$\hat{y}_{42} = 0,3018 * 42 + 43,184 = 55,86 \quad (3.8)$$

Podemos encontrar agora, com um nível de confiança de 95%, o potencial custo assistencial *per capita* mensal futuro já acrescido do carregamento de segurança estatístico relacionado ao nível de confiança adotado.

Utilizando a equação 2.18, temos :

$$y_p = 55,86 + 2,045 \cdot 1,34 \cdot \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{(42-21)^2}{16.151-13.671}} = 57,12 \quad (3.9)$$

Vale ressaltar que o valor encontrado $y_p = 57,12$, é considerado o valor mínimo de comercialização do plano, uma vez que este cálculo tem o objetivo de assegurar um custo adequado para a garantia da cobertura de suas obrigações de natureza exclusivamente assistencial, ficando qualquer outro carregamento a critério da operadora.

3.2.4 Análise de Regressão para a Faixa Etária 4

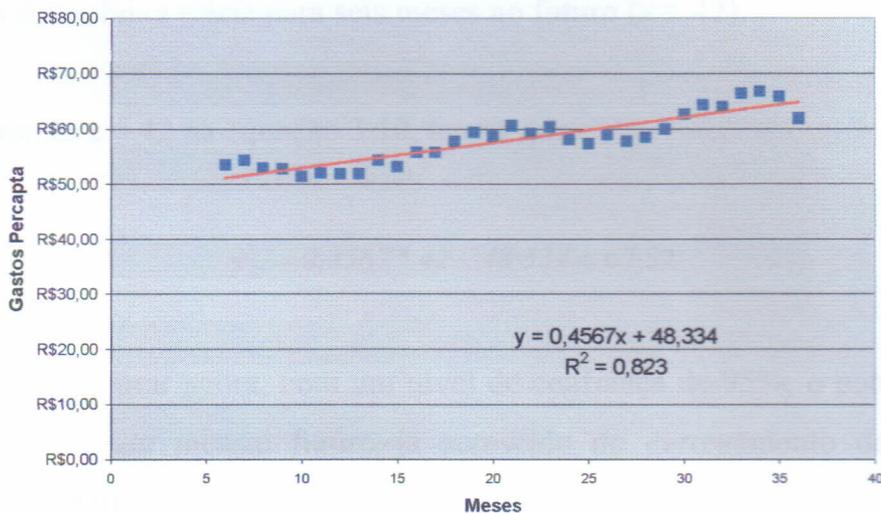
O vetor de gastos assistenciais *per capita* mensais gerados pelos usuários da Faixa Etária 4, apresentou-se um tanto irregular, sendo necessária a aplicação de uma média móvel de 6 pontos visando uma melhor conformação antes do cálculo da equação de regressão que represente a série temporal. Com a utilização das médias móveis, perdeu-se os 5 primeiros pontos da série original de dados passando-se a trabalhar, a partir de então, com 31 pontos e não mais 36.

A equação de regressão encontrada para a Faixa Etária 4 foi :

$$\hat{y}_p = 0,4567 * x + 48,334 \quad (3.10)$$

e o Coeficiente de Determinação r^2 calculado foi de 82,30%, como mostrado na Figura N° 10 abaixo.

Figura N° 10 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 4



Continuando os cálculos, procedemos a Análise de Variância e o teste F , como ilustrados abaixo.

Tabela N° 5 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 4

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Razão F	Valor P
reta de regressão (entre)	517,26	1	517,26	134,98	0,0000
erro (dentro)	111,134	29	3,8322		

Teste F :

Hipótese H_0 : Não há relacionamento entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

$$F_{\text{calculado}} = 134,98 \quad \text{e} \quad F_{(1;29;0,05)} = 4,1829$$

Como, $F_{(1;29;0,05)} < F_{\text{calculado}}$, rejeita-se a hipótese H_0 , logo, existe relação entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

Uma vez que a equação representativa dos pontos da série temporal foi legitimada pelo coeficiente de determinação r^2 e pelo teste F , estimamos o custo *per capita* futuro dessa faixa etária para seis meses no futuro ($x = 42$).

Substituindo $x = 42$ na equação 3.10, temos que :

$$\hat{y}_{42} = 0,4567 * 42 + 48,334 = 67,52 \quad (3.11)$$

Podemos encontrar agora, com um nível de confiança de 95%, o potencial custo assistencial *per capita* mensal futuro já acrescido do carregamento de segurança estatístico relacionado ao nível de confiança adotado.

Utilizando a equação 2.18, temos :

$$y_p = 67,52 + 2,045 \cdot 1,96 \cdot \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{(42 - 21)^2}{16.151 - 13.671}} = 69,35 \quad (3.12)$$

Vale ressaltar que o valor encontrado $y_p = 69,35$, é considerado o valor mínimo de comercialização do plano, uma vez que este cálculo tem o objetivo de assegurar um custo adequado para a garantia da cobertura de suas obrigações de natureza exclusivamente assistencial, ficando qualquer outro carregamento a critério da operadora.

3.2.5 Análise de Regressão para a Faixa Etária 5

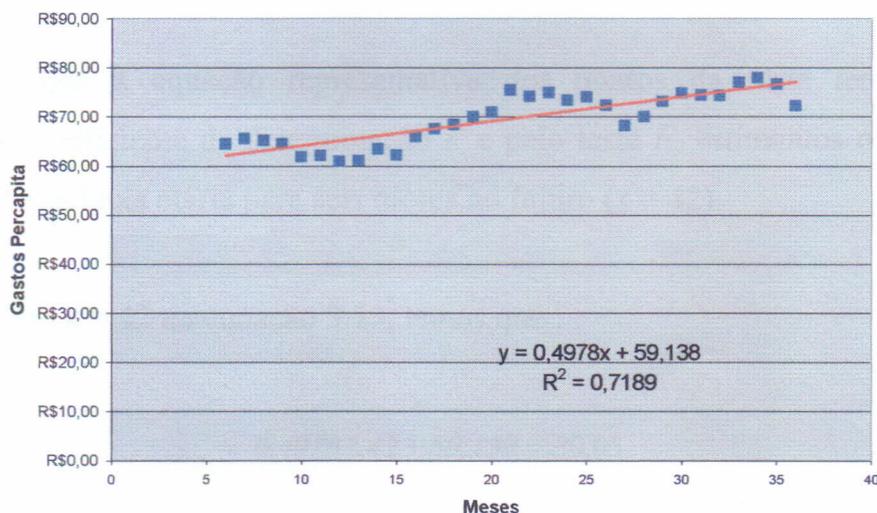
O vetor de gastos assistenciais *per capita* mensais gerados pelos usuários da Faixa Etária 5, apresentou-se um tanto irregular, sendo necessária a aplicação de uma média móvel de 6 pontos visando uma melhor conformação antes do cálculo da equação de regressão que represente a série temporal. Com a utilização das médias móveis, perdeu-se os 5 primeiros pontos da série original de dados passando-se a trabalhar, a partir de então, com 31 pontos e não mais 36.

A equação de regressão encontrada para a Faixa Etária 5 foi :

$$\hat{y}_p = 0,4978 * x + 59,138 \quad (3.13)$$

e o Coeficiente de Determinação r^2 calculado foi de 71,89%, como mostrado na Figura N° 11 abaixo.

Figura N° 11 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 5



Continuando os cálculos, procedemos a Análise de Variância e o teste F , como ilustrados abaixo.

Tabela N° 6 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 5

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Razão F	Valor P
reta de regressão (entre)	614,363	1	614,363	74,16	0,0000
erro (dentro)	240,232	29	8,28386		

Teste F :

Hipótese H_0 : Não há relacionamento entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

$$F_{\text{calculado}} = 12,31 \quad \text{e} \quad F_{(1;34;0,05)} = 4,1829$$

Como, $F_{(1;29;0,05)} < F_{\text{calculado}}$, rejeita-se a hipótese H_0 , logo, existe relação entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

Uma vez que a equação representativa dos pontos da série temporal foi legitimada pelo coeficiente de determinação r^2 e pelo teste F , estimamos o custo *per capita* futuro dessa faixa etária para seis meses no futuro ($x = 42$).

Substituindo $x = 42$ na equação 3.13, temos que :

$$\hat{y}_{42} = 0,4978 * 42 + 59,138 = 80,05 \quad (3.14)$$

Podemos encontrar agora, com um nível de confiança de 95%, o potencial custo assistencial *per capita* mensal futuro já acrescido do carregamento de segurança estatístico relacionado ao nível de confiança adotado.

Utilizando a equação 2.18, temos :

$$y_p = 80,05 + 2,045 \cdot 2,88 \cdot \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{(42-21)^2}{16.151-13.671}} = 82,74 \quad (3.15)$$

Vale ressaltar que o valor encontrado $y_p = 82,74$, é considerado o valor mínimo de comercialização do plano, uma vez que este cálculo tem o objetivo de assegurar um custo adequado para a garantia da cobertura de suas obrigações de natureza exclusivamente assistencial, ficando qualquer outro carregamento a critério da operadora.

3.2.6 Análise de Regressão para a Faixa Etária 6

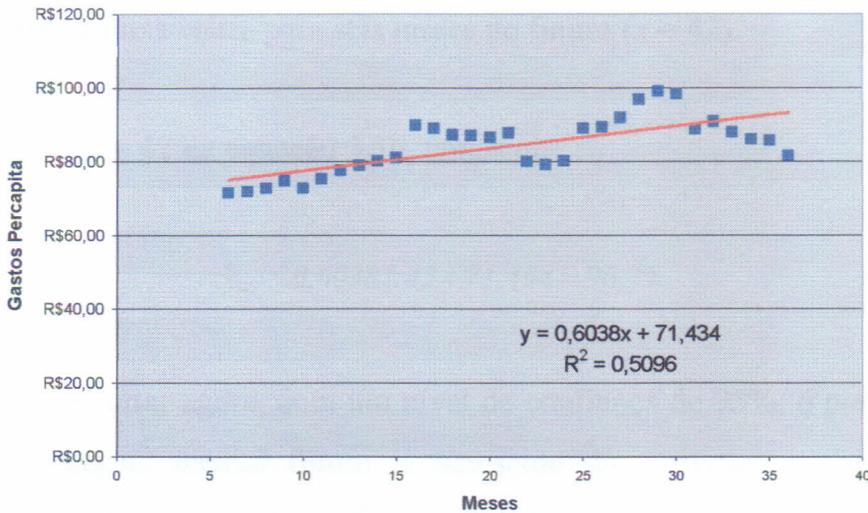
O vetor de gastos assistenciais *per capita* mensais gerados pelos usuários da Faixa Etária 6, apresentou-se um tanto irregular, sendo necessária a aplicação de uma média móvel de 6 pontos visando uma melhor conformação antes do cálculo da equação de regressão que represente a série temporal. Com a utilização das médias móveis, perdeu-se os 5 primeiros pontos da série original de dados passando-se a trabalhar, a partir de então, com 31 pontos e não mais 36.

A equação de regressão encontrada para a Faixa Etária 6 foi :

$$\hat{y}_p = 0,6038 * x + 71,434 \quad (3.16)$$

e o Coeficiente de Determinação r^2 calculado foi de 50,96%, como mostrado na Figura N° 12 abaixo.

Figura N° 12 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 6



Continuando os cálculos, procedemos a Análise de Variância e o teste F , como ilustrados abaixo.

Tabela N° 7 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância- Faixa Etária 6

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Razão F	Valor P
reta de regressão (entre)	904,309	1	904,309	30,13	0,0000
erro (dentro)	870,315	29	30,0109		

Teste F :

Hipótese H_0 : Não há relacionamento entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

$$F_{\text{calculado}} = 30,13 \quad \text{e} \quad F_{(1;29;0,05)} = 4,1829$$

Como, $F_{(1;29;0,05)} < F_{\text{calculado}}$, rejeita-se a hipótese H_0 , logo, existe relação entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

Uma vez que a equação representativa dos pontos da série temporal foi legitimada pelo coeficiente de determinação r^2 e pelo teste F , estimamos o custo *per capita* futuro dessa faixa etária para seis meses no futuro ($x = 42$).

Substituindo $x = 42$ na equação 3.16, temos que :

$$\hat{y}_{42} = 0,6038 * 42 + 71,434 = 96,79 \quad (3.17)$$

Podemos encontrar agora, com um nível de confiança de 95%, o potencial custo assistencial *per capita* mensal futuro já acrescido do carregamento de segurança estatístico relacionado ao nível de confiança adotado.

Utilizando a equação 2.18, temos :

$$y_p = 96,79 + 2,045 \cdot 5,48 \cdot \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{(42 - 21)^2}{16.151 - 13.671}} = 101,93 \quad (3.18)$$

Vale ressaltar que o valor encontrado $y_p = 101,93$, é considerado o valor mínimo de comercialização do plano, uma vez que este cálculo tem o objetivo de assegurar um custo adequado para a garantia da cobertura de suas obrigações de natureza exclusivamente assistencial, ficando qualquer outro carregamento a critério da operadora.

3.2.7 Análise de Regressão para a Faixa Etária 7

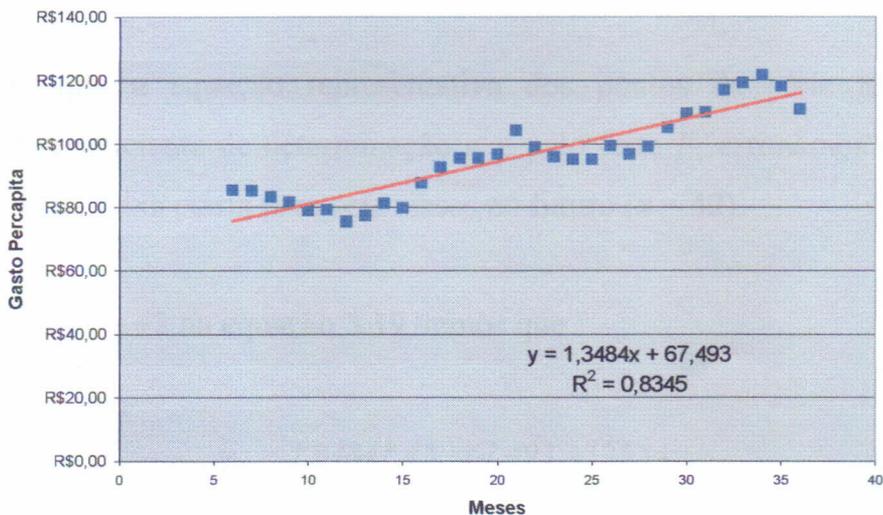
O vetor de gastos assistenciais *per capita* mensais gerados pelos usuários da Faixa Etária 7, apresentou-se um tanto irregular, sendo necessária a aplicação de uma média móvel de 6 pontos visando uma melhor conformação antes do cálculo da equação de regressão que represente a série temporal. Com a utilização das médias móveis, perdeu-se os 5 primeiros pontos da série original de dados passando-se a trabalhar, a partir de então, com 31 pontos e não mais 36.

