

AVALIAÇÃO DE FARMÁCIAS HOSPITALARES BRASILEIRAS UTILIZANDO  
ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA

Aline do Nascimento

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica.

Orientadores: Renan Moritz Varnier Rodrigues  
de Almeida  
Antonio Fernando Catelli  
Infantosi

Rio de Janeiro

Maio de 2011

AVALIAÇÃO DE FARMÁCIAS HOSPITALARES BRASILEIRAS UTILIZANDO  
ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA

Aline do Nascimento

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO  
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA  
(COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE  
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE  
EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA BIOMÉDICA.

Examinada por:

---

Prof. Renan Moritz Varnier Rodrigues de Almeida, Ph.D.

---

Prof. Flávio Fonseca Nobre, Ph.D.

---

Prof<sup>ª</sup>. Selma Rodrigues de Castilho, D.Sc.

---

Dr<sup>ª</sup>. Evelinda Marramon Trindade, D.Sc

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MAIO DE 2011

Nascimento, Aline do

Avaliação de Farmácias Hospitalares Brasileiras Utilizando Análise de Correspondência Múltipla/ Aline do Nascimento. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011.

XII, 93 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Renan Moritz Varnier Rodrigues de Almeida

Antonio Fernando Catelli Infantosi

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Biomédica, 2011.

Referências Bibliográficas: p. 67-71.

1. Farmácia Hospitalar. 2. Análise de Correspondência. I. Almeida, Renan Moritz Varnier Rodrigues *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Biomédica. III. Título.

## DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado à minha mãe Márcia (*in memorian*) por todo amor, carinho e sacrifícios em prol na minha criação. Às minhas “mães” da vida vó Maria (*in memorian*), tias Maria Luiza, Nana, Maria Leide e Fátima pelo suporte, amor e carinho em todos os momentos da minha vida.

Aos meus “pais” vó Pedro Miguel (*in memorian*) e meus tios Pedro e Jorge pelo carinho.

Às minhas “irmãs” Suzane e Viviane pelo carinho, cuidado e incentivo. E pelo exemplo de estudo ao qual me espelhei.

Ao meu irmão Felipe e “irmão” Jorge Luiz pela esperança de um futuro melhor.

Ao meu amor André, pelo incentivo e suporte incondicional as minhas escolhas.

*“Uma longa viagem começa com um único passo.”*

Lao Tsé

## AGRADECIMENTOS

À Deus e aos bons anjos que guiaram meu caminho até aqui.

Ao meu marido, André por todo carinho e suporte na minha vida.

Aos meus orientadores Prof. Renan M. V. R. de Almeida e Prof. Antonio Fernando C. Infantosi pelo ensino e paciência durante o trabalho.

À Prof<sup>a</sup> Selma Rodrigues de Castilho pelas dicas no início do trabalho e contato junto à ENSP para a disponibilização do banco de dados fruto do projeto diagnóstico da farmácia hospitalar, servindo de base para este trabalho.

À Prof<sup>a</sup> Rosimary Almeida e amigos do LESS pela orientação nos momentos de desesperança. Os encontros do “Papo do Less” foram momentos inesquecíveis para meu crescimento.

Ao “irmão” de Correspondência Múltipla Felipe Huguenin pelas dicas e descobertas divididas ao longo do trabalho.

Ao colega João Gama pelo apoio na utilização do programa R.

Aos professores e funcionários do PEB pelo suporte ao longo do mestrado.

E a minha família e amigos pelo incentivo e paciência nos momentos de ausência.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

AVALIAÇÃO DE FARMÁCIAS HOSPITALARES BRASILEIRAS UTILIZANDO  
ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA

Aline do Nascimento

Maio/2011

Orientadores: Renan Moritz Varnier Rodrigues de Almeida

Antonio Fernando Catelli Infantosi

Programa: Engenharia Biomédica

O presente trabalho teve por objetivo estudar as variáveis relacionadas à assistência farmacêutica em serviços de farmácia hospitalares (SFHs), avaliar a existência de associações entre estas e caracterizar o perfil desses SFHs. Para tal, utilizaram-se a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) e a Análise de Agrupamentos. Das 224 variáveis de 238 SFHs do banco de dados “Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil”, 69 foram inicialmente selecionadas. Destas, oito foram utilizadas na criação da variável categórica *Boas Práticas de Dispensação* e outras 11 na criação da variável categórica *Adequabilidade de Estocagem*. A ACM aplicada às 52 variáveis excluiu 21 destas, por apresentarem pequena contribuição relativa para a inércia da primeira dimensão. A primeira dimensão da ACM explicou 90,6 % da variabilidade, permitindo diferenciar os SFHs conforme a presença ou não de atividades relacionadas à assistência farmacêutica, sugerindo assim um eixo de caracterização da estrutura dos SFHs. Além disso, os resultados indicam a existência de uma relação direta entre o cumprimento das atividades e as variáveis número de leitos ativos (tamanho do hospital), complexidade do hospital, número de farmacêuticos com especialização, número de farmacêuticos com curso de atualização e número de farmacêuticos participantes de congressos e conferências.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

EVALUATION OF BRAZILIAN HOSPITAL PHARMACY USING MULTIPLE  
CORRESPONDENCE ANALYSIS

Aline do Nascimento

May/2011

Advisors: Renan Moritz Varnier Rodrigues de Almeida

Antonio Fernando Catelli Infantosi

Department: Biomedical Engineering

The present work aimed to study variables related to pharmaceutical assistance in hospital pharmacy services (HPS), assessing their associations and characterizing the profile of the HPS. The techniques Multiple Correspondence Analysis (MCA) and Cluster Analysis were used to this end. From the “Diagnosis of Hospital Pharmacy in Brazil” database, containing 224 variables and 238 HPS, 69 variables were initially selected. From these, eight were used to create the categorical variable *Good Dispensing Practices* and another eleven variables to create the categorical variable *Storage Suitability*. The MCA, applied to the new set of 52 variables, resulted on the exclusion of 21 of these, because of their small relative contribution to the inertia of the first dimension. The first MCA dimension explained 90.6% of the data variability and allowed to differentiated the HPS according to the presence or not of activities related to pharmaceutical assistance, thus suggesting a axis of structure characterization for the HPS. Besides, results indicated a direct relationship between the compliance of activities to the variables hospital size, hospital complexity, number of pharmacists with specialist degrees, number of pharmacists with refresher courses and number of pharmacists with participation in scientific meetings and conferences.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1	Objetivos.....	4
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	5
2.1	Farmácia Hospitalar.....	5
2.1.1	Histórico .....	5
2.1.2	Definição .....	6
2.2	Análise Multivariada .....	8
2.2.1	Análise de Correspondência Múltipla .....	8
2.2.2	Análise de Agrupamento .....	22
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	25
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	38
4.1	Dados.....	38
4.2	Métodos de Análise .....	42
4.3	Questões Éticas.....	44
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	45
5.1	ACM.....	45
5.2	Análise de Agrupamentos (Cluster) .....	55
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	59
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	66
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	67
<b>9</b>	<b>ANEXOS</b> .....	72
9.1	Anexo 1: Análise Exploratória das 52 Variáveis Seleccionadas.....	72
9.2	Anexo 2: Resultado da ACM sem e com Ajuste de Inércia .....	80
9.3	Anexo 3: Valores de Contribuição Relativa das Variáveis Ativas.....	83
9.4	Anexo 4: Valores de Coordenadas Principais de Linha (SFH) utilizadas como entrada na Análise de Agrupamentos. ....	86
9.5	Anexo 5: Análise Exploratória dos 6 Agrupamentos obtidos na Análise de Agrupamentos.....	89

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Ciclo de Assistência Farmacêutica. ....	6
Figura 2.2: Resumo da Análise de Correspondência Múltipla.....	12
Figura 2.3: Exemplo de Mapa de Correspondência de Linhas.....	20
Figura 2.4: Exemplo de Mapa de Correspondência de Categorias.....	21
Figura 2.5: Dendrograma ilustrando Agrupamento Hierárquico .....	23
Figura 4.1: Fluxograma da metodologia utilizada na Seleção de Variáveis. ....	43
Figura 5.1: Mapa de Correspondência.....	47
Figura 5.2: Mapa de Correspondência Ampliado (região a esquerda da dimensão 1)...	48
Figura 5.3: Mapa de Correspondência Ampliado (região a direita da dimensão 1).....	49
Figura 5.4: Mapa de Correspondência com as Variáveis Suplementares em cinza. ....	51
Figura 5.5: Mapa de Correspondência Ampliado (região a esquerda da dimensão 1) com as Variáveis Suplementares. ....	52
Figura 5.6: Mapa de Correspondência Ampliado (região a direita da dimensão 1) com as Variáveis Suplementares. ....	53
Figura 5.7: Sugestão do número de agrupamentos pela Análise do Comportamento do Nível de Fusão.....	56
Figura 5.8: Dendrograma dos Serviços de Farmácia Hospitalares com a Divisão de Seis Grupos. ....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Matriz Indicadora Genérica .....	10
Tabela 2.2: Matriz de Correspondência (F).....	10
Tabela 2.3: Matriz de Correspondência Padronizada (G) .....	12
Tabela 2.4: Exemplo de Matriz Indicadora .....	14
Tabela 2.5: Matriz de Correspondência do exemplo.....	15
Tabela 2.6: Matriz de Correspondência Padronizada do exemplo .....	16
Tabela 2.7: Matriz de Autovetores .....	16
Tabela 2.8: Matriz de Autovalores .....	17
Tabela 2.9: Coordenadas de Colunas do exemplo (V) .....	17
Tabela 2.10: Matriz de Valores Singulares ( $\Delta$ ) .....	17
Tabela 2.11: Coordenadas de Linhas (U) .....	18
Tabela 2.12: Coordenadas Principais de Linhas (L).....	20
Tabela 2.13: Coordenadas Principais de Colunas (O).....	20
Tabela 3.1: Resultados da Revisão da Literatura .....	25
Tabela 5.1: Variáveis que determinam as diferenças entre os grupos da Análise de Agrupamentos.....	57
Tabela 9.1: Inércia principal, porcentagens e porcentagem acumulada para todas as dimensões e o <i>scree plot</i> sem ajuste. ....	80
Tabela 9.2: Inércia principal, porcentagens e porcentagem acumulada para todas as dimensões com o ajuste de inércia .....	82

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Análise de Correspondência

ACM – Análise de Correspondência Múltipla

ACP – Análise de Componentes Principais

ASHP – *American Society of Health-System Pharmacists*

CCIH – Comissão de Controle de Infecção Hospitalar

CFT – Comissão de Farmácia e Terapêutica

DVS – Decomposição por Valores Singulares

IOM – *Institute of Medicine*

JCAHO – *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations*

ENSP – Escola Nacional de Saúde Pública

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde

SBRAFH – Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar

SESDEC-RJ – Secretaria Estadual de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro

SFH – Serviço de Farmácia Hospitalar

SFHs – Serviços de Farmácia Hospitalar

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

## 1 INTRODUÇÃO

Avaliar consiste fundamentalmente em fazer um julgamento de valor a respeito de uma intervenção ou sobre qualquer um de seus componentes, com o objetivo de auxiliar a tomada de decisão (CONTANDRIOPOULOS *et al.*, 1997). Quando o objetivo é avaliar serviços ou programas, recorre-se a procedimentos para identificar, obter e proporcionar informação pertinente e julgar o mérito ou valor de algo de maneira justificável. Este método é denominado de avaliação sistemática, podendo ser resultado da aplicação de critérios e de normas (avaliação normativa) ou ser elaborado a partir de um procedimento científico (pesquisa avaliativa) (UCHIMURA e MAGALHÃES, 2002).

Na tomada de decisões é extremamente importante que se realize avaliações prévias, pela quais o cenário torna-se conhecido, e com isso sejam obtidas informações a respeito da estrutura e processos desenvolvidos por um serviço (UCHIMURA e MAGALHÃES, 2002).

A avaliação qualitativa de serviços deve ser baseada nos seus componentes: estrutura, processo e resultado. Neste contexto, a avaliação de serviços relaciona dois componentes: o desempenho técnico, que é a aplicação do conhecimento e da tecnologia de modo a beneficiar o paciente e minimizar os riscos; e o relacionamento pessoal com o paciente a partir da interação com o profissional de saúde (REIS *et al.*, 1990).

Os estudos de estrutura avaliam essencialmente os itens referentes à organização administrativa, as instalações, perfil dos profissionais, entre outros. A avaliação de processos descreve as atividades do serviço, comparando os procedimentos empregados com os estabelecidos em normas. Este componente pode ser realizado com observação direta da prática ou coleta de registros médicos. Os estudos de resultado descrevem o estado de saúde do indivíduo (REIS *et al.*, 1990).

O diagnóstico da situação dos Serviços de Farmácia Hospitalares (SFH) têm sido objeto de estudos em diversos países, principalmente nos EUA. Esses estudos são geralmente conduzidos por sociedades científicas e governo com o intuito de obter informações sobre a prática farmacêutica, definir critérios que visem a melhor prestação de serviço e identificar oportunidades de crescimento e desenvolvimento (PEDERSEN *et al.*, 2010; DOLORESCO e VERMEULEN, 2009).

Desde a década de 1990, sociedades e profissionais da área de farmácia hospitalar apontam a necessidade de instrumentos que possibilitem avaliar serviços de farmácia inseridos em hospitais brasileiros (MAGARINOS-TORRES *et al.*, 2007). A elaboração de um projeto diagnóstico surgiu como uma importante recomendação do I Seminário sobre Estratégias de Integração e Desenvolvimento da Farmácia Hospitalar na América Latina realizado em 1999, pela OPAS com o apoio do Ministério da Saúde e da Universidade Federal da Bahia. Outros eventos foram desenvolvidos após o seminário visando a construção do projeto (OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004).

Assim, devido a escassez de informações sobre a situação da farmácia o projeto “Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil” foi desenvolvido em âmbito nacional para suprir a carência de informações sobre a situação dos serviços de farmácia hospitalar, constituindo-se como uma avaliação normativa de estrutura disponível (recursos materiais e humanos) e processos (serviços e atividades) envolvidos na produção dos efeitos (MESSEDER *et al.*, 2007; OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004). O principal objetivo foi conhecer o cenário em que a farmácia hospitalar se encontrava e, deste modo, obter informações que auxiliassem a formulação de medidas que pudessem melhorar o setor (OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004). Esse projeto diagnóstico gerou um grande banco de dados contendo em sua maioria variáveis categóricas que foram utilizado no presente projeto.

A necessidade de se estudar simultaneamente as relações existentes entre as variáveis de um conjunto de dados fez com que as técnicas de análise multivariada fossem desenvolvidas (HAIR *et al.*, 2005). Essas técnicas são escolhidas de acordo com a natureza dos dados, qualitativos (não representados numericamente) ou quantitativos (numéricos) (ALVES *et al.*, 2007a).

Alguns pesquisadores caracterizam estes métodos como exploratórios, pois podem resumir a descrição de grande quantidade de dados. Certamente, a descrição é o primeiro passo quando se analisa um banco de dados, entretanto estas técnicas permitem também levantar idéias sobre as relações entre as variáveis. Grandes bancos de dados podem conter muitas inter-relações, sendo quase impossível interpretar suas características de uma vez só (LEBART *et al.*, 1984).

A Análise de Correspondência Múltipla (ACM) é uma técnica estatística multivariada utilizada para analisar um conjunto de dados com grande volume de variáveis categóricas, sem uma estrutura claramente definida *a priori*. Esta técnica permite a redução dimensional dos atributos e o mapeamento das observações com

relação a esses atributos. Análoga a Análise de Componentes Principais (ACP) a ACM permite verificar, principalmente de forma gráfica, as associações entre as categorias das variáveis com base na distância entre as mesmas, ou seja, quanto mais próximas estiverem, mais chance de serem associadas (LEBART *et al.*, 1984; HAIR *et al.*, 2005).

As duas técnicas: ACP e ACM podem ser vistas como duas formas para analisar dimensões principais. Ambos os métodos tentam representar uma matriz de dados retangular em um número de dimensões reduzido e utilizam algoritmo de Decomposição por Valores Singulares (DVS) para criar espaços reduzidos de explicação. Como principal resultado fornecem um mapa gráfico com pontos representando as linhas e colunas da matriz original. Os dois métodos diferem somente no tipo de dado analisado. A ACP deve ser utilizada com dados numéricos, sendo a ACM apropriada para dados categóricos ou nominais (LEBART *et al.*, 1984).

Os dados categóricos ou nominais são atributos ou características que identificam ou descrevem um objeto, onde as respostas se encontram de forma disjuntiva, ou seja, as respostas são mutuamente exclusivas e somente uma categoria é escolhida. Podem descrever diferenças em tipo, indicando a presença ou ausência de uma característica ou propriedade particular, como por exemplo, a variável sexo, onde se algum indivíduo é do sexo masculino não pode ser do sexo feminino. Neste caso não existe uma representação numérica de sexo, havendo apenas o estado de ser masculino ou feminino. Em contrapartida, variáveis numéricas são mensuradas de modo que os indivíduos podem ser diferenciados relativamente a uma escala numérica (HAIR *et al.*, 2005).

As representações gráficas usuais costumam separar as informações, por exemplo, em gráficos de barras da distribuição das categorias de cada variável, entretanto na ACM a representação gráfica além de permitir uma exploração dos dados possibilita a visualização das relações entre as categorias de variáveis, podendo trazer algumas idéias sobre a estrutura relacional presente entre essas variáveis (CARVALHO e STRUCHINER, 1992). No mapa da ACM, os pontos das categorias das variáveis são definidos por meio dos perfis de respostas da tabela original e pela distância de cada categoria em relação às demais. Assim, é formada uma “nuvem” de pontos em um espaço multidimensional. Como não é possível visualizar este espaço, a “nuvem” de pontos é projetada em planos que possuam a capacidade de preservar ao máximo, a distância entre eles, mantendo assim a maior parte da informação original.

Entre as técnicas de análise multivariada existe ainda a Análise de Agrupamentos (análise de *cluster*), na qual seu objetivo principal é dividir uma amostra de indivíduos em um pequeno número de grupos mutuamente excludentes, que não são predefinidos, baseando-se na similaridade entre estes indivíduos. Geralmente esta técnica envolve três etapas, sendo a primeira a escolha da medida de similaridade utilizada entre os indivíduos. A segunda etapa é a escolha do método de agrupamento, no qual os indivíduos serão separados; e a terceira é a definição do número de grupos em que a amostra será dividida. Esse método tem sido utilizado em diversas áreas, por exemplo, na psicologia, biologia, sociologia, economia, engenharia e administração (HAIR *et al.*, 2005).

## **1.1 Objetivos**

O presente estudo tem como objetivos identificar e avaliar as associações entre as variáveis relacionadas à assistência farmacêutica em serviços de farmácias hospitalares e caracterizar os perfis de serviços de farmácia hospitalar no país. Seus objetivos específicos foram: selecionar as variáveis do banco de dados do projeto diagnóstico; identificar as associações que influenciavam o cumprimento das atividades de assistência farmacêutica por meio da Análise de Correspondência Múltipla; e a identificação dos perfis de serviços de farmácia hospitalar por meio da Análise de Agrupamentos.



## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Farmácia Hospitalar**

#### **2.1.1 Histórico**

A história do Serviço de Farmácia Hospitalar (SFH) no Brasil está vinculada ao crescimento do complexo industrial de laboratórios farmacêuticos. No início do século XX, o farmacêutico era o profissional de referência em relação aos medicamentos. Os famosos “boticários” tinham em suas mãos as ferramentas para a cura de doenças, e igualmente nos hospitais estes profissionais tinham como responsabilidade principal a manipulação dos medicamentos receitados pelos médicos (GOMES e REIS, 2001).

Com a expansão da indústria farmacêutica houve um abandono da prática de formulação de medicamentos e esses passaram a ser fornecidos industrialmente. Além disso, houve uma diversificação das áreas de atuação do profissional farmacêutico, fazendo com que se distanciasse da área de manipulação de medicamentos, e, assim, descaracterizando a principal atividade até então realizada pela farmácia hospitalar. No período compreendido entre 1920 e 1950 a farmácia hospitalar se tornou um mero distribuidor de medicamentos produzidos pela indústria, ofuscando a utilidade que o farmacêutico tinha como profissional de saúde (GOMES e REIS, 2001).

A partir da década de 50 este quadro começou a se modificar com a atuação de importantes profissionais e acadêmicos que incentivaram o desenvolvimento da farmácia hospitalar com enfoque na questão da fabricação de medicamentos. Na década de 80 os Ministérios da Saúde, da Educação e Universidades passaram a desenvolver programas de desenvolvimento para a farmácia hospitalar colaborando para a formação de profissionais não só nas áreas ligadas diretamente ao medicamento, mas também no gerenciamento de atividades buscando a redução de custos, na racionalização do trabalho e na garantia do uso adequado dos medicamentos. Em 1995 foi criada a Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar (SBRAFH) que tem desenvolvido produção técnica-científica nas áreas de assistência farmacêutica hospitalar. Atualmente, o enfoque da farmácia hospitalar passou a ser clínico-assistencial, com os profissionais atuando em diversas etapas da utilização de medicamentos (GOMES e REIS, 2001).

A SBRAFH publicou em 1997 a 1ª edição dos Padrões Mínimos para Farmácia Hospitalar, na qual estabelece recomendações para a prestação dos serviços

farmacêuticos no âmbito hospitalar. Esta publicação foi atualizada em 2007, tendo como principais alterações as atribuições dos profissionais e recomendações de infraestrutura e estrutura organizacional (SBRAFH, 2007).

### 2.1.2 Definição

Atualmente, a melhor definição de farmácia hospitalar é obtida da SBRAFH que conceitua este serviço como “uma unidade clínica, administrativa e econômica, dirigida por profissional farmacêutico, ligada hierarquicamente, à direção do hospital e integrada funcionalmente com as demais unidades de assistência ao paciente” (SBRAFH, 2007).

Com tal conceituação, a farmácia hospitalar ocupa importante posição dentro do contexto assistencial. Por esta razão é considerado um setor do hospital extremamente importante. Entre suas principais atribuições destacam-se: gestão, participação nas comissões intra-hospitalares (Comissão de Farmácia e Terapêutica, Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, Suporte Nutricional, Compras e Licitações), seleção de medicamentos, aquisição, armazenamento, distribuição, controle de estoque, farmacotécnica, farmácia clínica, promoção do uso racional de medicamentos, farmacovigilância e monitoramento de reações adversas a medicamentos, atenção farmacêutica, implantação de Centro ou Sistema de Informações de Medicamentos, ensino e pesquisa, além de outras atividades que garantem a qualidade da assistência ao paciente (SBRAFH, 2007; GOMES e REIS, 2001).

