

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Especialização em Estatística com Ênfase em Indústria e Mercado

Fernanda Souza de Faria

**GERENCIAMENTO DE CUSTOS ASSISTENCIAIS EM PLANO DE
ASSISTÊNCIA À SAÚDE: Estudo de caso de uma operadora de saúde.**

Belo Horizonte
2013

Fernanda Souza de Faria

**GERENCIAMENTO DE CUSTOS ASSISTENCIAIS EM PLANO DE
ASSISTÊNCIA À SAÚDE: Estudo de caso de uma operadora de saúde.**

Monografia apresentada ao Curso Especialização em Estatística da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Estatística com ênfase em indústria e mercado.

Professora: Sueli Aparecida Mingoti

Belo Horizonte
2013

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, fica expressa aqui a minha gratidão, especialmente:

Primeiramente a Deus, pela força necessária, pela proteção e acima de tudo por nunca me deixar desistir.

A minha orientadora professora Sueli pelo incentivo, simpatia e atenção, peça fundamental para a realização deste trabalho.

A todos os professores do curso de Estatística pelos ensinamentos, dedicação e entusiasmo demonstrado ao longo do curso.

Aos colegas de classe pela amizade, companheirismo, alegria, pelas experiências adquiridas em nosso convívio numa rara demonstração de amizade e solidariedade.

A empresa, que muito gentilmente liberou a utilização da base e tornou este trabalho possível.

Aos meus familiares pelo apoio e em especial aos meus pais e irmão pelo amor, paciência e por tolerar minha ausência ao longo dessa caminhada. Sem o carinho de vocês não seria capaz.

Ao Thiago pelo companheirismo e principalmente pela sua paciência que foi fundamental nos momentos difíceis.

A todos que, contribuíram de alguma forma para esta construção.

RESUMO

Este trabalho visa analisar o comportamento do custo de uma operadora do ramo da saúde. A saúde do Brasil vem passando por um momento de crise em grandes proporções. O modelo oferecido pelo governo não é suficiente para proporcionar um cuidado de acordo com as premissas do sistema, ou seja, igualdade, equidade e universalidade e vem mostrando seu esgotamento o que leva a população a recorrer a planos de assistência à saúde privado. Se analisarmos o cenário atual, os custos com saúde vêm subindo em proporções assustadoras e devido a esse aumento, é necessário que as operadoras de saúde tenham uma área de gestão de custos eficiente que consiga entender os seus “vilões”, pois um bom planejamento deve estar pautado no conhecimento da realidade no qual a empresa se encontra. Os custos assistenciais de uma operadora são subdivididos em dois regimes, o ambulatorial e o regime de internação e ambos possuem diversas variáveis que os compõem, tais como, consultas, exames, terapias, internações, entre outras. Diante desse cenário, entender o comportamento e os pesos destas variáveis, sobre o custo total é de fundamental importância para compreender os possíveis motivos que levam o custo de uma operadora oscilar, além de auxiliar no gerenciamento do mesmo, também serve para nortear as estratégias de negociações das operadoras em relação a reajustes com os prestadores de saúde. Para a efetivação do estudo utilizou-se dados históricos dos custos de uma operadora do ramo da saúde que foram analisados através das técnicas de Estatística Multivariada.

Palavras-chave: Gerenciamento de custo da saúde; Operadora de saúde; Plano de saúde; Custos assistenciais; Técnicas de estatística multivariada.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Gráfico 1: Box Plot dos dados das variáveis (regime ambulatorial).....24

FIGURA 2 – Gráfico 2: Box Plot dos dados das variáveis (regime internação).....26

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Conceituação das variáveis utilizadas no estudo.....	20
TABELA 2 - Estatísticas descritivas do regime ambulatorial.....	23
TABELA 3 - Estatísticas descritivas do regime internação.....	25
TABELA 4 - Matriz de correlação (regime ambulatorial).....	27
TABELA 5 - Matriz de correlação (regime internação).....	27
TABELA 6 - Componente principal pela matriz de covariâncias (regime internação)...	28
TABELA 7 - Componente principal pela matriz de covariâncias (regime ambulatorial).....	30
TABELA 8 - Matriz de correlação entre as componentes (via matriz de covariâncias) e as variáveis estudadas (regime ambulatorial).....	31
TABELA 9 - Matriz de correlação entre as componentes (via matriz de covariâncias) e as variáveis estudadas (regime internação).....	32
TABELA 10 - Componente principal pela matriz de correlação (regime internação)....	32
TABELA 11 - Componente principal pela matriz de correlação (regime ambulatorial)..	33
TABELA 12 - Matriz de correlação entre as componentes e as variáveis estudadas (regime ambulatorial).....	34
TABELA 13 - Matriz de correlação entre as componentes e as variáveis estudadas (regime internação).....	34
TABELA 14 - Análise fatorial (regime ambulatorial).....	36
TABELA 15 - Análise fatorial (regime internação).....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
2.1 Panorama do Mercado de saúde privado	8
2.2 Gerenciamento de custo	9
2.3 Análise Multivariada	10
2.3.1 <i>Análise de Componentes Principais</i>	11
2.3.2 <i>Análise Fatorial</i>	14
3 METODOLOGIA	19
3.1 Tipo e técnicas de pesquisa	19
3.2 Universo de pesquisa e banco de dados	20
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	22
4.1 Análise descritiva das variáveis	22
4.2 Análise de componentes principais pela Matriz de Covariâncias	28
4.3 Análise de Componentes Principais pela Matriz de Correlação	32
4.4 Análise fatorial	35
4.4.1 <i>Análise Fatorial no regime ambulatorial</i>	36
4.4.2 <i>Análise Fatorial no regime internação</i>	37
5 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas consideráveis foram as modificações que ocorreram na economia brasileira. Conforme afirmam Néri, Camargo e Reis (2000) foram observadas algumas importantes mudanças no contexto econômico, tais como: menor intervenção estatal, abertura ao fluxo de comércio e de capitais internacionais, e redução significativa da inflação. Essas mudanças influenciaram diretamente no desenvolvimento do mercado.

Se analisarmos o mercado de saúde, é notável que o sistema de saúde do Brasil vive uma grande crise. O sistema público já mostrou sinais de seu esgotamento e seus usuários tendem a recorrer ao sistema privado.

O sistema privado, não vive uma situação muito distinta do setor público. Segundo Miranda (2003) esse setor vive uma realidade onde todos os atores que fazem parte deste espetáculo, ou seja, os médicos, clínicas, hospitais, estão cada vez mais insatisfeitos com as formas de remuneração, além disso, com o acelerado aumento dos custos, devido ao avanço tecnológico, as operadoras se veem cada vez mais tendo que “reinventar” suas técnicas de gerenciamento de custo, que vem se mostrando insuficiente para resolver seus problemas.

Dentre as variáveis que fazem parte da composição do custo do sistema de saúde, as estruturas assistenciais, que são integradas pela rede de serviços, possuem grande peso na composição total dos custos da saúde.

Assim, pretende-se com este estudo, analisar, através das técnicas estatísticas multivariadas, os pesos de cada variável que compõe o custo total assistencial, a fim de auxiliar as operadoras no gerenciamento do custo e nortear suas estratégias de negociações com os prestadores de serviços.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Panorama do Mercado de saúde privado

O mercado de saúde privado vem crescendo em grandes proporções, devido ao esgotamento da saúde pública que cada vez mais vem sendo um motivador para o crescimento do mercado privado.

Segundo Mâcedo (2007):

É visível a decadência do sistema público de saúde no Brasil. Por problemas de ordens política e econômica, a estrutura de assistência à saúde tornou-se muito precária. Os hospitais públicos estão munidos de equipamentos com tecnologia defasada e o quadro técnico do estado formado por enfermeiros, médicos, fisioterapeutas e outros profissionais da saúde é insuficiente para atender de forma satisfatória as necessidades da população. (MACÊDO,2007,p.2)

Pouco se falava deste mercado, até 1998, tendo em vista que este setor não era regulamentado. Até a regulamentação as operadoras de saúde estavam sujeitas a controles irrisórios. Com a Lei 9.656/98 o mercado passou a ser regulamentado e as operadoras tiveram que adequar suas operações de acordo com o exigido pela lei.

O marco regulatório da saúde suplementar foi a promulgação da lei 9656/98. A regulamentação trouxe mudanças fundamentais para o setor, tais como, a obrigação de uma cobertura mínima dentro dos parâmetros definidos pela agência, definição de regras para os beneficiários aposentados e demitidos, entre outras.

O maior controle deste mercado trouxe benefícios importantes para a população em geral, porém, com as exigências da ANS e com o crescimento acelerado do mercado sem planejamento, as operadoras vêm se deparando com um problema que vem se agravando, o aumento dos custos.

Diversos são os motivos que levam o aumento do custo da saúde tais como, a ampliação da cobertura que até a promulgação da lei era controlada pela própria operadora, o avanço tecnológico que possibilitou a melhoria dos meios de diagnóstico, mas que em contrapartida aumenta consideravelmente os custos das operadoras, epidemias, envelhecimento da população que em idade avançada tendem a recorrer

mais ao sistema de saúde, a falta de controle e técnicas de gerenciamento de custo por parte das operadoras, entre outras.

Miranda enfatiza que:

A perspectiva de evolução do modelo vigente é preocupante, na medida em que o envelhecimento populacional, a incorporação de novas tecnologias na execução dos procedimentos e a constatação de um aumento na utilização dos serviços determina um aumento no custo real assistencial dos planos, conhecido como “inflação médica”. (MIRANDA,2003,p.7)

Assim, a sustentação do sistema passa a ser questionada e a necessidade de ferramentas de gestão mais eficazes torna-se necessárias para que as operadoras possam se manter no mercado.

2. 2 Gerenciamento de custo

O gerenciamento dos custos é aplicável em todos os mercados e no cenário atual vem se tornando fundamental para permanência de uma empresa no mercado.

O crescente aumento dos custos no setor da saúde vem obrigando as operadoras a se reinventar para se sustentar no mercado.

Para Pompermayer e Lima:

A boa gestão de custos tem seu grande objetivo na maximização dos lucros, cuja eficácia mais contundente é a conquista natural da liderança em custos. É esta a estratégia competitiva principal para levar uma empresa a conquistar mais fatias e permanência assegurada no mercado. (Pompermayer; Lima, 2003, p.4)

O gerenciamento de custos é uma importante ferramenta, pois é com base nela que a empresas pode ter uma noção sobre a eficiência dos seus processos.