A equação de regressão encontrada para a Faixa Etária 7 foi :

$$\hat{y}_p = 1,3484 * x + 67,493 \quad (3.19)$$

e o Coeficiente de Determinação r^2 calculado foi de 83,45%, como mostrado na Figura N° 13 abaixo.

Figura N° 13 - Regressão Linear sobre a Série Temporal Resultante - Faixa Etária 7



Continuando os cálculos, procedemos a Análise de Variância e o teste F , como ilustrados abaixo.

Tabela N° 8 - Resumo dos Cálculos da Análise de Variância - Faixa Etária 7

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Razão F	Valor P
reta de regressão (entre)	4509,01	1	4509,01	146,14	0,0000
erro (dentro)	894,736	29	30,853		

Teste F :

Hipótese H_0 : Não há relacionamento entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

$$F_{\text{calculado}} = 146,14 \quad \text{e} \quad F_{(1;29;0,05)} = 4,1829$$

Como, $F_{(1;29;0,05)} < F_{\text{calculado}}$, rejeita-se a hipótese H_0 , logo, existe relação entre os Gastos *Per capita* e a Competência.

Uma vez que a equação representativa dos pontos da série temporal foi legitimada pelo coeficiente de determinação r^2 e pelo teste F , estimamos o custo *per capita* futuro dessa faixa etária para seis meses no futuro ($x = 42$).

Substituindo $x = 42$ na equação 3.19, temos que :

$$\hat{y}_{42} = 1,3484 * 42 + 67,493 = 125,14 \quad (3.20)$$

Podemos encontrar agora, com um nível de confiança de 95%, o potencial custo assistencial *per capita* mensal futuro já acrescido do carregamento de segurança estatístico relacionado ao nível de confiança adotado.

Utilizando a equação 2.18, temos :

$$y_p = 125,14 + 2,045 \cdot 5,55 \cdot \sqrt{\frac{1}{31} + \frac{(42 - 21)^2}{16.151 - 13.671}} = 130,34 \quad (3.21)$$

Vale ressaltar que o valor encontrado $y_p = 130,34$, é considerado o valor mínimo de comercialização do plano, uma vez que este cálculo tem o objetivo de assegurar um custo adequado para a garantia da cobertura de suas obrigações de natureza exclusivamente assistencial, ficando qualquer outro carregamento a critério da operadora.

3.2.8 Conclusões

Os custos assistenciais mensais *per capita* deste plano, por faixa etária, tecnicamente adequados à política de solvência adotada neste trabalho, são estimados com a aplicação do modelo de regressão acima mencionado sobre a Base de Dados Resultante, para o ponto intermediário futuro do período de projeção, ano de 2003.

A Tabela N° 9 apresenta referidos custos desdobrados em : *i*) custos assistenciais médios do período analisado , *ii*) custos decorrentes dos incrementos reais indicados pela componente de tendência da análise de regressão e *iii*) custos de contingência comandados pela margem de segurança estatística.

Tabela N^o 9 - Decomposição dos Custos Assistenciais *Per capita* Mensais

Decomposição dos Custos Assistencias	Faixas Etárias						
	0 - 17	18 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	>=70
Custos Assistencias Médios do Período	28,57	44,73	50,37	59,47	71,36	87,15	100,06
Tendência	1,94	6,87	5,49	8,05	8,69	9,65	25,08
Margem de Segurança Estatística	0,85	1,24	1,26	1,84	2,70	5,14	5,21
Estimativa dos Custos Assistencias	31,36	52,84	57,12	69,35	82,74	101,93	130,34

Encontrada a primeira parcela dos preços de comercialização, dada pelas estimativas dos custos assistenciais mensais *per capita* para cada uma das faixas etárias de determinado plano, aplicam-se costumeiramente a esses custos assistenciais:

- a) As despesas de comercialização, decorrentes da colocação e distribuição do plano, de promoções e comissões de venda;
- b) As despesas administrativas, resultantes de honorários dos Colegiados Diretivos, de salários e encargos sociais de funcionários, de serviços terceirizados, de indenizações, benefícios, treinamentos, aluguéis, publicações, comunicações, dispêndios legais e judiciais, e gastos gerais de funcionamento. Esses carregamentos operacionais visam produzir os recursos necessários ao financiamento dessas despesas não assistenciais;
- c) a margem de lucro pretendida, se for o caso de empresa voltada para o lucro, como função dos dispêndios operacionais do conjunto de seus planos, cujos resultados devem permitir a remuneração e a recuperação dos investimentos feitos na empresa.

A junção das três parcelas acima indicadas conduz aos preços de comercialização, que têm por finalidade cobrir todos os dispêndios operacionais do plano e servir os capitais dos proprietários.

Optamos por não inserir esses custos não assistenciais em nossos cálculos, uma vez que o montante das despesas não assistenciais agregadas de uma operadora de planos de saúde depende da dimensão dessa operadora, da complexidade de sua

estrutura administrativa, da eficiência de seus procedimentos gerenciais, da extensão de sua rede credenciada de médicos, hospitais, clínicas e laboratórios, bem como de suas políticas operacionais de ofertar diretamente ou de terceirizar os serviços contratados e a sua margem de lucro depende da sua vontade e necessidade.

3.3 Aplicação Prática do Modelo de Risco

Este segundo estudo objetiva, tal qual o primeiro, encontrar a estimativa dos custos assistenciais *per capita* para o ano seguinte aos dados disponibilizados, determinando o valor a ser cobrado em cada um dos meses do ano de 2003, capaz de cobrir as despesas assistenciais dos participantes do Plano Alfa durante este ano.

3.3.1 Dados utilizados para a aplicação do Modelo de Risco

Na aplicação deste modelo utilizamos os dados de gastos apenas para os 12 últimos meses disponíveis do plano Alfa. O vetor de dados utilizados no estudo contempla os meses de Dezembro de 2001 a Novembro de 2002.

Uma vez que se deseja estimar os custos por usuários em cada uma das sete faixas etárias especificadas pela legislação, estratificamos a população de usuários do plano Alfa por essas faixas etárias. Neste estudo chamaremos cada uma dessas populações de portfólio.

Utilizou-se para esta análise, o cadastro de segurados e o cadastro de guias médicas nas quais estão registradas as utilizações de procedimentos médicos, com seus respectivos valores e identificação dos usuários que as gerou.

Para a aplicação do Modelo de Risco, o número de segurados deve ser conhecido e fixo, desconsiderando migrações de entrada e saída durante o período de análise. Foram considerados no estudo os beneficiários que entraram no plano antes de Dezembro de 2001 e permaneceram até o final de novembro de 2002.

Um resumo dos dados utilizados nesta análise segue na Figura N° 14 exposta abaixo.

Figura N° 14 - Resumo dos Dados Utilizados para a Aplicação do Modelo de Risco por Faixa Etária

Faixas Etárias	Número de Segurados	Quantidade de Utilizações de Serviços Médicos
Faixa Etária 1 0 a 17 anos	5.750	62.859
Faixa Etária 2 18 a 29 anos	3.295	47.910
Faixa Etária 3 30 a 39 anos	3.428	54.769
Faixa Etária 4 40 a 49 anos	2.908	52.434
Faixa Etária 5 50 a 59 anos	2.215	43.549
Faixa Etária 6 60 a 69 anos	1.513	31.872
Faixa Etária 7 Mais de 70 anos	1.341	26.428

Seguindo o Modelo de Risco, conforme apresentado no Capítulo 2, consideramos N a variável aleatória relativa a frequência de utilizações dos serviços médicos e Y a variável aleatória relativa ao gasto gerado por cada utilização desses serviços.

Através das guias de utilizações de serviços médicos dos segurados, pudemos encontrar a distribuição histogramática da frequência de utilizações desses serviços para cada portfólio e a distribuição histogramática dos gastos provenientes de cada utilização para cada portfólio. As características das distribuições de frequência podem ser analisadas na Figura N° 15 e as características das distribuições de gastos na Figura N° 16 elencadas a seguir e suas representações gráficas podem ser encontradas nos Apêndices H ao P.

**Figura Nº 15 - Características das Distribuições *N*
Frequências de Utilizações de Serviços Médicos**

Faixas Etárias	Média	Variância	Desvio Padrão
Faixa Etária 1 0 a 17 anos	10,30	65,05	8,07
Faixa Etária 2 18 a 29 anos	13,86	128,80	11,35
Faixa Etária 3 30 a 39 anos	15,98	149,79	12,24
Faixa Etária 4 40 a 49 anos	18,03	198,03	14,07
Faixa Etária 5 50 a 59 anos	19,66	196,89	14,03
Faixa Etária 6 60 a 69 anos	21,07	195,86	13,99
Faixa Etária 7 Mais de 70 anos	19,71	178,61	13,36

**Figura Nº 16 - Características das Distribuições *Y*
Gastos com Utilizações de Serviços Médicos**

Faixas Etárias	Média	Variância	Desvio Padrão
Faixa Etária 1 0 a 17 anos	35,16	6.285,15	79,28
Faixa Etária 2 18 a 29 anos	31,94	13.736,27	117,20
Faixa Etária 3 30 a 39 anos	36,07	14.555,50	120,65
Faixa Etária 4 40 a 49 anos	35,96	11.545,13	107,45
Faixa Etária 5 50 a 59 anos	31,82	50.895,34	225,60
Faixa Etária 6 60 a 69 anos	26,24	39.804,50	199,51
Faixa Etária 7 Mais de 70 anos	23,61	40.481,03	201,20

A partir das distribuições de N e Y , utilizamos um programa computacional para simularmos 20.000 anos de utilizações de serviços médicos para cada um dos clientes de cada portfólio, intencionando gerar, conforme demonstrado no Capítulo 2, as distribuições dos gastos agregados anuais, S , de cada portfólio. Sendo assim, para cada portfólio encontramos 20.000 valores de S que foram agrupados em 100 classes.

Uma vez obtidas as distribuições dos gastos agregados anuais de cada portfólio, S , pode-se encontrar a média dos gastos agregados anuais de cada portfólio.

Para determinarmos o valor a ser cobrado de cada segurado do portfólio a fim de cobrir os custos assistenciais e assegurar a solvência do plano no curto prazo, cabe-nos estabelecer uma margem de segurança necessária ao alcance do desejado percentil de solvência. Escolhemos para nosso exercício, um percentil de solvência de 95%.

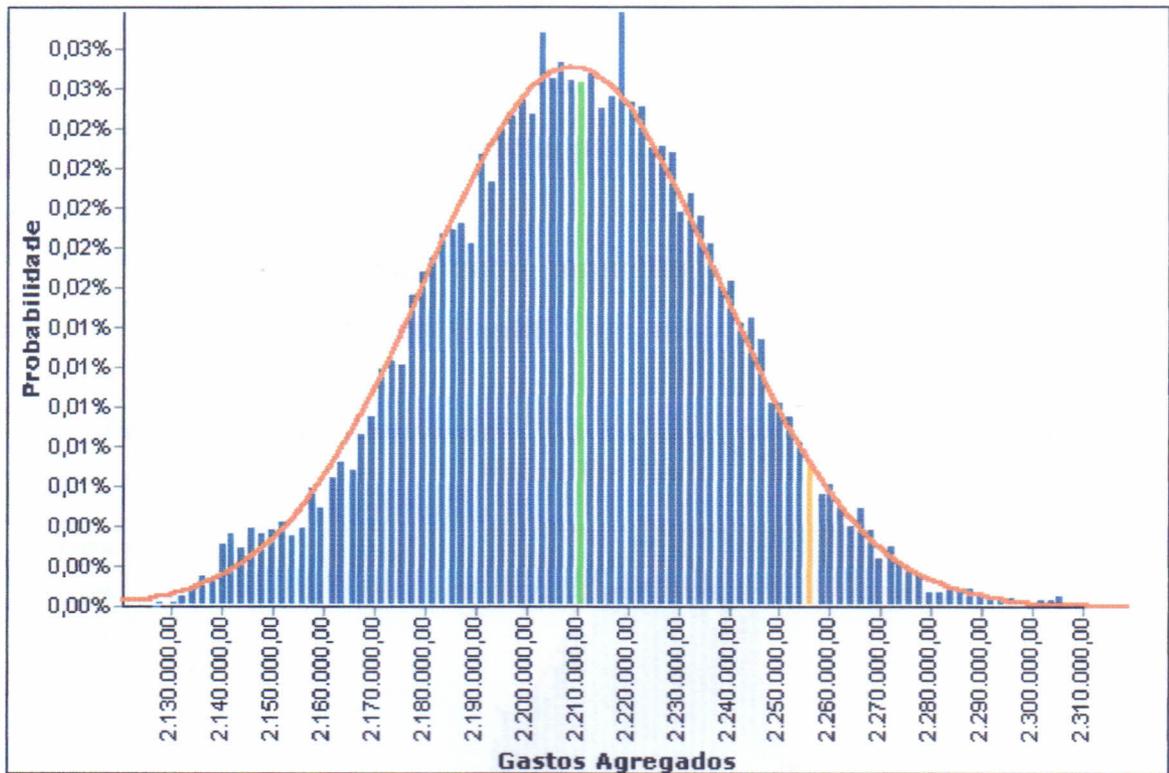
Dividindo esse gasto agregado pelo número de usuários do portfólio em questão, encontraremos o gasto médio anual por usuário que, se repartido pelos 12 meses do estudo, nos fornecerá o gasto médio mensal de cada segurado do portfólio.

Mostramos a seguir os resultados encontrados nas simulações realizadas para cada um dos sete portfólios estudados.

3.3.2 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 1

Para o portfólio formado pelos segurados da faixa etária 1, encontrou-se a distribuição de S demonstrada na Figura N° 17, a seguir.