O principal objetivo da farmácia hospitalar é contribuir com o processo de cuidado à saúde por meio da provisão segura e racional de medicamentos, serviços e produtos para saúde, alcançado com o cumprimento das etapas do ciclo da assistência farmacêutica (Figura 2.1).



Figura 2.1: Ciclo de Assistência Farmacêutica (adaptado de Marin *et al.*, 2003).

O objetivo da farmácia hospitalar pode ser dividido entre as diversas áreas em que a farmácia pode atuar. Na atuação clínica, por exemplo, o foco principal é o paciente e o atendimento de suas necessidades; e no campo administrativo o foco está presente principalmente na prática gerencial que conduza a processos mais seguros, valorizando a gestão de pessoas e processos. Esta prática deve estar baseada em conceitos da economia da saúde, buscando por meio do controle de custos, o desenvolvimento de ações e soluções sustentáveis para a instituição (SBRAFH, 2007).

A gestão da farmácia hospitalar, de responsabilidade exclusiva do farmacêutico, deve desenvolver uma estrutura organizacional que permita entre outras atividades a definição de organograma indicando onde a farmácia está inserida dentro da organização institucional, a implantação e acompanhamento de planejamento estratégico com objetivos bem definidos, a criação de critérios para avaliar o desempenho do serviço e dar um retorno ao investimento aplicado, além de promover treinamentos e educação permanente de seus funcionários. Uma das ações da gestão é a implantação de um sistema racional de distribuição, pois este impacta na segurança do paciente e nos custos relacionados ao medicamento (SBRAFH, 2007).

A farmácia hospitalar é também o setor dentro do hospital responsável por prover informações técnico-científicas aos profissionais de saúde e pacientes sempre que for solicitado de forma passiva ou ativa por meio de guias, boletins, entre outros. Deste modo o farmacêutico atua de forma relevante no apoio à disseminação de informações importantes para as comissões de farmácia e terapêutica, de controle de infecções entre outras (SBRAFH, 2007).

De acordo com o Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2004), a assistência farmacêutica é definida como um conjunto de ações voltadas à promoção, proteção e recuperação da saúde, tanto individual, como coletivo, utilizando o medicamento como principal ferramenta visando o seu acesso e uso racional. Este conjunto envolve a pesquisa, o desenvolvimento e a produção de medicamentos e insumos, bem como sua seleção, programação, aquisição, distribuição, dispensação, e garantia da qualidade dos produtos e serviços. Ela envolve ainda o acompanhamento e avaliação da utilização de produtos e serviços, objetivando resultados concretos sobre a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

## 2.2 Análise Multivariada

As técnicas de Análise Multivariada podem ser classificadas de acordo com Hair *et al.* (2005) em dois grupos: técnicas de dependência e interdependência. Nas técnicas de dependência existe a relação entre variáveis dependentes e independentes, e assim pode-se utilizar, por exemplo, as técnicas de regressão múltipla, análise discriminante múltipla, modelos lineares de probabilidade (*logit* e *probit*), análise de correlação canônica, análise multivariada de variância e análise multivariada de covariância.

Entre as técnicas de interdependência, nas quais não existe esta relação, estão presentes, a análise fatorial, análise de agrupamentos, escalonamento multidimensional e a análise de correspondência. Nestas técnicas, as variáveis não podem ser classificadas como dependentes e independentes, pois são avaliadas simultaneamente, na procura por uma estrutura subjacente ao conjunto de variáveis (HAIR *et al.*, 2005; ALVES, 2007b).

### 2.2.1 Análise de Correspondência Múltipla

As bases teóricas da Análise de Correspondência (AC) foram desenvolvidas antes dos anos 60, nos estudos de Fisher e Hirschfeld com tabelas de contingência, entretanto, foi somente nesta década que a técnica foi aplicada por Jean-Paul Benzécri e colaboradores, na França, sendo conhecida como “*Analyse des Correspondances*”. Vários estudos foram publicados por Benzécri e colaboradores no jornal “*Les Cahiers de l’Analyse des Données*”. A partir da década de 70 esta técnica foi difundida fora da França tendo sido descrita em vários livros por diversos autores como, por exemplo, Hill em 1974, Nishisato em 1980, Leeuw em 1984 (GREENACRE, 2007).

Esta técnica se tornou muito popular na década de 80, nos estudos relacionados a áreas de ciências sociais, ecologia, educação, medicina e marketing onde grandes bancos de dados categóricos são frequentemente obtidos (GREENACRE, 2007).

A Análise de Correspondência Múltipla (ACM) é uma extensão da AC para conjuntos de dados com mais de duas variáveis categóricas, sendo utilizada como uma ferramenta flexível e útil para análise estatística, cujo objetivo principal é a visualização de associações entre linhas e colunas de uma matriz de dados. Esta visualização gráfica tem um importante papel no fornecimento de idéias sobre a estrutura dos dados estudados. As técnicas computacionais e estruturas matemáticas da ACM são similares

aos utilizados nas técnicas de análise canônica, componentes principais e análise discriminante (LEBART *et al.*, 1984).

A utilização de ACM é vantajosa, pois descreve graficamente dados de pesquisa de grandes bancos de dados em poucas dimensões que possuem maior importância para representar a estrutura dos dados.

A ACM envolve três conceitos básicos (GREENACRE, 1992): (i) noção de perfil de cada ponto ou vetor de frequências relativas; (ii) massa ou peso associado a cada perfil sendo definida como uma medida de importância de cada ponto em uma representação gráfica; (iii) distância entre os perfis de cada ponto, sendo representada usualmente pela distância Euclidiana ponderada inversamente pela massa correspondente da linha ou coluna.

Para realizar uma ACM, alguns passos são necessários. Inicialmente é definida uma amostra de  $N$  observações e  $Q$  variáveis, em que cada variável ou pergunta pode ter diferentes categorias ou modalidades ( $K$ ), sendo somente uma delas escolhida. As variáveis são codificadas como variáveis *dummy* em uma matriz Indicadora ( $\mathbf{Z}$ ), com valores de 1 ou 0 (COTTRELL *et al.*, 2004). Esta matriz Indicadora é construída com as observações dispostas em  $n$  linhas e as respostas das variáveis dispostas em  $p$  colunas, e cada elemento adquire o valor 1 quando indicar a resposta daquela observação a uma determinada categoria, sendo assim o número de 1's na linha de  $\mathbf{Z}$  é o mesmo de variáveis. A Tabela 2.1 indica um exemplo genérico com cinco observações e três variáveis com duas categorias cada.

Uma alternativa para codificação dos dados na ACM pode ser feita por meio da matriz Burt que é uma matriz simétrica quadrada de categorias por categorias, sendo formada por todas as tabelas de contingência de pares de variáveis, incluindo na diagonal principal a tabulação cruzada de uma variável com ela mesma (GREENACRE, 2007). Como as duas alternativas são equivalentes, os passos a seguir foram baseados na matriz Indicadora.

A matriz de frequência relativa (Tabela 2.2), denominada também de matriz de correspondência ( $\mathbf{F}$ ), é construída a partir da Tabela 2.1, segundo a equação 2.1.

$$f_{ij} = \frac{a_{ij}}{T} \quad , \text{ para } 0 \leq i \leq n \text{ e } 0 \leq j \leq p \quad (2.1)$$

Tabela 2.1: Matriz Indicadora Genérica

Observações	Variáveis e suas categorias						Total de Linha
	V1		V2		V3		
	S	N	S	N	S	N	
1	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$	$a_{16}$	$a_{1+}$
2	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{25}$	$a_{26}$	$a_{2+}$
3	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$a_{35}$	$a_{36}$	$a_{3+}$
4	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$a_{45}$	$a_{46}$	$a_{4+}$
5	$a_{51}$	$a_{52}$	$a_{53}$	$a_{54}$	$a_{55}$	$a_{56}$	$a_{5+}$
Total de coluna	$a_{+1}$	$a_{+2}$	$a_{+3}$	$a_{+4}$	$a_{+5}$	$a_{+6}$	$T$

Fonte: Adaptado de Correia (2008).

Onde:

$a_{ij}$  - corresponde à resposta da observação  $i$  a uma determinada categoria  $j$  da matriz Indicadora, podendo ter valores de 1 ou 0;

$a_{i+}$  - corresponde ao número total de respostas da observação  $i$ ;

$a_{+j}$  - corresponde ao número total de respostas na categoria  $j$ ;

$T$  - é o número total de amostras.

Tabela 2.2: Matriz de Correspondência ( $\mathbf{F}$ )

Observações	Variáveis e suas categorias						Total de Linha
	V1		V2		V3		
	S	N	S	N	S	N	
1	$f_{11}$	$f_{12}$	$f_{13}$	$f_{14}$	$f_{15}$	$f_{16}$	$f_{1+}$
2	$f_{21}$	$f_{22}$	$f_{23}$	$f_{24}$	$f_{25}$	$f_{26}$	$f_{2+}$
3	$f_{31}$	$f_{32}$	$f_{33}$	$f_{34}$	$f_{35}$	$f_{36}$	$f_{3+}$
4	$f_{41}$	$f_{42}$	$f_{43}$	$f_{44}$	$f_{45}$	$f_{46}$	$f_{4+}$
5	$f_{51}$	$f_{52}$	$f_{53}$	$f_{54}$	$f_{55}$	$f_{56}$	$f_{5+}$
Total de coluna	$f_{+1}$	$f_{+2}$	$f_{+3}$	$f_{+4}$	$f_{+5}$	$f_{+6}$	1

Fonte: Adaptado de Correia (2008).

Onde:

$f_{ij}$  - corresponde a frequência relativa da resposta da observação  $i$  a uma determinada categoria  $j$ ;

$f_{i+}$  - corresponde a frequência relativa marginal da observação  $i$ ;

$f_{+j}$  - corresponde a frequência relativa marginal da categoria  $j$ .

Com a construção da matriz de correspondência ( $\mathbf{F}$ ), podemos ter o perfil de linha definido pelas respostas do indivíduo para cada variável [ $f_{11}$ ,  $f_{12}$ ,  $f_{13}$ ,  $f_{14}$ ,  $f_{15}$ ,  $f_{16}$ ] (marcado na Tabela 2.2 com círculo). E da mesma forma podemos ter o perfil de coluna

de cada variável ao longo dos indivíduos [ $f_{11}, f_{21}, f_{31}, f_{41}, f_{51}$ ] (marcado na Tabela 2.2 com quadrado). Estes perfis são denominados de vetor de freqüências relativas de linhas e colunas, respectivamente (GREENACRE, 1992).

O vetor de freqüências relativas marginais é denominado como o vetor contendo todas as freqüências totais, podendo ser de linha [ $f_{1+}, f_{2+}, f_{3+}, f_{4+}, f_{5+}$ ] e de coluna [ $f_{+1}, f_{+2}, f_{+3}, f_{+4}, f_{+6}$ ]. Esses vetores são conhecidos como *massas* e servem para normalizar as contribuições das linhas ou colunas, respectivamente, em função da distância euclidiana ponderada (GREENACRE e BLASIUS, 2006). Os pontos representados no espaço Euclidiano, pelos vetores de *massas* de linha e de coluna são chamados de centróides de linha e colunas, respectivamente.

O passo seguinte é dividir todos os elementos da matriz de correspondência pelo produto da raiz quadrada da soma das freqüências totais de todas as linhas, denominado  $r_i$  e da raiz quadrada da soma das freqüências totais de todas as colunas, denominado  $c_j$  por meio da equação 2.2. Este passo resulta na construção de uma matriz de correspondência padronizada  $\mathbf{G}$ , conforme a Tabela 2.3, que será utilizada posteriormente.

$$g_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{r_i} \cdot \sqrt{c_j}} \quad (2.2)$$

Onde:

$g_{ij}$  - corresponde a freqüência relativa padronizada da resposta da observação  $i$  a uma determinada categoria  $j$ ;

$f_{ij}$  - corresponde a freqüência relativa da resposta da observação  $i$  a uma determinada categoria  $j$ ;

$r_i = \sum_{j=1}^p f_{ij}$  - é a soma das freqüências da linha  $i$  da matriz de correspondência (freqüência relativa marginal da linha  $i$ );

$c_j = \sum_{i=1}^n f_{ij}$  - é a soma das freqüências da coluna  $j$  da matriz de correspondência (freqüência relativa marginal da coluna  $j$ ).

Em seguida é utilizado o algoritmo da Decomposição por Valores Singulares (DVS) na matriz de correspondência padronizada  $\mathbf{G}$ , resultando em três diferentes matrizes que contém informações referentes aos componentes fundamentais das variáveis originais, a saber, matriz de coordenadas de linhas ( $\mathbf{U}$ ) e matriz de coordenada de colunas ( $\mathbf{V}$ ), e uma matriz diagonal ( $\mathbf{D}$ ) composta por valores singulares positivos em

ordem decrescente. Esta decomposição pode ser calculada diretamente por meio de “pacotes” computacionais ou pode ser calculado indiretamente utilizando autovalores e autovetores (GREENACRE, 1992; ALMEIDA *et al.*, 2009). O resultado final é a construção do mapa de correspondência de linhas ou colunas, conforme esquematizado na Figura 2.2.

Tabela 2.3: Matriz de Correspondência Padronizada ( $G$ )

Observações	Variáveis e suas categorias						Total de Linha
	V1		V2		V3		
	S	N	S	N	S	N	
1	$g_{11}$	$g_{12}$	$g_{13}$	$g_{14}$	$g_{15}$	$g_{16}$	$g_{1+}$
2	$g_{21}$	$g_{22}$	$g_{23}$	$g_{24}$	$g_{25}$	$g_{26}$	$g_{2+}$
3	$g_{31}$	$g_{32}$	$g_{33}$	$g_{34}$	$g_{35}$	$g_{36}$	$g_{3+}$
4	$g_{41}$	$g_{42}$	$g_{43}$	$g_{44}$	$g_{45}$	$g_{46}$	$g_{4+}$
5	$g_{51}$	$g_{52}$	$g_{53}$	$g_{54}$	$g_{55}$	$g_{56}$	$g_{5+}$
Total de coluna	$g_{+1}$	$g_{+2}$	$g_{+3}$	$g_{+4}$	$g_{+5}$	$g_{+6}$	1

Fonte: Adaptado de Correia (2008).

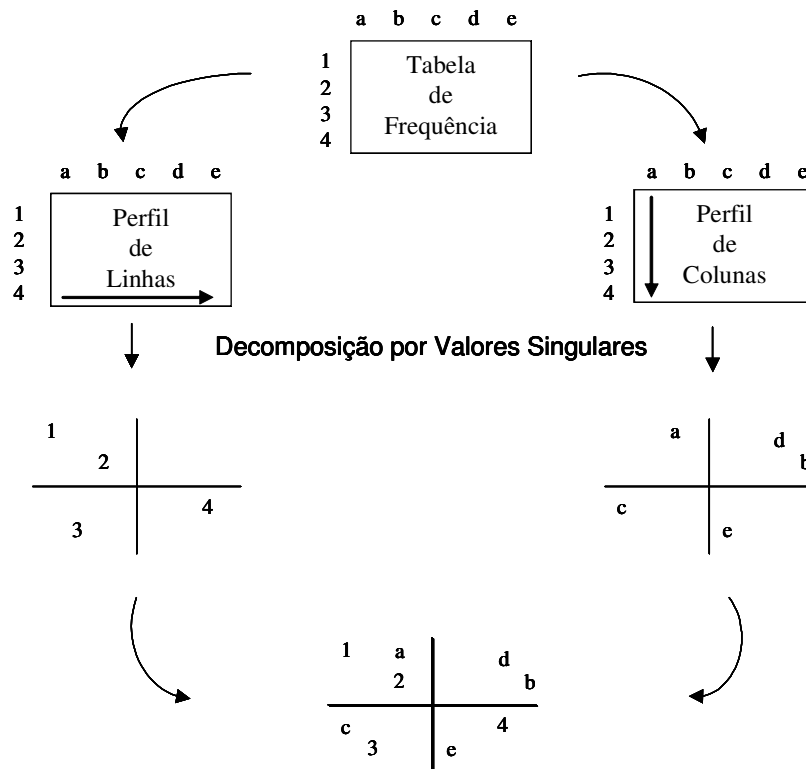


Figura 2.2: Resumo da Análise de Correspondência Múltipla (adaptado de Claussen, 1998).



Alguns conceitos podem ser utilizados para auxiliar a interpretação do mapa de correspondência, como por exemplo, a inércia total, a contribuição relativa e a variável suplementar. A inércia total é uma medida utilizada para indicar a variabilidade dos dados no espaço determinado pelas dimensões. Ela é decomposta nos componentes de linha e coluna ao longo das dimensões principais. A análise destes componentes de inércia tem grande importância na interpretação da ACM, pois fornece um diagnóstico que permite ao pesquisador identificar quais pontos tem maior contribuição para as dimensões principais (GREENACRE, 2007).

A decomposição da inércia total é calculada por meio da contribuição relativa de cada linha ou coluna para a dimensão escolhida, fornecendo informações a respeito do quanto da variância do eixo é dado pelo ponto no mapa (LE ROUX e ROUANET, 2004, 2009; CLAUSEN, 1998). Assim, por meio da equação 2.3 determina-se a contribuição relativa individual de cada categoria ( $j$ ). E a contribuição da variável é dada pela soma das contribuições relativas de suas categorias.

$$Ctr_{jd} = \frac{f_j \cdot (y_{jd})^2}{\lambda_d} \quad (2.3)$$

Onde:

$Ctr_{jd}$  é a contribuição relativa da categoria  $j$  para a dimensão  $d$ ;

$f_j$  é a frequência relativa marginal ou massa da categoria  $j$ ;

$y_{jd}$  é a coordenada de  $j$  na dimensão  $d$ ;

$\lambda_d$  é a inércia da dimensão  $d$ .

Na ACM as variáveis podem ter duas funções de acordo com a sua definição na investigação dos dados, podendo ser consideradas como variáveis ativas ou suplementares. As variáveis ativas são aquelas utilizadas para definir o espaço geométrico onde o conjunto de dados será avaliado, elas fazem parte do cálculo das coordenadas principais de linhas e colunas e assim definem a distância entre os pontos. A escolha destas variáveis está diretamente ligada ao objetivo da pesquisa. Ao contrário, as variáveis suplementares não participam da definição do espaço geométrico, entretanto, podem ser utilizadas para melhor explicar a estrutura geométrica dos dados, auxiliando na interpretação dos resultados do mapa de correspondência. Diferente das

variáveis ativas este tipo de variável não influencia os cálculos das coordenadas principais e a variabilidade dos dados (LE ROUX e ROUANET, 2004).

As porcentagens de inércia sobre as dimensões principais são baixas na ACM, podendo subestimar a qualidade do mapa como representação dos dados. Para contornar esta desvantagem é utilizada a inércia ajustada por meio da fórmula de Bénécri, descrita na equação 2.4 (GRENACRE, 2007).

$$\lambda_j^{2,ajustada} = \left(\frac{Q}{Q-1}\right)^2 * \left(\lambda_j^2 - \frac{1}{Q}\right)^2 \quad (2.4)$$

Onde:

$\lambda_j^{2,ajustada}$  = valor singular ao quadrado (inércia) ajustado da dimensão  $j$ ;

$Q$  = número de variáveis (questões ativas);

$\lambda_j^2$  = valor singular ao quadrado (inércia) da dimensão  $j$ .

A seguir, é apresentado um exemplo de como calcular a ACM utilizando autovalores e autovetores, a partir de uma matriz indicadora com 5 hospitais (H) e 4 variáveis (V) (Tabela 2.4).

Tabela 2.4: Exemplo de Matriz Indicadora

Hospitais	Variáveis e suas categorias								Total de Linha
	V1		V2		V3		V4		
	S	N	S	N	S	N	S	N	
H1	0	1	1	0	1	0	0	1	4
H2	1	0	0	1	0	1	0	1	4
H3	0	1	1	0	0	1	0	1	4
H4	0	1	1	0	1	0	0	1	4
H5	1	0	0	1	1	0	1	0	4
Total de coluna	2	3	3	2	3	2	1	4	20

Utilizando a matriz indicadora do exemplo podemos ter a resposta de todos os indivíduos utilizando variáveis *dummy*. Por exemplo, o hospital 1 tem as seguintes respostas: V1=N; V2=S; V3=S; V4=N. Vale lembrar que as variáveis podem ser dicotômicas, como no exemplo, ou podem ter mais de duas categorias.

A partir desta matriz Indicadora podemos calcular a Matriz de Correspondência (F) e a Matriz de Correspondência Padronizada (G), Tabelas 2.5 e 2.6 respectivamente,

por meio das equações 2.5 e 2.6. Estas equações já foram mencionadas anteriormente, entretanto, para facilitar a compreensão elas serão repetidas neste exemplo.

$$f_{ij} = \frac{a_{ij}}{T} \quad (2.5)$$

Onde:

$f_{ij}$  - corresponde a frequência relativa da resposta do hospital  $i$  a uma determinada categoria  $j$ ;

$a_{ij}$  - corresponde a resposta do hospital  $i$  a uma determinada categoria  $j$  da matriz Indicadora, podendo ter valores de 1 ou 0;

$T$  - é o número total de amostras.

Tabela 2.5: Matriz de Correspondência do exemplo

Hospitais	Variáveis e suas categorias								Total de Linha ( $r_i$ )
	V1		V2		V3		V4		
	S	N	S	N	S	N	S	N	
H1	0	0,05	0,05	0	0,05	0	0	0,05	0,2
H2	0,05	0	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0,2
H3	0	0,05	0,05	0	0	0,05	0	0,05	0,2
H4	0	0,05	0,05	0	0,05	0	0	0,05	0,2
H5	0,05	0	0	0,05	0,05	0	0,05	0	0,2
Total de coluna ( $c_j$ )	0,1	0,15	0,15	0,1	0,15	0,1	0,05	0,2	1,0

Para construir a Matriz de Correspondência Padronizada:

$$g_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{r_i} \cdot \sqrt{c_j}} \quad (2.6)$$

Onde:

$g_{ij}$  - corresponde a frequência relativa padronizada da resposta do hospital  $i$  a uma determinada categoria  $j$ ;

$r_i = \sum_{j=1}^p f_{ij}$  - é a soma das frequências da linha  $i$  da matriz de correspondência (frequência relativa marginal da linha  $i$ );

$c_j = \sum_{i=1}^n f_{ij}$  - é a soma das frequências da coluna  $j$  da matriz de correspondência (frequência relativa marginal da coluna  $j$ ).