Diversas são as técnicas de gerenciamentos de custos, sendo que a maioria utiliza técnica que possuem como base os sistemas de custeios. Porém, com as constantes mudanças do mercado mundial, novas metodologias de apuração e

gerenciamento dos custos surgiram, complementando as técnicas utilizadas anteriormente.

A cerca das técnicas de gerenciamento de custo da saúde, é de fundamental importância entender a composição do mesmo e, existem diversas formas de evidenciá-los, tais como, custo com paciente internado, custo de exames, consultas, terapias, materiais e medicamentos, custo por especialidade, entre outros.

Takatori citado por Martins (2010) afirma que a segmentação dos custos permite uma avaliação mais abrangente.

Já Martin citado por Martins e outros afirma que:

As informações para o uso do custo por procedimento médico são requeridas para diferentes objetivos, dentre estes o estabelecimento de preços de cada procedimento médico; a estimativa de custos para negociação de pacotes; a estimativa de rentabilidade das especialidades e procedimentos médicos; a determinação das margens brutas associadas às especialidades e procedimentos médicos; e, o confronto de faturamento e custo do procedimento médico. (MARTINS, 2010, p.60)

Portanto, para uma gestão eficaz do custo da saúde, é extremamente importante a segregação das variáveis que constitui o custo para uma avaliação em níveis diferenciados.

2.3 Análise Multivariada

A estatística se mostra como uma importante ferramenta para análise e avaliação de dados em diversos segmentos.

No dia a dia, nos deparamos com diversas situações que nos exigem tomar decisões que envolvem vários fatores e muitas das vezes a falta de ferramenta, que nos auxilie no entendimento dessas variáveis, afeta diretamente a tomada de decisão.

No mercado, diversas são as variáveis envolvidas em um negócio, assim é extremamente importante compreender as relações existentes entre as variáveis e identificar as que são mais relevantes.

A análise multivariada, segundo Mingoti (2007), trata-se de um conjunto de métodos que permite a análise simultânea de medidas múltiplas para cada indivíduo ou

objeto em análise, ou seja, qualquer método estatístico que permita a análise simultânea de duas ou mais variáveis pode ser considerado como multivariado.

A definição dos objetivos da pesquisa é o primeiro passo para a escolha dos métodos multivariados.

Portanto, de acordo com o objetivo exposto neste estudo, serão utilizadas como ferramentas de análise as técnicas de análise de componentes principais e a análise fatorial.

2.3.1 Análise de Componentes Principais

Nas diversas áreas do conhecimento uma das técnicas estatísticas multivariadas utilizadas é a análise de componentes principais. A PCA, segundo Mingoti (2007), tem como objetivo principal explicar a estrutura da variância e covariância de um vetor aleatório, composto por p variáveis aleatórias, através de combinações lineares, utilizando como base, as variáveis originais.

Essa metodologia possibilita a identificação das medidas responsáveis pelas variações entre os resultados sem que ocorra perda significativa das informações.

Nesse mesmo sentido Neto e Moita afirmam que,

Este método permite a redução da dimensionalidade dos pontos representativos das amostras, pois, embora a informação estatística presente nas n -variáveis originais seja a mesma dos n componentes principais, é comum obter em apenas 2 ou 3 das primeiras componentes principais mais que 90% desta informação. (NETO; MOITA, 1997, p.468.)

A análise de componentes principais é fundamentada no cálculo dos autovalores e correspondentes autovetores normalizados da matriz de variâncias – covariâncias ou do vetor aleatório em estudo.

Para Mingoti (2007) a normalidade não é uma característica necessária para a utilização da técnica de análise de componentes principais, característica essa que a torna uma técnica mais abrangente. No entanto é necessário que as variáveis sejam quantitativas.

Os primeiros passos para a construção das componentes principais são o cálculo da matriz de covariâncias amostral de vetor aleatório \mathbf{X} , denotada por $S_{p \times p}$ e a extração dos seus autovalores e correspondentes autovetores normalizados.

As componentes principais são então estimadas como:

$\hat{Y}_j = \hat{e}'_j \mathbf{X} = \hat{e}_{j1} X_1 + \hat{e}_{j2} X_2 + \dots + \hat{e}_{jp} X_p$ $j=1,2,\dots,p$, sendo $\hat{e}'_j = [e_{j1} \ e_{j2} \dots \ e_{jp}]$ o autovetor normalizado correspondente ao autovalor $\hat{\lambda}_j$, $j=1,2,\dots,p$, $\hat{\lambda}_1 \geq \hat{\lambda}_2 \geq \dots \geq \hat{\lambda}_p$, da matriz de covariâncias amostral $S_{p \times p}$, e $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_p)'$ o vetor aleatório em estudo.

Para analisar a importância de cada componente construída é calculada a proporção da variância total explicada pela componente, ou seja, a razão entre a sua variância e a variância total, conforme pode ser visualizado na formulação a seguir:

$$\frac{\hat{\lambda}_j}{\sum_{j=1}^p \hat{\lambda}_j}, j = 1, 2, \dots, p$$

Quanto maior for a proporção explicada pela componente maior é a sua importância.

Segundo Mingoti (2007) a variância total é definida como a soma de todas as variâncias amostrais das p variáveis isto é, a soma dos elementos da diagonal principal da matriz $S_{p \times p}$, o que é equivalente a soma de todos os autovalores da matriz $S_{p \times p}$.

Em algumas análises podem ocorrer uma discrepância entre as variâncias das variáveis que podem afetar os valores dos coeficientes das componentes, ou seja, a componente pode ficar dominada numericamente pelas variáveis de maiores variâncias.

Quando as variáveis, devido a escalas diferentes de mensurações empregadas, não podem ser diretamente comparadas, a padronização das variáveis pode ser utilizada para evitar o efeito das diferenças de escalas na solução final, sendo que nesse caso as variáveis transformadas passam a ter média zero e variância unitária. A análise de componentes principais é então aplicada considerando-se a matriz de covariâncias do vetor aleatório $\mathbf{Z} = (Z_1, Z_2, \dots, Z_p)'$, em que $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}_i}{S_i}$, e a matriz de correlação do vetor aleatório \mathbf{X} , \bar{X}_i e S_i representam a média e o desvio-padrão

amostrais da variável aleatória, X_i , $i=1,2,\dots,p$, respectivamente. A matriz de covariâncias do vetor aleatório \mathbf{Z} é a matriz de correlação do vetor aleatório \mathbf{X} , sendo assim a análise de componentes principais é realizada pela matriz de correlação do vetor aleatório \mathbf{X} que contém as informações das variáveis sem padronização.

Os passos para a construção das componentes principais pela matriz de correlação amostral $R_{p \times p}$ do vetor aleatório \mathbf{X} segundo Mingoti (2007) são:

- 1- Cálculo da matriz de correlação amostral $R_{p \times p}$;
- 2- Cálculo dos autovalores da matriz $R_{p \times p}$;
- 3- Cálculo dos autovetores correspondentes normalizados.

As componentes principais estimadas serão:

$\hat{Y}_j = \hat{e}'_j \mathbf{Z} = \hat{e}_{j1} Z_1 + \hat{e}_{j2} Z_2 + \dots + \hat{e}_{jp} Z_p$, $j=1,2,\dots,p$ sendo $\hat{e}'_j = [e_{j1} \ e_{j2} \dots \ e_{jp}]$ o autovetor normalizado correspondente ao autovalor $\hat{\lambda}_j$ da matriz de correlação amostral $R_{p \times p}$

$$\hat{\lambda}_1 \geq \hat{\lambda}_2 \geq \dots \geq \hat{\lambda}_p.$$

Como tal padronização acarreta uma forte influência na estrutura da matriz de variâncias - covariâncias e, conseqüentemente, nos resultados da análise, a sua utilização deve ser criteriosa levando sempre em consideração a natureza dos dados em análise e o enfoque que se pretende dar ao estudo.

Assim como no cálculo das componentes principais pela matriz de covariâncias na análise pela matriz de correlação a importância da componente é dada pela proporção da variância total explicada pela componente dada por:

$$\frac{\hat{\lambda}_j}{p}, \quad j = 1, 2, \dots, p$$

Sendo p a soma das variâncias de todas as p variáveis padronizadas, o que é equivalente à soma de todos os p autovalores da matriz $R_{p \times p}$.

Segundo Mingoti (2007), em todos os casos, seja na PCA pela matriz de covariâncias, quanto na análise é pela matriz de correlação das variáveis, o objetivo é resumir a informação das p variáveis em um número de componentes principais k , $k < p$.

2.3.2 Análise Fatorial

A análise fatorial assim como a análise de componentes principais, nos permite avaliar como as variáveis se relacionam. Essa técnica busca identificar quais são as variáveis que podem ser agrupadas em um único fator (grupo).

Seu propósito principal é descrever a estrutura das covariâncias do vetor aleatório X em um número menor possível de novas variáveis, chamadas de fatores, ou seja, ela se fundamenta na suposição que as variáveis podem ser reunidas devido a correlação existente entre as mesmas.

Bakker, Leite e Silva salientam que,

O objetivo principal deste tipo de análise é descrever as relações de covariância entre as variáveis em alguns *fatores* ocultos e inobserváveis. Sua utilização supõe que as variáveis podem ser agrupadas de acordo com suas correlações. Assim, obtém-se como resultado grupos com todas as variáveis altamente correlacionadas entre si, mas com baixas correlações com variáveis de um grupo diferente. (BAKKER;LEITE;SILVA, 2008;p.6)

De maneira resumida, pode-se afirmar que a análise fatorial permite a identificação de um número m de fatores que serão utilizados para identificar a correlação existente entre um conjunto de p variáveis, $m < p$.

O passo inicial para a utilização desta técnica é entender as correlações existentes entre as variáveis em estudo.

Mingoti salienta que,

Em linhas gerais, o que se espera é que as variáveis originais X_i , $i=1,2,\dots,p$ estejam agrupadas em subconjunto de novas variáveis mutuamente não correlacionadas, sendo que a análise fatorial teria como objetivo o encontro desses fatores de agrupamento. (MINGOTI, 2007, p.99)

Assim, as variáveis são divididas em grupos devidos as correlações existentes entre elas de maneira que as variáveis que foram agrupadas no mesmo grupo possuem alta correlação entre si e baixa correlação com as demais variáveis.