Figura N° 17 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados
Faixa Etária 1



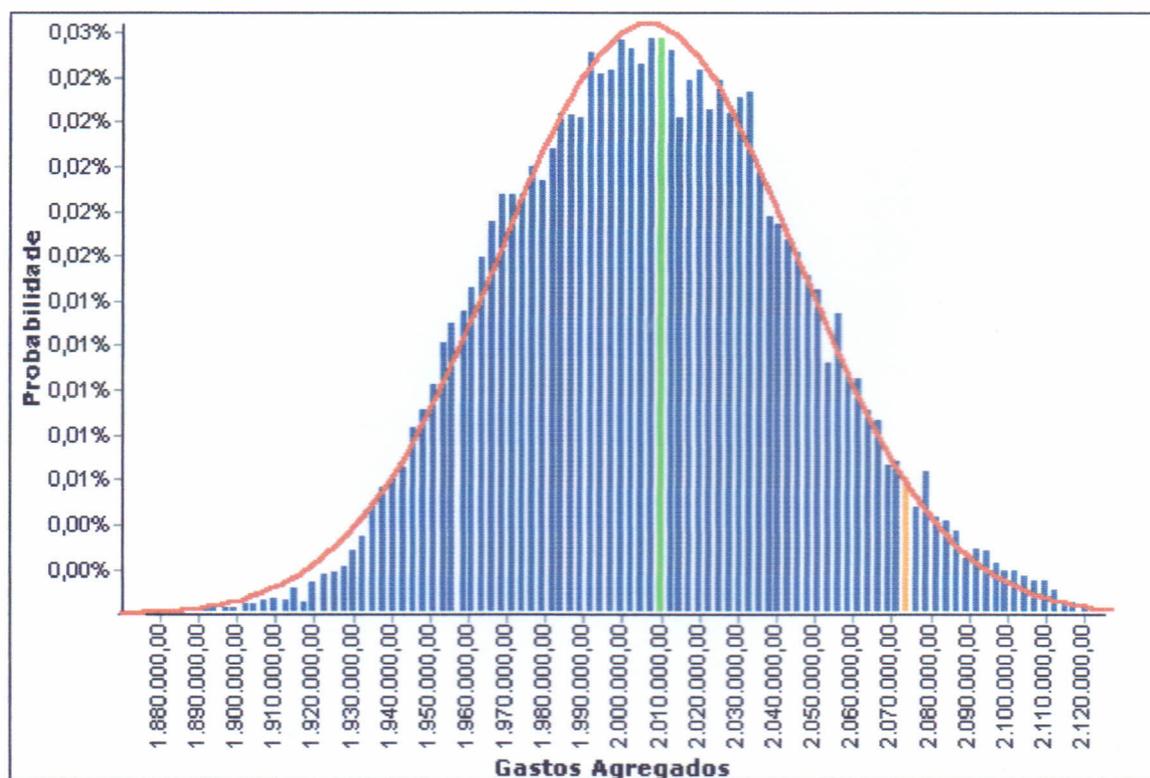
O valor destacado em verde representa o gasto agregado anual médio deste portfólio, sendo esse valor para os 5.750 segurados do portfólio 1, de R\$ 2.209.910,75. Se dividirmos este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto médio anual por segurado de R\$ 384,33. Se agora, dividirmos o gasto *per capita* anual por 12 meses, encontraremos um gasto médio mensal por segurado de R\$ 32,03, equivalente ao prêmio puro atuarial a ser cobrado uniformemente dos integrantes desse portfólio.

O valor destacado em laranja, R\$ 2.256.336,15, é o gasto agregado anual deste portfólio para um percentual de solvência de 95%. Se dividirmos este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto anual por segurado de R\$ 392,41. Dividindo o gasto *per capita* anual por 12 meses do período de análise, encontraremos um gasto mensal por segurado de R\$ 32,70. Este valor representa o prêmio com carregamento de solvência que a operadora deve cobrar de seus segurados da faixa etária 1, para que esteja apta a cobrir as despesas assistenciais desses segurados em 95% dos casos.

3.3.3 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 2

Para o portfólio formado pelos segurados da faixa etária 2, encontrou-se a distribuição de S demonstrada na Figura N° 18, abaixo.

Figura N° 18 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados Faixa Etária 2



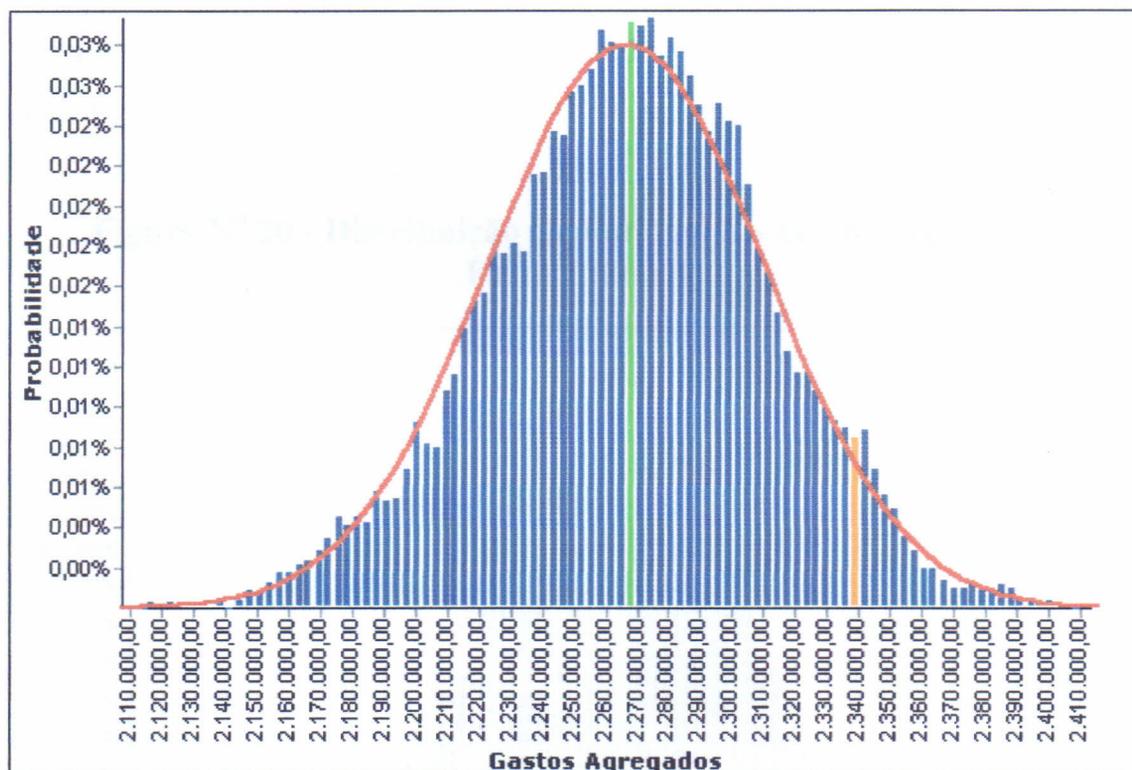
O valor destacado em verde representa o gasto agregado anual médio deste portfólio, ou seja, o gasto médio anual dos 3.295 segurados do portfólio 2 foi R\$ 2.007.787,80. Se dividirmos este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto médio anual por segurado de R\$ 609,34. Dividindo-se o gasto *per capita* anual por 12 meses, encontraremos um gasto médio mensal por segurado de R\$ 50,78, o prêmio puro deste portfólio.

O valor destacado em laranja, R\$ 2.074.158,13, é o gasto agregado anual deste portfólio para um percentual de solvência de 95%. Dividindo-se este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto anual por segurado de R\$ 629,49. Repartindo o gasto *per capita* anual por 12 meses do período de análise, encontraremos um gasto mensal por segurado de R\$ 52,46. Este valor representa o prêmio carregado que a operadora deve cobrar de seus segurados da faixa etária 2, para que esteja apta a cobrir as despesas assistenciais desses segurados em 95% dos casos.

3.3.4 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 3

Para o portfólio formado pelos segurados da faixa etária 3, encontrou-se a distribuição de S demonstrada na Figura N° 19 que segue.

Figura N° 19 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados Faixa Etária 3



O valor iluminado em verde representa o gasto agregado anual médio deste portfólio, ou seja, o gasto médio anual dos 3.428 segurados do portfólio 3 foi R\$ 2.268.248,39. Rateando este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto médio anual por segurado de R\$ 661,68. Distribuindo o gasto *per capita* anual por 12 meses, encontraremos um gasto médio mensal por segurado de R\$ 55,14.

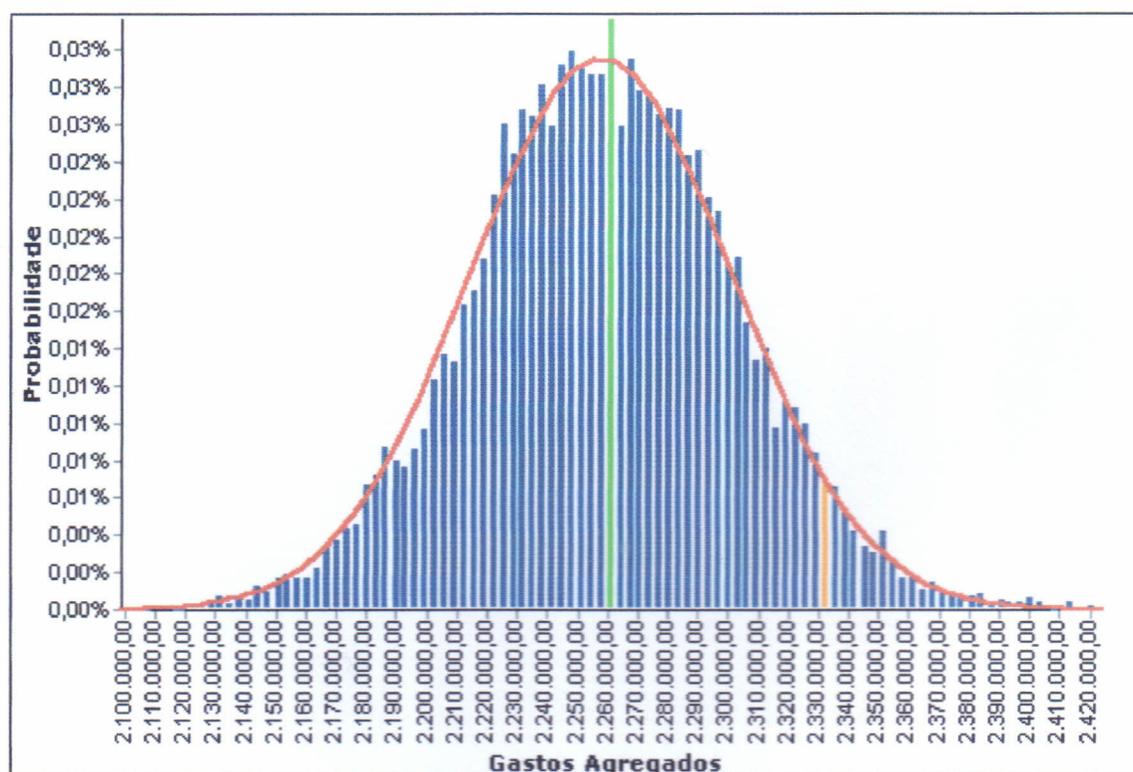
O valor ressaltado em laranja, R\$ 2.339.301,45, é o gasto agregado anual deste portfólio para um percentual de solvência de 95%. Dividindo este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto anual por segurado de R\$ 682,41. Repartindo-se este gasto *per capita* anual por 12 meses do

período de análise, encontraremos um gasto mensal por segurado de R\$ 56,87. Este valor representa o prêmio carregado que a operadora deve cobrar de seus segurados da faixa etária 3, para que esteja apta a cobrir as despesas assistenciais desses segurados em 95% dos casos.

3.3.5 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 4

Para o portfólio formado pelos segurados da faixa etária 4, encontrou-se a distribuição de S demonstrada na Figura N° 20 que se vê abaixo.

**Figura N° 20 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados
Faixa Etária 4**



O valor salientado em verde representa o gasto agregado anual médio deste portfólio, ou seja, o gasto médio anual dos 2.908 segurados do portfólio 4 é R\$ 2.259.590,75. Se dividirmos este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto médio anual por segurado de

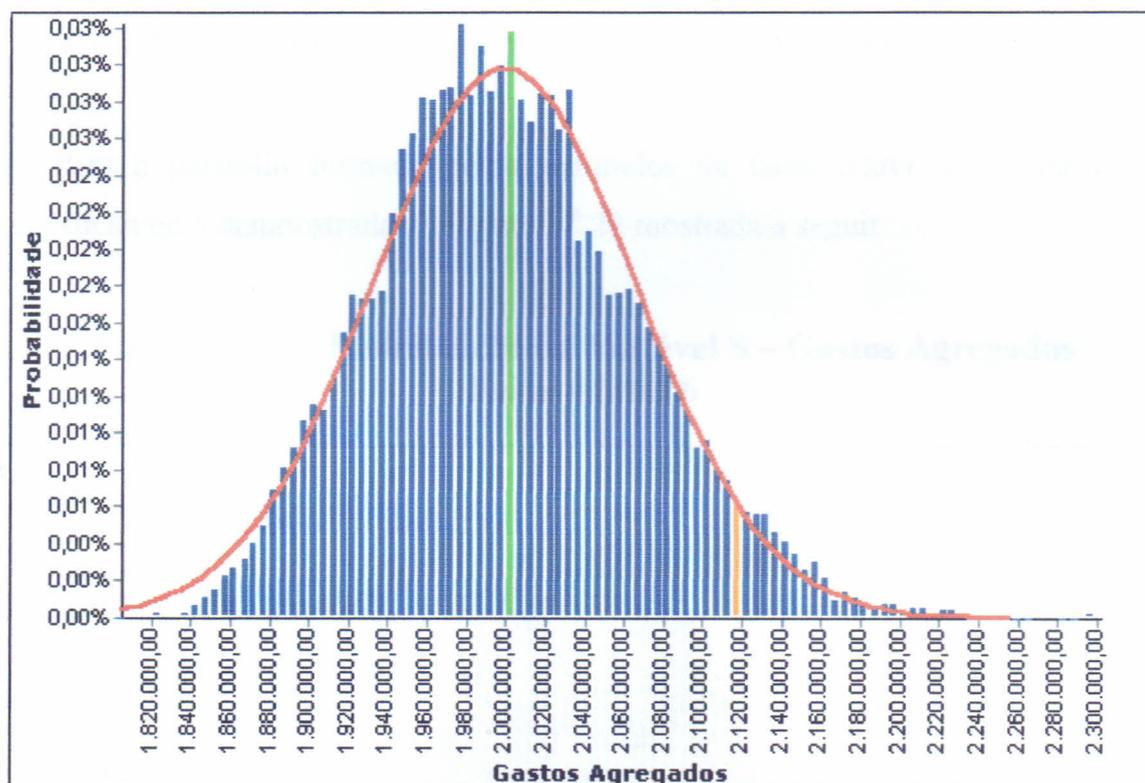
R\$ 777,03. Se agora, dividirmos o gasto *per capita* anual por 12 meses, encontraremos um gasto médio mensal por segurado de R\$ 64,75.