Tabela 2.6: Matriz de Correspondência Padronizada do exemplo

Hospitais	Variáveis e suas categorias							
	V1		V2		V3		V4	
	S	N	S	N	S	N	S	N
H1	0	0,289	0,289	0	0,289	0	0	0,250
H2	0,354	0	0	0,354	0	0,354	0	0,250
H3	0	0,289	0,289	0	0	0,354	0	0,250
H4	0	0,289	0,289	0	0,289	0	0	0,250
H5	0,354	0	0	0,354	0,289	0	0,500	0

Em seguida é utilizado o algoritmo da Decomposição por Valores Singulares na Matriz de Correspondência Padronizada, que como mencionado anteriormente, pode ser calculado por meio de autovalores e autovetores. Inicialmente é necessário transformar a matriz  $\mathbf{G}$  em uma matriz simétrica, que é feito por meio da multiplicação da matriz  $\mathbf{G}$  transposta por ela mesma ( $\mathbf{G}^T \cdot \mathbf{G}$ ). Então, o cálculo de autovalores e autovetores é realizado a partir desta matriz simétrica. Esse cálculo também pode ser feito com funções específicas nos programas computacionais e neste caso utilizou-se a função *eig* no *matlab* versão 7.4.0 – 2007, obtendo-se as matrizes de autovetores e autovalores, Tabelas 2.7 e 2.8 respectivamente (GREENACRE, 1992). A matriz de autovetores é a própria matriz de coordenadas de coluna ( $\mathbf{V}$ ), onde as suas colunas são as dimensões, conforme ilustrado na Tabela 2.9.

Tabela 2.7: Matriz de Autovetores

Colunas	Autovetores							
V1S	-0,316	0,475	-0,141	-0,237	-0,018	0,680	-0,193	0,314
V1N	-0,388	-0,386	0,115	0,190	-0,019	0,193	0,680	0,388
V2S	-0,388	-0,386	0,115	0,190	-0,019	-0,193	-0,680	0,388
V2N	-0,316	0,475	-0,141	-0,237	-0,018	-0,680	0,193	0,314
V3S	-0,387	0,000	0,542	-0,328	0,565	0,000	0,000	-0,360
V3N	-0,316	0,001	-0,664	0,397	0,466	0,000	0,000	-0,289
V4S	-0,223	0,448	0,399	0,667	-0,300	0,000	0,000	-0,237
V4N	-0,447	-0,224	-0,200	-0,325	-0,610	0,000	0,000	-0,482

Tabela 2.8: Matriz de Autovalores

1,000	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0,625	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0,321	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0,054	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 2.9: Coordenadas de Colunas do exemplo (V)

Colunas	Dimensões							
	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Dim6	Dim7	Dim8
V1S	-0,316	0,475	-0,141	-0,237	-0,018	0,680	-0,193	0,314
V1N	-0,388	-0,386	0,115	0,190	-0,019	0,193	0,680	0,388
V2S	-0,388	-0,386	0,115	0,190	-0,019	-0,193	-0,680	0,388
V2N	-0,316	0,475	-0,141	-0,237	-0,018	-0,680	0,193	0,314
V3S	-0,387	0,000	0,542	-0,328	0,565	0,000	0,000	-0,360
V3N	-0,316	0,001	-0,664	0,397	0,466	0,000	0,000	-0,289
V4S	-0,223	0,448	0,399	0,667	-0,300	0,000	0,000	-0,237
V4N	-0,447	-0,224	-0,200	-0,325	-0,610	0,000	0,000	-0,482

A matriz diagonal de autovalores será utilizada para construir a matriz de valores singulares ( $\Delta$ ) mostrado na Tabela 2.10, por meio da equação 2.7. Estes valores serão utilizados para o cálculo da inércia de cada dimensão do Mapa de Correspondência e das coordenadas principais dos pontos.

$$\sigma_{ij} = \sqrt{\lambda_{ij}} \quad , \text{ sendo } i=j \quad (2.7)$$

Onde:

$\sigma_{ij}$  = valor singular

$\lambda_{ij}$  = autovalor

Tabela 2.10: Matriz de Valores Singulares ( $\Delta$ )

1,000	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0,791	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0,567	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0,232	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

A matriz de coordenadas de linha (**U**) (Tabela 2.11) é calculada por meio da equação 2.8 que utiliza a Matriz de Correspondência Padronizada **G**, a matriz de autovetores (**V**) e a matriz de valores singulares (**Δ**).

$$\mathbf{U} = \mathbf{G} \cdot \mathbf{V} \cdot \mathbf{\Delta}^{-1} \quad (2.8)$$

Onde:

**U** = é a matriz de coordenadas de linha

**G** = é a matriz de correspondência padronizada

**V** = é a matriz de coordenadas de coluna

**Δ** = é a matriz diagonal de valores singulares

Tabela 2.11: Coordenadas de Linhas (**U**)

Linhas	Dimensões							
	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Dim6	Dim7	Dim8
H1	-0,448	-0,353	0,305	-0,285	0	0	0	0
H2	-0,447	0,355	-0,679	-0,468	0	0	0	0
H3	-0,448	-0,352	-0,386	0,729	0	0	0	0
H4	-0,448	-0,353	0,305	-0,285	0	0	0	0
H5	-0,447	0,708	0,452	0,306	0	0	0	0

Após a DVS outras etapas são necessárias para calcular as coordenadas principais de linha (**L**) e coluna (**O**) que serão utilizadas para a construção do Mapa de Correspondência. Inicialmente é realizada uma padronização por meio dos somatórios de linha ( $r_i$ ) e coluna ( $c_j$ ), utilizando as equações 2.9 e 2.10, respectivamente.

$$\Phi_{ik} = \frac{u_{ik}}{\sqrt{r_i}} \quad (2.9)$$

Onde:

$\Phi_{ik}$  = é a coordenada padrão da linha  $i$  na dimensão  $k$ ;

$u_{ik}$  = é a coordenada da linha  $i$  na dimensão  $k$ ;

$r_i = \sum_{j=1}^p f_{ij}$  - é a soma das frequências da linha  $i$  da matriz de correspondência (frequência relativa marginal da linha  $i$ ).

$$\Gamma_{jk} = \frac{v_{jk}}{\sqrt{c_j}} \quad (2.10)$$

Onde:

$\Gamma_{jk}$  = é a coordenada padrão da coluna  $j$  na dimensão  $k$ ;

$v_{jk}$  = é a coordenada da coluna  $j$  na dimensão  $k$ ;

$c_j = \sum_{i=1}^n f_{ij}$  - é a soma das freqüências da coluna  $j$  da matriz de correspondência (freqüência relativa marginal da coluna  $j$ ).

Em seguida utiliza-se a matriz de valores singulares para finalizar o cálculo da coordenada principal de linha (**L**) e coluna (**O**) por meio das equações 2.11 e 2.12, respectivamente.

$$l_{ik} = \sigma_k \cdot \Phi_{ik} \quad (2.11)$$

Onde:

$l_{ik}$  = é a coordenada principal da linha  $i$  na dimensão  $k$

$\sigma_k$  = é o valor singular na dimensão  $k$

$\Phi_{ik}$  = é a coordenada padrão da linha  $i$  na dimensão  $k$

$$o_{jk} = \sigma_k \cdot \Gamma_{jk} \quad (2.12)$$

Onde:

$o_{jk}$  = é a coordenada principal da coluna  $j$  na dimensão  $k$

$\sigma_k$  = é o valor singular na dimensão  $k$

$\Gamma_{jk}$  = é a coordenada padrão da coluna  $j$  na dimensão  $k$

Com estes cálculos obtemos então as coordenadas principais de linhas (**L**) e colunas (**O**), conforme ilustrado nas Tabelas 2.12 e 2.13.

As Figuras 2.3 e 2.4 mostram os Mapas de Correspondência dos hospitais (linhas) e categorias (colunas), respectivamente. No exemplo, foram escolhidas as dimensões 2 e 3 para a construção dos mapas pois estas dimensões representaram melhor as distâncias entre os pontos. É possível observar por meio dos valores de coordenadas principais da dimensão 1 nas Tabelas 2.12 e 2.13, que esta não diferencia a posição dos hospitais e das categorias de variáveis.

Tabela 2.12: Coordenadas Principais de Linhas (L)

Linhas	Dimensões							
	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Dim6	Dim7	Dim8
H1	-1,001	-0,624	0,387	-0,148	0	0	0	0
H2	-1,000	0,627	-0,860	-0,243	0	0	0	0
H3	-1,001	-0,623	-0,488	0,379	0	0	0	0
H4	-1,001	-0,624	0,387	-0,148	0	0	0	0
H5	-1,000	1,252	0,573	0,159	0	0	0	0

Tabela 2.13: Coordenadas Principais de Colunas (O)

Colunas	Dimensões							
	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4	Dim5	Dim6	Dim7	Dim8
V1S	-0,998	0,969	-0,206	-0,174	0	0	0	0
V1N	-1,226	-0,789	0,169	0,139	0	0	0	0
V2S	-1,226	-0,789	0,169	0,139	0	0	0	0
V2N	-0,998	0,969	-0,206	-0,174	0	0	0	0
V3S	-1,225	0,000	0,793	-0,241	0	0	0	0
V3N	-1,000	0,001	-0,972	0,292	0	0	0	0
V4S	-0,706	0,914	0,583	0,490	0	0	0	0
V4N	-1,415	-0,457	-0,293	-0,239	0	0	0	0

É possível observar uma forte associação entre os hospitais H1 e H4 e uma maior aproximação desses com o H3 do que com os outros hospitais, indicando que existem características semelhantes entre os hospitais H1, H3 e H4 com relação as 4 variáveis analisadas.

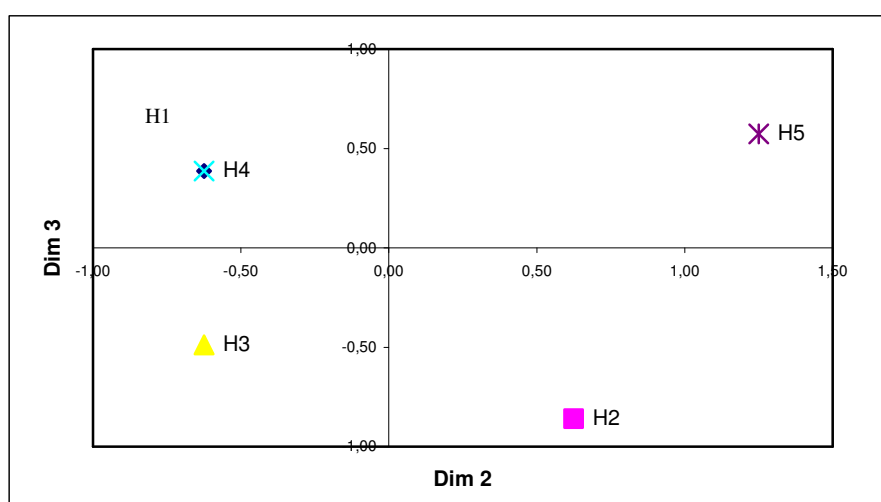


Figura 2.3: Exemplo de Mapa de Correspondência de Linhas.



Sobre as associações de categorias é possível observar que a variável V3 caracteriza a dimensão 3, pois tem suas categorias (S e N) diametralmente opostas nesta dimensão. As categorias das outras variáveis estão dispostas principalmente ao longo da dimensão 2 sendo possível observar uma forte associação entre as respostas V1N e V2S, e conseqüentemente entre V1S e V2N, sugerindo que as variáveis V1 e V2 estão relacionadas inversamente.

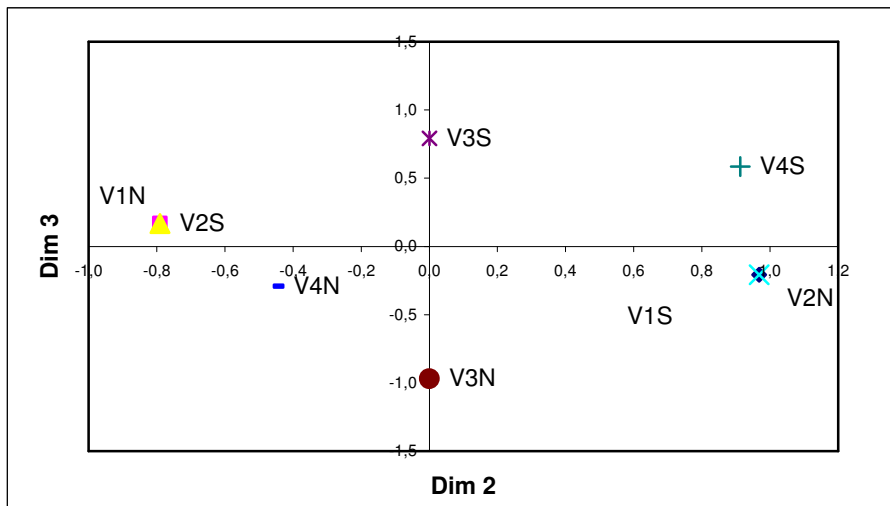


Figura 2.4: Exemplo de Mapa de Correspondência de Categorias.

### 2.2.2 Análise de Agrupamento

A análise de agrupamento também conhecida como análise de *cluster* é definida como um conjunto de técnicas multivariadas cuja finalidade é construir grupos (*cluster*) com base nas características que os objetos possuem. Esta técnica classifica os objetos de modo que cada um seja semelhante aos outros dentro do seu grupo. Assim os agrupamentos resultantes devem exibir elevada homogeneidade interna e elevada heterogeneidade externa. Uma das finalidades da utilização da análise de agrupamentos inclui a redução de dados, por meio da redução de informação de uma população inteira ou de uma amostra para a informação de subgrupos específicos e menores (HAIR *et al.*, 2005).

Os algoritmos de agrupamento são divididos em dois tipos: hierárquico e não-hierárquico (ou particional). A seguir, será feito um enfoque maior no método hierárquico, pois foi este o escolhido como método de agrupamento após a Análise de Correspondência Múltipla.

A técnica de agrupamento hierárquico consiste em uma série de sucessivas junções ou divisões, tendo como vantagem a possibilidade de utilizá-lo em situações onde o número de *cluster* não é conhecido. Esta técnica pode ser classificada como aglomerativa ou divisiva. O cluster hierárquico aglomerativo inicia com os elementos individuais, assim no início existem tanto grupos quanto elementos. Os elementos com maior similaridade são agrupados primeiro e por meio de uma série de sucessivas fusões dos grupos formados inicialmente e dos elementos remanescentes forma-se os grupos homogêneos. Enquanto que a técnica divisiva funciona no sentido contrário, separa progressivamente um conjunto de elementos em sucessivos subconjuntos menores e o processo continua até que haja tantos subgrupos quantos elementos, ou seja, até que o elemento forme um grupo. Os resultados de ambos métodos podem ser mostrados sob a forma de um diagrama bidimensional chamado de dendrograma, conforme ilustrado na Figura 2.5 (HAIR *et al.*, 2005; JOHNSON e WICHERN, 2007).

O dendrograma é um gráfico em forma de árvore na qual a escala horizontal indica o nível de similaridade e no eixo vertical são marcados os elementos amostrais, em uma ordem conveniente a sua similaridade, como mostrado na Figura 2.5. As linhas horizontais que partem dos elementos têm altura correspondente ao nível em que os elementos foram considerados semelhantes, isto é, a distância do agrupamento ou nível de similaridade (MINGOTI, 2005).

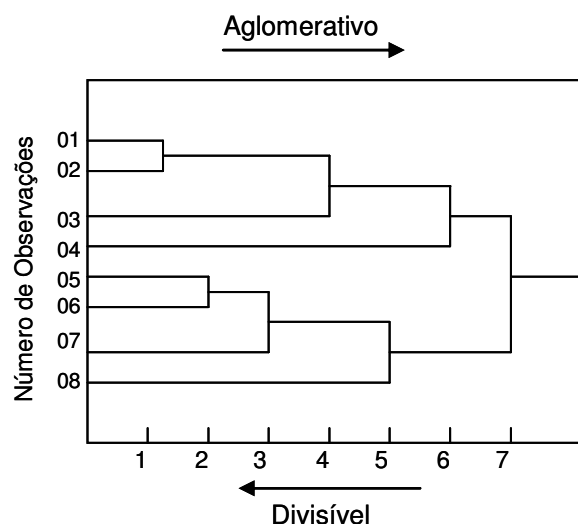


Figura 2.5: Dendrograma ilustrando Agrupamento Hierárquico (adaptado de HAIR *et al.*, 2005).

Segundo Hair *et al.* (2005) são necessárias três decisões para a construção dos agrupamentos sobre: a medida de similaridade, o método de agrupamento hierárquico e o número de agrupamentos. A primeira delas se refere à medida de similaridade, representada pela medida de correspondência entre objetos ao longo de todas as características usadas na análise. As medidas apropriadas para variáveis quantitativas também são definidas como dissimilaridades, deste modo quanto menor for o valor, mais similares serão os objetos que estão sendo comparados. Entre as medidas de similaridade estão: a Distância Euclidiana, Distância Ponderada e a Distância de Minkowsky (ALVES *et al.*, 2007a).

Na segunda etapa ocorre a definição do método de agrupamento a ser empregado. Entre os métodos de agrupamento hierárquico estão os métodos de ligação simples, ligação completa, ligação média, centróide e Ward (HAIR *et al.*, 2005).

No método de ligação simples também conhecido como o método do vizinho mais próximo são calculadas todas as distâncias mínimas entre os elementos, e o agrupamento é formado pelos elementos de menor distância entre eles. Uma das maiores desvantagens desta técnica é a criação de grupos encadeados, dificultando a classificação. No método da ligação completa ou método do vizinho mais distante ocorre o contrário, são calculadas as distâncias máximas entre os elementos e o agrupamento é formado pelos elementos de menor distância entre eles, desta matriz de distâncias máximas. Este método é indicado para fortes discontinuidades, pois elementos intermediários tendem a ficar isolados. No método da ligação média a

similaridade é definida como a média de todas as distâncias, não tendo interferência de valores externos e gerando agregados com pouca variação interna (HAIR *et al.*, 2005).

O método do centróide utiliza como similaridade entre dois agrupamentos a distância entre seus centróides, que são definidos como os valores médios dos elementos sobre as variáveis em estudo. Deste modo, a cada adição de um novo elemento ao grupo um novo centróide é computado (MINGOTI, 2005).

O método de Ward difere dos anteriores por utilizar um método de mínima variância para agrupar os elementos. Inicialmente, cada elemento é considerado como um único conglomerado, e em cada passo do algoritmo de agrupamento calcula-se a soma de quadrados dentro de cada agrupamento. Esta soma é o quadrado da distância Euclidiana de cada elemento pertencente ao agrupamento em relação ao correspondente vetor de médias do conglomerado. Neste método a seleção do par que será agrupado é baseada em qual combinação irá minimizar esta soma interna de quadrados das distâncias promovendo assim a menor variância entre os elementos do mesmo agrupamento. Este método tende a produzir agregados com aproximadamente o mesmo número de observações, sendo considerado altamente eficiente na formação de grupos (HAIR *et al.*, 2005; MINGOTI, 2005).

Existe uma semelhança entre os métodos Ward e centróide em relação à utilização de vetores médios amostrais, no entanto, a distância usada no método Ward leva em consideração a diferença dos tamanhos dos agrupamentos que estão sendo comparados, e o método centróide não possui uma ponderação como esta (MINGOTI, 2005).

A última etapa do agrupamento refere-se a escolha do número de agrupamentos. A análise do dendrograma pode ser utilizada como ferramenta para avaliar o número de agrupamentos. Devido à escolha do número de grupos ser subjetiva, alguns métodos podem auxiliar esta decisão final (HAIR *et al.*, 2005; MINGOTI, 2005). Entre eles existe a Análise do Comportamento no Nível de Fusão que é a distância a cada nível de agrupamento. Nesse critério, a medida que se avança nos passos do algoritmo de agrupamento, ou seja partindo dos elementos (cada um sendo considerado como um grupo inicialmente) até chegar ao grupo inteiro, o número de agrupamentos vai diminuindo e a distância entre eles vai aumentando. Deste modo, pode se observar “pontos de saltos” no gráfico do número de agrupamentos *versus* o nível de distância (nível de fusão). Estes pontos indicam o momento ideal de parada do algoritmo (MINGOTI, 2005).

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura foi realizada utilizando a combinação das palavras: *serviços de farmácia hospitalar (hospital pharmacy services)*, *avaliação de serviços em saúde (health services evaluation)* e *análise multivariada (multivariate analysis)*. Essas palavras foram utilizadas nos idiomas português e inglês sem nenhuma restrição de datas, nas seguintes ferramentas de busca: *Bireme*, *Web of Science*, *Scopus* e *Pubmed*. A Tabela 3.1 mostra os resultados encontrados para as duas combinações das palavras-chave.

Tabela 3.1: Resultados da Revisão da Literatura

Combinação de palavras-chave	Ferramentas de Busca				Total
	<i>Bireme</i>	<i>Web of science</i>	<i>Scopus</i>	<i>Pubmed</i>	
“Serviço de Farmácia Hospitalar” AND “Avaliação de Serviços de Saúde”	3, sendo 2 selecionados	19, sendo 5 selecionados	2, sendo 1 selecionado	0	8
“Análise Multivariada” AND “Serviço de Farmácia Hospitalar”	11, sendo 2 selecionados	5, sendo nenhum selecionado	24, sendo 3 selecionados	7, sendo 1 selecionado	6

Dos 14 artigos selecionados na revisão, três se repetiram entre as ferramentas de busca, resultando em 11 artigos diferentes para a revisão da literatura. Também fizeram parte desta revisão os documentos com importância sobre o tema estudado, buscados nas referências dos artigos encontrados na revisão descrita na Tabela 3.1.

Uma das primeiras tentativas de avaliação de SFHs no Brasil foi realizada em 1996 por meio da aplicação do instrumento de pesquisa desenvolvido para hospitais do Ministério da Saúde, no Rio de Janeiro (WILKEN, 1998). A aplicação deste instrumento aos SFHs selecionados identificou que estes não possuíam atividades de planejamento, programação e aquisição. A atividade de programação, quando existia, utilizava metodologias baseadas em séries históricas distorcidas que influenciavam negativamente a logística, sendo as aquisições realizadas em nível central, sem qualquer interferência dos SFHs.