No modelo de análise fatorial ortogonal, segundo Ferreira (2008), é pressuposto que: (i) os fatores existentes são variáveis aleatórias e são desconhecidos possuindo média igual a zero e variância igual a 1; (ii) os fatores são não correlacionados com os

erros do modelo e esses são independentes e sendo que todos possuem média igual a zero e não precisam possuir o mesmo valor da variância.

Em termos matriciais os vetores que compõem o modelo de análise fatorial ortogonal é descrito por:

$$\mathbf{Z}_{px1} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_p \end{bmatrix}; \boldsymbol{\varepsilon}_{px1} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}; \mathbf{F}_{mx1} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_m \end{bmatrix}; \mathbf{L}_{pxm} = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \cdots & l_{1m} \\ l_{21} & l_{22} & \cdots & l_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ l_{p1} & l_{p2} & \cdots & l_{pm} \end{bmatrix}$$

sendo:

$\boldsymbol{\varepsilon}_{px1}$ o vetor de erros aleatórios

\mathbf{F}_{mx1} o vetor dos fatores

\mathbf{L}_{pxm} a matriz de cargas fatoriais

No modelo de análise fatorial ortogonal cada variável resposta padronizada é descrita pela equação:

$$Z_i = \left(\sum_{j=1}^m l_{ij} F_j \right) + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, p.$$

Matricialmente tem-se o modelo geral dado por: $\mathbf{Z} = \mathbf{L}\mathbf{F} + \boldsymbol{\varepsilon}$.

Cada linha da matriz \mathbf{L} possui as cargas fatoriais relativas à variável Z_i , ou seja, cada linha da matriz tem as correlações da variável Z_i com os fatores F_j , $j=1, 2, \dots, m$.

Para estimação do modelo de análise fatorial é necessário inicialmente estimar o valor de m . Posteriormente estima-se a matriz de cargas fatoriais \mathbf{L}_{pxm} .

A matriz \mathbf{L}_{pxm} contém as cargas fatoriais sendo que o elemento l_{ij} representa a correlação que a variável Z_i tem com o fator F_j , $j=1, 2, \dots, p$.

O valor de m representa o número de fatores incluídos no modelo. A matriz de covariâncias do vetor $\boldsymbol{\varepsilon}$ é diagonal e dada por:

$$\Psi_{p \times p} = \begin{bmatrix} \psi_1 & & & \\ & \psi_2 & & \\ & & \ddots & \\ & & & \psi_p \end{bmatrix}.$$

As variâncias ψ_i são chamadas de variâncias específicas.

Como mencionado anteriormente no modelo de análise fatorial ortogonal cada variável Z_i é expressa pela seguinte formulação:

$$Z_i = \left(\sum_{j=1}^m l_{ij} F_j \right) + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, p.$$

Sendo assim, a variância de Z_i pode ser expressa como:

$$\text{Var}(Z_i) = 1 = \left(\sum_{j=1}^m l_{ij}^2 \right) + \psi_i = h_i^2 + \psi_i, \text{ sendo } h_i^2 \text{ chamada de comunalidade da variável}$$

Z_i e ψ_i a variância específica.

O objetivo é construir um modelo de análise fatorial tal que h_i^2 seja elevado e ψ_i seja pequeno para cada variável $Z_i, i=1, 2, \dots, p$.

Os passos para a estimação do número de fatores, conforme Mingoti (2007) são:

- 1- Cálculo da matriz de correlação $R_{p \times p}$;
- 2- Determinação dos autovalores da matriz $R_{p \times p}$ ordenando-os de forma decrescente;
- 3- Cálculo da proporção da variância total explicada relativa a cada autovalor.

Dois critérios poderão ser utilizados para a estimação do número de fatores segundo Mingoti (2007), análise da proporção da variância total explicada por cada autovalor sendo que irão permanecer os m autovalores que representam as maiores proporções de explicação da variância total; o número m de autovalores que são maiores que 1 (regra de Kaiser - 1958). Esses critérios servem apenas como referências que são utilizadas na determinação do número de fatores.

Após a definição da quantidade de fatores m , as cargas fatoriais deverão ser estimadas. Existem diversos métodos de estimação segundo Ferreira (2008), como por exemplo, o de componentes principais (que não precisa atender a suposição da normalidade das variáveis) e o de máxima verossimilhança que pressupõe que a distribuição das variáveis seja normal multivariada .

No método de componentes principais, segundo Ferreira (2008) para cada um m dos autovalores retidos será encontrado o autovetor normalizado correspondente. As cargas fatoriais são estimadas através da seguinte formulação:

$$\hat{l}_{ij} = \sqrt{\hat{\lambda}_j} \hat{e}_{ji}$$

sendo:

\hat{l}_{ij} a correlação da componente principal \hat{Y}_j com a variável resposta Z_i

$\sqrt{\hat{\lambda}_j}$ raiz quadrada do autovalor correspondente a componente principal \hat{Y}_j

\hat{e}_{ji} o coeficiente da variável Z_i na componente principal \hat{Y}_j , $j= 1,2,\dots,m$; $i=1,2,\dots,p$.

A interpretação dos fatores é realizada pela análise das cargas fatoriais, sendo que quanto maior for a correlação da variável resposta com o fator subjacente F_j maior será a associação do fator com a variável em questão.

O próximo passo, segundo Ferreira (2008) é a avaliação da qualidade do modelo, ou seja, análise das comunalidades e variâncias específicas. Quanto maior a variância explicada pelos fatores (comunalidade) melhor será o modelo ajustado.

Através das análises das estimativas \hat{l}_{ij} , agrupa-se as variáveis Z_i em m fatores, de modo que a correlação das variáveis que compõem o fator deve ser elevada com esse fator e pequena com as variáveis que compõem os outros fatores.

Algumas vezes os fatores não ficam muito bem definidos, ou seja, a variável resposta X_i padronizada pode ficar correlacionada com mais de um fator de modo que não fica evidente a que fator essa realmente pertence.

A rotação ortogonal dos fatores, segundo Mingoti(2007) pode auxiliar a resolver o problema de visualização dos grupos (fatores). Essa técnica realiza transformações

nos eixos originais $F_j, j= 1,2,\dots,m$ de modo a criar novos eixos $F^*_j, j= 1,2,\dots,m$, ortogonais. Um dos métodos de rotação é a Varimax que busca a matriz de rotação ortogonal que maximiza as variâncias das cargas fatoriais em cada coluna da matriz de carga fatoriais \hat{L}_{pxm} .

É importante destacar que a rotação ortogonal não altera os valores iniciais de comunalidades e variâncias específicas, não sendo, portanto utilizada para melhoria do ajuste do modelo.

Após toda a transformação ortogonal chega-se a interpretação dos fatores construídos.

3 METODOLOGIA

3. 1 Tipo e técnicas de pesquisa

A pesquisa tem classificação de natureza descritiva uma vez que tem como objetivo identificar as variáveis que possuem maior peso no custo total de uma operadora de saúde.

Segundo o professor Heerdt, da Universidade do Sul de Santa Catarina (2004) a pesquisa descritiva tem como preocupação central:

a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas características está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. Destacam-se também na pesquisa descritiva aquelas que visam descrever características de grupos (idade, sexo, procedência etc.), como também a descrição de um processo numa organização, o estudo do nível de atendimento de entidades, levantamento de opiniões, atitudes e crenças de uma população, etc. Também são pesquisas descritivas aquelas que visam descobrir a existência de associações entre variáveis, como, por exemplo, as pesquisas eleitorais que indicam a relação entre o candidato e a escolaridade dos eleitores (HEERDT, 2004, p. 4).

Além da pesquisa descritiva, foi utilizada também a pesquisa bibliográfica que conforme definição de Santos: “é realizada a partir de levantamentos de materiais com dados já analisados e publicados por meios escritos e/ou eletrônicos.” (SANTOS, 2005, p.7).

O estudo é uma combinação de dados quantitativos com análise qualitativa. Segundo Pope e Mays citado por Neves (1996)

Os métodos qualitativos e quantitativos não se excluem. Embora difiram quanto à forma e a ênfase, os métodos qualitativos trazem como contribuição ao trabalho de pesquisa uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para a melhor compreensão dos fenômenos. Pode-se distinguir o enfoque qualitativo do quantitativo, mas não seria correto afirmar que guardam relação de oposição. (NEVES, 1996, p.2)

3. 2 Universo de pesquisa e banco de dados

O presente trabalho consiste em identificar os pesos das variáveis que compõem o custo total de uma carteira de plano de saúde.

Para o alcance do objetivo, foi utilizada uma base de dados de uma operadora de saúde contendo os custos anuais segregados por dois regimes: internação e ambulatorial. O período de estudo utilizado para este trabalho será de Janeiro de 2010 a Dezembro de 2011.

Cada variável em estudo, segregadas por regime, possui 24 observações.

Cada regime é composto por diversas variáveis sendo que todas as variáveis em estudo fazem parte dos dois regimes e possuem o mesmo significado, com exceção da variável “consulta” que possui significados diferentes, conforme Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Conceituação das variáveis utilizadas no estudo

REGIME	VARIÁVEL	CONCEITO
Ambulatorial	Consulta	Compreende a anamnese, o exame físico e elaboração de hipótese realizado pelo profissional num espaço determinado (consultório ou domicílio)
Internação	Consulta	Compreende no acompanhamento realizado por um profissional no ambiente hospitalar
Ambos	Diária	Valor cobrado pela permanência de um paciente em uma instituição hospitalar pode ocorrer em período inferior ou superior a 24 horas
Ambos	Exame	Métodos auxiliares utilizados com o objetivo de diagnosticar, rastrear, definir ou acompanhar determinada patologia.
Ambos	Materiais	São aparelhos, materiais ou acessórios cujo uso ou aplicação esteja ligado ao atendimento do paciente.
Ambos	Medicamentos	Produto farmacêutico utilizado com finalidade curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico.
Ambos	Outros	Demais procedimentos que não depende do médico para sua realização
Ambos	Procedimentos médicos	Todo procedimento que exige da competência e responsabilidade exclusiva do médico para sua realização
Ambos	Taxas	Corresponde ao valor cobrado pela utilização dos recursos (sala, equipamentos, etc) para a realização de determinado procedimento.
Ambos	Terapias	Corresponde a toda intervenção que visa tratar problemas de diversos cunhos, tais como, psíquicos ou psicossomáticos, suas causas e seus sintomas com o fim de reestabelecer o bem-estar.