O valor distinguido em laranja, R\$ 2.332.614,10, é o gasto agregado anual deste portfólio para um percentual de solvência de 95%. Dividindo-se este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto anual por segurado de R\$ 802,14. Distribuindo-se o gasto *per capita* anual por 12 meses do período de análise, encontraremos um gasto mensal por segurado de R\$ 66,84. Este valor representa o prêmio carregado que a operadora deve cobrar de seus segurados da faixa etária 4, para que esteja apta a cobrir as despesas assistenciais desses segurados em 95% dos casos.

3.3.6 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 5

Para o portfólio formado pelos segurados da faixa etária 5, encontrou-se a distribuição de S demonstrada na Figura N° 21 abaixo mostrada.

**Figura N° 21 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados
Faixa Etária 5**



O valor assinalado em verde representa o gasto agregado anual médio deste portfólio, ou seja, o gasto médio anual dos 2.215 segurados do portfólio 5 foi R\$ 2.001.553,34. Separando este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto médio anual por segurado de R\$ 903,64, que se rateado por 12 meses, produz um gasto médio mensal por segurado de R\$ 75,30.

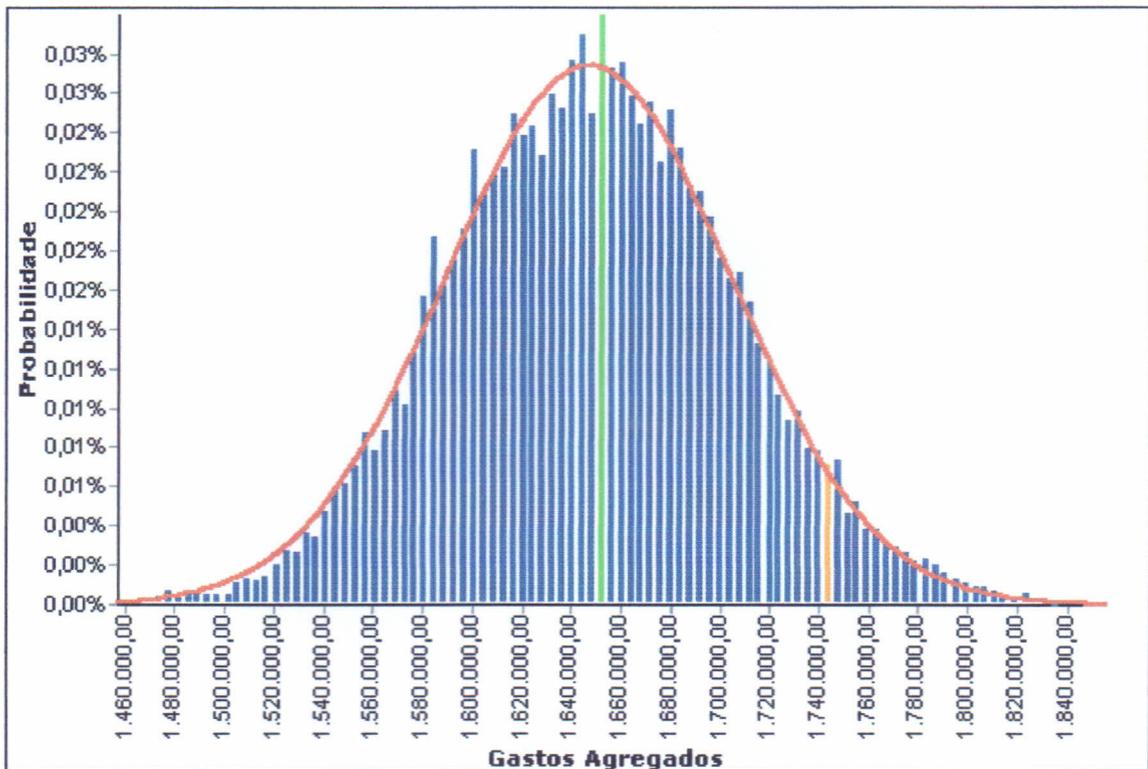
O valor mostrado em laranja, R\$ 2.117.667,15, é o gasto agregado anual deste portfólio para um percentual de solvência de 95%. Repartindo-se este montante pelo

número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto anual por segurado de R\$ 956,06. Distribuindo-se esse gasto *per capita* anual por 12 meses do período de análise, encontraremos um gasto mensal por segurado de R\$ 79,67. Este valor representa o prêmio carregado que a operadora deve cobrar de seus segurados da faixa etária 5, para que esteja apta a cobrir as despesas assistenciais desses segurados em 95% dos casos.

3.3.7 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 6

Para o portfólio formado pelos segurados da faixa etária 6, encontrou-se a distribuição de S demonstrada na Figura N° 22 mostrada a seguir.

Figura N° 22 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados Faixa Etária 6



O valor iluminado em verde representa o gasto agregado anual médio deste portfólio, ou seja, o gasto médio anual dos 1.513 segurados do portfólio 6 é

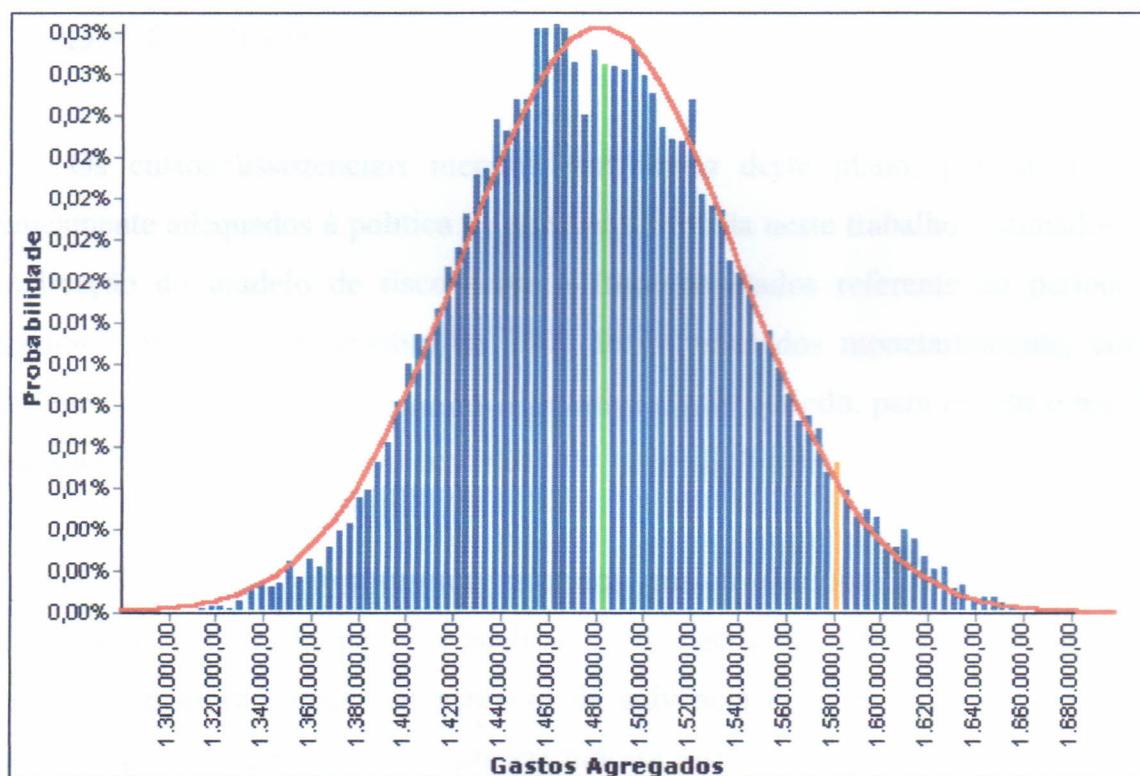
R\$ 1.648.944,52. Se dividirmos este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto médio anual por segurado de R\$ 1.089,85. Se agora, dividirmos o gasto *per capita* anual por 12 meses, encontraremos um gasto médio mensal por segurado de R\$ 90,82.

O valor ressaltado em laranja, R\$ 1.743.961,70, é o gasto agregado anual deste portfólio para um percentual de solvência de 95%. Partindo-se este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto anual por segurado de R\$ 1.152,65. Dividindo-se o gasto *per capita* anual por 12 meses do período de análise, encontraremos um gasto mensal por segurado de R\$ 96,05. Este valor representa o prêmio carregado que a operadora deve cobrar de seus segurados da faixa etária 6, para que esteja apta a cobrir as despesas assistenciais desses segurados em 95% dos casos.

3.3.8 Resultados da Simulação para a Faixa Etária 7

Para o portfólio formado pelos segurados da faixa etária 7, encontrou-se a distribuição de S demonstrada na Figura N° 23 posta a seguir.

**Figura N° 23 - Distribuição da Variável S – Gastos Agregados
Faixa Etária 7**



O valor destacado em verde representa o gasto agregado anual médio deste portfólio, ou seja, o gasto médio anual dos 1.341 segurados do portfólio 7 foi R\$ 1.483.279,94. Se ratearmos este montante pelo número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto médio anual por segurado de R\$ 1.106,10. Dividindo-se esse gasto *per capita* anual por 12 meses, encontraremos um gasto médio mensal por segurado de R\$ 92,17.

O valor iluminado em laranja, R\$ 1.582.318,19, é o gasto agregado anual deste portfólio para um percentual de solvência de 95%. Repartindo-se este montante pelo

número de beneficiários que compõem este portfólio, encontraremos um gasto anual por segurado de R\$ 1.179,95. Rateando-se o gasto *per capita* anual por 12 meses do período de análise, encontraremos um gasto mensal por segurado de R\$ 98,33. Este valor representa o prêmio que a operadora deve cobrar a seus segurados da faixa etária 7, para que esteja apta a cobrir as despesas assistenciais desses segurados em 95% dos casos.

3.3.9 Conclusões

Os custos assistenciais mensais *per capita* deste plano, por faixa etária, tecnicamente adequados à política de solvência adotada neste trabalho, estimados com a aplicação do modelo de risco sobre a Base de Dados referente ao período de dezembro de 2001 a novembro de 2002 foram ajustados monetariamente, com o emprego da variação do IPCA do IBGE relativa a esse período, para refletir o nível de preços a ser praticado ao longo de 2003.

A Tabela N° 10 apresenta referidos custos desdobrados em : *i*) custos assistenciais médios do período analisado, *ii*) custos com margem de segurança necessária ao alcance do percentil de solvência de 95%, ambos os custos já corrigidos pela variação do IPCA, preservando-se assim a margem de carregamento de segurança necessária para a política de solvência adotada.

Tabela N° 10 - Decomposição dos Custos Assistenciais *Per capita* Mensais

Decomposição dos Custos Assistencias	Faixas Etárias						
	0 - 17	18 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	>=70
Custos Assistencias Médios do Período Corrigidos Monetariamente*	35,53	56,33	61,17	71,83	83,53	100,75	102,25
Carregamento de Segurança - Percentil 95	2,09%	3,31%	3,14%	3,23%	5,80%	5,76%	6,68%
Custos Assistencias com Carregamento Corrigidos Monetariamente*	36,28	58,20	63,09	74,15	88,38	106,55	109,08

* Variação do IPCA referente ao período de dezembro de 2001 a novembro de 2002, 10,933%

Da mesma forma que no modelo apresentado anteriormente, optamos por não inserir os custos não assistenciais em nossos cálculos, uma vez que o montante das despesas associadas a essas rubricas para uma dada operadora de planos de saúde depende de parâmetros específicos de cada empresa.

4. Considerações Finais

Cumpra-se fazer alguns comentários de natureza comparativa entre os dois métodos, destacando-se suas vantagens e desvantagens e comentando-se os resultados alcançados.

O **modelo regressional** analisa os gastos mensais de portfólios agrupados por faixa etária e para um longo intervalo de tempo, de três ou mais anos, para identificar as tendências dos gastos nesse período, característica esta marcante deste tipo de arranjo securitário, os planos de saúde.

Várias são as razões que promovem o crescimento dos custos nominais dos gastos médicos, dentre elas:

- 1 – o continuado e expressivo progresso da Ciência Médica, com seus novos procedimentos de diagnósticos e de terapias, apoiados em novos saberes científicos e em novos equipamentos de investigação e de análise;
- 2 – a conscientização crescente das pessoas visando à preservação e à recuperação da saúde, e, conseqüentemente, uma maior freqüência aos consultórios médicos e aos laboratórios e clínicas;
- 3 – o notável desenvolvimento recente de novos fármacos, utilizados sobretudo em ambiente hospitalar e ambulatorial;
- 4 – a utilização ainda incipiente, mas progressivo, dos seguros para o risco de má prática médica, com a conseqüente repercussão nos custos da atividade em todas as suas especialidades;
- 5 – por fim, mas sem esgotar a lista, o processo inflacionário que, apesar de reduzido nos países desenvolvidos e no Brasil, dá sua indiscutível

contribuição para o incremento dos custos nominais dos planos de saúde, fator incremental este capturado pelo método regressional, de permeio com os demais fatores aqui elencados.

A grande vantagem do modelo regressional é o de capturar essa tendência dos custos médicos, ainda que não desvende sua sazonalidade anual, esta, de resto, menos importante, porquanto a Agência Nacional de Saúde – ANS, não permite repactuação das contraprestações pecuniárias dos segurados em prazo inferior a um ano.

Conhecida a tendência, obtida com dados do passado recente, torna-se possível não só projetar os custos correspondentes para um futuro próximo contíguo, como acrescer margens de segurança a esses custos com base no estudo inferencial correspondente.