Entre os SFHs que possuíam algum mecanismo de padronização de medicamentos, foi observado que a maioria não possuía listas revisadas periodicamente, além de não seguir um critério de inclusão e exclusão de medicamentos que considerasse o perfil epidemiológico e as doenças prevalentes. Estas e outras observações levaram o autor a

concluir que os SFHs da rede de hospitais do Ministério da Saúde, no Rio de Janeiro, funcionavam naquele momento sem qualquer uniformidade (WILKEN, 1998).

Messeder (2005) desenvolveu uma metodologia para determinar a tipologia dos SFHs de acordo com o desempenho das atividades desenvolvidas por estes serviços. Esta classificação considerou os níveis de complexidade hospitalar estabelecidos pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde e permitiu identificar quais serviços apresentaram melhor e pior desempenho frente aos indicadores de estrutura e processo criados no projeto “Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil”.

O algoritmo utilizado nesta classificação considerou pontuações diferenciais, de acordo com a necessidade da presença de uma atividade no serviço em cada nível de complexidade, e a determinação de pesos diferenciados por componentes de assistência farmacêutica conforme a influência deste no desempenho do serviço. Estes pesos foram estabelecidos com base em consenso de especialistas e consulta à literatura, e foram determinados da seguinte maneira: atividades centrais com muitas interfaces dentro do SFH e com grande impacto nas ações prestadas apresentaram maior peso; e atividades importantes, mas com características pontuais, apresentaram menor peso na ponderação proposta. Segundo a autora, esta abordagem permitiu determinar os SFHs que apresentavam melhor e pior desempenho (MESSEDER, 2005).

A análise dos indicadores de estrutura e processo evidenciou baixo cumprimento da maior parte dos SFHs, independente do nível de complexidade, incluindo aqueles de atividades básicas da farmácia hospitalar. Os componentes da assistência farmacêutica que estiveram mais presentes entre os indicadores de estrutura e processo foram: a distribuição, para todos os SFHs, seguida do gerenciamento que esteve mais concentrado em hospitais de maior complexidade, e a logística e seleção que também tiveram uma relação direta com o nível de complexidade. Os componentes de informação, farmacotécnica, seguimento farmacoterapêutico, e ensino e pesquisa estiveram presentes em menor quantidade nos SFHs, sendo que sua frequência aumentou proporcionalmente com a complexidade (MESSEDER *et al.*, 2007).

Com relação ao algoritmo utilizado para classificar o desempenho dos SFHs, foi observado que, para todos os níveis de complexidade, a adequação máxima alcançada não ultrapassou 2/3 da pontuação total. Baseado nos pontos de corte que definiram faixas de alta, média e baixa pontuação, observou-se que nenhum SFH alcançou o patamar de bom desempenho. A categoria de baixa pontuação, indicando insuficiência

no serviço esteve presente em mais de 50% dos SFHs em todos os níveis de complexidade (MESSEDER *et al.*, 2007).

Silva (2010) realizou um diagnóstico das farmácias hospitalares nos hospitais estaduais do Rio de Janeiro. Nesse estudo foi utilizado um questionário estruturado, adaptado a partir do instrumento utilizado no projeto “Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil” (OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004), onde foram avaliadas as seguintes atividades: Seleção de Medicamentos; Logística (Programação, Aquisição, Armazenamento e Distribuição); Gerenciamento; Informação; Seguimento Farmacoterapêutico; Farmacotécnica e Ensino e Pesquisa, por meio de indicadores de resultados de um modelo lógico.

Segundo o autor, de modo geral, os resultados referentes aos hospitais estaduais também apontaram para uma baixa adequação dos serviços, assim como no projeto similar de âmbito nacional realizado em 2003. Os 20 hospitais objeto de estudo foram hierarquizados de acordo com sua complexidade e a pontuação foi obtida pela aplicação do algoritmo proposto por Messeder (2005). Em seguida, seis SFHs foram selecionados para o estudo de casos, representando os piores e os melhores serviços em relação ao desempenho de estrutura e processo em cada nível (SILVA, 2010).

O diagnóstico identificou que o profissional farmacêutico estava presente em todas as unidades estudadas, com uma média de 10 farmacêuticos por hospital, com o número máximo e mínimo de profissionais de 22 e 3 por hospital, respectivamente. Os serviços de farmácia realizavam, em média, apenas seis atividades, das dez avaliadas no estudo. Segundo Silva (2010), não foi encontrada uma correlação entre o número de farmacêuticos e as atividades desenvolvidas. Houve um maior desenvolvimento das atividades de armazenamento, distribuição e gerenciamento, seguido da aquisição, programação, seleção, e ensino e pesquisa. As atividades de seguimento farmacoterapêutico, farmacotécnica e informação foram desempenhadas em menor proporção.

Entre as atividades estudadas, o módulo que obteve o maior número de indicadores atendidos foi o armazenamento, com 80% das unidades tendo todos os indicadores atendidos. É importante destacar que esta atividade foi desempenhada por uma empresa terceirizada em 95% dos casos, de acordo com dados da Secretaria Estadual de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro (SESDEC-RJ). Na única unidade onde o armazenamento não foi terceirizado houve cumprimento de 50% dos indicadores. No módulo referente à informação sobre medicamentos houve o menor número de indicadores cumpridos, não

se atendendo mais de 50% dos indicadores presentes. O módulo de gerenciamento foi desenvolvido em todos os serviços avaliados, entretanto a maior parte cumpriu menos de 50% dos indicadores propostos, podendo ser destacada a ausência completa de manual de normas e procedimentos nas unidades avaliadas e poucas unidades com planejamento de objetivos e metas. A aquisição dos medicamentos era realizada pelo SESDEC-RJ, tendo apenas 20% das unidades deixado de atender a todos os indicadores propostos. O módulo ensino e pesquisa, apesar de não ser obrigatório, estava presente em 65% das unidades estudadas, onde a maioria desenvolveu algum tipo de programa ou atividade voltada à formação profissional em farmácia hospitalar como estágios para acadêmicos e sessões científicas. Os módulos de seleção, farmacotécnica e seguimento farmacoterapêutico foram aqueles que tiveram o menor cumprimento dos indicadores estudados (SILVA, 2010).

Com relação à pontuação obtida no algoritmo de presença de atividade para cada nível hierárquico, Silva (2010) observou que para todos os níveis, a adequação máxima alcançada também não ultrapassou 2/3 da pontuação total, como no estudo de Messeder (2005) e segundo a classificação em três categorias de desempenho (alta, média e baixa), nenhum serviço de farmácia hospitalar alcançou um bom desempenho.

Foram utilizadas no estudo de casos as três unidades que apresentaram melhores e piores serviços em cada nível hierárquico de acordo com os indicadores de resultado. Observou-se que neste grupo todos os casos desenvolveram as atividades de programação, aquisição, distribuição e gerenciamento. O módulo de ensino e pesquisa ocorreu em três unidades sendo duas classificadas como melhores serviços e uma como pior serviço. A seleção de medicamentos ocorreu em apenas duas unidades classificadas por ter melhores serviços. E o módulo de informação sobre medicamentos, farmacotécnica e seguimento farmacoterapêutico estiveram presentes em apenas uma unidade classificada como melhor serviço (SILVA, 2010).

Entre as seis unidades visitadas, cinco não possuíam comissões formalmente constituídas. A única comissão institucional, existente em todas as unidades visitadas foi a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). As outras comissões, como: Farmácia e Terapêutica (CFT), de Licitação e Parecer Técnico, e de Terapia Antineoplásica, estavam presentes em algumas unidades classificadas como melhores serviços. Quanto à participação de profissionais da farmácia em comissões multidisciplinares institucionais, observou-se uma baixa atuação dos mesmos. Em apenas uma unidade houve a maior presença de farmacêuticos nas comissões



institucionais e reuniões formalizadas, sendo esta unidade localizada no maior nível de complexidade e classificada como melhor serviço (SILVA, 2010).

Segundo Silva (2010) a hierarquização dos serviços de acordo com o algoritmo de pontuação proposto por Messeder (2005) foi capaz de diferenciar os melhores e piores serviços. O estudo de casos permitiu observar que os hospitais classificados com melhores serviços em cada nível de complexidade desenvolveram um número maior de atividades, e os SFHs classificados como piores serviços em cada nível desenvolveram menor número de atividades ou até a ausência completa de atividades. Isso contribuiu para a conclusão do autor que relaciona a melhor estrutura e processo aos SFHs que detêm melhores resultados, podendo ser um indicativo dos benefícios oferecidos aos usuários do sistema hospitalar.

Um índice numérico foi criado por Pitterle *et al.* (1990) para medir a provisão de atividades de assistência farmacêutica nos SFHs. De acordo com os autores, os SFHs foram randomizados e divididos em dois grupos, sendo um deles utilizado para a construção do índice e o outro para a sua aplicação e análise. Altos valores deste índice indicavam melhor provisão das atividades nos SFHs. Observou-se que a pontuação diferenciou com relação ao tamanho do hospital, ao tipo de hospital e ao grau de educação do farmacêutico responsável pela farmácia. Altos valores deste índice foram associados à presença de farmacêuticos clínicos, presença do farmacêutico no ambulatório e programas de desenvolvimento de profissionais.

A prática de avaliação do SFH é freqüente em alguns países, sendo desenvolvida por sociedades científicas, universidades e parcerias entre esses e o governo. Neste contexto a *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP) realiza desde 1998 uma pesquisa contínua sobre a prática farmacêutica em hospitais dos EUA, focando principalmente no gerenciamento realizado pelos farmacêuticos assim como sobre as melhorias no processo de utilização de medicamentos. Esta pesquisa se baseou no ciclo de seis etapas do processo de uso de medicamentos, são eles: prescrição, transcrição, dispensação, administração, monitoramento e educação do paciente. Para cada etapa foram enviados por *e-mail* questionários aos diretores farmacêuticos de uma amostra randomizada em torno de 1200 hospitais médico-cirúrgicos gerais e pediátricos dos EUA. A pesquisa foi dividida por ano e cada um deles contemplou duas etapas do processo de uso de medicamentos, sendo uma amostra diferente para cada ano. Deste modo, a cada três anos o ciclo de uso de medicamentos se repetia, sendo possível

comparar cada etapa do ciclo em diferentes períodos de tempo (PEDERSEN *et al.*, 2006).

As taxas de resposta para cada ano variaram entre 40 e 50%, o que foi considerado adequado pelos autores, dadas as exigências de tempo dos diretores da farmácia. Em 2004 observou-se que apenas 30,6% dos hospitais ofereciam serviços farmacêuticos 24 horas para pacientes internados, sendo a maioria em hospitais de grande porte. A maioria dos hospitais reportou ter CFT ativa, sendo este número também influenciado pelo tamanho dos hospitais. Apesar deste aspecto ser similar aos resultados obtidos no ano de 2001, os autores indicam que o número de CFT aumentou. Uma das atividades desenvolvidas por esta comissão é o desenvolvimento e gerenciamento de formulários terapêuticos que auxiliam no uso de medicamentos. Em hospitais de grande porte este tipo de formulário tem grande importância tanto para farmacêuticos como para outros profissionais de saúde, devido ao grande número de prescrições ao dia (PEDERSEN *et al.*, 2005).

Em relação às etapas de dispensação e administração os autores observaram que em 2005, entre os tipos de sistemas de distribuição,  $\frac{3}{4}$  dos hospitais mantinham um sistema de distribuição centralizado, ou seja, um único setor era responsável pela distribuição de medicamentos. E o restante dos hospitais possuíam um sistema descentralizado que incluía farmácias satélites e cabines de dispensação automatizadas, principalmente para as primeiras doses. Em todos os ciclos da pesquisa observou-se que o tipo de sistema estava relacionado ao tamanho dos hospitais, assim hospitais de grande porte preferiam mais os sistemas descentralizados e hospitais pequenos preferiam mais o sistema centralizado. Ao longo dos anos (2002, 2005 e 2008) o resultado de cada ciclo da pesquisa indicou que o sistema de distribuição está se tornando cada vez mais descentralizado (PEDERSEN *et al.*, 2003; 2006; 2009).

A implantação de inovações e atividades relacionadas à segurança do paciente como, por exemplo, a utilização de sistema de dose unitária, a utilização de sistemas automatizados e códigos de barra, entre outros, tem aumentado. Sobre estas inovações foi observado um maior investimento por parte dos hospitais de grande porte. Entretanto, desde 2002, a diferença entre os hospitais pequenos e os de grande porte tem diminuído, sugerindo que hospitais pequenos tem encontrado uma maneira de investir em métodos de melhoria na segurança da utilização de medicamentos (PEDERSEN *et al.*, 2006). Em 2008, 83% dos hospitais utilizavam cabines de dispensação automatizadas nos seus sistemas de distribuição de medicamentos. De acordo com os

autores apesar do alto custo de implantação destas tecnologias, o seu benefício parece influenciar na taxa de adoção. Ao longo das etapas da pesquisa foi constatado que a farmácia aumentou a dispensação do número de doses unitárias orais e injetáveis, prontas para serem utilizadas, assim o número de manipulações feitas por parte da equipe de enfermagem diminuiu, e conseqüentemente houve uma diminuição em alguns erros de medicação (PEDERSEN *et al.*, 2009).

A pesquisa identificou que nos anos de 2005 e 2008 houve um aumento do número de políticas que incentivam a revisão da prescrição pelo farmacêutico e sua aprovação antes da dispensação e/ou administração. O número de hospitais com 2 farmacêuticos para verificar a dispensação de medicamentos de alto risco como agentes antineoplásicos, ou para grupos de alto risco como pacientes pediátricos vem aumentando desde 2002. Para ambas as situações de alto risco, os hospitais de grande porte foram mais propensos a ter 2 farmacêuticos fazendo esta verificação. Essas ações são reconhecidas pela *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO) e outras instituições como medidas que melhoram a segurança do paciente, assim como a qualidade do seu cuidado (PEDERSEN *et al.*, 2006, 2009).

Outro resultado interessante referiu-se ao número de horas de trabalho de farmacêuticos que aumentou, em 2002, em comparação com as outras edições da pesquisa, sugerindo que tanto os farmacêuticos como os locais de trabalhos estão empenhados com a qualidade e segurança do paciente. Entretanto a alta taxa de vagas encontrada neste estudo indica que ainda existe uma grande demanda por profissionais qualificados, podendo gerar uma maior carga de trabalho para os que estão colocados no mercado (PEDERSEN *et al.*, 2003).

Em relação ao monitoramento e educação dos pacientes, a pesquisa da ASHP constatou, ao longo dos anos, que a porcentagem de pacientes que tinham sua terapia medicamentosa monitorada por farmacêuticos havia aumentado e que o tempo gasto pelos farmacêuticos com este monitoramento variou com um aumento em 2003 e uma diminuição em 2006. De acordo com os autores, uma explicação para esta diferença entre os períodos da pesquisa se deve ao crescente uso da tecnologia, particularmente a utilização de informação sobre pacientes de modo eletrônico, o que possivelmente aumentou a eficiência do monitoramento (PEDERSEN *et al.*, 2004, 2007).

O monitoramento dos pacientes variou significativamente com o tamanho dos hospitais. Deste modo, hospitais de pequeno porte possuíam menos serviços de monitoramento de medicamentos. Nos hospitais de grande porte os profissionais

envolvidos no monitoramento são: os farmacêuticos clínicos, residentes e estagiários de farmácia, que atuam principalmente nas unidades de terapia intensiva. Entre as atuações decorrentes deste monitoramento estão: as conversões de dose intravenosa para oral, o ajuste de dose após a verificação do nível sérico de alguns medicamentos e o ajuste de dose para pacientes com disfunção renal ou hepática. Em torno de 60% dos hospitais possuía uma lista com medicamentos sujeitos ao monitoramento diário, o que também variou com o tamanho dos hospitais (PEDERSEN *et al.*, 2004).

Desde a publicação do *Institute of Medicine (IOM)* em 1999, intitulada *To Err Is Human: Building a Safer Health System* sobre erros de medicação, suas detecção e prevenção têm se tornado muito importante entre as atividades de segurança do paciente e qualidade no atendimento hospitalar (KOHN *et al.*, 1999). Nos anos de 2000 e 2003 as notificações aumentaram, entretanto houve um declínio em 2006, talvez devido à diminuição do impacto do documento do IOM (PEDERSEN *et al.*, 2004, 2007).

Em 2003, entre as atividades que foram implementadas para melhorar o monitoramento estão: a expansão das responsabilidades técnicas da farmácia; um maior acesso a dados específicos do paciente e implantação de um sistema automatizado de dispensação. O emprego dessas e outras atividades também variou significativamente com relação ao tamanho do hospital, uma vez que hospitais de grande porte tiveram maior possibilidade de implantar atividades que melhorassem o monitoramento dos pacientes. De acordo com os autores, isso sugere que hospitais de grande porte adotam mais mudanças de melhoria na prestação de serviço do que pequenos hospitais (PEDERSEN *et al.*, 2004).

A educação do paciente e aconselhamento foi definida como a combinação de atividades de ensino para manter o paciente informado sobre sua condição de saúde, planos terapêuticos e auto cuidado para facilitar a melhora da saúde e sua manutenção. Em 2003, em torno de 50% dos hospitais tinham comitês de educação do paciente, variando também em função do tamanho do hospital. O farmacêutico estava presente em 66,4% dos hospitais que tinham este comitê. O setor que mais foi apontado por ser responsável pela educação sobre medicamentos do paciente foi o de enfermagem, sendo este relacionado a hospitais de grande porte. Já a farmácia foi responsável em sua maioria nos hospitais de pequeno porte. A porcentagem de pacientes que receberam informação sobre medicamentos por parte dos farmacêuticos não mudou durante todos os ciclos da pesquisa (PEDERSEN *et al.*, 2004, 2008).

A presença de consultas farmacêuticas foi observada em alguns hospitais, principalmente com a função de fornecer informações como: ajuste de dose, informação de medicamentos, farmacocinética, entre outros. Esta presença também esteve relacionada ao tamanho do hospital. Para hospitais de pequeno porte foi menor o fornecimento de informações relacionadas ao ajuste de doses, interações e farmacocinética, enquanto que para os hospitais de grande porte essas consultas farmacêuticas foram mais frequentes. Entre os meios mais frequentes de educação dos prescritores sobre medicamentos foram indicados: respostas a perguntas rotineiras, seguidas de jornais e boletins, a disseminação de resultados de avaliação do uso de medicamentos e a presença de serviços de informação eletrônica sobre medicamentos. Este último meio tem se tornado cada vez mais frequente, indicando uma evolução no modo de disponibilizar informações sobre medicamentos (PEDERSEN *et al.*, 2005).

Com relação à transcrição de prescrições enviadas à farmácia, a maioria dos hospitais toma algumas medidas que garantam a exata transcrição, entre elas: esclarecimentos de prescrições ilegíveis antes da transcrição ou entrada no prontuário médico, uso de formas padrão de prescrição, exigência que todas as prescrições orais sejam lidos de volta pelo receptor, e que exista um outro médico presente para assinar estas prescrições orais. Uma ferramenta que melhora a acurácia da prescrição e da transcrição é o sistema de prescrição computadorizada. No relatório do IOM em 1999 sobre erros de medicação, foi apontado que o erro de prescrição é uma das causas mais comuns de eventos adversos causados por medicamentos, por isso a preocupação por sistemas cada vez mais seguros de prescrição. A comparação com resultados da pesquisa em anos anteriores indica que o sistema de utilização de medicamentos melhorou desde então (PEDERSEN *et al.*, 2005).

Bond e Raehl (2007) estudaram a associação entre atividades do SFH e serviço de farmácia clínica com as taxas de mortalidades em hospitais norte-americanos. Entre as atividades desempenhadas por esses serviços, sete estiveram associadas à redução da taxa de mortalidade, a saber: avaliação na utilização de medicamentos, educação dos pacientes, gerenciamento de reações adversas, gerenciamento de protocolos de uso de medicamentos, participação do farmacêutico na equipe de ressuscitação cardiopulmonar, participação do farmacêutico nas visitas médicas (*round*) e avaliação do histórico de medicamentos na admissão dos pacientes.

O número de farmacêuticos por leitos também esteve relacionado a uma diminuição da taxa de mortalidade. Estes resultados mostram a importância da presença

deste profissional nos SFHs, assim como sua participação nas equipes multidisciplinares, apoiando essas equipes na melhor utilização dos medicamentos (BOND e RAEHL, 2007).

Uma outra perspectiva da avaliação do SFH pode ser realizada sobre o desempenho dos farmacêuticos nas atividades de assistência farmacêutica, assim Penaforte *et al.* (2007) avaliaram farmacêuticos de 20 SFHs de hospitais universitários brasileiros. Entre as atividades avaliadas estão: ensino e pesquisa; atividades em comissões; informação; monitoramento farmacoterapêutico; dispensação de medicamentos; logística e farmacotécnica. O estudo mostrou que os farmacêuticos encontravam-se insatisfeitos quanto ao dimensionamento dos recursos humanos e sobre a estrutura física do SFH, e se mostraram pouco atuantes com relação à assistência farmacêutica.

Observou-se que 95% dos farmacêuticos afirmaram ter participado de atividades de ensino e pesquisa, apesar disto estar restrito a farmacêuticos em treinamento e não ter sido relatada produção científica decorrente dessas atividades. Sobre as comissões multidisciplinares, os farmacêuticos participaram de todas, uma vez que a sua presença era obrigatória, entretanto observou-se que houve uma participação mais ativa na comissão de suporte nutricional. Sobre a logística, observou-se que a curva ABC para determinar as prioridades no processo de aquisição não foi utilizada em 68% dos casos, o que pode interferir no controle eficaz do estoque (PENAFORTE *et al.*, 2007).

As informações sobre medicamentos foram fornecidas, entretanto esta atividade não foi adequadamente documentada, sem a existência de padronização ou de um centro organizado para tal (PENAFORTE *et al.*, 2007). A falta desse centro é especialmente grave, pois segundo Müllerova e Vlcek (1997) um centro de informações sobre medicamentos, além possibilitar o uso racional de medicamentos, é geralmente responsável por atividades educacionais de estudantes e do público.

Para estabelecer serviços com a presença de profissionais farmacêuticos com experiência prática avançada em farmácia, Turner *et al.* (2007) desenvolveram, no Colorado, um programa de treinamento em parceria com setores farmacêuticos como os de hospitais, de centros de saúde e farmácias comunitárias, para melhorar as competências sobre a prática farmacêutica. Nesse treinamento os estudantes de farmácia fizeram parte de programas, por exemplo, de reconciliação de medicamentos, controle de anticoagulação, diabetes, vacinação e atenção farmacêutica, desenvolvendo várias habilidades. De acordo com Turner *et al.* (2007), os estudantes desenvolveram as

competências esperadas, mostrando que a parceria entre faculdades e serviços de farmácia, seja hospitalares ou não, é válida para aumentar sua experiência e melhorar os serviços. Este treinamento também auxiliou a missão de formar estudantes de farmácia de acordo com padrões estabelecidos no *Accreditation Council for Pharmacy Education* – ACPE, dos EUA.