Fonte: Elaborada pela autora

Outra observação importante é que o período estudado corresponde a competência de pagamento, ou seja, não se refere aos atendimentos ocorridos dentro de uma certa competência e sim aos pagamentos ocorridos dentro desta competência.

Chama-se de competência de pagamento os pagamentos efetuados pela operadora em um determinado mês independente da data do procedimento (data de ocorrência).

A competência de pagamento pode contemplar várias competências de atendimentos, sendo que o praticado pela operadora em estudo é noventa dias.

Tomando como exemplo, para melhor entendimento, no mês de janeiro de 2010, pode-se ter atendimentos dos meses de novembro de 2009, dezembro de 2009 e janeiro de 2010.

Por se tratar de base por competência de pagamento nada se pode inferir sobre a sazonalidade temporal, pois os custos constantes em cada competência estudada estão sendo influenciados principalmente pela quantidade de contas encaminhadas pelo prestador (acumulo de contas de três meses).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente trabalho consistiu em identificar os pesos das variáveis que compõem o custo total de uma carteira de plano de saúde, afim de que no futuro, possamos utilizar as componentes como técnicas de gerenciamento de custo.

A seguir serão apresentados os resultados obtidos.

4. 1 Análise descritiva das variáveis

Foram analisadas 9 (nove) variáveis segregadas por regime de utilização (ver Tabela 1).

No mercado de saúde existem dois tipos de regime de atendimento o ambulatorial, que em resumo trata-se de uma modalidade de atendimento cuja finalidade é atender pessoas e realizar procedimentos médicos, diagnósticos e terapêuticos em regime de não internação, mesmo que nas dependências de instituições hospitalares e o regime de internação que trata-se de atendimento realizado em ambiente hospitalar onde o cliente utiliza leito hospitalar por um período igual ou superior a 24 horas, ficando sob os cuidados do médico, para ser submetido a algum tipo de tratamento.

Primeiramente foram realizadas as análises para o regime ambulatorial (Tabela 2). Pelos dados, verifica-se que as variáveis “exame” e “consulta” apresentam as maiores médias se comparadas com as demais variáveis estudadas no regime (R\$ 778,80 e R\$ 448,70 respectivamente em milhares). Tal característica pode ser justificada pelo fato que no regime ambulatorial prevalecem os atendimentos de consultas eletivas (realizada em consultório ou em um espaço determinado) e que em média para cada consulta é solicitado três exames.

A variável que apresentou maior dispersão é a “exame”, sendo seu valor mínimo R\$ 576,80 (em milhares) e o máximo R\$ 1.031,80 (em milhares) para o período estudado. Essa dispersão pode ser justificada pelo fato de existir uma gama de tipos de exames e seus valores variarem consideravelmente devido as suas complexidades, materiais utilizados, entre outros.

Tabela 2: Estatísticas descritivas do regime ambulatorial

VARIÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIANA
Consulta	448,7	55,1	334,5	567,8	437,3
Diária	0,48	0,63	0,00	3,05	0,34
Exame	788,8	108,1	576,8	1.031,80	757
Materiais	14,54	5,6	9,89	34,78	13,01
Medicamentos	101,79	24,73	61,43	170,92	94,5
Outros	0,05	0,12	0,00	0,58	0,01
Procedimentos médicos	36,1	6,14	27,1	49,74	34,63
Taxas	64,99	9,77	47,4	81,17	63,08
Terapias	42,26	6,76	26,94	54,66	42,46

(*) Valores em milhares de reais

Fonte: Base de dados de custos

Em complemento as análises feitas, foi elaborado um gráfico Box Plot dos dados. Tal gráfico nos permite verificar existências de pontos atípicos (“*outliers*”).

Pelo Gráfico 1 se verifica a existência de pontos atípicos em três variáveis do regime ambulatorial.

A variável “diária” apresentou um valor bastante discrepante na competência 05/2011, R\$ 3,05 (em milhares), sendo que a média do grupo para essa variável foi de R\$ 0,48 (em milhares). Já a variável “material” apresentou duas competências atípicas, os meses 08/2013 (R\$ 34,78 em milhares) e 05/2011 (R\$ 28,17 em milhares) e a variável “outros” apresentou três pontos discrepantes os meses 10/2010 (R\$ 0,18 em milhares), 05/2013 (R\$ 0,58 em milhares) e 10/2011 (R\$ 0,20 em milhares).

Nas três variáveis que apresentaram pontos discrepantes, o mês 05/2011 foi um das competências atípicas. Por se tratar de base de competência de pagamento não podemos afirmar que o mês em questão é um mês que ocorre elevação destes custos, pois pode ser apenas acumulo de contas encaminhada pelos prestadores.

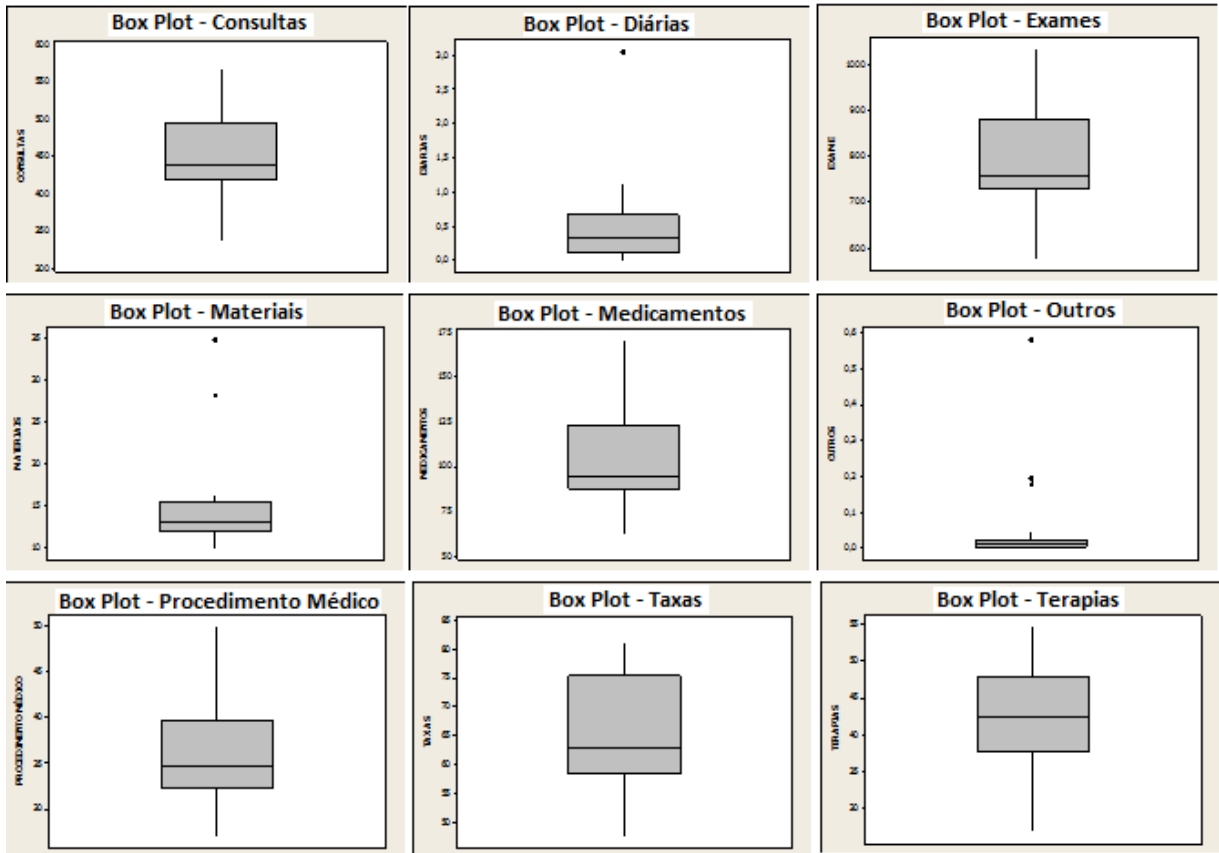


Gráfico 1 - Box plot dos dados das variáveis (regime ambulatorial)

Fonte: Base de dados de custos

As mesmas análises foram realizadas para o regime de internação. Observa-se na Tabela 3 que no regime de internação as variáveis que possuem maiores médias e variabilidade se diferem do regime ambulatorial, sendo os “procedimentos médicos” (R\$ 261,11 em milhares), as “taxas” (R\$ 164,20 em milhares), os “medicamentos” (R\$ 154,20 em milhares) e os “materiais” (R\$ 145,82 em milhares), as variáveis de maiores médias e maiores variabilidades. Tal comportamento já era esperado, pois essas compõem as principais variáveis do custo de uma internação.

Tabela 3: Estatísticas descritivas do regime internação

VARÍÁVEL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIANA
Consulta	25,48	3,65	18,14	34,74	25,12
Diária	88,36	20,57	50,9	124,59	87,41
Exame	33,78	11,36	16,81	55,25	33,2
Materiais	145,82	42,57	58,78	271,2	137,29
Medicamentos	154,2	49,7	70,4	289	138,7
Outros	43,83	19,96	16,32	83,07	38,43
Procedimentos médicos	261,11	47,97	177,21	422,62	268,57
Taxas	164,2	69,8	66,4	312,2	148,1
Terapias	4,12	1,67	1,89	8,35	3,79

(*) valores em milhares de reais

Fonte: Base de dados de custos

Assim como no regime ambulatorial no regime de internação três variáveis apresentaram valores atípicos.

A variável “consulta” no mês 11/2010 apresentou o valor de R\$ 34,73 (em milhares) sendo a média desta R\$ 25,48 (em milhares). A variável “medicamento” se comportou atipicamente no mês 10/2011 apresentando o valor de R\$ 289,03 (em milhares) e a variável “procedimento médico” R\$ 422,62 (em milhares) em dezembro de 2011.

A mesma justificativa utilizada para o regime ambulatorial vale para o regime de internação, os valores discrepantes pode estar associados com o envio de um número maior de conta a pagar nestas competências. Entretanto, no regime de internação, pode também esta associada a uma internação de alto custo.