Como principais desvantagens, cite-se que os cálculos requerem uma ampla massa de dados, que a variabilidade dos dados em cada mês não atende o requerimento de homocedasticidade imposto por essa técnica e que a sazonalidade anual do processo escapa a este tipo de análise, o que somente seria obtido com o emprego de análise de séries temporais auto-regressivas.

O **modelo de risco** aqui apresentado é um dos clássicos em Atuária e se caracteriza pela sua ampla aplicação no estudo de uma diversidade de arranjos securitários.

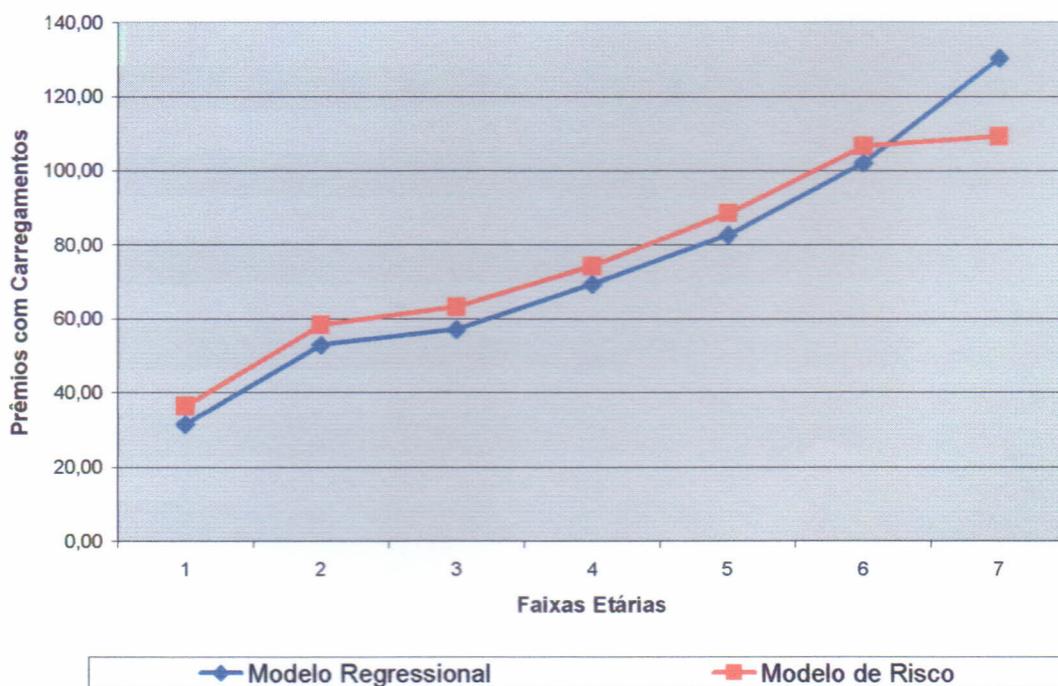
Sua principal vantagem está em apoiar-se na técnica de simulação para o estabelecimento da margem de segurança seguindo a verdadeira conformação da curva dos custos agregados obtida, ao invés de apoiar-se na aproximação normal, o que pode ser bastante equivocado quando se tratar de uma curva de custos agregados pouco simétrica.

Como desvantagens podem ser citados os fatos, i) de demandar uma maior variedade de dados, para estimação das distribuições de frequência e de severidade, ii) de requerer técnicas especiais de simulação de Monte Carlo e, por fim, e mais importante, iii) de não aferir a tendência e a sazonalidade anual inerente ao processo estocástico em questão. Este processo se reveste da forma de uma série temporal não estacionária, isto é, com esperanças e variâncias não constantes ao longo do tempo.

Comentando-se os resultados, o modelo regressional tende a aderir mais à realidade dos eventos que o modelo de risco, pelas razões já enunciadas.

A figura N^o 24 compara os resultados numéricos alcançados por ambas as técnicas, onde se nota uma boa concordância de valores nas seis primeiras faixas etárias. Para a sétima faixa, contudo, o modelo de risco exibiu um valor mais reduzido que o regressional.

Figura N^o 24 - Comparação dos Custos Assistenciais com Carregamentos Estimados pelos Modelo Regressional e pelo Modelo de Risco



Presume-se que a razão para esta última discrepância estaria no caráter projetante do método regressional que identifica e antecipa uma forte tendência de encarecimento dos gastos médicos para essa última faixa etária, em decorrência da mudança dos costumes no tratamento de doenças graves típicas dessas idades, conduzindo a um crescente número de hospitalizações, quase sempre, em Unidades de Terapia Intensiva – UTI, com os elevados gastos disso decorrentes.

Referências Bibliográficas

ABRAMGE – Associação Brasileira de Medicina de Grupo. <http://www.abramge.com.br>

ABRASPE – Associação Brasileira dos Serviços Assistenciais de Saúde Próprios de Empresas. <http://www.abraspe.org.br>

ANS – Agência Nacional de Saúde Suplementar. <http://www.ans.gov.br>

BARROS, M. E., *et alli*. **Política de Saúde no Brasil : Diagnósticos e Perspectivas**, Texto para Discussão N° 401 . Brasília, IPEA, 1996.

BOWERS, *et alii*. **Actuarial Mathematics**. Itasca, Society of Actuaries, 1986.

DAYKIN, C. D., *et alli*. **Practical Risk Theory for Actuaries**. London, Chapman & Hall, 1994.

GURGEL, N. F. **Análise das Ferramentas de Gestão de Custos na Área da Saúde Suplementar: O Estudo de Caso da Unimed de Fortaleza**. 2001. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração de Empresas). Universidade Estadual do Ceará.

HOSSACK, I.B. , *et alli*. **Introductory Statistics with Applications in General Insurance**. Cambridge, Cambridge University Press, 1983.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. <http://www.ipea.gov.br>

LAW, AVERILL M. ; KELTON, W. DAVID. **Simulation Modeling & Analysis**, 2nd Edition. McGraw-Hill, Inc., 1991.

MORETTIN, P. A; TOLOI, C. M.C. **Modelos para Previsão de Séries Temporais**. Rio de Janeiro, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1981.

PLANOS DE SAÚDE. <http://www.planodesaude.net>

STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo, Editora HARBRA Ltda, 1981.

UNIMED DO BRASIL. <http://www.unimed.com.br>

VASCONCELLOS, M. A. S.; ALVES, D. (editores). **Manual de Econometria**. São Paulo, Atlas, 2000.

APÊNDICES

Apêndice A
Dados do Plano Alfa para o Modelo Regressional
Faixa Etária 1

Faixa Etária 1 - 0 a 17 Anos			
Competência	Qtde. Usuários	Gasto Assistencial	Gasto Assistencial Percapita
1999/12	6.028	137.668,93	22,84
2000/01	6.121	200.996,70	32,84
2000/02	6.176	163.185,20	26,42
2000/03	6.141	172.126,60	28,03
2000/04	6.170	152.625,50	24,74
2000/05	6.222	215.538,00	34,64
2000/06	6.281	163.665,60	26,06
2000/07	6.313	178.155,20	28,22
2000/08	6.324	184.523,60	29,18
2000/09	6.323	157.091,60	24,85
2000/10	6.315	167.308,70	26,49
2000/11	6.314	175.761,60	27,84
2000/12	6.332	148.099,00	23,39
2001/01	6.429	216.224,60	33,63
2001/02	6.527	141.314,70	21,65
2001/03	6.560	196.647,30	29,98
2001/04	6.566	180.969,70	27,56
2001/05	6.594	199.681,30	30,28
2001/06	6.631	169.016,10	25,49
2001/07	6.640	209.020,00	31,48
2001/08	6.674	218.505,30	32,74
2001/09	6.722	174.983,80	26,03
2001/10	6.769	205.343,40	30,33
2001/11	6.809	176.925,80	25,98
2001/12	6.826	171.588,60	25,14
2002/01	6.823	234.050,60	34,30
2002/02	6.850	180.282,70	26,32
2002/03	6.860	184.080,30	26,83
2002/04	6.852	229.404,70	33,48
2002/05	6.895	204.802,90	29,70
2002/06	7.001	163.305,00	23,32
2002/07	7.152	252.508,30	35,30
2002/08	7.367	256.085,50	34,76
2002/09	7.506	239.067,90	31,85
2002/10	7.722	263.483,10	34,12
2002/11	7.906	172.381,60	21,80

Apêndice B
Dados do Plano Alfa para o Modelo Regressional
Faixa Etária 2

Faixa Etária 2 - 18 a 29 Anos			
Competência	Qtde. Usuários	Gasto Assistencial	Gasto Assistencial Percapita
1999/12	4.422	128.836,83	29,14
2000/01	4.463	180.254,10	40,38
2000/02	4.470	190.744,60	42,67
2000/03	4.442	190.786,30	42,95
2000/04	4.454	176.072,30	39,53
2000/05	4.458	186.207,00	41,77
2000/06	4.450	187.027,70	42,03
2000/07	4.422	198.249,00	44,83
2000/08	4.370	201.978,70	46,22
2000/09	4.371	149.948,80	34,31
2000/10	4.348	167.207,10	38,45
2000/11	4.334	176.177,60	40,65
2000/12	4.341	159.181,80	36,67
2001/01	4.381	222.709,40	50,83
2001/02	4.435	154.320,80	34,80
2001/03	4.463	214.010,80	47,96
2001/04	4.461	196.394,40	44,03
2001/05	4.425	208.033,00	47,02
2001/06	4.424	179.700,40	40,62
2001/07	4.413	210.636,90	47,73
2001/08	4.424	217.796,60	49,24
2001/09	4.428	209.529,20	47,32
2001/10	4.409	212.494,60	48,19
2001/11	4.397	212.245,40	48,27
2001/12	4.393	164.390,40	37,42
2002/01	4.380	245.257,30	56,00
2002/02	4.373	186.264,30	42,60
2002/03	4.357	202.662,90	46,51
2002/04	4.343	231.145,20	53,22
2002/05	4.338	220.528,40	50,84
2002/06	4.366	181.144,30	41,49
2002/07	4.413	246.075,20	55,76
2002/08	4.459	223.934,90	50,22
2002/09	4.469	212.547,30	47,56
2002/10	4.517	234.942,90	52,01
2002/11	4.572	149.118,10	32,62

Apêndice C
Dados do Plano Alfa para o Modelo Regressional
Faixa Etária 3

Faixa Etária 3 - 30 a 39 Anos			
Competência	Qtde. Usuários	Gasto Assistencial	Gasto Assistencial Percapita
1999/12	4.079	128.365,09	31,47
2000/01	4.109	185.236,90	45,08
2000/02	4.132	187.942,60	45,48
2000/03	4.127	189.782,80	45,99
2000/04	4.137	178.879,70	43,24
2000/05	4.156	214.162,70	51,53
2000/06	4.150	174.132,00	41,96
2000/07	4.151	202.949,10	48,89
2000/08	4.139	220.684,50	53,32
2000/09	4.121	194.816,30	47,28
2000/10	4.099	186.614,30	45,52
2000/11	4.082	196.768,40	48,20
2000/12	4.053	154.720,70	38,18
2001/01	4.082	223.269,30	54,70
2001/02	4.119	172.060,70	41,77
2001/03	4.144	211.994,60	51,15
2001/04	4.153	203.530,20	49,00
2001/05	4.115	201.583,20	48,99
2001/06	4.125	199.169,50	48,29
2001/07	4.104	220.588,00	53,75
2001/08	4.103	221.892,60	54,08
2001/09	4.104	183.882,00	44,80
2001/10	4.081	224.416,40	54,99
2001/11	4.079	199.765,90	48,98
2001/12	4.076	176.661,10	43,35
2002/01	4.057	236.093,50	58,19
2002/02	4.055	180.945,40	44,63
2002/03	4.045	199.938,80	49,42
2002/04	4.044	242.760,50	60,04
2002/05	4.060	217.612,30	53,60
2002/06	4.090	168.755,80	41,27
2002/07	4.118	280.915,90	68,21
2002/08	4.160	238.000,70	57,21
2002/09	4.189	250.337,10	59,76
2002/10	4.232	236.858,10	55,97
2002/11	4.256	155.160,60	36,45

Apêndice D
Dados do Plano Alfa para o Modelo Regressional
Faixa Etária 4

Faixa Etária 4 - 40 a 49 Anos			
Competência	Qtde. Usuários	Gasto Assistencial	Gasto Assistencial Percapita
1999/12	3.146	125.966,66	40,04
2000/01	3.181	191.130,40	60,09
2000/02	3.184	182.899,70	57,45
2000/03	3.177	180.797,40	56,91
2000/04	3.176	158.335,30	49,85
2000/05	3.166	178.103,50	56,25
2000/06	3.167	142.001,40	44,84
2000/07	3.174	165.149,40	52,04
2000/08	3.159	178.959,70	56,65
2000/09	3.169	152.311,30	48,06
2000/10	3.146	169.853,00	53,99
2000/11	3.140	173.144,60	55,14
2000/12	3.166	141.590,90	44,73
2001/01	3.201	214.837,20	67,12
2001/02	3.226	159.697,20	49,51
2001/03	3.228	206.455,60	63,97
2001/04	3.228	174.939,30	54,20
2001/05	3.235	215.685,50	66,67
2001/06	3.237	175.625,30	54,26
2001/07	3.246	204.562,70	63,01
2001/08	3.270	198.951,90	60,84
2001/09	3.289	182.802,30	55,57
2001/10	3.285	201.005,90	61,18
2001/11	3.278	175.059,30	53,40
2001/12	3.283	161.273,00	49,13
2002/01	3.291	240.239,60	72,99
2002/02	3.306	177.449,70	53,67
2002/03	3.317	198.474,60	59,84
2002/04	3.347	235.366,10	70,33
2002/05	3.361	231.377,30	68,85
2002/06	3.361	200.314,60	59,59
2002/07	3.387	241.739,50	71,36
2002/08	3.424	232.145,30	67,81
2002/09	3.428	213.512,30	62,28
2002/10	3.447	223.075,20	64,72
2002/11	3.473	156.303,40	45,01