Anacleto *et al.* (2007) avaliaram os erros de dispensação em um SFH inserido em um hospital geral que utilizava dois sistemas de dispensação: coletivo e individualizado. O tipo de erro mais freqüente (57,3%) foi sobre a omissão de dose, que pode estar relacionada à grande freqüência de distrações e interrupções por parte da equipe que separava os medicamentos, além da ausência do farmacêutico, que foi comum durante esta fase de separação. A comunicação entre a equipe do SFH e os farmacêuticos não foi suficiente, sendo muitas vezes realizada de forma apenas verbal, sem qualquer rotina escrita para a atividade de separação.

A qualidade dos serviços farmacêuticos pode ser avaliada, por exemplo, pela análise dos resultados alcançados por esses serviços. Mahmood *et al.* (2008) avaliaram a associação entre a taxa de exposição a interações medicamentosas que são clinicamente importantes e a estrutura do SFH. Os resultados indicaram que SFHs com pequeno volume de prescrições, maior número de farmacêuticos clínicos e maior número de especialidades clínicas têm taxas pequenas dessas interações. De acordo com os autores, a presença de diferentes especialidades clínicas oferece a oportunidade de monitorar os pacientes com doenças crônicas mais de perto, principalmente aqueles considerados de alto risco (pacientes em uso de medicamentos com estreito índice terapêutico, em uso de medicamentos com incidência significativa de reações adversas ou em uso concomitante de cinco ou mais medicamentos). Também foi constatado que os efeitos dos serviços farmacêuticos variou dependendo do papel do farmacêutico, do hospital no qual o SFH está inserido e da característica dos pacientes acompanhados, sendo mais efetivo em pacientes com alto risco de hospitalização ou mortalidade (MAHMOOD *et al.*, 2008).

Um único artigo foi encontrado com a utilização da metodologia Análise de Correspondência em dados da prática farmacêutica. Nesse documento a AC foi utilizada para avaliar a associação entre o uso de medicamentos e quedas entre idosos em casa, além de avaliar a existência de especialidades médicas nas quais a presença do farmacêutico clínico tem impacto substancial (INCIARDI *et al.*, 2002). A análise de correspondência sobre o uso de medicamentos e queda sugeriu as seguintes associações: medicamentos do sistema nervoso central com quedas moderadas a graves,

medicamentos psicotrópicos com quedas moderadas e medicamentos anticoagulantes com queda mínima. Segundo os autores, esses resultados podem ser úteis para melhor alocar os recursos disponíveis, como por exemplo, para área de atenção domiciliar. Sobre a análise das intervenções farmacêuticas, o mapa de correspondência sugeriu a associação de maiores intervenções com as especialidades: pediatria oncológica, nefrologia e trauma. Podendo ser justificada pelos riscos relacionados aos medicamentos a que essa população está exposta (INCIARDI *et al.*, 2002).

A revisão bibliográfica mostrou que:

a) No Brasil, existem SFHs com grandes deficiências, principalmente sobre a estrutura do serviço, com falta de planejamento que pode afetar todo o conjunto de atividades desempenhado por ele. No entanto, desde 1996, esforços têm sido realizados para uma avaliação deste setor, e os resultados mostram que até 2009 ainda há um baixo cumprimento da maior parte de indicadores de estrutura e processos. Alguns resultados mais satisfatórios são encontrados em SFHs inseridos em hospitais públicos e filantrópicos, principalmente em hospitais de maior complexidade.

Este panorama mostra que houve pouca melhoria no cenário da farmácia hospitalar no país e que há muito ainda por fazer, principalmente sobre a segurança na utilização de medicamentos, o seguimento farmacoterapêutico e a consolidação da Figura do farmacêutico como profissional responsável por este setor.

b) Em países desenvolvidos, as avaliações são direcionadas aos resultados das melhorias implantadas nos SFHs, principalmente relativas a inovações e atividades de segurança do paciente, pois atividades básicas da assistência farmacêutica já estão bem desenhadas.

Como por exemplo, nos EUA onde a ASHP avalia os SFHs a cada ano desde 1998, tendo por objetivo avaliar o gerenciamento realizado pelos farmacêuticos assim como sobre as melhorias no processo de utilização de medicamentos (PEDERSEN *et al.*, 2005). Uma das atividades que mais tiveram destaque foi o aumento da revisão das prescrições pelo farmacêutico antes de sua dispensação principalmente para medicamentos e/ou pacientes de alto risco. A quantidade de tempo da presença do farmacêutico foi elevada, assegurando deste modo um melhor serviço ao paciente. Observou-se ainda um aumento no número de seguimentos farmacoterapêuticos indicando que um maior número de pacientes tinham suas terapias monitoradas de perto. Essas medidas foram mais notadas em hospitais de grande porte (PEDERSEN *et al.*, 2003, 2006, 2007, 2009).



De uma maneira geral a pesquisa da ASHP mostrou que farmacêuticos dos EUA continuam a implantar medidas de melhoria em todas as etapas do processo de utilização de medicamentos. Mesmo havendo diferenças entre hospitais de pequeno e maior porte, os pequenos estão criando alternativas para implantar medidas que são mais implementadas nos hospitais de grande porte. Principalmente, após a implantação de padrões definidos pela acreditação hospitalar, que visam maior segurança no cuidado ao paciente (PEDERSEN *et al.*, 2008). Entre os principais problemas destacados na pesquisa pode-se destacar a adesão aos questionários enviados aos diretores de SFHs, pois as taxas de resposta variaram em torno de 45% (PEDERSEN *et al.*, 2005).

Observou-se ainda que diversas metodologias foram empregadas na avaliação dos SFHs, como a aplicação de questionários (WILKEN, 1998; OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004; PEDERSEN *et al.*, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010); a criação de índices para medir a provisão de atividades de assistência farmacêutica (PITTERLE *et al.*, 1990); a classificação dos SFHs por pontuações diferenciais de acordo com a necessidade da presença de determinadas atividades (MESSEDER, 2005; SILVA, 2010); a associação entre as atividades do SFH com as taxas de mortalidade e de exposição a interações medicamentosas (BOND e RAEHL, 2007; MAHMOOD *et al.*, 2008); a avaliação do desempenho do profissional farmacêutico nas atividades de assistência farmacêutica (PENAFORTE *et al.*, 2007) e a avaliação dos erros de dispensação nos SFHs (ANACLETO *et al.*, 2007).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Dados

O estudo utilizou o banco de dados construído a partir do projeto “Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil” (OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004) realizado entre 2002 e 2003, coordenado pelas instituições ENSP/FIOCRUZ e OPAS. Os dados utilizados foram coletados diretamente nas unidades de observação (hospitais) selecionadas por amostragem.

De acordo com o projeto (OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004), em 2000, existiam no Brasil 6.449 hospitais, dos quais só foram considerados para amostragem os 5.203 hospitais com mais de 20 leitos. Esse limite do número de leitos foi definido em consenso de especialistas, considerando que hospitais com 20 ou menos leitos teriam menor probabilidade de apresentar farmácia hospitalar ou serviço que desempenhasse funções compatíveis.

Do universo de 5.203 hospitais, foram selecionados aleatoriamente 250 hospitais, o quais se distribuía segundo a natureza jurídica: público, privado, filantrópico e universitário. Inicialmente, o projeto “Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil” utilizou 224 perguntas distribuídas entre módulos, para a identificação da estrutura disponível (recursos materiais e humanos), dos processos (serviços e atividades) e para a construção de seus indicadores. Cada módulo era composto por perguntas relacionadas aos seguintes assuntos:

- 1- Caracterização geral do hospital;
- 2- Caracterização geral do setor responsável pelos medicamentos;
- 3- Logística – programação;
- 4- Logística – aquisição;
- 5- Logística – armazenamento;
- 6- Logística – distribuição;
- 7- Logística – gerenciamento;
- 8- Logística – seleção de medicamentos;
- 9- Farmacotécnica;
- 10- Informação;
- 11- Seguimento Farmacoterapêutico;
- 12- Ensino e Pesquisa.

As perguntas resultaram em sua maioria em variáveis categóricas, havendo poucas contínuas, sendo estas categorizadas para melhor adequação da metodologia. As categorias com frequências baixas podem influenciar a determinação das coordenadas principais na ACM (LE ROUX e ROUANET, 2004). Para evitar isto, antes de realizar a ACM foram selecionadas 52 perguntas do projeto original para serem utilizadas como variáveis, levando-se em conta três critérios:

- a) Número de respostas não informadas (ausentes) inferior a 5% do total;
- b) Número de respostas “Não se Aplica” inferior a 20% do total de respostas;
- c) Haver pelo menos 5% de uma das possíveis respostas para a variável.

O conjunto de dados possui algumas variáveis interligadas entre si, ou seja, a resposta de uma pode depender da resposta da variável anterior. Deste modo, as variáveis posteriores a uma com resposta negativa, possuem respostas “Não se Aplica”.

Para o módulo “Caracterização Geral do Hospital”, foram selecionadas 12 variáveis, as quais identificam o tipo de hospital em que a farmácia estava inserida. As perguntas se referem à *tipo de hospital* (1– público sem UTI, 2– público com UTI, 3– privado sem UTI, 4– privado com UTI, 5– filantrópico sem UTI e 6– filantrópico com UTI); *corpo clínico* (1– aberto e 2– fechado); *estrutura física vertical* (1– sim e 2– não); *estrutura física horizontal* (1– sim e 2– não); *estrutura física monobloco* (1– sim e 2– não); *estrutura física pavilhonar* (1– sim e 2– não); *tipo de atendimento* (1– especializado e 2– geral); *número total de leitos* (1– ≤ a 50 leitos, 2– 51 a 200 leitos, 3– acima de 200 leitos); *número de leitos ativos* (1– ≤ a 50 leitos, 2– 51 a 200 leitos e 3– acima de 200 leitos); *atendimento ambulatorial* (1– sim e 2– não); *hospital tem organograma* (1– sim e 2– não); *ligação da farmácia* (1– área clínica, 2– área administrativa, 3– apoio técnico, 4– outro).

Do módulo referente à “Caracterização Geral da Farmácia”, foram selecionadas nove variáveis, a saber, *área física da farmácia* (1– ≤ a 50 m<sup>2</sup>, 2– 51 a 149 m<sup>2</sup> e 3– ≥ 150 m<sup>2</sup>); *horário de funcionamento* (1– ≤ a 9 horas, 2– 10 a 18 horas e 3– 24 horas); *horário de funcionamento com farmacêutico* (1– 0 horas, 2– 1 a 9 horas e 3– ≥ 10 horas); *localização da farmácia no hospital* (1– dentro do prédio das enfermarias, 2– fora do prédio com acesso coberto e 3– fora do prédio com necessidade de circulação); *localização da farmácia no prédio* (1– subsolo, 2– térreo, 3– outro andar); *atividades em único espaço físico* (1– sim e 2– não); *serviços terceirizados* (1– sim e 2– não); *produtos que o setor trabalha* (1– medicamento e 2– medicamentos e outros materiais);

*qualificação do profissional responsável pela farmácia* (1– farmacêutico, 2– outro profissional).

As variáveis relacionadas à logística dos serviços realizados pelo SFH foram classificadas como: programação, aquisição, armazenamento e distribuição. No módulo “Logística de Programação”, foram selecionadas 2 variáveis: *relação de produtos para orientar a compra* (1– sim e 2– não) e *utilização da curva ABC* (1– sim e 2– não).

No módulo “Logística de Aquisição”, foram selecionadas três variáveis, a saber, *aquisição de medicamentos pelo próprio hospital* (1– sim e 2– não); *cadastro de fornecedores* (1– sim e 2– não) e *farmácia fornece parecer técnico* (1– sim e 2– não).

No módulo “Logística de Armazenamento”, 13 variáveis foram selecionadas, a saber, *central de abastecimento farmacêutico próprio* (1– sim e 2– não); *sistema de registro de estoque* (1– informatizado, 2– ficha de prateleira e 3– não existe); *área de estocagem em bom estado de conservação* (1– sim e 2– não); *área de fácil limpeza* (1– sim e 2– não); *área limpa* (1– sim e 2– não); *proteção contra roedores* (1– sim e 2– não); *ambiente com refrigeração* (1– sim e 2– não); *controle diário da temperatura ambiente* (1– sim e 2– não); *disposição do armazenamento correta e racional* (1– sim e 2– não); *procedimento padronizado em relação aos produtos com prazos de validade próximos ao vencimento* (1– sim e 2– não); *área separada para o armazenamento de produtos vencidos* (1– sim e 2– não); *local trancado para guarda de produtos sujeitos a controle especial* (1– sim e 2– não); *produtos empilhados com segurança* (1– sim e 2– não).

Para melhor aproveitar as informações deste grupo, foi construída uma variável que mensurasse algum tipo de qualidade na área de armazenamento a partir de 11 das 13 variáveis dicotômicas de logística de armazenamento. Esta nova variável foi denominada de *adequabilidade de estocagem* (1– satisfatório, 2– regular e 3– insatisfatório). Para tal, adotou-se uma categorização com base no número de respostas positivas, ou seja, 0 a 4 “sim” implica em *adequabilidade de estocagem* “insatisfatória”, 5 a 7 “sim” implica em *adequabilidade de estocagem* “regular” e 8 a 11 “sim” implica em *adequabilidade de estocagem* “satisfatória”. As 11 variáveis utilizadas foram: *área de estocagem em bom estado de conservação*, *área de fácil limpeza*, *área limpa*, *proteção contra roedores*, *ambiente com refrigeração*, *controle diário da temperatura ambiente*, *disposição do armazenamento correta e racional*, *procedimento padronizado em relação aos produtos com prazos de validade próximos ao vencimento*, *área*

*separada para o armazenamento de produtos vencidos, local trancado para guarda de produtos sujeitos a controle especial e produtos empilhados com segurança.*

Para o módulo “Logística de Distribuição” foram selecionadas 11 variáveis, a saber, *sistema de distribuição de medicamentos* (1– dose individualizada, 2– dose mista e 3– dose coletiva); *farmácia satélite* (1– sim e 2– não); *conferência da prescrição* (1– farmacêutico, 2– outro profissional e 3– não existe); *responsável técnico presente durante a dispensação* (1– sim e 2– não); *instalações com boas condições higiênico-sanitária* (1– sim e 2– não); *local limpo* (1– sim e 2– não); *equipamento de segurança para combater incêndio* (1– sim e 2– não); *identificação do setor de dispensação* (1– sim e 2– não); *produtos protegidos da ação da luz, umidade e temperatura* (1– sim e 2– não); *geladeira para guarda de medicamentos* (1– sim e 2– não); e *local para a guarda de medicamentos sujeitos a controle especial* (1– sim e 2– não).

De maneira similar com as variáveis de “armazenamento”, anteriormente descritas, foi criada uma variável que resumisse a prática de dispensação. Com esta finalidade, foi criada a variável denominada *boas práticas de dispensação* (1– satisfatória, 2– regular e 3– insatisfatória), a partir de 8 das 11 variáveis dicotômicas do módulo logística de distribuição, a saber: *responsável técnico presente durante a dispensação, instalações com boas condições higiênico-sanitária, local limpo, equipamento de segurança para combater incêndio, identificação do setor de dispensação, produtos protegidos da ação da luz, umidade e temperatura, geladeira para guarda de medicamentos, local para a guarda de medicamentos sujeitos a controle especial*. Adotou-se uma categorização com base no número de respostas positivas, ou seja, 0 a 2 “sim” implica em *boas práticas de dispensação* “insatisfatória”, 3 a 5 “sim” em *boas práticas de dispensação* “regular” e 6 a 8 “sim” em *boas práticas de dispensação* “satisfatória”.

No módulo sobre “Gerenciamento” foram selecionadas sete variáveis, a saber, *manual de normas e procedimentos* (1– sim e 2– não); *planejamento de objetivos e metas* (1– sim e 2– não); *número de farmacêuticos com especialização* (1– 2 ou mais profissionais, 2– 1 profissional e 3– nenhum profissional); *número de farmacêutico com curso de atualização no último ano* (1–  $\geq$  a 2 profissionais, 2– 1 profissional e 3– nenhum profissional); *número de farmacêuticos que participaram de seminários/congressos/simpósios no último ano* (1–  $\geq$  a 2 profissionais, 2– 1 profissional e 3– nenhum profissional); *comissão de controle de infecções hospitalares* (1– sim e 2– não); *comissão de suporte nutricional* (1– sim e 2– não).

Para o módulo “Seleção” foram selecionadas quatro variáveis, a saber, *comissão de farmácia e terapêutica* (1– sim e 2– não); *relação de medicamentos padronizados* (1– sim e 2– não); *protocolo para uso de medicamentos específicos* (1– sim e 2– não); *guia terapêutico* (1– sim e 2– não).

No módulo “Farmacotécnica” foram selecionada apenas duas variáveis, a saber, *fracionamento de medicamentos* (1– sim e 2– não) e *manipulação para administração oral ou retal* (1– sim e 2– não). Este módulo foi o que mais obteve exclusões de acordo com os critérios iniciais de seleção estabelecidos.

No módulo “Informação” duas variáveis foram selecionadas, são elas: *fornece informações sobre medicamentos* (1– sim e 2– não) e *possui literatura especializada* (1– sim e 2– não). No módulo “Seguimento Farmacoterapêutico” foram selecionadas três variáveis, a saber, *farmacêutico participa da visita médica* (1– sim e 2– não); *farmacêutico orienta o paciente no leito* (1– sim e 2– não); *atividades de farmacovigilância* (1– sim e 2– não). No módulo “Ensino e Pesquisa” foi selecionada apenas uma variável, *a farmácia oferece estágio* (1– sim e 2– não). As 52 variáveis foram colocadas em um único conjunto e seguiram o processamento da ACM (Anexo1).

Os dados utilizados no presente estudo se referem a uma amostra de 238 SFH inseridos em hospitais divididos em públicos sem UTI (24,8%); públicos com UTI (6,8%); privados sem UTI (30,2%); privados com UTI (8,8%); filantrópicos sem UTI (21,0%) e filantrópicos com UTI (8,4%). A maior parte desses hospitais era de pequeno porte (53,8%), tendo 38,7% e 6,7% de hospitais de médio e grande porte, respectivamente. Conseqüentemente, a maioria dos SFHs possuía área física pequena (74,8%), seguida de área física média (18,9%) e área física grande (6,3%).

A média de funcionamento dos SFHs era de 15 horas ( $15,1 \pm 7,3$ ), com a presença do farmacêutico em apenas 4 horas ( $4,0 \pm 4,2$ ). A qualificação do profissional responsável pelo SFH esteve equilibrada entre o farmacêutico (51,7%) e outro profissional independente de sua formação (47,9%). As outras informações da análise exploratória estão presentes no Anexo 1.

## 4.2 Métodos de Análise

Os métodos utilizados para avaliar os dados selecionados foram a Análise de Correspondência Múltipla e a Análise de Agrupamentos do tipo Hierárquico conforme

descritos na Fundamentação Teórica. Todo o processamento foi realizado com os pacotes *ca* e *stats* do programa estatístico R.

Considerando o número grande de variáveis, foi realizado um pré-processamento no qual buscou-se eliminar variáveis que não tinham importância para o estudo ou com baixa variabilidade de respostas. Conforme esquematizado no fluxograma da Figura 4.1, inicialmente foram eliminadas variáveis de acordo com os critérios definidos em “Dados”. Em seguida oito variáveis foram retiradas para serem agrupadas na criação de uma variável indicadora das *Boas Práticas de Dispensação*. Do mesmo modo outras 11 variáveis foram retiradas e agrupadas para a construção da variável indicadora da *Adequabilidade de Estocagem*. Uma outra eliminação foi feita por meio da análise dos valores de contribuição relativa para a inércia calculados para as variáveis na formação da dimensão 1. E como o grupo selecionado após estas etapas continha 2 variáveis com a mesma distribuição (*número total de leitos e número de leitos ativos*), optou-se pela retirada da variável *número total de leitos*.

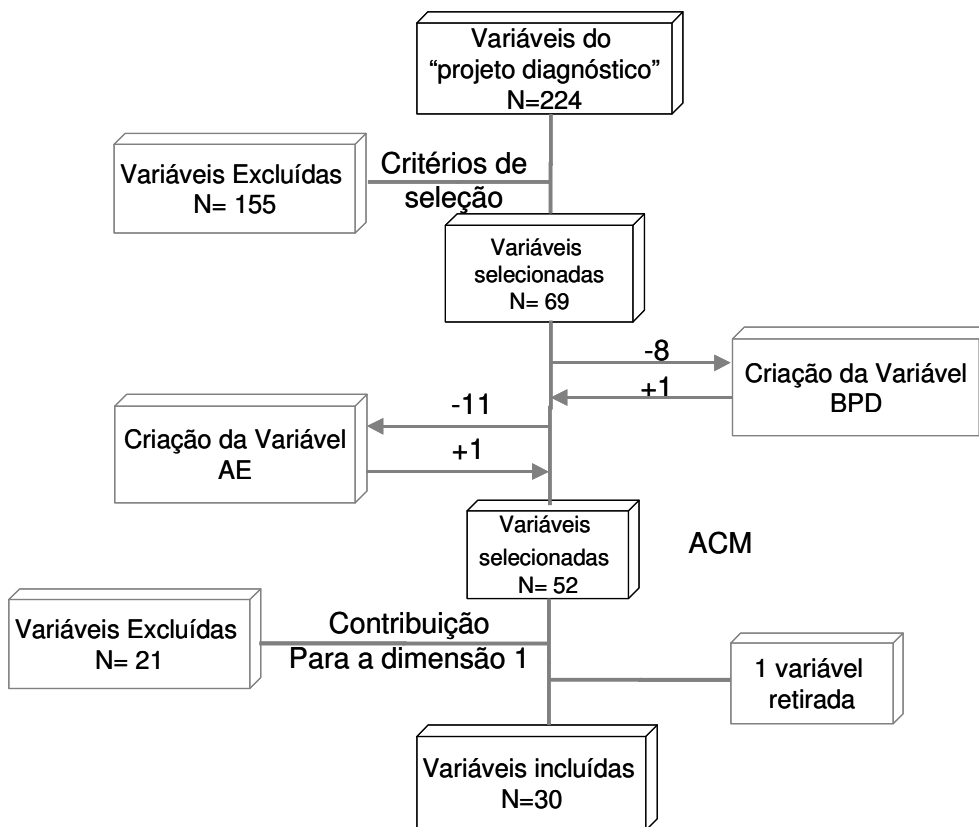


Figura 4.1: Fluxograma da metodologia utilizada na Seleção de Variáveis.