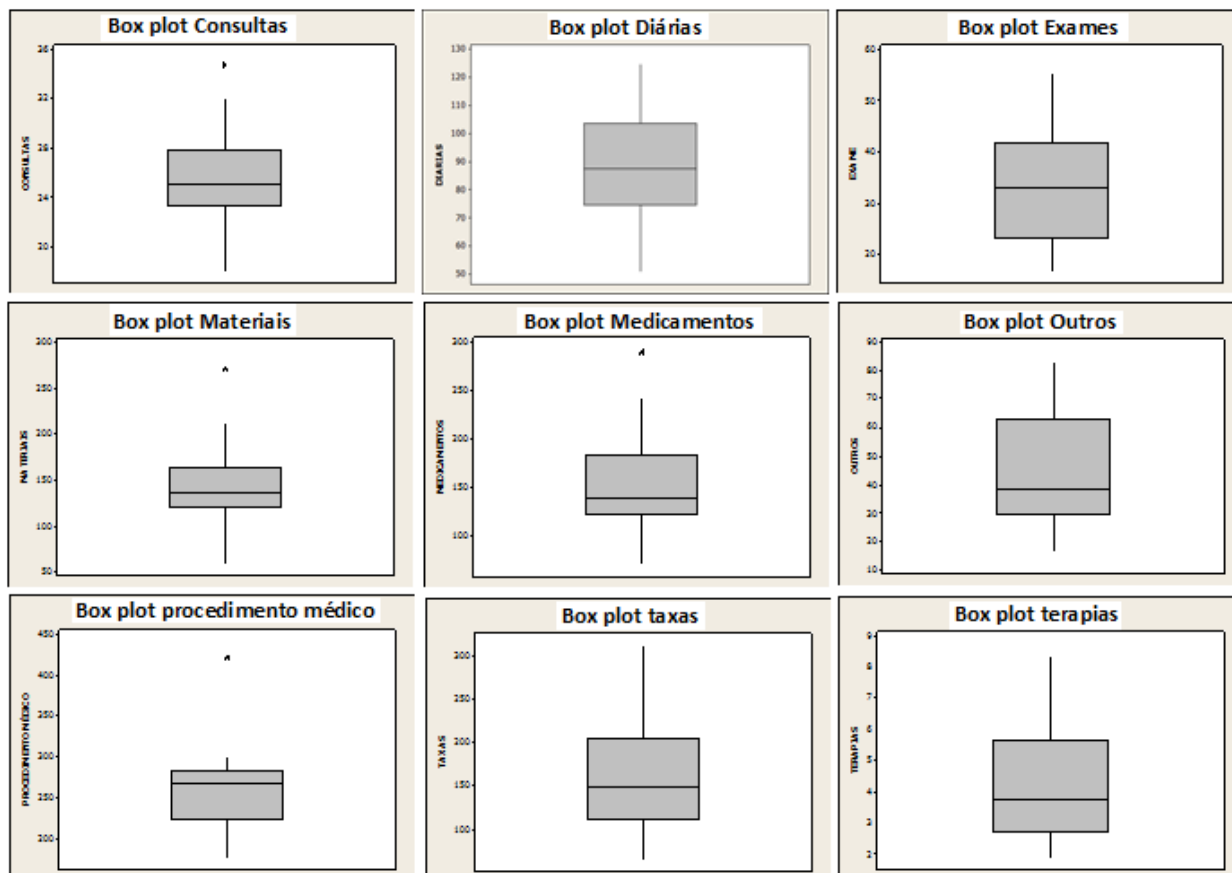


Gráfico 2 - Box plot dos dados das variáveis (regime internação)

Fonte: Base de dados de custos

Analisando a matriz de correlação amostral das variáveis do regime ambulatorial (ver Tabela 4), verifica-se que as variáveis “consultas” e “exames”, e “consulta” e “taxas”, possuem alta correlação, sendo os resultados respectivamente 0,90 e 0,93. Tais resultados já eram esperados devido ao fato que, em uma consulta normalmente os médicos solicitam algum tipo de exame para ajudar no diagnóstico e quando as consultas ocorrem no ambiente de um pronto-socorro é cobrada juntamente com o honorário médico uma taxa de registro ambulatorial.

Tabela 4: Matriz de correlação (regime ambulatorial)

VARIÁVEIS	Consulta	Diária	Exame	Materiais	Medicamentos	Outros	Procedimentos médicos	Taxas	Terapias
Diária	0,25								
Exame	0,9	0,19							
Materiais	0,12	0,58	0,08						
Medicamentos	0,54	0,32	0,64	0,06					
Outros	0,24	0,79	0,17	0,49	0,18				
Procedimentos médicos	-0,17	0,19	-0,4	0,34	-0,26	0,02			
Taxas	0,93	0,39	0,86	0,17	0,57	0,33	-0,13		
Terapias	0,66	0,3	0,63	0,15	0,42	0,4	-0,36	0,58	

Fonte: Base de dados de custos

Já em relação a matriz de correlação do regime de internação, verifica-se que as variáveis “exames” e “medicamentos” possuem alta correlação (0,811), conforme pode ser visualizado na Tabela 5.

Outro ponto de destaque foi a correlação entre as variáveis “consulta” e “taxas” foi de -0,01 no regime de internação. Isso ocorre, pois no regime ambulatorial, a cada consulta realizada em pronto-socorro é cobrada uma taxa de registro ambulatorial o que não ocorre no regime de internação por se tratar de visita hospitalar e não de uma consulta em si.

Tabela 5: Matriz de correlação (regime internação)

VARIÁVEIS	Consulta	Diária	Exame	Materiais	Medicamentos	Outros	Procedimentos médicos	Taxas	Terapias
Diária	0,27								
Exame	0,07	0,59							
Materiais	0,34	0,18	0,51						
Medicamentos	0,35	0,68	0,81	0,52					
Outros	-0,02	0,62	0,78	0,32	0,52				
Procedimentos médicos	0,42	0,45	0,44	0,59	0,47	0,51			
Taxas	-0,01	0,26	0,66	0,44	0,39	0,8	0,38		
Terapias	-0,12	0,44	0,66	0,43	0,53	0,61	0,3	0,35	

Fonte: Base de dados de custos

4. 2 Análise de componentes principais pela Matriz de Covariâncias

A análise de componentes principais baseada na matriz de covariâncias das variáveis originais, leva em consideração as variâncias das variáveis assim como as covariâncias. Desta forma, as estimativas das componentes principais podem ser prejudicadas quando essas variâncias forem muito discrepantes entre si, nesse caso as componentes iniciais tendem a ficar dominadas numericamente pelas variáveis de maior variância.

Como a análise descritiva mostrou uma grande discrepância entre as variâncias das variáveis originais, optou-se também por construir as componentes principais através da matriz de correlação entre as variáveis.

A seguir são apresentados os resultados obtidos a partir da matriz de covariâncias das variáveis em cada regime, internação e ambulatorial.

Tabela 6: Componente principal pela matriz de covariâncias (regime internação)

Autovalores	7403,20	2490,00	1353,20	911,70	181,90	62,50	15,20	7,60	0,90
Proporção de VT Explicada	0,596	0,200	0,109	0,073	0,015	0,005	0,001	0,001	0,000
Proporção Acumulada	0,596	0,796	0,905	0,978	0,993	0,998	0,999	1,000	1,000
VARIÁVEIS	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
CONSULTAS - (X_1)	0,010	-0,034	0,008	0,000	0,028	-0,176	-0,206	0,955	-0,115
DIARIAS - (X_2)	0,119	-0,153	-0,222	0,289	-0,751	-0,493	0,147	-0,044	-0,014
EXAME - (X_3)	0,108	-0,024	-0,117	0,001	-0,067	0,420	0,851	0,263	0,007
MATERIAIS - (X_4)	0,346	-0,297	0,328	-0,774	-0,289	0,006	-0,029	-0,011	0,019
MEDICAMENTOS - (X_5)	0,408	-0,475	-0,697	-0,044	0,319	0,013	-0,127	-0,049	0,009
OUTROS - (X_6)	0,190	0,073	-0,065	0,217	-0,441	0,714	-0,438	0,062	0,090
PROCEDIMENTO MÉDICO- (X_7)	0,381	-0,455	0,582	0,517	0,195	-0,007	0,045	-0,023	-0,008
TAXAS - (X_8)	0,712	0,670	0,000	0,018	0,106	-0,177	0,029	-0,015	-0,018
TERAPIAS - (X_9)	0,010	-0,006	-0,010	-0,004	-0,040	0,099	-0,014	-0,103	-0,989

VT: Variância total. PC1-PC9 denotam as 9 componentes principais construídas.

Fonte: Base de dados de custos

Ao analisarmos os resultados das componentes principais (ver Tabela 6), no regime de internação verifica-se que as quatro primeiras componentes explicam 97,8% da variância total.

A primeira componente representa um índice global do custo total da operadora de saúde em estudo. O coeficiente de maior grandeza numérica é relativo a “taxas” (0,712), algo já esperado já que essa é a variável de maior variabilidade (ver Tabela 3), Quanto maior os valores gastos com as “taxas”, “medicamentos” e “materiais”, maior será o valor numérico da componente. Salienta-se que essa componente é influenciada pela variável de maior coeficiente (“taxas”) e explica 59,6% da variância total dos dados.

A seguir a equação matemática da primeira componente principal:

$$\hat{Y}_1 = 0,010X_1 + 0,119X_2 + 0,108X_3 + 0,346X_4 + 0,408X_5 + 0,190X_6 + 0,381X_7 + 0,712X_8 + 0,010X_9$$

A segunda componente explica 20% da variância total. É uma comparação entre a variável “taxa” e “outros” com as demais variáveis, sendo novamente dominada pela variável “taxas” devido ao maior coeficiente. Em medida de aplicabilidade essa componente se torna importante, pois além de explicar 20% da variância total, ela auxilia no entendimento a relação existente entre o valor gasto com as “taxas” e os “demais custos” de uma internação. A equação obtida foi:

$$\hat{Y}_2 = -0,034X_1 - 0,153X_2 - 0,024X_3 - 0,297X_4 - 0,475X_5 - 0,073X_6 - 0,455X_7 + 0,670X_8 + 0,006X_9$$

A terceira componente também se torna importante, pois explica 10,9% da variância total e em essência representa uma comparação entre as variáveis “consultas”, “materiais” e “procedimento médico”, com as demais variáveis. A equação da componente é dada por:

$$\hat{Y}_3 = 0,008X_1 - 0,222X_2 - 0,117X_3 + 0,328X_4 - 0,697X_5 - 0,065X_6 + 0,582X_7 - 0,000X_8 - 0,010X_9$$

Já a quarta componente possui uma relevância mais baixa, pois explica somente 7,3% da variância total. Em interpretabilidade representa uma comparação das variáveis “materiais”, “medicamento” e “terapias”, com as demais variáveis em estudo. A equação da quarta componente é:

$$\hat{Y}_4 = 0,000X_1 + 0,298X_2 + 0,001X_3 - 0,774X_4 - 0,044X_5 + 0,217X_6 + 0,517X_7 + 0,018X_8 - 0,004X_9$$

A mesma análise foi feita para o regime ambulatorial, conforme resultados expostos na Tabela 7 podendo ser observado que as três primeiras componentes explicam 99,4% da variância total.