Apêndice E
Dados do Plano Alfa para o Modelo Regressional
Faixa Etária 5

Faixa Etária 5 - 50 a 59 Anos			
Competência	Qtde. Usuários	Gasto Assistencial	Gasto Assistencial Percapita
1999/12	2.335	106.265,02	45,51
2000/01	2.337	160.605,30	68,73
2000/02	2.344	170.318,90	72,66
2000/03	2.345	163.024,40	69,52
2000/04	2.354	131.849,20	56,00
2000/05	2.368	176.128,80	74,38
2000/06	2.365	123.951,50	52,40
2000/07	2.363	155.785,20	65,93
2000/08	2.369	163.745,30	69,11
2000/09	2.361	126.037,00	53,38
2000/10	2.365	135.309,50	57,22
2000/11	2.366	160.786,60	67,95
2000/12	2.370	125.694,80	53,03
2001/01	2.372	189.970,80	80,09
2001/02	2.386	147.270,00	61,72
2001/03	2.383	180.922,90	75,91
2001/04	2.392	159.464,60	66,67
2001/05	2.393	174.547,50	72,93
2001/06	2.391	149.482,80	62,51
2001/07	2.384	204.915,40	85,95
2001/08	2.395	211.848,90	88,46
2001/09	2.395	164.113,00	68,53
2001/10	2.399	170.988,30	71,26
2001/11	2.396	153.155,80	63,92
2001/12	2.388	157.405,10	65,91
2002/01	2.391	180.929,00	75,67
2002/02	2.400	153.783,50	64,06
2002/03	2.426	192.649,00	79,40
2002/04	2.442	219.009,50	89,69
2002/05	2.451	181.596,70	74,10
2002/06	2.465	157.283,30	63,80
2002/07	2.465	184.193,30	74,74
2002/08	2.479	198.928,50	80,25
2002/09	2.504	212.719,50	84,96
2002/10	2.523	206.906,50	82,02
2002/11	2.544	121.032,70	47,58

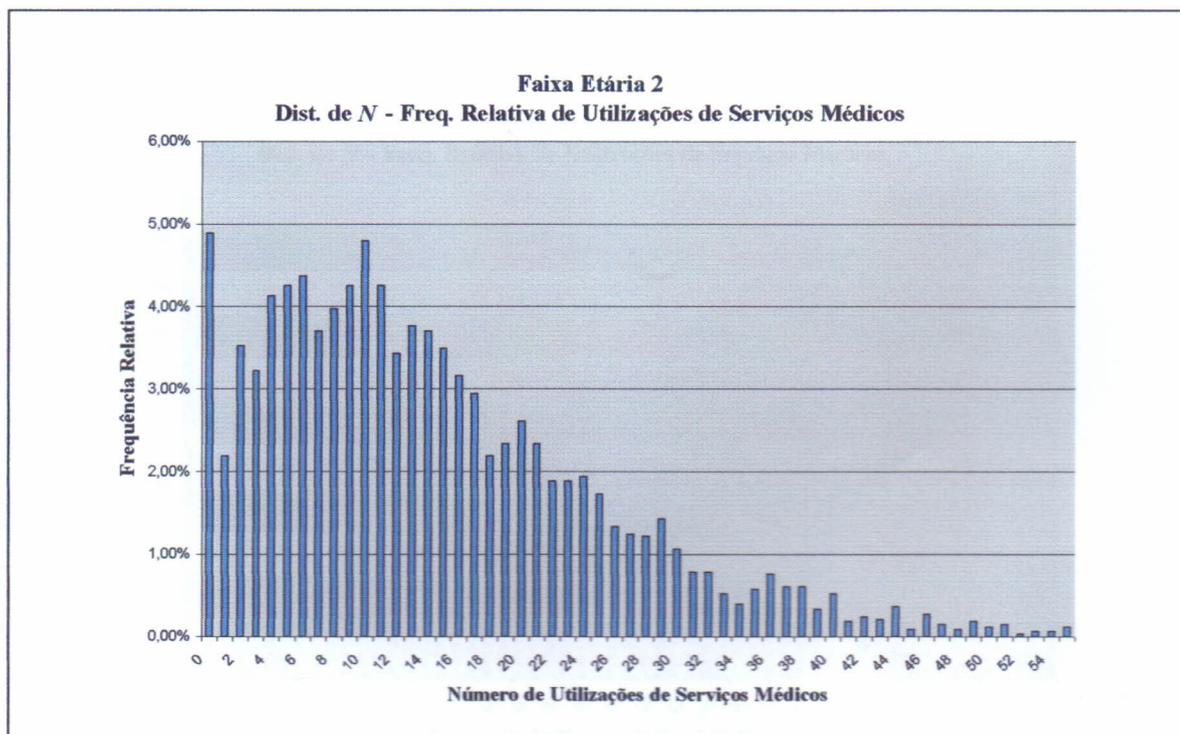
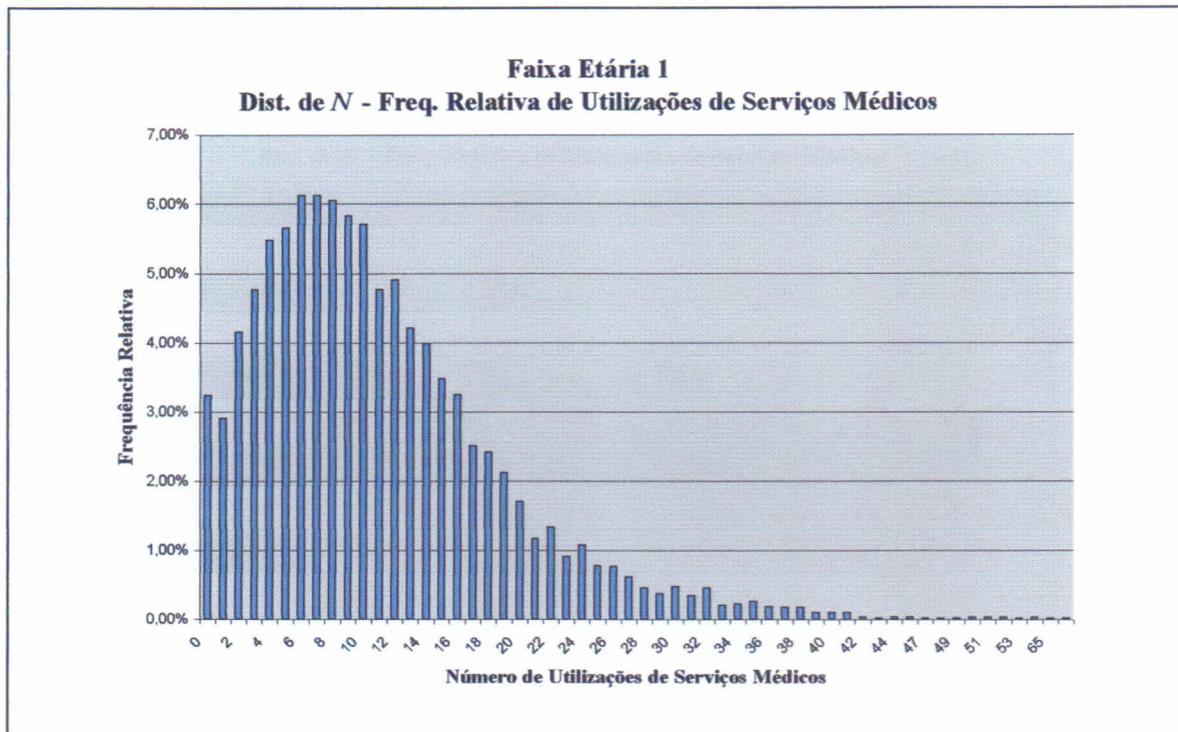
Apêndice F
Dados do Plano Alfa para o Modelo Regressional
Faixa Etária 6

Faixa Etária 6 - 60 a 69 Anos			
Competência	Qtde. Usuários	Gasto Assistencial	Gasto Assistencial Percapita
1999/12	1.727	109.181,44	63,21
2000/01	1.720	131.506,20	76,48
2000/02	1.722	120.184,80	69,79
2000/03	1.727	131.388,70	76,10
2000/04	1.720	124.365,10	72,29
2000/05	1.715	121.244,80	70,72
2000/06	1.706	112.264,80	65,82
2000/07	1.698	138.002,10	81,27
2000/08	1.691	138.462,00	81,88
2000/09	1.676	106.534,20	63,55
2000/10	1.676	148.056,80	88,36
2000/11	1.670	140.798,30	84,31
2000/12	1.673	123.466,60	73,78
2001/01	1.666	148.712,30	89,28
2001/02	1.658	143.278,40	86,40
2001/03	1.655	193.439,90	116,87
2001/04	1.651	136.603,20	82,75
2001/05	1.647	123.005,70	74,66
2001/06	1.648	120.150,80	72,91
2001/07	1.659	141.437,00	85,28
2001/08	1.658	155.184,10	93,62
2001/09	1.657	116.659,40	70,42
2001/10	1.648	127.645,30	77,43
2001/11	1.652	134.509,60	81,42
2001/12	1.645	206.641,50	125,64
2002/01	1.637	143.916,60	87,94
2002/02	1.630	175.620,20	107,72
2002/03	1.622	162.684,70	100,28
2002/04	1.614	145.775,90	90,33
2002/05	1.625	126.361,70	77,78
2002/06	1.630	112.746,80	69,18
2002/07	1.651	164.032,40	99,36
2002/08	1.664	151.782,40	91,22
2002/09	1.661	147.335,20	88,70
2002/10	1.669	147.105,40	88,13
2002/11	1.678	87.753,47	52,30

Apêndice G
Dados do Plano Alfa para o Modelo Regressional
Faixa Etária 7

Faixa Etária 7 - Mais de 70 Anos			
Competência	Qtde. Usuários	Gasto Assistencial	Gasto Assistencial Percapita
1999/12	1.376	108.810,25	79,07
2000/01	1.383	123.427,30	89,22
2000/02	1.387	120.519,80	86,92
2000/03	1.396	115.880,20	83,01
2000/04	1.403	102.923,00	73,36
2000/05	1.413	141.692,80	100,30
2000/06	1.422	111.351,80	78,31
2000/07	1.426	109.108,50	76,53
2000/08	1.427	110.899,00	77,72
2000/09	1.443	97.752,13	67,76
2000/10	1.444	107.063,50	74,13
2000/11	1.451	113.654,50	78,33
2000/12	1.451	128.714,60	88,74
2001/01	1.458	146.005,50	100,13
2001/02	1.463	101.671,50	69,50
2001/03	1.470	168.565,50	114,69
2001/04	1.474	154.078,20	104,55
2001/05	1.480	141.928,20	95,88
2001/06	1.490	132.106,10	88,66
2001/07	1.481	158.808,80	107,25
2001/08	1.475	168.206,50	114,04
2001/09	1.476	122.310,60	82,85
2001/10	1.478	128.663,90	87,08
2001/11	1.484	134.858,10	90,88
2001/12	1.486	132.107,90	88,89
2002/01	1.489	197.584,90	132,67
2002/02	1.493	145.584,70	97,49
2002/03	1.495	146.509,10	97,98
2002/04	1.502	184.396,20	122,76
2002/05	1.513	175.680,50	116,10
2002/06	1.534	140.128,50	91,33
2002/07	1.558	273.096,30	175,24
2002/08	1.577	175.206,40	111,13
2002/09	1.600	181.130,70	113,19
2002/10	1.614	164.441,10	101,86
2002/11	1.633	118.004,60	72,25

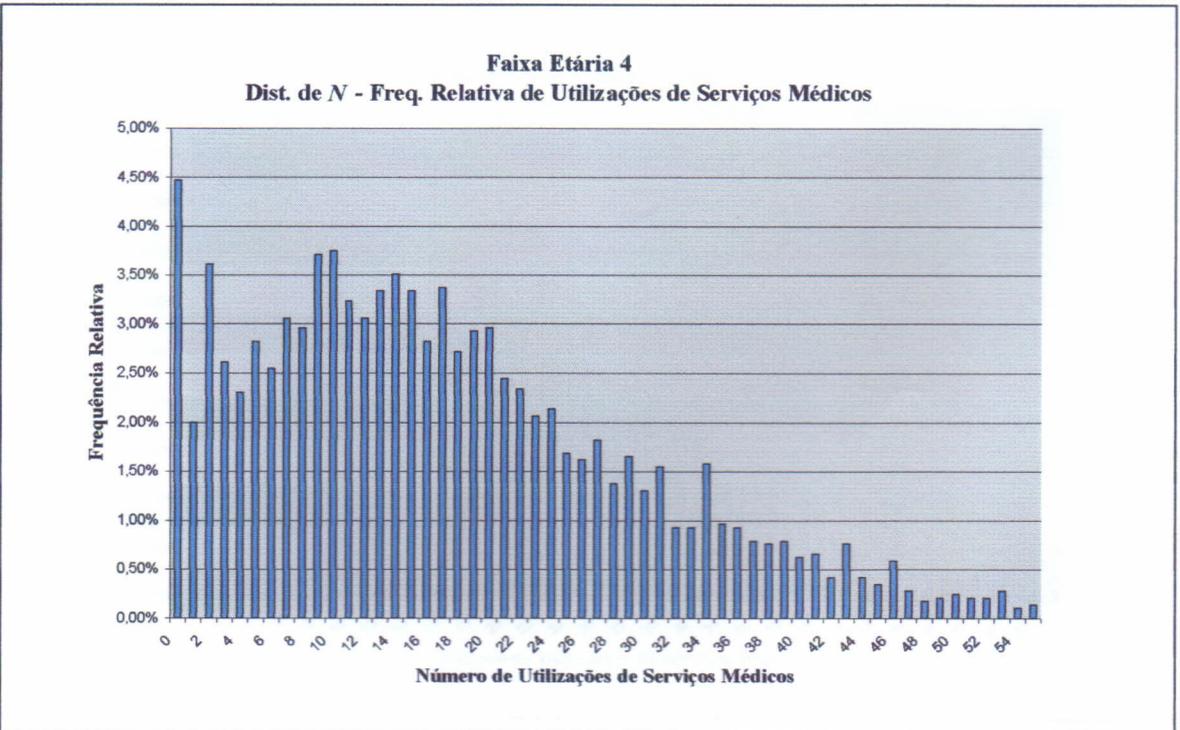
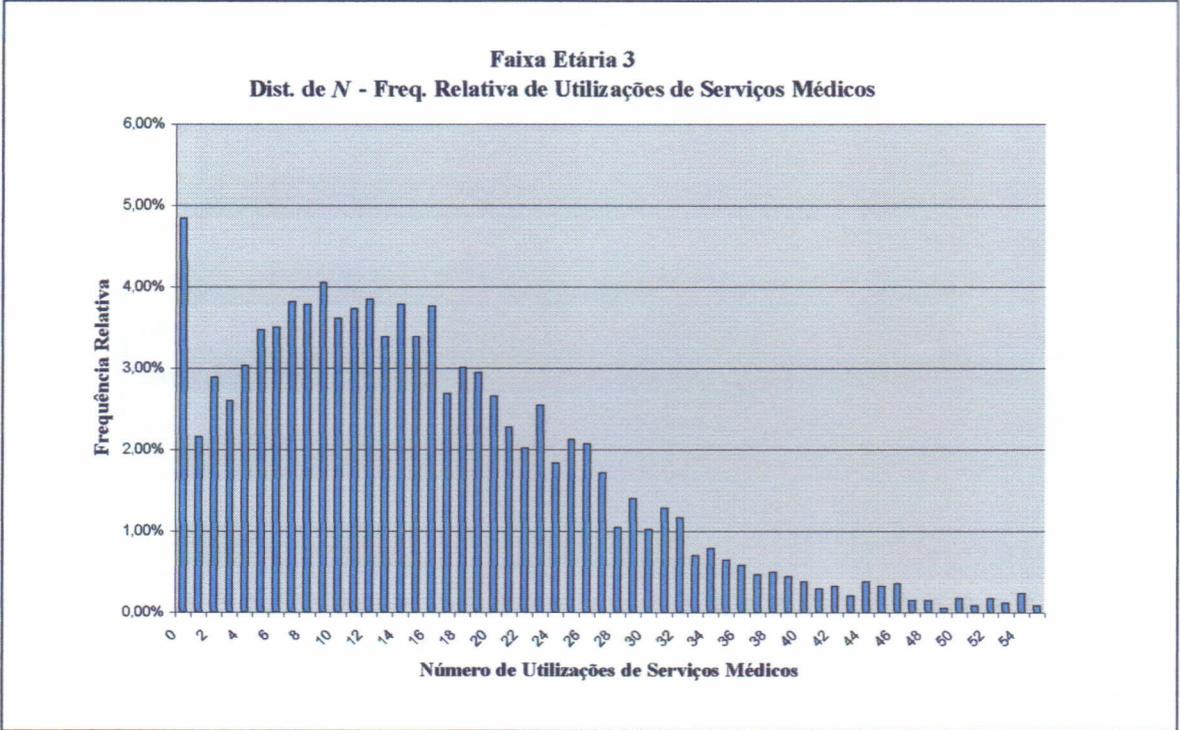
Apêndice H
Dados do Plano Alfa para o Modelo de Risco
Distribuições N - Freqüências de Utilizações de Serviços Médicos