A seguir, com o intuito de identificar agrupamentos de SFHs, foi utilizada a Análise de Agrupamentos do tipo Hierárquico, utilizando como dados de entrada os

valores das coordenadas principais de linha e coluna obtidas na ACM para as duas primeiras dimensões. Sobre as mencionadas três decisões fundamentais a serem tomadas na Análise de Agrupamentos (medida de similaridade, método de agrupamento hierárquico e número de agrupamentos), optou-se pela distância Euclidiana, mais popularmente utilizada e o método de agrupamento do tipo Ward devido a sua menor redução da variância total na matriz. Para o número de agrupamentos optou-se pela análise do dendrograma e do comportamento do nível de fusão.

### **4.3 Questões Éticas**

O presente projeto foi realizado mantendo a confidencialidade do banco de dados utilizado e os resultados gerados foram divulgados sem nenhuma caracterização individual dos SFHs. O estudo atendeu às diretrizes éticas em pesquisa envolvendo seres humanos (Portaria CONEP nº 196/96), tendo sido aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem Anna Nery/UFRJ (protocolo nº 005/2010).

As Figuras utilizadas na “Fundamentação Teórica” foram autorizadas por seus autores via *e-mail*.



## 5 RESULTADOS

### 5.1 ACM

A Análise de Correspondência Múltipla foi empregada para identificar a associação entre as variáveis em estudo no que concerne a atividades de assistência farmacêutica.

O limite calculado de contribuição relativa para inércia que define a importância das variáveis para as dimensões 1 e 2 foi de 0,0192. Assim, 21 variáveis tiveram valores abaixo deste limite e foram eliminadas: *corpo clínico, estrutura física vertical, estrutura física horizontal, estrutura física monobloco, estrutura física pavilhonar, tipo de atendimento, atendimento ambulatorial, horário de funcionamento, localização da farmácia no hospital, localização da farmácia no prédio, atividades em único espaço físico, serviços terceirizados, aquisição de medicamentos pelo próprio hospital, cadastro de fornecedores, central de abastecimento farmacêutico próprio, farmácia satélite, guia terapêutico, fracionamento de medicamentos, farmacêutico participa da visita médica, farmacêutico orienta o paciente no leito e atividades de farmacovigilância*. A variável *número de leitos* possui a mesma distribuição que a variável *número de leitos ativos*, sendo a última escolhida para continuar na análise.

Após a eliminação de hospitais com *missing* e de algumas variáveis com categorias de frequência baixa, a ACM foi realizada com 238 hospitais e 30 variáveis, tendo um total de 89 categorias. A justificativa destas eliminações se encontra detalhada na “Discussão”. Inicialmente, a ACM foi realizada considerando a inércia não ajustada, e a seguir, a análise foi realizada com a inércia ajustada, de acordo com a equação 2.4. As Tabelas 9.1 e 9.2 do Anexo 2 mostram em detalhes os valores destas análises. Na análise não ajustada as três primeiras dimensões acumulam juntas 26,2% da inércia total, deste modo, se esses valores fossem considerados, aproximadamente 73% da variância dos dados não seria explicada pelas duas primeiras dimensões.

O mapa fornecido pela ACM (Figura 5.1) mostra que a inércia ajustada para as duas primeiras dimensões é de 93,7%, com uma perda de informação de aproximadamente 6%. A primeira dimensão explica 88,0% da variabilidade dos dados e as categorias estão organizadas principalmente ao longo deste eixo. A dimensão 1 foi capaz de preservar ao máximo a distância entre os pontos, fazendo uma melhor representação do conjunto de dados.

A Figura 5.1 mostra as duas regiões em que as categorias estão organizadas. À esquerda na dimensão 1, estão concentradas as categorias relacionadas à ausência de atividades e estruturas. Na região oposta (direita na dimensão 1) há uma concentração de categorias de presença de atividades e estruturas, assim como variáveis com categorias melhores. Na origem das dimensões, ou seja, no centróide, situam-se categorias intermediárias, de situação regular. Para uma melhor visualização, as Figuras 5.2 e 5.3 mostram o mapa ampliado para estas duas regiões.

Devido ao maior valor de inércia para a dimensão 1, observa-se um grande espalhamento das categorias sobre esta dimensão. Sobre esta mesma dimensão pode-se observar, por meio das coordenadas principais, uma seqüência de respostas “em arco” que vai desde a ausência de atividades e categorias piores, passando por categorias regulares até a presença de atividades e categorias melhores.

As categorias de variáveis ordinais do módulo de caracterização geral do hospital e do SFH, como *número de leitos ativos* (NLA), *área física da farmácia* (AF) e *horário de funcionamento com farmacêutico* (HFF) também seguem o padrão em “arco”. Na região à esquerda da dimensão 1, caracterizada pela ausência de atividades, estão as categorias: número de leitos ativos menor ou igual a 50 leitos (NLA1), área física da farmácia menor ou igual a 50 m<sup>2</sup> (AF1) e nenhum horário de funcionamento com farmacêutico (HFF1). Na região mais próxima ao centróide, com presença de algumas atividades indicando uma situação regular, estão localizadas as categorias intermediárias: número de leitos ativos entre 51 a 200 leitos (NLA2), área física da farmácia entre 51 m<sup>2</sup> e 149 m<sup>2</sup> (AF2) e horário de funcionamento com farmacêutico de 1 a 9 horas (HFF2). Seguindo a dimensão 1 estão as categorias: número de leitos ativos acima de 200 leitos (NLA3), área física da farmácia acima de 150 m<sup>2</sup> (AF3) e horário de funcionamento com farmacêutico acima de 10 horas (HFF3).

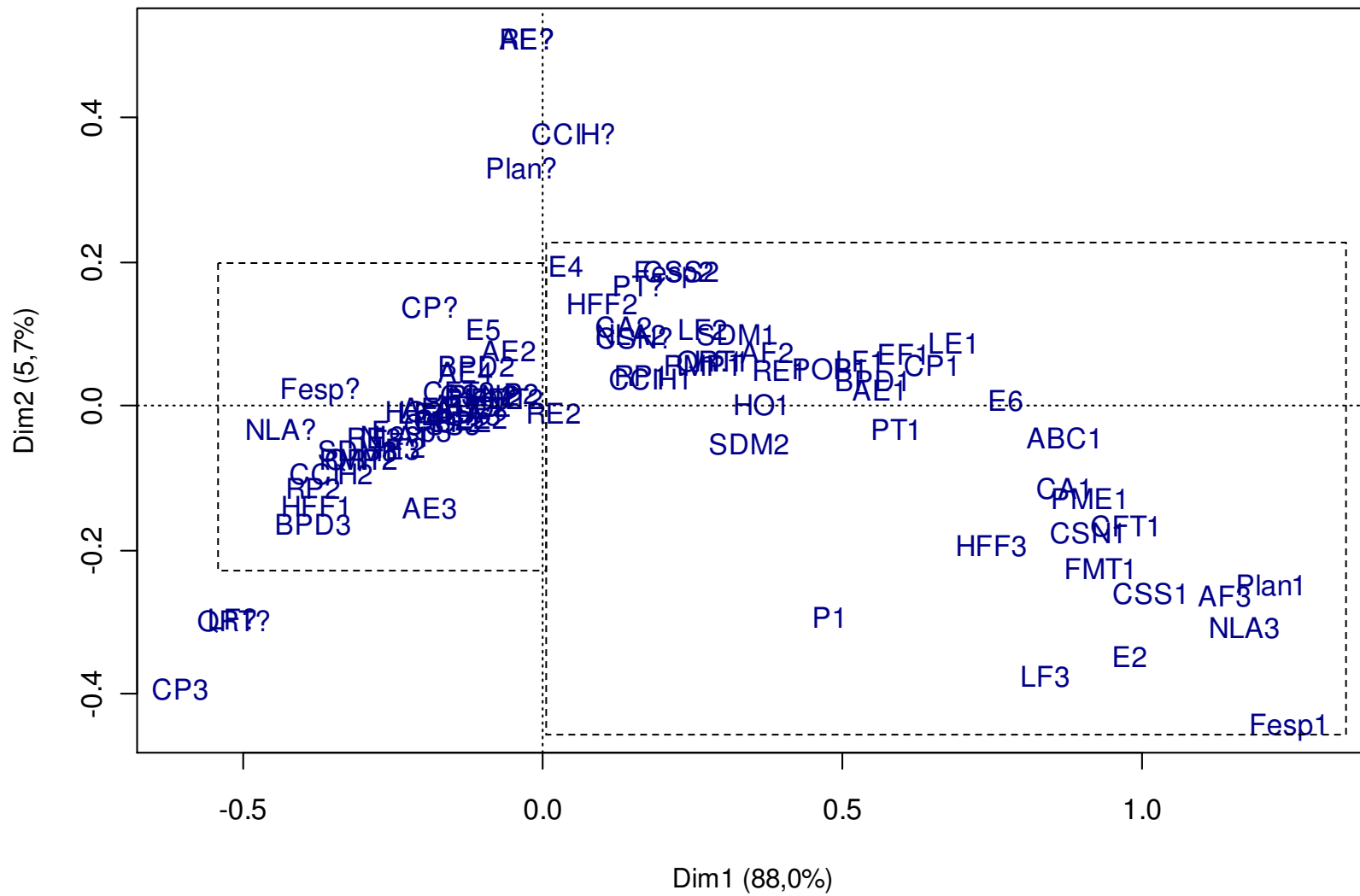


Figura 5.1: Mapa de Correspondência.

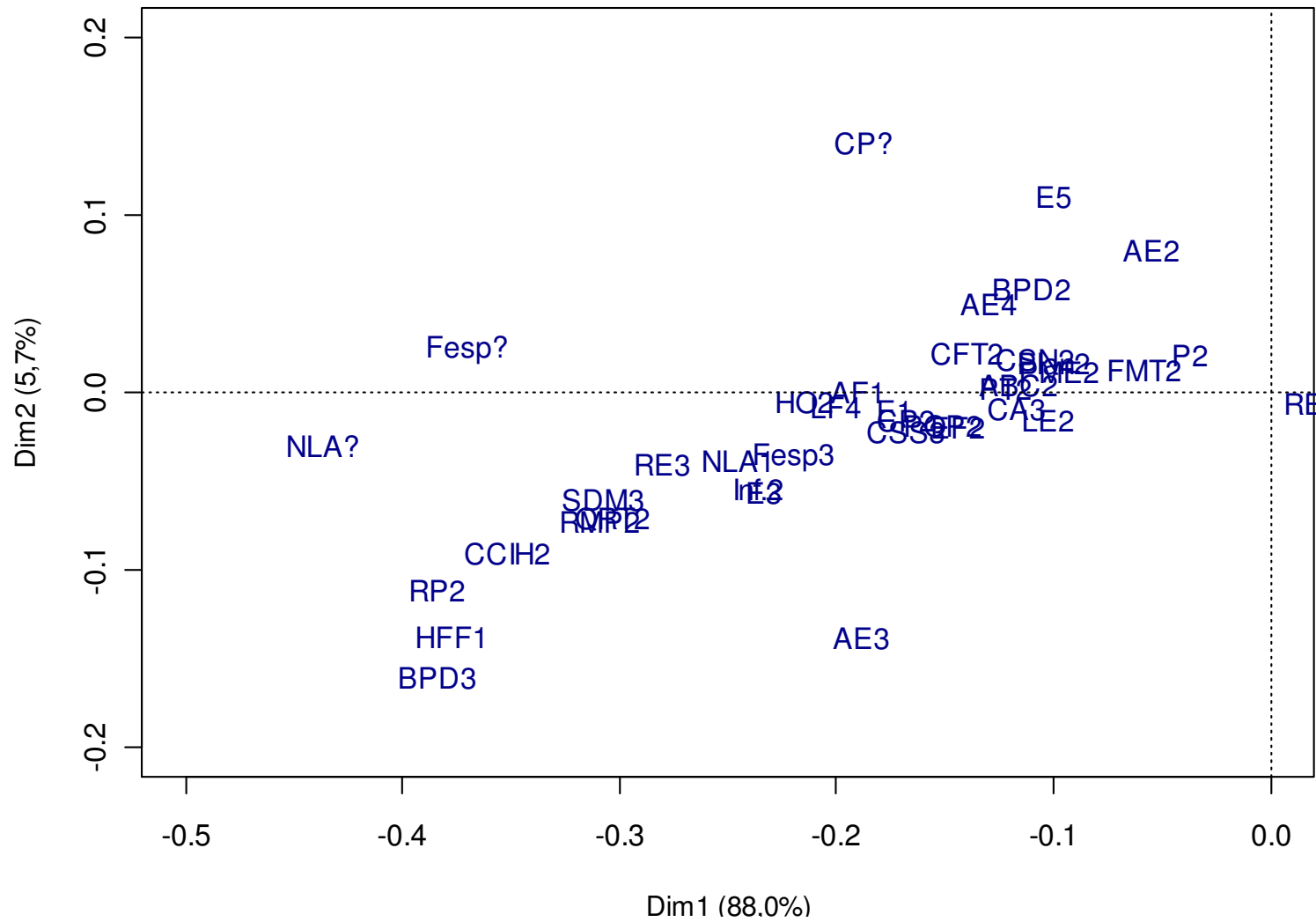


Figura 5.2: Mapa de Correspondência Ampliado (região a esquerda da dimensão 1).

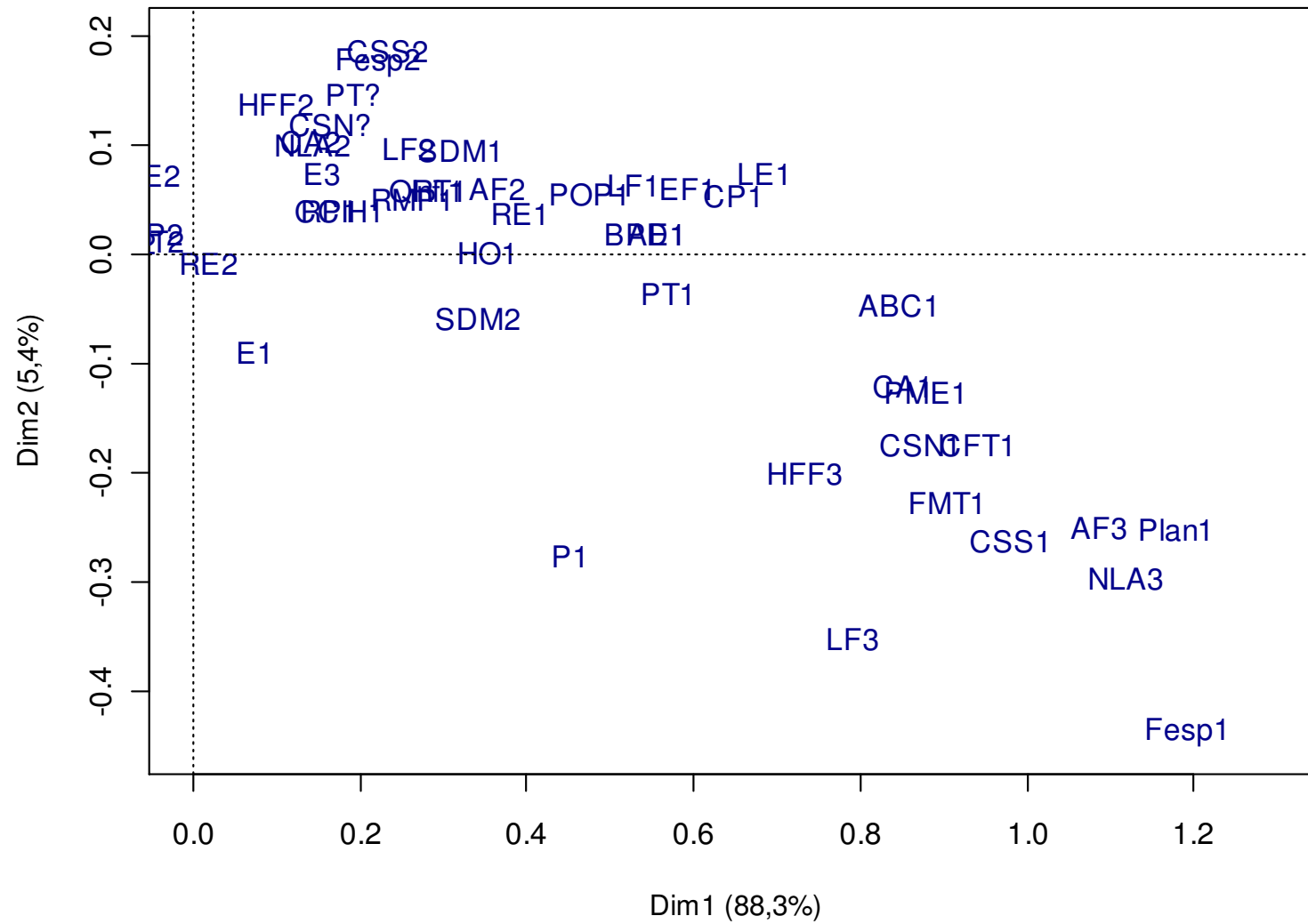


Figura 5.3: Mapa de Correspondência Ampliado (região a direita da dimensão 1).

Foram criados a seguir mapas de correspondência com variáveis dos módulos caracterização geral do hospital e do SFH, sendo utilizadas como variáveis suplementares e não mais como variáveis ativas. A Figura 5.4 mostra o mapa de correspondência dos dados com as oito variáveis suplementares: *tipo de hospital* (E), *número de leitos ativos* (NLA), *hospital tem organograma* (HO), *ligação da farmácia* (LF), *área física da farmácia* (AF), *horário de funcionamento com farmacêutico* (HFF), *produtos que o setor trabalha* (P) e *qualificação do profissional responsável pela farmácia* (QRT). As Figuras 5.5 e 5.6 mostram a ampliação das regiões destacadas na Figura 5.4. Para melhorar a visualização, o eixo da dimensão 2 foi limitado entre -0,4 e 0,3.

A Figura 5.5 concentra todas as categorias relacionadas à ausência de atividades de assistência farmacêutica, sendo possível relacionar estas categorias a variáveis suplementares relacionadas à caracterização do hospital e do serviço de farmácia, como: hospitais públicos, privados e filantrópicos sem CTI (E1, E3 e E5); hospitais de pequeno porte até 50 leitos (NLA1); ausência de organograma bem definido no hospital (HO2); ligação da farmácia a outro setor (LF4) que não clínico, administrativo ou técnico; área física da farmácia pequena até 50 m<sup>2</sup> (AF1); nenhum horário de funcionamento da farmácia com a presença do farmacêutico (HFF1); a farmácia trabalha com medicamentos e outros materiais (P2); ter como profissional responsável pela farmácia outro profissional que não o farmacêutico (QRT2).

Da mesma forma, ao avaliar a região do mapa de correspondência de variáveis onde estão concentradas as categorias de presença de atividades e estruturas, e melhores categorias pode-se observar que esta região está dividida em dois agrupamentos (Figura 5.6). O mapa de correspondência sugere que no agrupamento de categorias próximo ao centróide denominado por número 1 na Figura 5.6 existe uma associação com as seguintes categorias suplementares: hospitais privados com CTI (E4); hospitais de médio porte de 51 a 200 leitos (NLA2); presença de organograma no hospital (HO1); ligação da farmácia com áreas clínicas e administrativas (LF1 e LF2); área da farmácia média de 51 a 149 m<sup>2</sup> (AF2); horário de funcionamento da farmácia com presença de farmacêutico de 1 a 9 horas (HFF2); ter o farmacêutico como profissional responsável pela farmácia (QRT1).

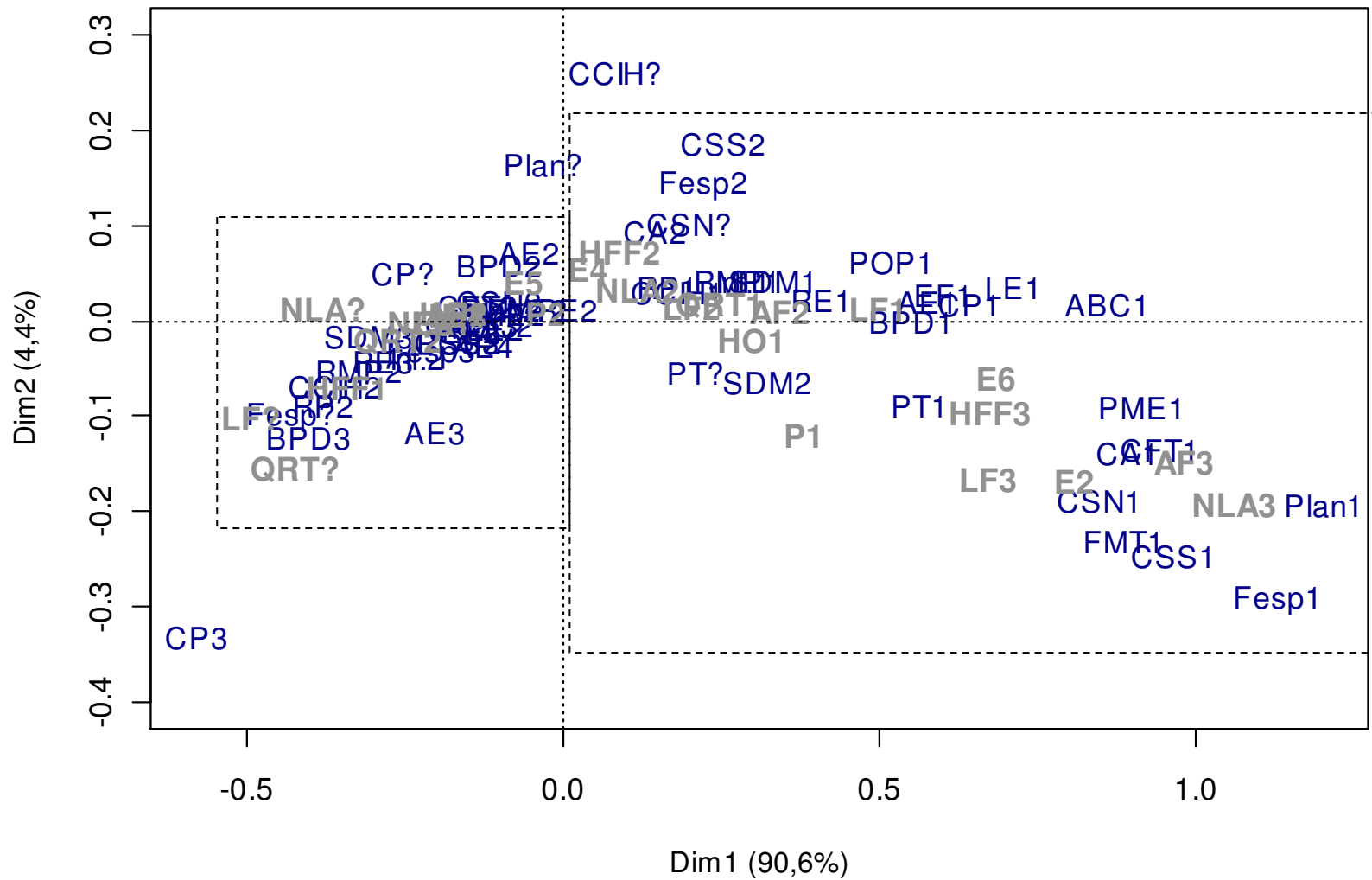


Figura 5.4: Mapa de Correspondência com as Variáveis Suplementares em cinza.