Tabela 7: Componente principal pela matriz de covariâncias (regime ambulatorial)

Autovalores	14584,00	531,00	331,00	41,00	30,00	12,00	10,00	0,00	0,00
Proporção de VT explicada	0,939	0,034	0,021	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000
Proporção Acumulada	0,939	0,973	0,994	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000
VARIÁVEIS	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
CONSULTAS - (X_1)	0,426	-0,832	0,294	0,104	-0,027	-0,011	-0,166	-0,007	0,000
DIARIAS - (X_2)	0,001	-0,002	0,011	-0,044	0,041	0,046	0,037	-0,986	0,146
EXAME - (X_3)	0,891	0,347	-0,281	-0,059	-0,021	-0,047	0,019	-0,003	0,000
MATERIAIS - (X_4)	0,004	-0,023	0,019	-0,706	0,513	0,292	-0,387	0,052	0,002
MEDICAMENTOS - (X_5)	0,132	0,398	0,907	0,020	-0,011	-0,008	-0,035	0,006	-0,001
OUTROS - (X_6)	0,000	-0,001	0,001	-0,005	0,011	0,010	0,006	-0,145	-0,989
PROCEDIMENTO MÉDICO- (X_7)	-0,018	-0,118	0,074	-0,625	-0,235	-0,636	0,361	0,003	-0,004
TAXAS - (X_8)	0,072	-0,111	0,075	-0,173	-0,066	0,637	0,730	0,064	0,002
TERAPIAS - (X_9)	0,036	-0,041	0,029	0,253	0,821	-0,317	0,396	0,024	0,004

VT: Variância total. PC1-PC9 denotam as 9 componentes principais construídas.

Fonte: Base de dados de custos

A primeira componente principal representa ao índice global do custo total, sendo dominada pela variável “exames” (0,891), ou seja, quanto maior o valor dessa variável maior será o resultado final da primeira componente. Os coeficientes numéricos das outras variáveis são muito pequenos se comparado ao valor de “exames”, com exceção de “consulta”. Essa componente explica 93,9% da variância total. A equação obtida para a primeira componente é:

$$\hat{Y}_1 = 0,426X_1 + 0,001X_2 + 0,891X_3 + 0,004X_4 + 0,132X_5 + 0,000X_6 - 0,018X_7 + 0,072X_8 + 0,036X_9$$

Em relação à segunda componente, trata-se de um comparação entre “consultas”, “diárias”, “materiais”, “outros”, “procedimento médico”, “taxas” e “terapias”, com as variáveis “exame” e “medicamentos”. Tendo em vista que a primeira componente sozinha explica 93,9% a segunda componente se torna de menor relevância explicando apenas 3,4% da variância total. A equação da segunda componente é a seguinte:

$$\hat{Y}_2 = -0,832X_1 - 0,002X_2 + 0,347X_3 - 0,023X_4 + 0,398X_5 - 0,001X_6 - 0,118X_7 - 0,111X_8 - 0,041X_9$$

A terceira componente, assim como a segunda, possui uma relevância baixa tendo em vista que explica somente 2,10% da variância total. Essa representa uma

comparação de todas as variáveis com a variável “exame”. O coeficiente numérico de “medicamentos” se destaca.

Analisando a matriz de correlação das componentes com as variáveis originais (Tabelas 8 e 9), verifica-se que a primeira componente, no regime ambulatorial, é correlacionada com cinco variáveis estudadas, com exceção das variáveis “diárias”, “materiais”, “outros” e “procedimento médico”.

Já no regime de internação, a primeira componente, é bem correlacionada com seis variáveis em estudo, sendo menos correlacionada com as variáveis “diárias”, “consultas” e “terapias”.

Tabela 8: Matriz de correlação entre as componentes (via matriz de covariâncias) e as variáveis estudadas (regime ambulatorial)

VARIÁVEIS / COMPONENTES	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
CONSULTAS	0,932	-0,348	0,097	0,012	-0,003	-0,001	-0,010	0,000	0,000
DIARIAS	0,214	-0,072	0,321	-0,443	0,355	0,248	0,191	-0,652	0,016
EXAME	0,996	0,074	-0,047	-0,003	-0,001	-0,001	0,001	0,000	0,000
MATERIAIS	0,091	-0,095	0,062	-0,804	0,502	0,177	-0,222	0,004	0,000
MEDICAMENTOS	0,647	0,371	0,667	0,005	-0,002	-0,001	-0,005	0,000	0,000
OUTROS	0,191	-0,135	0,157	-0,245	0,481	0,275	0,155	-0,490	-0,538
PROCEDIMENTO MÉD	-0,364	-0,442	0,219	-0,649	-0,210	-0,351	0,189	0,000	0,000
TAXAS	0,890	-0,263	0,139	-0,113	-0,037	0,221	0,240	0,003	0,000
TERAPIAS	0,643	-0,139	0,078	0,239	0,666	-0,159	0,188	0,001	0,000

PC1-PC9 denotam as 9 componentes principais construídas.

Fonte: Base de dados de custos

Tabela 9: Matriz de correlação entre as componentes (via matriz de covariâncias) e as variáveis estudadas (regime internação)

VARIÁVEIS / COMPONENTES	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
CONSULTAS	0,234	-0,459	0,076	0,001	0,102	-0,382	-0,221	0,723	-0,029
DIARIAS	0,497	-0,371	-0,396	0,424	-0,492	-0,189	0,028	-0,006	-0,001
EXAME	0,815	-0,105	-0,379	0,001	-0,080	0,292	0,292	0,064	0,001
MATERIAIS	0,699	-0,349	0,284	-0,549	-0,092	0,001	-0,003	-0,001	0,000
MEDICAMENTOS	0,706	-0,477	-0,516	-0,027	0,087	0,002	-0,010	-0,003	0,000
OUTROS	0,817	0,183	-0,120	0,329	-0,298	0,283	-0,086	0,009	0,004
PROCEDIMENTO MÉD	0,684	-0,473	0,447	0,326	0,055	-0,001	0,004	-0,001	0,000
TAXAS	0,878	0,479	0,000	0,008	0,020	-0,020	0,002	-0,001	0,000
TERAPIAS	0,512	-0,185	-0,210	-0,076	-0,321	0,467	-0,033	-0,170	-0,550

PC1-PC9 denotam as 9 componentes principais construídas.

Fonte: Base de dados de custos

4. 3 Análise de Componentes Principais pela Matriz de Correlação

A técnica de componentes principais nos permite realizar as análises pela utilização da matriz de correlação das variáveis originais. Ela foi aplicada na base de dados em estudo e os resultados serão expostos a seguir:

Tabela 10: Componente principal pela matriz de correlação (regime internação)

Autovalores	4,664	1,461	0,958	0,746	0,528	0,308	0,198	0,095	0,043
Proporção de VT explicada	0,518	0,162	0,106	0,083	0,059	0,034	0,022	0,011	0,005
Proporção acumulada	0,518	0,681	0,787	0,870	0,928	0,963	0,985	0,995	1,000
VARIÁVEIS	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
CONSULTAS (X_1^*)	0,120	-0,724	0,064	-0,174	-0,248	-0,577	-0,150	0,091	0,033
DIARIAS (X_2^*)	0,328	-0,069	0,619	-0,206	0,177	0,070	0,604	0,021	0,245
EXAME (X_3^*)	0,418	0,167	0,057	0,078	-0,325	0,205	-0,310	0,678	0,291
MATERIAIS (X_4^*)	0,301	-0,268	-0,519	0,444	-0,030	0,091	0,553	0,159	-0,176
MEDICAMENTOS (X_5^*)	0,386	-0,150	0,279	0,215	-0,399	0,364	-0,222	-0,521	-0,305
OUTROS (X_6^*)	0,392	0,289	-0,020	-0,373	0,156	-0,246	-0,021	0,176	-0,712
PROCEDIMENTO MÉDICO (X_7^*)	0,316	-0,346	-0,210	-0,168	0,672	0,327	-0,348	-0,075	0,153
TAXAS (X_8^*)	0,324	0,253	-0,455	-0,443	-0,293	-0,112	0,119	-0,396	0,398
TERAPIAS (X_9^*)	0,324	0,284	0,109	0,561	0,283	-0,547	-0,159	-0,203	0,203

*variáveis padronizadas

VT: Variância total. PC1-PC9 denotam as 9 componentes principais construídas.

Fonte: Base de dados de custos

Através da Tabela 10 verifica-se que as quatro primeiras componentes explicam 87,0% da variância total.

As interpretações são semelhantes às obtidas pela matriz de covariâncias. Em resumo a primeira componente representa o índice global do custo total relativo as médias das variáveis e as demais representam comparações entre as variáveis padronizadas de acordo com os sinais numéricos de seus respectivos coeficientes.

A seguir tem-se as equações das quatro primeiras componentes:

$$\hat{Y}_1 = 0,120 X_1^* + 0,328 X_2^* + 0,418 X_3^* + 0,301 X_4^* + 0,386 X_5^* + 0,392 X_6^* + 0,316 X_7^* + 0,324 X_8^* + 0,324 X_9^*$$

$$\hat{Y}_2 = -0,724 X_1^* - 0,069 X_2^* + 0,167 X_3^* - 0,268 X_4^* - 0,150 X_5^* + 0,289 X_6^* - 0,346 X_7^* + 0,253 X_8^* + 0,284 X_9^*$$

$$\hat{Y}_3 = 0,064 X_1^* + 0,619 X_2^* + 0,057 X_3^* - 0,519 X_4^* + 0,279 X_5^* - 0,020 X_6^* - 0,210 X_7^* - 0,455 X_8^* + 0,109 X_9^*$$

$$\hat{Y}_4 = -0,174 X_1^* - 0,206 X_2^* + 0,078 X_3^* + 0,444 X_4^* + 0,215 X_5^* - 0,373 X_6^* - 0,168 X_7^* - 0,443 X_8^* + 0,561 X_9^*$$

A análise de componentes principais via matriz de correlação foi feita também para o regime ambulatorial e conforme resultados expostos a seguir.