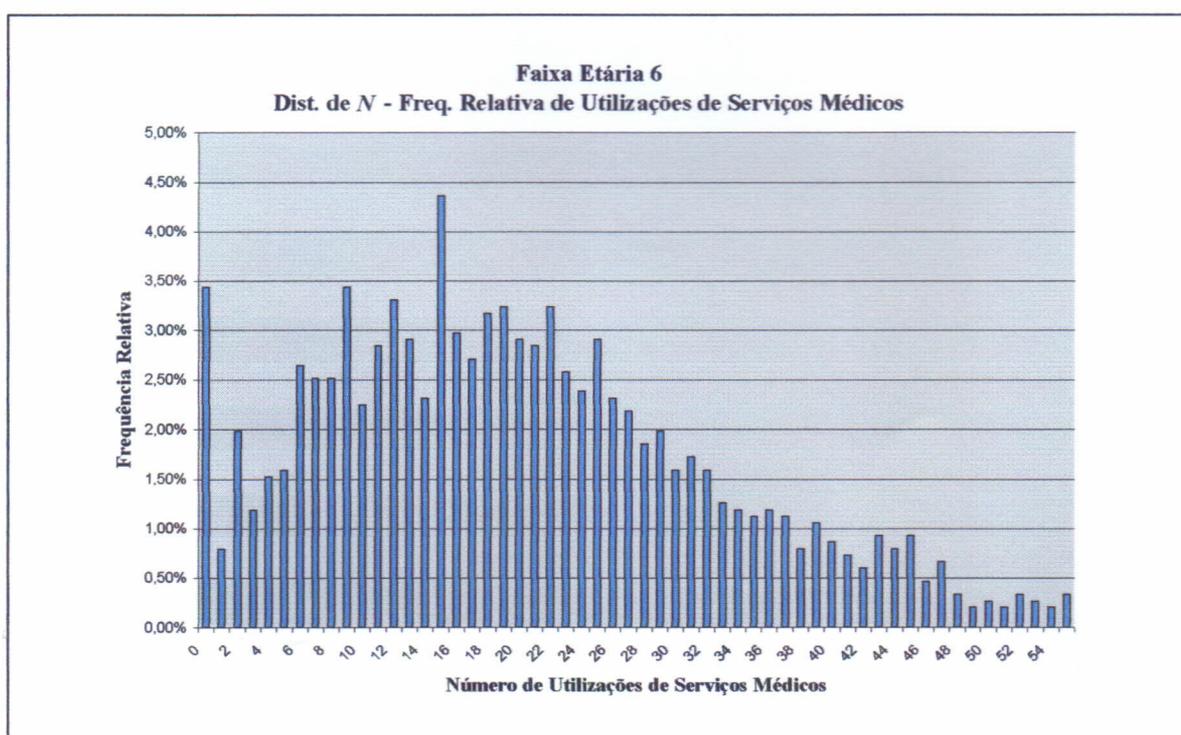
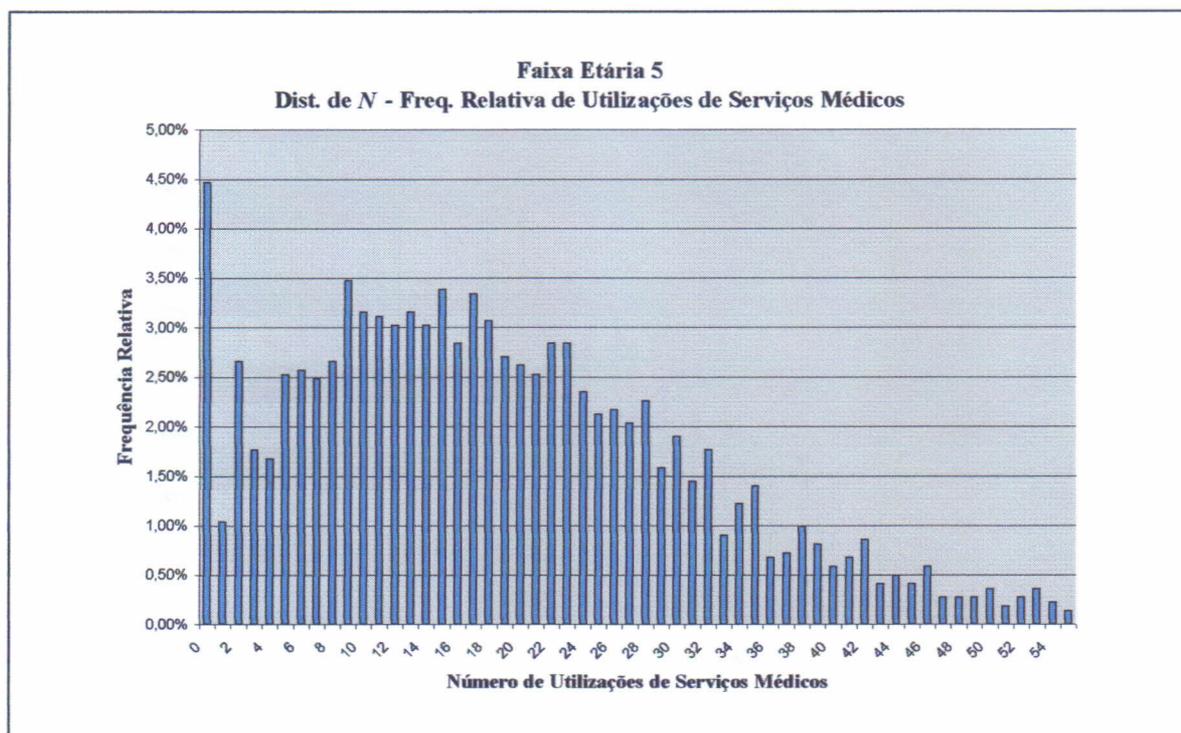
Apêndice I

Dados do Plano Alfa para o Modelo de Risco

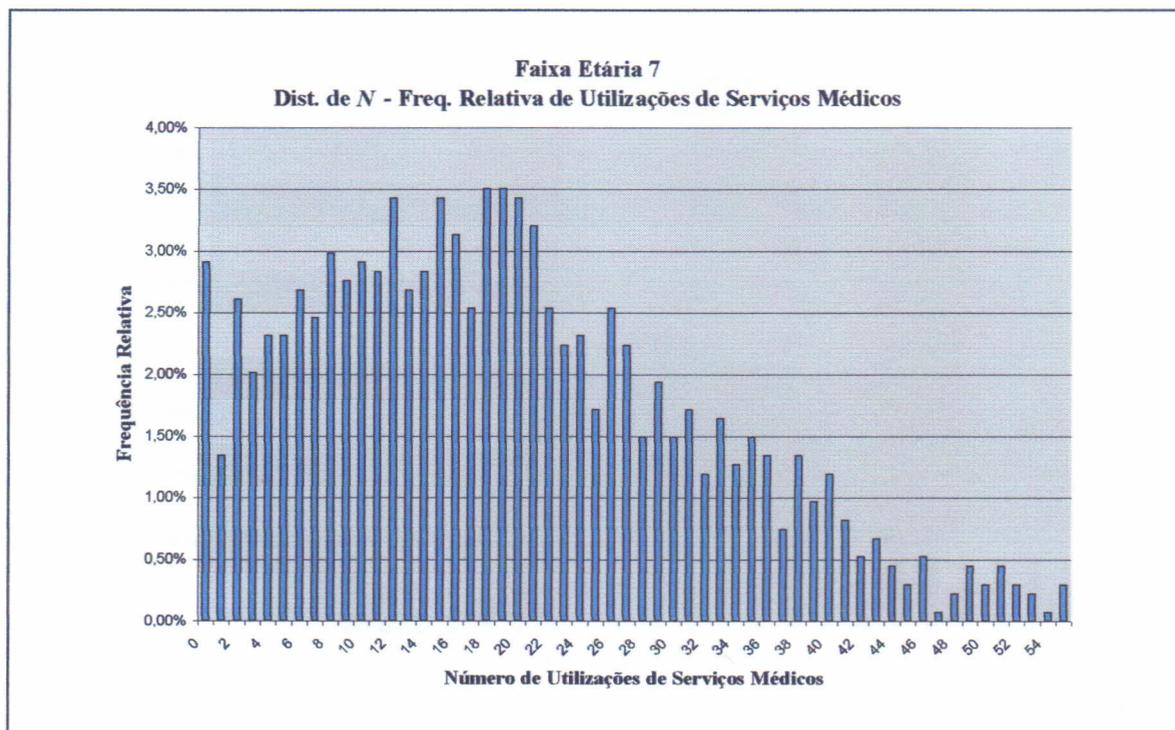
Distribuições N - Freqüências de Utilizações de Serviços Médicos



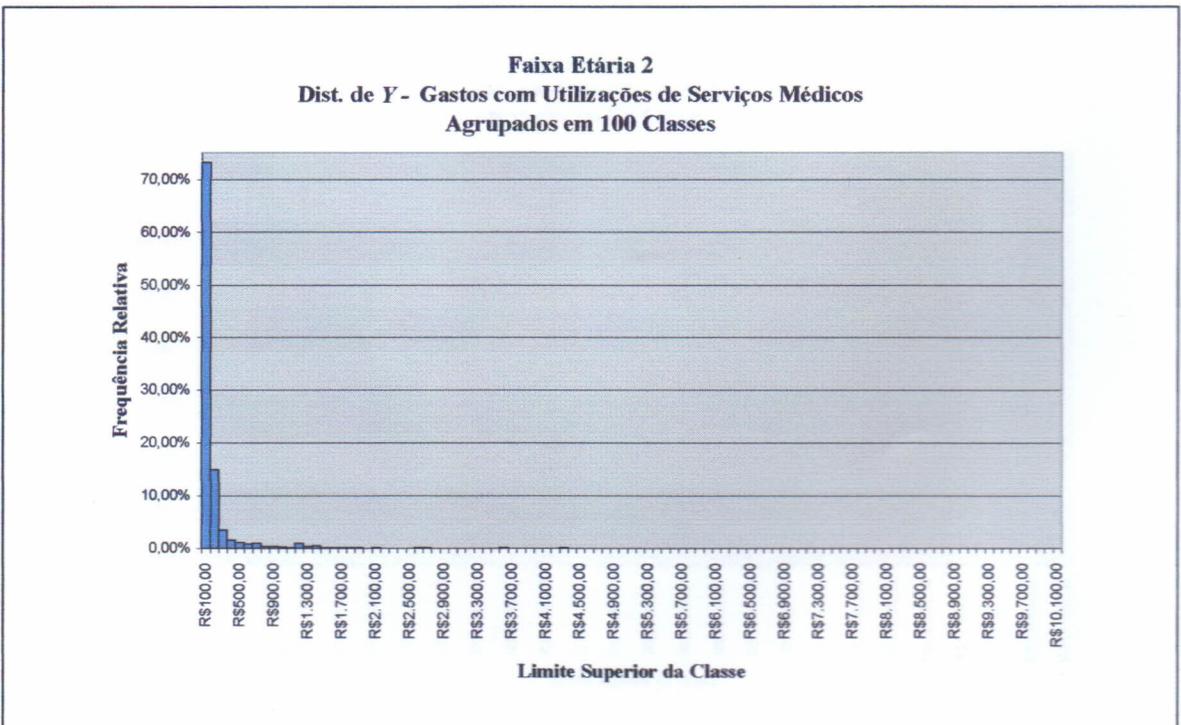
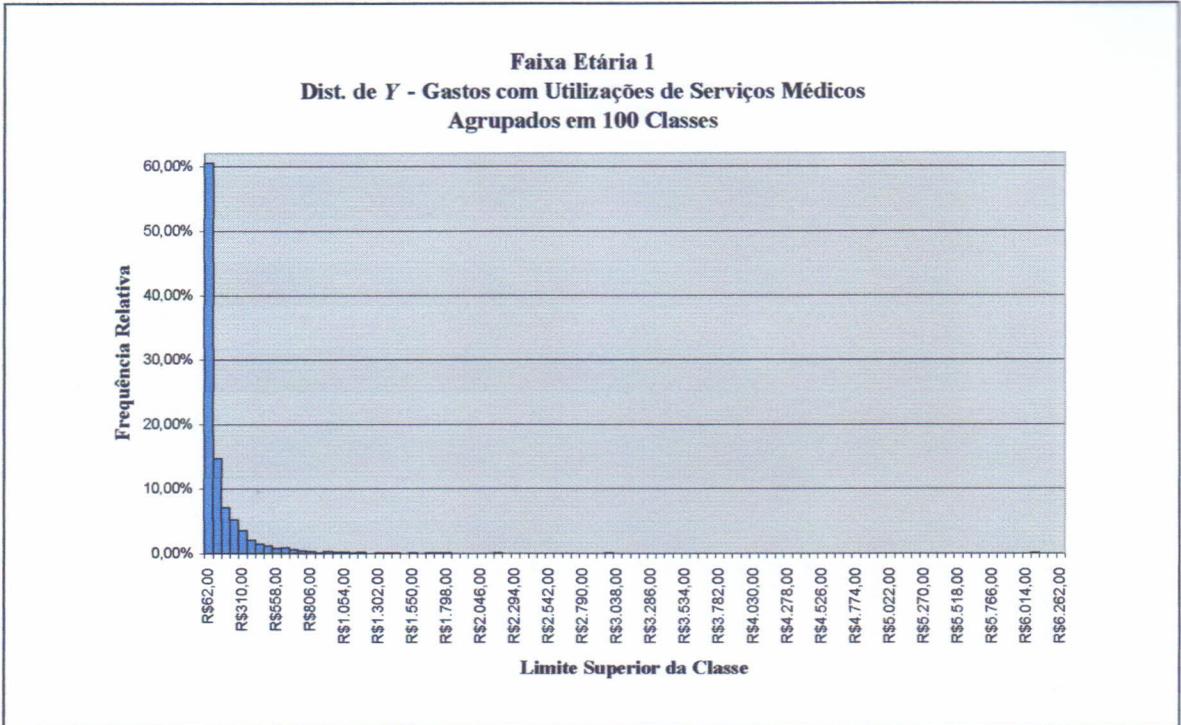
Apêndice J
Dados do Plano Alfa para o Modelo de Risco
Distribuições N - Freqüências de Utilizações de Serviços Médicos