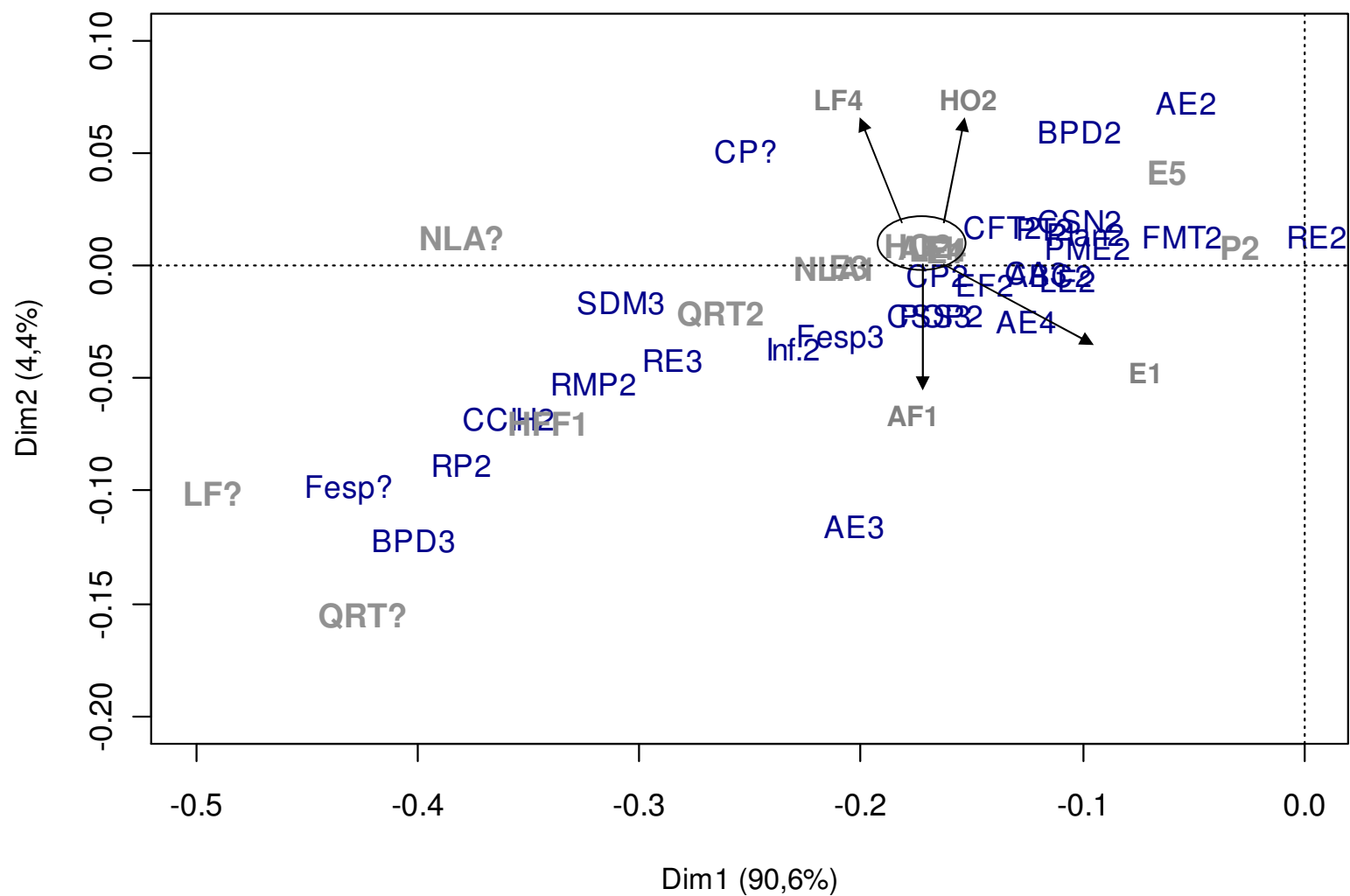


Figura 5.5: Mapa de Correspondência Ampliado (região a esquerda da dimensão 1) com as Variáveis Suplementares.



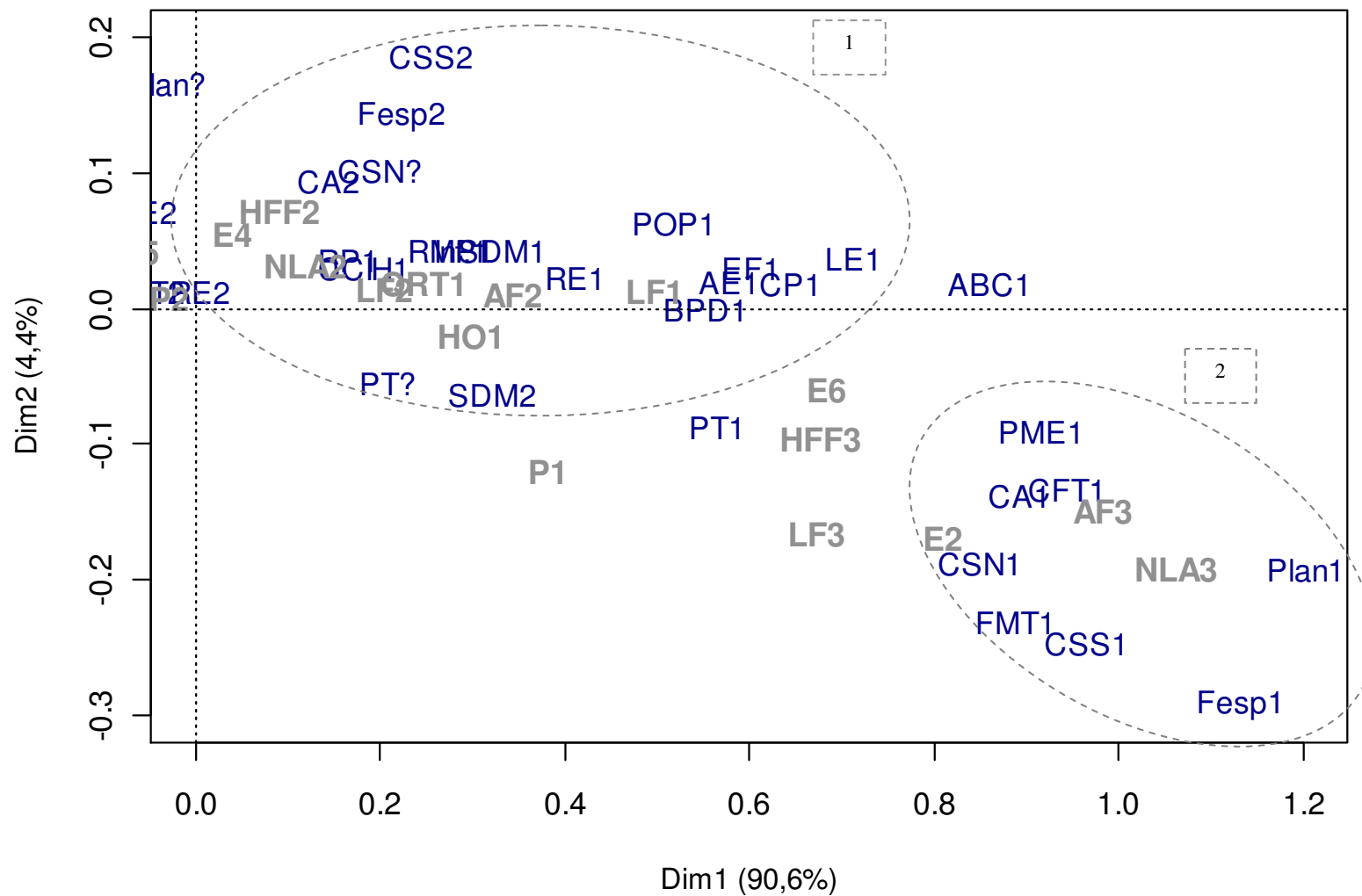


Figura 5.6: Mapa de Correspondência Ampliado (região a direita da dimensão 1) com as Variáveis Suplementares.

O agrupamento definido como número 1 tem como características principais relacionadas a variáveis ativas, a presença de sistemas de distribuição individualizada (SDM1) ou mista (SDM2), presença de manual de normas e procedimentos (POP1), conferência de prescrição feita pelo farmacêutico (CP1), a farmácia oferece estágio (EF1), presença de literatura especializada (LE1), registro de estoque informatizado (RE1), presença de relação de medicamentos padronizados (RMP1), fornecimento de informações sobre medicamentos (Inf1) e presença de CCIH (CCIH1). Também estão presentes variáveis relacionadas à qualidade da dispensação e da estocagem, tendo neste agrupamento as categorias boas práticas de dispensação satisfatória (BPD1) e área de estocagem satisfatória (AE1).

No agrupamento denominado 2 na Figura 5.6 existe uma associação com as categorias suplementares: hospitais públicos e filantrópicos com CTI (E2 e E6), hospitais de maior porte com número de leitos acima de 200 leitos (NLA3), ligação da farmácia a área técnica (LF3), área física da farmácia maior sendo igual ou superior a 150 m<sup>2</sup> (AF3) e horário de funcionamento da farmácia com presença de farmacêutico igual ou superior a 10 horas (HFF3). Este agrupamento é caracterizado pela presença de variáveis ativas que possuem caráter técnico na estrutura da farmácia hospitalar, a saber: presença de protocolo para uso de medicamentos específicos (PME1), presença de comissão de farmácia e terapêutica (CFT1), dois ou mais farmacêuticos com cursos de atualização no último ano (CA1), presença de comissão de suporte nutricional (CSN1), presença de 2 ou mais farmacêuticos que participaram de congressos, seminários e simpósios no último ano (CSS1) e presença de 2 ou mais farmacêutico com especialização (Fesp1).

Os mapas de correspondência mostram que nem todas as respostas classificadas como *missing* (?) estão agrupadas nas duas primeiras dimensões, indicando que uma resposta *missing* para uma variável não implica na mesma resposta para as demais. Somente algumas variáveis possuem esta mesma categoria associada, a saber: registro de estoque (RE?) com adequabilidade de estocagem (AE?); CCIH (CCIH?) com planejamento (Plan?) e conferência da prescrição (CP?); número de leitos ativos (NLA?) com farmacêuticos com especialização (Fesp?); ligação da farmácia (LF?) com qualificação do responsável técnico da farmácia (QRT?). Estas associações parecem estar mais próximas do centróide e da região caracterizada pela ausência de atividades e estrutura, indicando que SFHs nestas regiões do mapa tem maior probabilidade de respostas *missing* para estas variáveis.

Avaliando as contribuições relativas calculadas para as variáveis ativas nas dimensões 1 e 2, observa-se que a dimensão 1 é formada principalmente pelas variáveis *conferência da prescrição (CP)*, *planejamento de objetivos e metas (Plan)*, *boas práticas de dispensação (BPD)*, *comissão de farmácia e terapêutica (CFT)* e *número de farmacêutico com especialização (Fesp)*, com contribuições em torno de 6% para cada uma das variáveis (Anexo 3).

A dimensão 2 possui uma inércia baixa e conseqüentemente a maioria das variáveis tem contribuições baixas para esta dimensão. Entretanto, é possível observar que quatro variáveis contribuíram com mais de 10% para sua formação: *número de farmacêutico que participaram de congressos, seminários e simpósios no último ano (CSS)*, *número de farmacêutico com especialização (Fesp)*, *sistema de registro de estoque (RE)* e *adequabilidade de estocagem (AE)*. Para as variáveis RE e AE houve uma grande contribuição por parte das categorias indicando *missing (?)*, significando falta de resposta. Os valores de contribuições relativas de todas as categorias e variáveis ativas em estudo estão presentes no Anexo 3.

## **5.2 Análise de Agrupamentos (*Cluster*)**

Na Análise de Agrupamentos foram utilizadas os valores das coordenadas principais dos SFH para as dimensões 1 e 2 do mapa do ACM (Anexo 4). A análise do comportamento do nível de fusão mostrou que existe um ponto de “salto” de distância do grupo inteiro para dois grupos, e esta queda acentuada continua até cinco grupos, conforme pode ser visualizado na Figura 5.7. A partir de cinco ou seis grupos esta queda do valor de distância não é acentuada, indicando ser este o momento de parada do algoritmo.

A partir da Análise do Comportamento do Nível de Fusão (Figura 5.7) e do dendrograma (Figura 5.8), optou-se por classificar os SFHs em seis grupos: dois com maior frequência de SFHs em hospitais de pequeno porte com até 50 leitos ativos (NLA1), um com maior frequência de SFHs em hospitais de médio porte com 51 a 200 leitos ativos (NLA2), um com maior frequência de SFHs em hospitais de grande porte com mais de 200 leitos ativos (NLA3) e dois relativos a SFHs em hospitais que tinham frequências equilibradas entre pequeno e médio porte (NLA1 e NLA2).

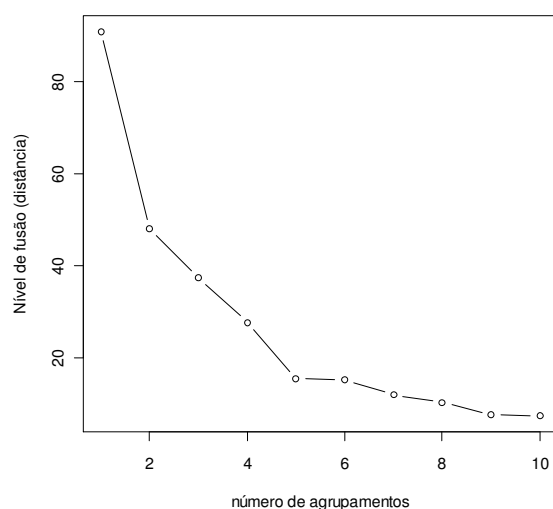


Figura 5.7: Sugestão do número de agrupamentos pela Análise do Comportamento do Nível de Fusão.

O dendrograma formado na Análise de Agrupamentos é mostrado na Figura 5.8, indicando a separação destes SFHs nos 6 grupos. As características de cada grupo estão presentes no Anexo 5.

O grupo referente a SFHs inseridos em hospitais de grande porte (grupo 6), com presença de atividades e melhor categorias para variáveis não dicotômicas, pode ser identificado claramente. Esse grupo é caracterizado como hospitais de grande porte públicos e filantrópicos com CTI (E2 e E6). Entre os outros cinco grupos, 11 variáveis foram importantes na sua diferenciação: *hospital tem organograma (HO)*, *relação de produtos para orientar a compra (RP)*, *sistema de registro de estoque (RE)*, *adequabilidade de estocagem (AE)*, *sistema de distribuição de medicamentos (SDM)*, *conferência da prescrição (CP)*, *boas praticas de dispensação (BPD)*, *manual de normas e procedimentos (POP)*, *número de farmacêutico com especialização (Fesp)*, *relação de medicamentos padronizados (RMP)*, *fornece informação sobre medicamentos (Inf)*.

Dois grupos de SFHs de pequeno porte (grupos 1 e 2) são parecidos, diferindo apenas com relação as variáveis *relação de produtos para orientar a compra*, *adequabilidade de estocagem*, *boas práticas de dispensação*. Nos grupos 3 e 5, caracterizados como de pequeno e médio porte, ocorre diferença com relação às variáveis *conferência da prescrição*, *manual de normas e procedimento*, *boas práticas de dispensação* (Tabela 5.1).

O grupo que mais se aproxima daquele que sugere uma situação melhor (grupo 6) foi o 4, caracterizado por conter principalmente SFHs inseridos em hospitais

filantrópicos de médio porte com CTI. O grupo 4 difere do 6 com relação às variáveis: *horário de funcionamento com farmacêutico, conferência da prescrição, manual de normas e procedimentos, número de farmacêutico com especialização, adequabilidade de estocagem* (Tabela 5.1).

Tabela 5.1: Variáveis que determinam as diferenças entre os grupos da Análise de Agrupamentos (vide Figura 5.8).

Variável	Grupos	
	1	2
<i>relação de produtos para compra</i> (RP)	Presente	Ausente
<b><i>adequabilidade de estocagem</i></b> (AE)	<b>Regular</b>	<b>Insatisfatória</b>
<b><i>boas práticas de dispensação</i></b> (BPD)	<b>Regular</b>	<b>Insatisfatória</b>
	<b>3</b>	<b>5</b>
<i>conferência da prescrição</i> (CP)	Farmacêutico	Outro profissional
<i>manuals de normas e procedimentos</i> (POP)	Presente	Ausente
<b><i>boas práticas de dispensação</i></b> (BPD)	<b>Satisfatória</b>	<b>Regular</b>
	<b>4</b>	<b>6</b>
<i>horário de funcionamento com farmacêutico</i> (HFF)	1 a 9 horas	Mais de 10 horas
<i>conferência da prescrição</i> (CP)	Outro profissional	Farmacêutico
<i>manual de normas e procedimentos</i> (POP)	Ausente	Presente
<i>número de farmacêutico com especialização</i> (Fesp)	Nenhum	2 ou mais
<b><i>adequabilidade da estocagem</i></b> (AE)	<b>Insatisfatória</b>	<b>Satisfatória</b>

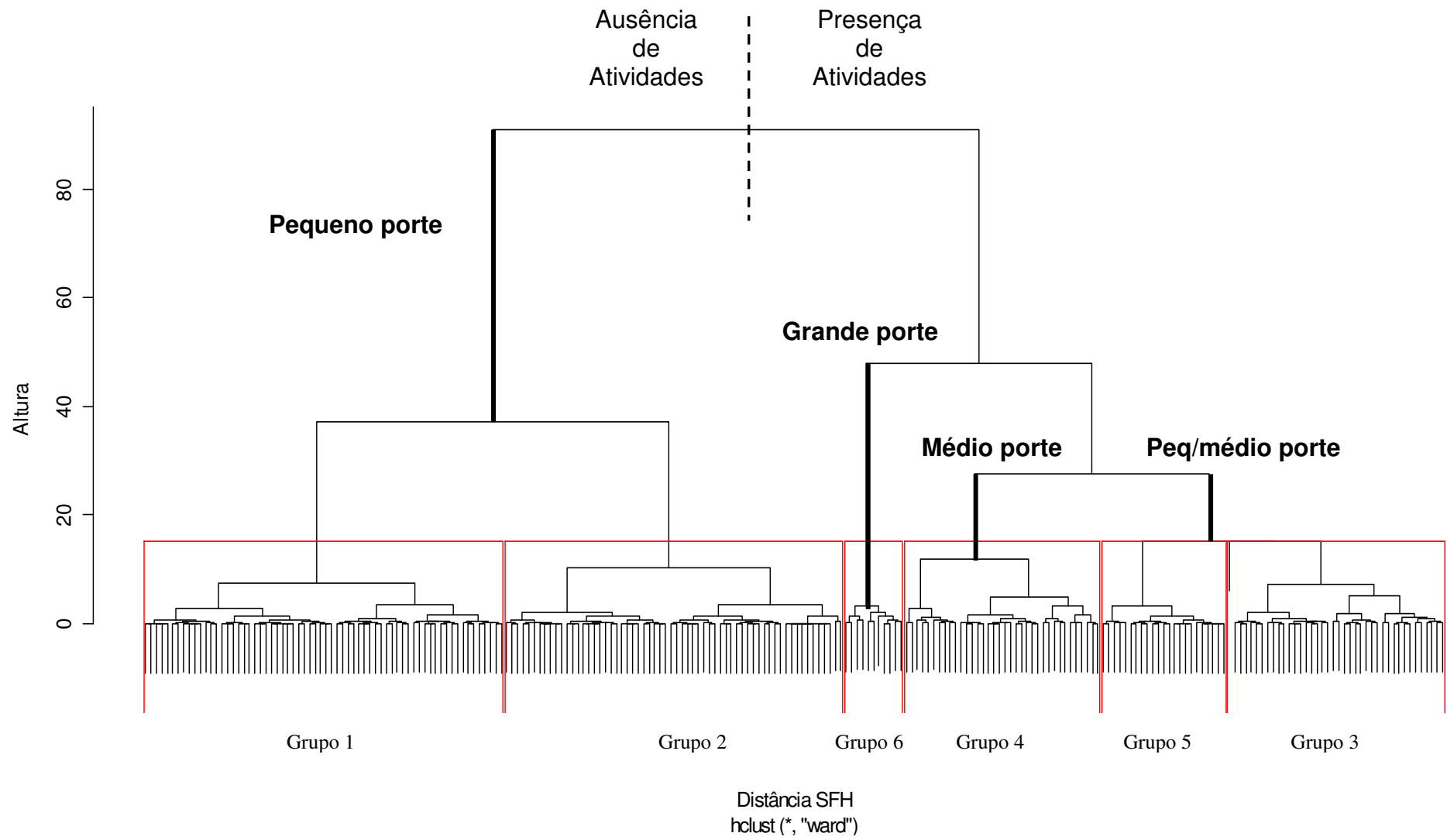


Figura 5.8: Dendrograma dos Serviços de Farmácia Hospitalares com a Divisão de Seis Grupos.

## 6 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi identificar e avaliar as associações entre as variáveis em estudo, caracterizando o perfil dos serviços de farmácia hospitalares de acordo com os padrões de assistência farmacêutica estabelecidos. Para tal, foi utilizada uma técnica de análise multivariada que visa avaliar as associações entre categorias de variáveis de forma simultânea e visual: a Análise de Correspondência Múltipla. Em seguida, foi utilizada a Análise de Agrupamentos, com o objetivo de identificar agrupamentos de SFHs.