Tabela 11: Componente principal pela matriz de correlação (regime ambulatorial)

Autovalores	4,20	2,12	0,93	0,63	0,48	0,36	0,15	0,07	0,04
Proporção de VT explicada	0,467	0,236	0,104	0,070	0,053	0,040	0,017	0,008	0,005
Proporção acumulada	0,467	0,703	0,807	0,877	0,930	0,970	0,987	0,995	1,000
VARIÁVEIS	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
CONSULTAS (X_1^*)	0,435	0,154	-0,303	-0,233	-0,113	0,087	-0,059	0,010	-0,786
DIARIAS (X_2^*)	0,264	-0,501	0,160	0,261	-0,238	0,078	0,704	-0,127	-0,103
EXAME (X_3^*)	0,432	0,239	-0,136	-0,037	0,150	0,256	-0,006	-0,727	0,347
MATERIAIS (X_4^*)	0,147	-0,519	-0,122	-0,129	0,800	0,110	-0,071	0,136	-0,031
MEDICAMENTOS (X_5^*)	0,340	0,124	-0,041	0,816	0,149	-0,333	-0,235	0,099	-0,053
OUTROS (X_6^*)	0,254	-0,451	0,422	-0,064	-0,348	0,147	-0,633	-0,078	0,022
PROCEDIMENTO MÉDICO (X_7^*)	-0,133	-0,412	-0,705	-0,036	-0,272	-0,398	-0,137	-0,212	0,131
TAXAS (X_8^*)	0,442	0,068	-0,294	-0,090	-0,213	0,263	0,059	0,612	0,461
TERAPIAS (X_9^*)	0,375	0,071	0,292	-0,424	0,067	-0,741	0,130	0,028	0,133

*variáveis padronizadas

VT: Variância total. PC1-PC9 denotam as 9 componentes principais construídas.

Fonte: Base de dados de custos

Analisando os resultados da Tabela 11, as quatro componentes explicam 87,7% da variância total dos dados, sendo que a primeira representa o índice global do custo (relativo às médias das variáveis) da operadora, ela explica 46,7% da variância total e as demais representam comparações entre as variáveis padronizadas.

Além das formações das componentes, é importante verificar a correlação existente entre as variáveis originais e as componentes formadas. Os resultados estão nas Tabelas 12 e 13.

Tabela 12: Matriz de correlação entre as componentes e as variáveis estudadas (regime ambulatorial)

VARIÁVEIS / COMPONENTES	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
CONSULTAS	0,891	0,224	-0,293	-0,185	-0,078	0,052	-0,023	0,003	-0,162
DIARIAS	0,542	-0,730	0,154	0,207	-0,164	0,047	0,277	-0,034	-0,021
EXAME	0,885	0,348	-0,131	-0,029	0,103	0,154	-0,002	-0,194	0,072
MATERIAIS	0,302	-0,756	-0,118	-0,103	0,553	0,067	-0,028	0,036	-0,006
MEDICAMENTOS	0,697	0,180	-0,040	0,648	0,103	-0,201	-0,093	0,026	-0,011
OUTROS	0,520	-0,658	0,408	-0,051	-0,240	0,088	-0,249	-0,021	0,004
PROCEDIMENTO MED	-0,272	-0,601	-0,682	-0,028	-0,188	-0,240	-0,054	-0,057	0,027
TAXAS	0,906	0,099	-0,284	-0,072	-0,147	0,159	0,023	0,163	0,095
TERAPIAS	0,769	0,104	0,282	-0,336	0,046	-0,447	0,051	0,008	0,027

PC1-PC9 denotam as 9 componentes principais construídas.

Fonte: Base de dados de custos

Tabela 13: Matriz de correlação entre as componentes e as variáveis estudadas (regime internação)

VARIÁVEIS/COMPONENTES	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
CONSULTAS	0,259	-0,875	0,063	-0,151	-0,180	-0,320	-0,067	0,028	0,007
DIARIAS	0,708	-0,084	0,606	-0,178	0,129	0,039	0,269	0,006	0,051
EXAME	0,904	0,202	0,056	0,067	-0,236	0,113	-0,138	0,209	0,060
MATERIAIS	0,650	-0,324	-0,508	0,384	-0,022	0,050	0,246	0,049	-0,036
MEDICAMENTOS	0,833	-0,182	0,273	0,185	-0,290	0,202	-0,099	-0,161	-0,063
OUTROS	0,847	0,350	-0,019	-0,322	0,114	-0,136	-0,009	0,054	-0,148
PROCEDIMENTO MED	0,682	-0,418	-0,205	-0,145	0,488	0,181	-0,155	-0,023	0,032
TAXAS	0,699	0,306	-0,445	-0,382	-0,213	-0,062	0,053	-0,122	0,083
TERAPIAS	0,701	0,344	0,107	0,484	0,206	-0,304	-0,071	-0,063	0,042

PC1-PC9 denotam as 9 componentes principais construídas.

Fonte: Base de dados de custos

Analisando as correlações das componentes com as variáveis originais padronizadas, verifica-se que a primeira componente, no regime ambulatorial, é correlacionada positivamente com todas as variáveis com exceção das variáveis “procedimento médico”, além disso, a correlação com a variável “materiais” é menor quando se comparada com as demais correlações positivas.

Já no regime de internação a primeira componente ficou correlacionada positivamente com todas as variáveis, sendo que a correlação com a variável consulta foi pequena se comparada com as demais.

As componentes construídas pela matriz de covariâncias possuem a mesma interpretação que as construídas pela matriz de correlação, entretanto, o uso da padronização fez com em cada regime de estudo, as componentes construídas apresentassem coeficientes muito semelhantes, ou seja, conseguiu fazer com que as componentes não ficassem dominadas pelas variáveis de maior variância. Assim, para análise das variáveis de maiores impactos nos custos da operadora será utilizada a análise das componentes principais feita pela matriz de correlação das variáveis originais utilizando a primeira componente para os dois regimes.

4. 4 Análise fatorial

Complementando as análises estatísticas feitas anteriormente, foi realizada a análise fatorial usando o método de componentes principais para estimação das cargas fatoriais.

Pela técnica da análise de componentes principais como visto na seção anterior, pode-se criar um índice geral de custo da operadora, porém é com a análise fatorial que temos índices separados por grupos de variáveis.

4.4.1 Análise Fatorial no regime ambulatorial

Pela análise da Tabela 14, verifica-se que os quatro primeiros fatores, no regime ambulatorial explicam 87,7%. Na Tabela 14 apresentam-se as soluções (cargas fatoriais estimadas) sem rotação e com rotação ortogonal Varimax.

Tabela 14: Análise fatorial (regime ambulatorial)

Cargas fatoriais e comunalidade (sem rotação)						
Variáveis	Fator1	Fator2	Fator3	Fator4	Comunalidade	Var. específicas
CONSULTAS	0,891	0,224	-0,293	-0,185	0,964	0,036
DIARIAS	0,542	-0,730	0,154	0,207	0,892	0,108
EXAME	0,885	0,348	-0,131	-0,029	0,923	0,077
MATERIAIS	0,302	-0,756	-0,118	-0,103	0,688	0,312
MEDICAMENTOS	0,697	0,180	-0,040	0,648	0,940	0,060
OUTROS	0,520	-0,658	0,408	-0,051	0,872	0,128
PROCEDIMENTO MÉDICO	-0,272	-0,601	-0,682	-0,028	0,900	0,100
TAXAS	0,906	0,099	-0,284	-0,072	0,917	0,083
TERAPIAS	0,769	0,104	0,282	-0,336	0,794	0,206
Parte da variância total devido ao fator	4,204	2,122	0,934	0,630	7,890	
% Variância total devido ao fator	0,467	0,236	0,104	0,070	0,877	
Cargas fatoriais e comunalidades (com Rotação Varimax)						
Variáveis	Fator1	Fator2	Fator3	Fator4	Comunalidade	Var. específicas
CONSULTAS	0,967	-0,084	0,021	0,148	0,964	0,036
DIARIAS	0,128	-0,892	-0,106	0,264	0,892	0,108
EXAME	0,889	-0,033	0,210	0,295	0,923	0,077
MATERIAIS	0,117	-0,720	-0,386	-0,083	0,688	0,312
MEDICAMENTOS	0,428	-0,125	0,148	0,848	0,940	0,060
OUTROS	0,130	-0,912	0,155	0,003	0,872	0,128
PROCEDIMENTO MÉDICO	-0,152	-0,152	-0,915	-0,126	0,900	0,100
TAXAS	0,904	-0,197	-0,031	0,244	0,917	0,083
TERAPIAS	0,686	-0,335	0,450	-0,091	0,794	0,206
Parte da variância total devido ao fator	3,268	2,343	1,292	0,988	7,890	
% Variância total devido ao fator	0,363	0,260	0,144	0,110	0,877	

Fonte: Base de dados de custos

Em termos de interpretabilidade dos fatores, a solução rotacionada apresentou melhor resultado, uma vez que os fatores ficaram bem definidos, sendo que as

variáveis respostas Z_i não ficaram correlacionadas com mais de um fator, sendo possível uma melhor visualização dos grupos de variáveis formadas pelos fatores.

Analisando os grupos formados, verifica-se que o primeiro fator (F_1) ficou composto pelas variáveis “consultas”, “exames”, “taxas” e “terapias” que representam os procedimentos realizados pelos médicos. O Segundo fator (F_2) ficou composto pelas variáveis “diárias”, “materiais” e “outros”, que são as variáveis que compõem uma conta de um procedimento realizado por médico. O terceiro fator (F_3) foi composto pela variável “procedimento médico” que indica os procedimentos também realizados por médicos, mas que são realizados no ambiente hospitalar e o quarto (F_4) pela variável “medicamento”.

O modelo encontra-se bem ajustado, pois apresentou valores altos para as comunalidades (parte da variância de Z_i que é explicada pelos fatores) e valores baixos para as variâncias específicas (parte da variância total que é explicada pelos erros do modelo). A menor comunalidade observada foi para a variável “materiais” (0,688), mas ainda assim pode ser considerado com um valor aceitável.