Apêndice L
Dados do Plano Alfa para o Modelo de Risco
Distribuições N - Freqüências de Utilizações de Serviços Médicos



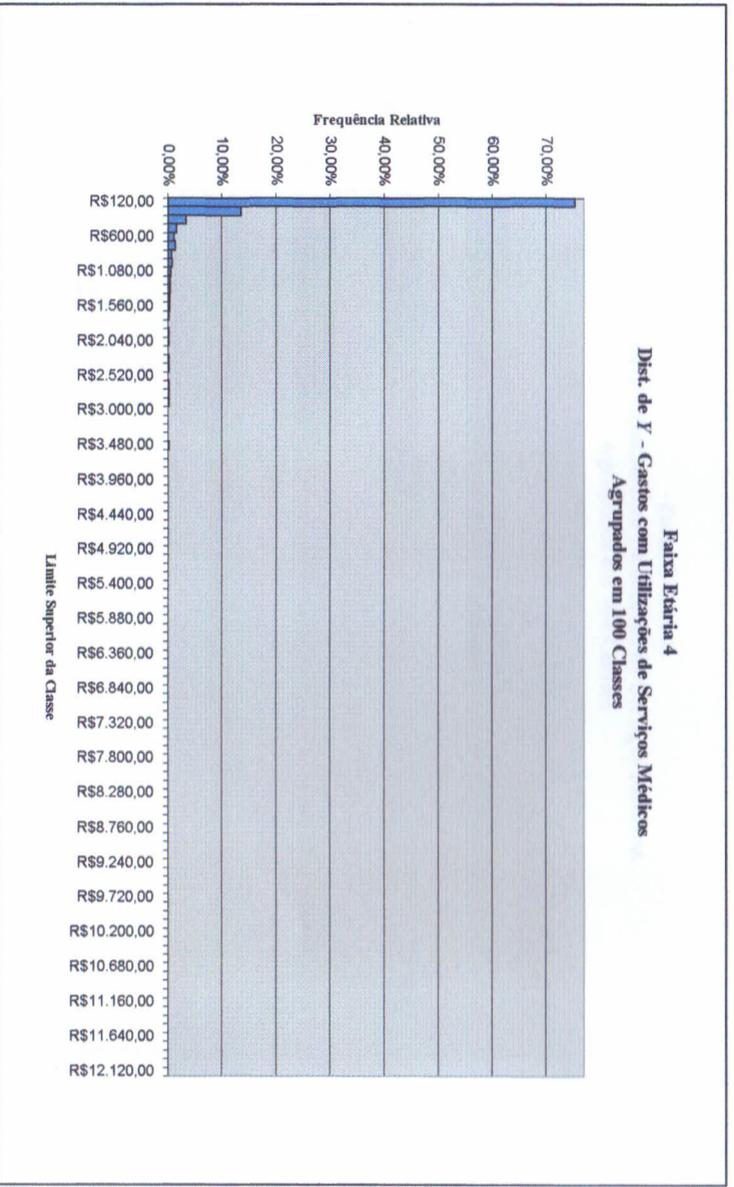
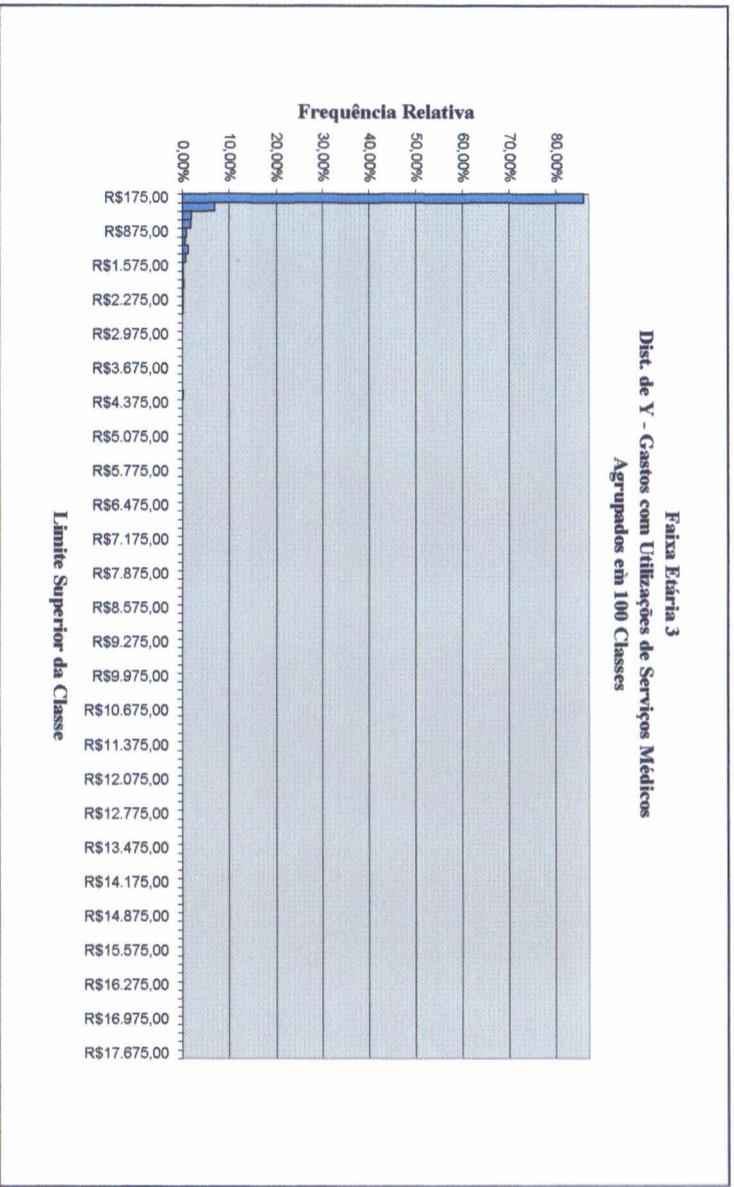
Apêndice M
Dados do Plano Alfa para o Modelo de Risco
Distribuições Y - Gastos com Utilizações de Serviços Médicos



Apêndice N

Dados do Plano Alfa para o Modelo de Risco

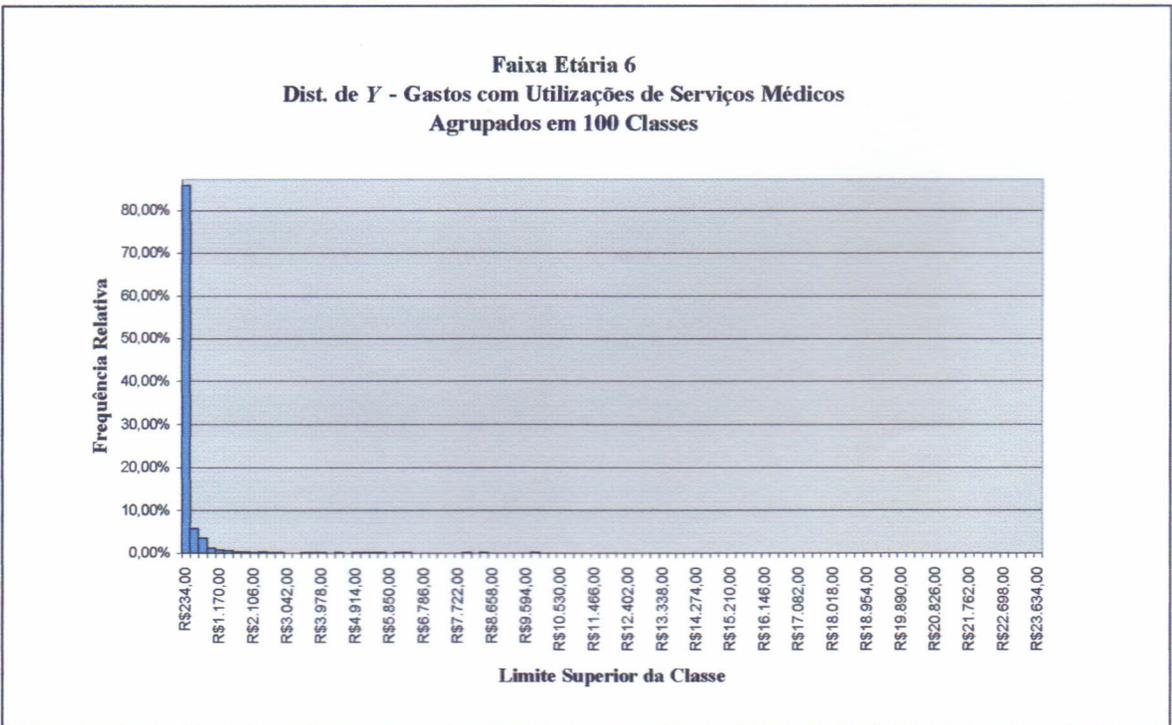
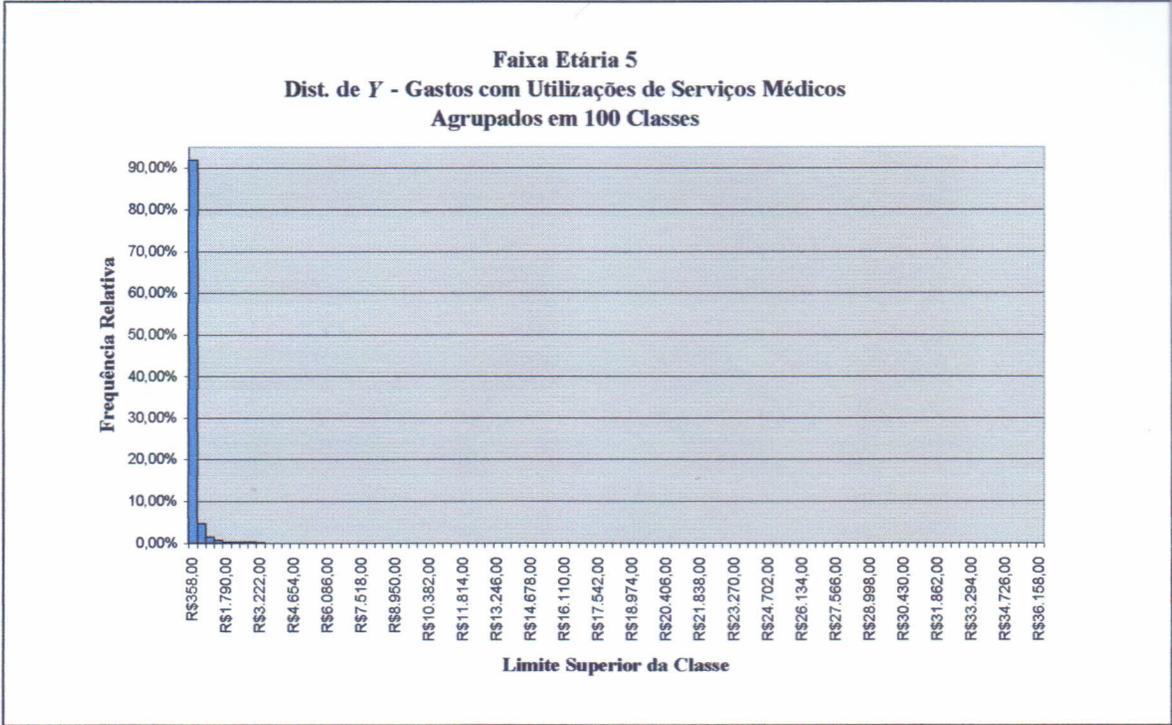
Distribuições Y - Gastos com Utilizações de Serviços Médicos



Apêndice O

Dados do Plano Alfa para o Modelo de Risco

Distribuições Y - Gastos com Utilizações de Serviços Médicos



Apêndice P
Dados do Plano Alfa para o Modelo de Risco
Distribuições Y - Gastos com Utilizações de Serviços Médicos