4.4.2 Análise Fatorial no regime internação

Similarmente ao que foi realizada para o regime ambulatorial, a análise fatorial foi realizada para o regime de internação, conforme resultados expostos na Tabela 15.

Os quatro primeiros fatores, explicam 87,0% e por isso foram escolhidos para representar as segregações dos grupos de variáveis.

O primeiro fator (F_1) ficou composto pelas variáveis “exames”, “diárias”, “terapias” e “medicamentos”. O segundo (F_2) pelas variáveis “outros” e “taxas”, o terceiro (F_3) pelas “consultas” e “procedimento médico” e o quarto (F_4) pelos “materiais”. Na grande maioria dos casos as comunalidade são elevadas o que indica que o modelo esta bem ajustado. A menor comunalidade foi observada para “procedimentos médicos” (0,704).

É importante destacar que como o método de estimação das cargas fatoriais foi o de componentes principais os resultados das Tabelas 12 e 13 (correlação das componentes com as variáveis), são idênticos aos das Tabelas 10 e 11 no caso das estimativas das cargas fatoriais sem rotação.

Tabela 15: Análise fatorial (regime internação)

Cargas fatoriais e comunalidade (sem rotação)						
Variáveis	Fator1	Fator2	Fator3	Fator4	Comunalidade	Var. específicas
CONSULTAS	0,259	-0,875	0,063	-0,151	0,860	0,140
DIARIAS	0,708	-0,084	0,606	-0,178	0,907	0,093
EXAME	0,904	0,202	0,056	0,067	0,865	0,135
MATERIAIS	0,65	-0,324	-0,508	0,384	0,933	0,067
MEDICAMENTOS	0,833	-0,182	0,273	0,185	0,836	0,164
OUTROS	0,847	0,35	-0,019	-0,322	0,944	0,056
PROCEDIMENTO MÉDICO	0,682	-0,418	-0,205	-0,145	0,704	0,296
TAXAS	0,699	0,306	-0,445	-0,382	0,926	0,074
TERAPIAS	0,701	0,344	0,107	0,484	0,855	0,145
Parte da variância total devido ao fator	4,66	1,46	0,96	0,75	7,83	
% Variância total devido ao fator	0,518	0,162	0,106	0,083	0,870	
Cargas fatoriais e comunalidades (com Rotação Varimax)						
Variáveis	Fator1	Fator2	Fator3	Fator4	Comunalidade	Var. específicas
CONSULTAS	0,098	0,110	-0,910	0,098	0,860	0,140
DIARIAS	0,864	-0,212	-0,302	-0,158	0,907	0,093
EXAME	0,683	-0,520	-0,006	0,359	0,865	0,135
MATERIAIS	0,117	-0,242	-0,321	0,871	0,933	0,067
MEDICAMENTOS	0,770	-0,175	-0,300	0,350	0,836	0,164
OUTROS	0,534	-0,807	0,012	0,081	0,944	0,056
PROCEDIMENTO MÉDICO	0,244	-0,409	-0,591	0,357	0,704	0,296
TAXAS	0,118	-0,929	-0,013	0,221	0,926	0,074
TERAPIAS	0,674	-0,185	0,310	0,519	0,855	0,145
Parte da variância total devido ao fator	2,64	2,13	1,56	1,50	7,83	
% Variância total devido ao fator	0,293	0,237	0,173	0,166	0,870	

Fonte: Base de dados de custos

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou a utilidade da técnica estatística análise de componentes principais na identificação das variáveis que possuem maior peso no custo total de uma carteira de plano de saúde.

A análise de componentes principais aplicada aos custos, em ambos os regimes estudados, mostrou que cerca de 87,00% da variação total foi explicada pelas quatro primeiras componentes, quando a análise é feita pela análise de matriz de correlação das variáveis originais.

A matriz de covariâncias dos dados originais leva em consideração as variâncias das variáveis, dessa forma verificou-se que a variável "taxa" no regime de internação e a variável "exames" no regime ambulatorial apresentaram maiores variâncias, valores que ficaram discrepantes em relação à variabilidade das outras variáveis.

Com isso, no regime de internação, na análise de componentes principais via matriz de covariâncias, a primeira componente ficou completamente influenciada pela variável "taxa", devido a sua maior variabilidade, conforme podemos confirmar pelos valores dos coeficientes encontrados: "consultas" (0,010), "diárias" (0,119), "exame" (0,108), "materiais" (0,346), "medicamentos" (0,408), "outros" (0,190), "procedimento médico" (0,381), "taxas" (0,712) e "terapias" (0,010)

O mesmo ocorreu no regime ambulatorial, porém a variável que apresentou maior variabilidade nesse regime foi a "exame", conforme pode ser confirmado pelos valores dos coeficientes "consultas" (0,426), "diárias" (0,001), "exame" (0,891), "materiais" (0,004), "medicamentos" (0,132), "outros" (0,000), "procedimento médico" (-0,018), "taxas" (0,072) e "terapias" (0,036).

Diante disso, para efeito dos objetivos desse estudo, preferiu-se utilizar os resultados das análises de componentes principais realizada via matriz de correlação das variáveis, nos dois regimes, que permitiu uma correção nos efeitos da discrepância das variabilidades das variáveis na solução final, e foi possível evitar que a variável original que possuía maior variância dominasse numericamente a componente principal.

As variáveis de maiores impactos no custo total da operadora foram escolhidas através da primeira componente principal, critério utilizado, pois ela normalmente é a

que mais explica a variância total dos dados e em suma representa o índice global do custo.

Conforme exposto no decorrer do estudo, no regime ambulatorial as variáveis que possuem maior impacto no custo foram as “consultas”, “exames” e “taxas”. É importante que sejam criadas estratégias de negociações para estas, pois elas são as que mais impactam no custo ambulatorial.

Já em relação ao custo do regime de internação, os pesos das variáveis ficaram muitos semelhantes. Tal comportamento não é muito comum no mercado, sendo conhecidos como “vilões” do custo de uma internação as variáveis “materiais” e “medicamentos”. A Operadora explicou que como não eram autorizados todos os tipos de internações, o custo com materiais e medicamento era menor mesmo e se assemelhavam aos demais custos.

Assim, como estratégia de negociação para redução dos custos sugere-se a elaboração de pacotes, ou seja, uma negociação única para algumas cirurgias onde contemple todas as variáveis que podem ser utilizadas em uma determinada intervenção cirúrgica tendo em vista que não se observou uma variável de maior impacto.

Em complemento a análise de componentes principais foi realizada uma análise fatorial onde a mesma se mostrou eficiente tanto para o regime ambulatorial quanto para o regime de internação, conseguindo separar os grupos de acordo com a realidade do mercado.

Tal análise se torna importante, principalmente para as negociações de tabelas com os prestadores, podendo criar formas de negociações por grupos das variáveis.

O estudo se mostrou eficiente dentro dos objetivos a ele estabelecido, pois através dos dados históricos foi possível identificar as variáveis que no período estudado, se mostraram as de maiores impactos no custo.

As análises realizadas são de extrema importância para o mercado de saúde, pois pode-se identificar os pesos de cada grupo de despesa e utilizar as componentes principais e os fatores como técnicas de gerenciamentos de custos e subsídios para negociações com os prestadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKKE, H. A.; LEITE, A. S. d. M.; SILVA, L. B. d. 2008. **Estatística multivariada: aplicação da análise fatorial na engenharia de produção**. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CDEQFiAA&url=http%3A%2F%2Frevistas.utfpr.edu.br%2Fpg%2Findex.php%2Frevistagi%2Farticle%2Fdownload%2F188%2F182&ei=56dOUoivloXDswaapYGQDA&usq=AFQjCNEBIB2YiA4ef1SKSVIWvsW9CARq0A>> Acesso em 19 set 2013.

FERREIRA, D.F. **Estatística multivariada**. Lavras. Editora Ufla, 2008. 662 p.

HEERDT, M. L.. **O projeto de pesquisa**. 2004. Disponível em: <http://inf.unisul.br/~ines/pccsi/O_PROJETO_DE_PESQUISA_2004B.doc> Acesso em 12 set 2013.

NERI, M.; CAMARGO, J. M.; REIS, M. C.. **Mercado de trabalho nos anos 90: fatos estilizados e interpretações**. 2000. Disponível em: <www.ipea.gov.br/pub/td/td_2000/td0743.pdf> Acesso em: 18 set. 2009.

MACEDO, D. G. d.. **Determinação do custo assistencial em planos de saúde através de simulação**. 2007. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR590445_0022.pdf> Acesso em 18 set.2013.

MARTINS, A. V. F.. **Estratégias para redução de custos em operadoras de plano de saúde**.2010. Disponível em:<<http://www.revista.ufpe.br/ricontabeis/index.php/contabeis/article/viewFile/344/320>> Acesso em 18 set 2013.

MINGOTI, S. A.. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 295 p.

MIRANDA, C. d. R.. **Gerenciamento de Custos em Planos de Assistência à Saúde**. 2003. Disponível em:<http://www.ans.gov.br/portal/upload/biblioteca/TT_AS_20_ClaudioMiranda_GerenciamentodeCusto.pdf> Acesso em: 18 set.2013.

NETO, J. M. M.; MOITA, G. Ciaramella. **Uma introdução à análise exploratória de dados multivariado**. 1997. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/gn/v21n4/3193.pdf> > Acesso em 19 set 2013.

NEVES, J. L.. **Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades**. 1996. Disponível em: < www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf> Acesso em 12 set. 2013.

POMPERMAYER, C. B.; LIMA, J. E. P.. **Gestão de Custos**. 2003. Disponível em: <http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/financas/4.pdf>> Acesso em 18 set. 2013.

SANTOS, G. C.. **Pesquisa bibliográfica mediatizada pelas novas tecnologias**. 2005. Disponível em:
<[http://www.bibli.fae.unicamp.br/download/Pesquisa.ppt#313,1,PESQUISA BIBLIOGRAFICA MEDIATIZADA PELAS NOVAS TECNOLOGIAS](http://www.bibli.fae.unicamp.br/download/Pesquisa.ppt#313,1,PESQUISA_BIBLIOGRAFICA_MEDIATIZADA_PELAS_NOVAS_TECNOLOGIAS)> Acesso em 18 set. 2013.

VICINI, L.. **Análise Multivariada da teoria a prática**. 2005. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/adriano/livro/Caderno%20dedatico%20multivariada%20-%20LIVRO%20FINAL%201.pdf> Acesso em 18 set. 2013.