Os dados foram obtidos de uma base construída a partir do projeto “Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil”. Este projeto teve como objetivo diagnosticar a situação dos SFHs, identificando as atividades desenvolvidas, a disponibilidade de profissionais e propor recomendações para as políticas de assistência farmacêutica (OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004).

Um dos problemas enfrentados no presente trabalho foi o mencionado grande número de variáveis e categorias que necessitavam ser analisadas. Uma estratégia para contornar essa dificuldade foi a eliminação das variáveis com menor variabilidade nas respostas, com número de respostas *missing* e “Não se aplica” maior que o limite estabelecido e com contribuição para a inércia da dimensão 1 menor que o limite proposto na literatura (LE ROUX e ROUANET, 2004). Com o mesmo objetivo, foram criadas duas variáveis a partir das respostas positivas de variáveis dicotômicas relacionadas à área de armazenamento (*Adequabilidade de Estocagem*) e outras relacionadas à dispensação (*Boas Práticas de Dispensação*) conforme descrito em “Materiais e Métodos”. Optou-se por essa estratégia para melhor utilizar as informações contidas nos respectivos grupos de variáveis, na forma de indicadores mais simples, que contivessem a informação das variáveis originais de maneira intuitiva e consolidada.

Categorias com baixa frequência podem ser agrupadas com outras de significado parecido (LE ROUX e ROUANET, 2004). Assim, por exemplo, a variável *ligação da farmácia* (o setor ao qual o SFH está subordinado), teve as categorias “área administrativa” e “direção geral” unidas com a denominação final de “área administrativa”, por se tratar de áreas equivalentes. Entretanto, esta opção se torna inviável para algumas das variáveis do presente estudo, pela sua natureza dicotômica. Nesses casos, a única opção foi o descarte da variável, pois essa não teve poder de diferenciação entre as unidades de observação.

Igualmente, na variável *qualificação do profissional responsável pela farmácia*, as categorias relacionadas a outros profissionais tanto de nível “superior”, “médio” ou “elementar” foram unidas na categoria “outro profissional”. Nesse caso, o relevante para o estudo é saber se o farmacêutico está sendo o responsável pela farmácia ou não, não sendo, assim, necessário saber o nível de instrução do outro profissional.

Do módulo de caracterização geral do hospital foi retirada a categoria “universitária” da variável *tipo de hospital* por conter apenas três hospitais nesta classe, localizados na região Sudeste. Nesta mesma linha, a categoria “dose unitária” foi retirada da variável *sistema de distribuição de medicamentos* por haver apenas um hospital com este tipo de distribuição de medicamentos, localizado em São Paulo. Devido as eliminações de algumas categorias e o número de respostas *missing* em excesso obrigaram a retirada de 12 SFHs da análise final.

A Análise de Correspondência Múltipla foi empregada inicialmente sem o ajuste da inércia. É conhecido que a ACM sem ajuste da inércia fornece porcentagens de inércia relativamente baixas, podendo subestimar a qualidade do mapa (GRENACRE, 2007). Por isso, optou-se pelo cálculo da inércia ajustada para os mapas de correspondência e análises posteriores. A grande quantidade de inércia contida na dimensão 1 (em torno de 90%) indica que este eixo foi capaz de preservar ao máximo a distância entre os pontos permitindo a melhor representação da distribuição destes no espaço e conseqüentemente das relações existentes entre as variáveis.

Pôde ser visto por meio da Figura 5.4 que tanto as variáveis ativas quanto as suplementares apresentam um padrão em “curva” formado por suas categorias ao longo da dimensão 1, que indica um gradiente entre os extremos. Esta curva vai da situação mais precária à esquerda (sem atividades e estrutura de assistência farmacêutica), passando por variáveis intermediárias indicando uma situação regular, até chegar a uma situação melhor à direita (com atividades e estrutura de assistência farmacêutica). Esta observação sugere que a dimensão 1 pode ser classificada como caracterizadora da estrutura dos serviços de farmácia hospitalares. Assim, a região à direita indica um melhor desempenho no cumprimento de atividades de assistência farmacêutica, e conseqüentemente sugere o fornecimento de um melhor serviço ao paciente.

Também na Figura 5.4 observou-se que a presença de atividades de assistência farmacêutica esteve relacionada ao aumento de tamanho e complexidade (presença de UTI) no hospital. Assim, na dimensão 1, é possível observar que SFHs inseridos em hospitais de grande porte têm maior chance de ter atividades de assistência farmacêutica



implementadas. Resultados similares são apontados por autores, como por exemplo, na avaliação nacional realizada a cada ano pela ASHP nos EUA, que indicou a maior presença de atividades da farmácia hospitalar em hospitais de grande porte, assim como atividades especializadas (PEDERSEN, *et al.*, 2010). Ainda de acordo com Gupta *et al.* (2007), a farmácia se torna mais eficiente quanto maior for o tamanho do hospital, principalmente devido à maior demanda de serviços.

Apesar dos SFHs pequenos não poderem necessariamente ser considerados ruins por apresentarem poucas atividades (MESSEDER, 2005), no presente estudo observou-se que nestes SFHs houve a ausência de atividades consideradas como padrões mínimos para o funcionamento da farmácia hospitalar. Entre as atividades consideradas importantes estão: registro de estoque, área de estocagem, relação de produtos, planejamento de objetivos e metas, comissão de farmácia e terapêutica (SBRAFH, 2007). No entanto, para uma classificação da qualidade dos serviços prestados por esses hospitais é necessária uma busca por outras informações, mas um alerta pode ser levantado sobre esses hospitais e suas gestões, uma vez que atividades consideradas como padrão mínimo independente do tamanho ou complexidade não estão sendo realizadas.

Entre os tipos de hospitais, observou-se que os hospitais particulares sem UTI estiveram mais próximos do extremo esquerdo do Mapa de Correspondência, considerado como uma pior situação dos SFHs e no extremo direito de melhor situação esteve presente os hospitais filantrópico e público com UTI. Os hospitais privados com UTI se encontravam na região direita do mapa, entretanto sua localização esteve bem próxima ao centro do mapa, sugerindo maior proximidade com o lado esquerdo. Essas observações indicam que os serviços de caráter público e filantrópico de maior complexidade apresentaram um melhor cumprimento das atividades de assistência farmacêutica.

As cinco variáveis que tiveram contribuições relativas maiores para a inércia da primeira dimensão (*conferência da prescrição – CP, planejamento de objetivos e metas – Plan, boas práticas de dispensação – BPD, comissão de farmácia e terapêutica – CFT e número de farmacêutico com especialização – Fesp*) fazem parte dos módulos de gerenciamento e logística de distribuição. Isto indica serem esses componentes importantes para o cumprimento das atividades de assistência farmacêutica.

A média de tempo de funcionamento dos SFHs com a presença do farmacêutico foi pequena ( $4,0 \pm 4,2$  horas), considerando que em média os SFHs funcionam por 15

horas. No estudo realizado por Silva (2010) para diagnosticar a situação dos SFHs de hospitais estaduais do Rio de Janeiro foi observado que o farmacêutico estava presente durante todo o funcionamento e o SFH teve uma média de 18 horas de funcionamento, tendo ainda atividades em sistema de plantão. No entanto, em uma avaliação mundial realizada em 2007 sobre a prática em farmácias hospitalares, constatou-se que somente 35% dos países confirmaram ter o farmacêutico presente ou acessível por 24 horas (DOLORESCO e VERMEULEN, 2009).

É importante a consolidação do farmacêutico como profissional responsável pelo SFH, estando presente em todo seu horário de funcionamento para prestar assistência aos pacientes e demais profissionais de saúde do hospital. A Portaria nº 4.283 de 30 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010), que aprova as diretrizes e estratégias para organização, fortalecimento e aprimoramento de ações e serviços de farmácia no âmbito dos hospitais, ajudará essa consolidação do farmacêutico. De acordo com a portaria, a responsabilidade técnica da farmácia hospitalar é atribuição do farmacêutico, e sua presença em todo ciclo de assistência farmacêutica favorece a garantia da segurança dos pacientes.

No presente estudo, a presença do farmacêutico em mais de 10 horas de funcionamento do SFH está relacionada a região do mapa que indica uma melhor situação dos SFHs. O mapa de correspondência sugere que a melhor região está relacionada a hospitais de grande porte e a áreas de farmácia maiores, corroborando os achados de Pedersen *et al.* (2005), no qual constatou-se que a presença do farmacêutico no horário de funcionamento dos SFHs variou significativamente em relação ao tamanho do hospital, aumentando à medida que o número de leitos ativos aumenta.

No presente trabalho, 51,7% dos SFHs tinham o farmacêutico como responsável técnico (Anexo 1). A presença desse profissional como responsável pelo SFH é essencial para que haja a melhor aplicação das atividades de assistência farmacêutica, assegurando uma terapia racional ao paciente (SBRAFH, 2007). De acordo com Kalawole *et al.* (2002) as características do profissional ideal responsável pela farmácia são: farmacêuticos com avançado grau de conhecimento e que possuam habilidades clínicas, de liderança, gerenciamento e comunicação. Zilz *et al.* (2004) indica que melhores líderes de farmácia resultam em melhorias no cuidado ao paciente, na segurança da utilização de medicamentos e na produtividade da farmácia, geralmente levando a uma melhor utilização de medicamentos dentro do sistema de saúde, assim

quanto melhor for a qualificação do profissional, melhor a prestação de serviços aos pacientes.

Os resultados do Mapa de Correspondência sugerem que a melhor situação para os SFHs se encontra na região onde existe a associação das categorias de variáveis relacionadas ao módulo gerenciamento como: presença de planejamento de objetivos e metas (Plan1), maior quantidade de farmacêuticos com especialização (Fesp1), com cursos de atualização (CA1) e que participaram de congressos e outras conferências (CSS1). Esta região é caracterizada por hospitais de grande porte (NLA3), com maior área física da farmácia (AF3) e de hospitais públicos com UTI (E2), indicando que mesmo com orçamentos por vezes inadequados esses hospitais disponibilizam serviços com profissionais qualificados.

Em uma avaliação dos SFHs realizada em Porto Rico constatou-se que 78% dos hospitais tiveram políticas relacionadas à verificação de medicamentos pelo farmacêutico antes da dispensação, evitando assim erros de medicação (PEREZ *et al.*, 2006). A variável *conferência da prescrição* foi uma das cinco que tiveram maior contribuição relativa para a inércia da dimensão 1, principalmente em relação à categoria indicando o farmacêutico como responsável por esta atividade. Segundo a Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar, a conferência da prescrição pelo farmacêutico antes da dispensação é considerada um dos padrões mínimos para a farmácia hospitalar, pois este profissional é o mais adequado para avaliar as características dos medicamentos, tais como a dosagem correta, interações medicamentosas e duplicidades que possam ajudar a melhorar a segurança dos pacientes (SBRAFH, 2007).

Como mencionado (Revisão da Literatura), no projeto “Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil” foram atribuídos pesos aos módulos dos SFHs (por exemplo, “seleção”) de acordo com sua importância, considerando-se que esta fosse diferenciada relativamente ao desempenho dos serviços. Assim, de acordo com Osório-de-Castro e Castilho (2004), foram estabelecidos pesos maiores para os módulos de gerenciamento e logística de distribuição por entender que estes componentes têm maior influência para uma adequada assistência farmacêutica. No presente estudo, a importância destes módulos foi confirmada por meio da maior contribuição de suas variáveis para a inércia da dimensão 1, ou seja, as variáveis *conferência da prescrição* (CP) e *boas práticas de dispensação* (BPD) do módulo logística de distribuição e as variáveis *planejamento de objetivos e metas* (Plan) e *número de farmacêutico com especialização* (Fesp) do

módulo de gerenciamento foram as 4 variáveis com maiores contribuições para a dimensão 1, sendo esta contribuição de 6% para cada uma das variáveis.

Nas duas técnicas utilizadas pode-se notar uma correspondência entre as categorias das variáveis *boas práticas de dispensação* e *adequabilidade de estocagem*. Assim, tanto na ACM como na Análise de Agrupamentos pode ser visto que as categorias “satisfatória”, “regular” e “insatisfatória” dessas variáveis estão associadas. De acordo com a SBRAFH (2007), o desenvolvimento de infra-estrutura deve ser entendido como garantia de base material necessária à atuação eficiente do farmacêutico, logo “estocagem” e “dispensação” são atividades extremamente interligadas. Assim, a ineficiência no cumprimento das atividades que garantem uma boa estocagem dos produtos destinados a saúde interfere na qualidade da dispensação realizada ao paciente.

Sobre a decisão do número de grupos a ser utilizado na técnica de agrupamento, a escolha por 6 grupos deveu-se ao interesse em avaliar as diferenças entre os grupos 3 e 5, caracterizados por SFHs inseridos em hospitais de pequeno e médio porte. O emprego da técnica de agrupamento mostrou dois agrupamentos bem separados, um referente aos SFHs com presença de atividades e estrutura e outro referente aos SFHs com ausência de atividades e estrutura, como observado nos resultados da ACM para a dimensão 1 (Figura 5.8). A análise dentro destes dois grandes grupos não mostrou grupos de hospitais bem separados, com exceção do grupo referente a hospitais de grande porte (grupo 6). Este resultado não mudou com a inclusão da dimensão 3 no mapa, uma vez que grande parte da variabilidade dos dados estava contida no eixo da dimensão 1.

Alguns pontos podem ser avaliados na comparação entre os grupos, como por exemplo, entre os grupos 1 e 2 da análise de agrupamentos, com SFHs inseridos em hospitais pequenos, onde é possível observar que a presença de *relação de produtos para compra* no grupo 1 indicou uma melhora (“insatisfatória” para “regular”) na *adequabilidade de estocagem* e na *boas práticas de dispensação* em comparação ao grupo 2. Pode-se supor que outras atividades também influenciem a prática de armazenamento, mas este resultado indica a importância da variável *relação de produtos para compra*, a qual influencia o abastecimento do SFH, e, conseqüentemente, a manutenção dos tratamentos no ambiente hospitalar.

Ainda na Análise de Agrupamentos, os grupos 3 e 5 têm diferenças em três variáveis, sugerindo que a presença do farmacêutico na *conferência da prescrição* e a

presença de *manuais de normas e procedimentos* melhora a *boas práticas de dispensação* de “regular” para “satisfatória”. Este resultado reafirma a importância da presença do farmacêutico nos SFHs como mencionado anteriormente.

O grupo da Análise de Agrupamentos que mais se aproximou das características do grupo 6, considerado como a melhor situação do SFH, foi o 4. Entretanto, esse grupo diferenciou-se em características importantes para um bom funcionamento do SFH, tais como menor tempo de *funcionamento com farmacêutico*, a presença de outro profissional na *conferência da prescrição*, a ausência de *manual de normas e procedimentos*, a ausência de *farmacêuticos com especialização*. Essas características fazem com que a *adequabilidade de estocagem* seja “insatisfatória” em comparação com o grupo 6 que é “satisfatória”. Essas variáveis referem-se a atividades incluídas como padrões mínimos da SBRAFH (2007), como a conferência da prescrição pelo farmacêutico, elaboração e revisão de contínua de manual e normas de procedimento e investimento em atividades de ensino e educação continuada.

As duas técnicas utilizadas no presente trabalho foram de fácil implementação e execução, tendo sido utilizado o programa estatístico R, disponível gratuitamente na *Internet*. Entre elas, a que obteve melhores resultados foi a ACM, pois se revelou como uma ferramenta útil para evidenciar a associação de variáveis categóricas por meio do Mapa de Correspondência. A partir dos resultados da ACM foi possível evidenciar a separação dos SFHs na primeira dimensão, sugerindo associações que puderam ser avaliadas e discutidas. Sobre a Análise de Agrupamentos pode ser concluído que houve uma diferenciação clara com relação ao grupo de SFH inseridos em hospitais de grande porte, considerados em uma melhor situação de cumprimento das atividades de Assistência Farmacêutica.

Relativamente às limitações do estudo, a eliminação de variáveis de acordo com os critérios estabelecidos em “Materiais e Métodos” pode ter influenciado algumas das conclusões sobre os grupos de SFHs encontrados. Algumas variáveis excluídas tinham importância dentro do contexto da assistência farmacêutica, entretanto suas respostas no grupo de SFHs estudados não trazia informação suficiente que justificasse sua permanência no conjunto de variáveis analisado no processamento final. Acredita-se que as modificações nas variáveis selecionadas para a ACM não tiveram efeitos negativos nos resultados obtidos uma vez que esses são equivalentes aos achados de estudos anteriores com a utilização do mesmo banco de dados (MESSEDER, 2005; OSÓRIO-DE-CASTRO e CASTILHO, 2004).

## 7 CONCLUSÃO

Bancos de dados para avaliação de serviços hospitalares comumente possuem um elevado número de variáveis, o que demanda procedimentos e técnicas específicas para a seleção de variáveis e sua análise. Com base nos resultados obtidos com as técnicas de Análise de Correspondência Múltipla e Análise de Agrupamentos, pôde-se concluir que existe uma separação entre os SFHs de acordo com a presença ou não das atividades e estrutura relacionadas à Assistência Farmacêutica.

A análise da dimensão 1, que, como dito, sugere um eixo de cumprimento das atividades de Assistência Farmacêutica, indica uma relação entre esse cumprimento e a presença de farmacêuticos com especialização, com maior número de farmacêuticos com cursos de atualização e maior número de farmacêuticos participantes de congressos e conferências. Isto mostra que o investimento em educação continuada dos funcionários do SFH pode melhorar os serviços ofertados pelo setor.

Uma variável especialmente importante em relação ao cumprimento das atividades de assistência farmacêutica foi o tamanho (*número de leitos ativos*) dos hospitais. Esse resultado já havia sido apontado pela literatura especializada, e, de certa forma, é intuitivo, uma vez que existe uma demanda maior de serviços em hospitais maiores.

Assim, a técnica de ACM provou ser uma ferramenta válida para avaliar as associações presentes entre as variáveis categóricas, mostrando a estrutura dos dados de forma gráfica, com fácil visualização das posições das categorias. Seus resultados indicaram ainda variáveis importantes para a diferenciação entre os serviços de farmácia hospitalar, podendo ser estas utilizadas em estudos futuros na construção de questionários concisos.

A Análise de Agrupamentos do mesmo modo evidenciou dois grandes grupos com e sem presença de atividades de Assistência Farmacêutica. Na seqüência de divisão dos grupos foi possível observar que um dos grupos (6) se destacava dos outros devido a presença de todas as atividades. Entre os outros cinco grupos não foi possível evidenciar muitas diferenças, entretanto, pôde-se comparar algumas características que diferenciavam aqueles mais parecidos, como por exemplo, *relação de produtos para compra, boas práticas de dispensação, manuais de normas e procedimentos*.

Estudos futuros podem abordar estratificações dos hospitais a serem analisados, restringindo o estudo a determinados grupos como, por exemplo, SFH de pequeno porte para a identificação de fatores que influenciem a presença de suas atividades.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R. M. V. R., INFANTOSI, A. F. C., COSTA, J. C. G. D. “Infant Travel for Obtaining Medical Assistance: Factors Suggested by Multiple Correspondence Analysis and Associative Ellipsoid”. In: *IFMBE Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering*, pp. 1-4, Munich, 2009.
- ALVES, L. B., BELDERRAIN, M. C. N., SCARPEL, R. A. “Tratamento multivariado de dados por análise de correspondência e análise de agrupamentos”. In: *Anais do 13o Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA*. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, Outubro, 2007a.
- ALVES, L. B. *Tratamento de Dados Multivariados por Análise de Correspondência em Dados de Idosos de São José dos Campos*. Dissertação de Mestrado, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2007b.
- ANACLETO, T. A., PERINI, E., ROSA, M. B., CÉSAR, C. C. “Drug-dispensing errors in the hospital pharmacy”, *Clinics*, v. 62, n. 3, pp. 243-250, 2007.
- BOND, C. A., RAEHL, C. L., “Clinical pharmacy services, pharmacy staffing, and hospital mortality rates”, *Pharmacotherapy*, v. 27, n. 4, pp. 481-493, 2007.
- BRASIL, Resolução nº 338, de 06 de maio de 2004. Aprova a Política Nacional de Assistência Farmacêutica. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/resol\\_cns338.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/resol_cns338.pdf)>. Acesso: em 24 jan. 2010.
- BRASIL, Portaria nº 4.283, de 30 de dezembro de 2010. Aprova as diretrizes e estratégias para organização, fortalecimento e aprimoramento de ações e serviços de farmácia no âmbito dos hospitais. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt4283\\_30\\_12\\_2010](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt4283_30_12_2010)>. Acesso em: 28 mar. 2010.
- CARVALHO, M. S., STRUCHINER, C. J. “Análise de Correspondência: Uma Aplicação do Método à Avaliação de Serviços de Vacinação”, *Caderno de Saúde Pública*, v. 8, n. 3 (jul/set), pp. 287-301, 1992.
- CLAUSEN, S. E. *Applied Correspondence Analysis: An Introduction*, California, Sage Publications Inc., 1998.
- CONTANDRIOPOULOS, A. P., CHAMPAGNE, F., DENIS, J. L., *et al.* “A avaliação na área de saúde: Conceitos e métodos”. In: Hartz, Z. M. A., *Avaliação em Saúde:*

- Dos Modelos Conceituais à Prática na Análise da Implantação de Programas*, pp. 29-47, Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, 1997.
- CORREIA, M. T. F. *Análise de Correspondência Múltipla na Investigação de Fatores de Risco para Hipertensão Arterial em uma População de Baixa Renda*. Dissertação de mestrado, Programa de Engenharia Biomédica/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.
- DOLORESCO, F., VERMEULEN, L. C. “Global survey of hospital pharmacy practice”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 66, n. 1 (Mar), suppl. 3, pp. 13-19, 2009.
- GOMES, M. J. V. M., REIS, A. M. M. “Farmácia Hospitalar: histórico, objetivos e funções”. In: GOMES, M. J. V. M., REIS, A. M. M. (eds), *Ciências farmacêuticas: uma abordagem em farmácia hospitalar*, 1 ed, São Paulo, Ed Atheneu, pp. 275-287, 2001.
- GREENACRE, M. “Correspondence analysis in medical research”, *Statistical Methods in Medical Research*, v. 1, pp. 97-117, 1992.
- GREENACRE, M., BLASIUS, J. *Multiple correspondence analysis and Related Methods*, Flórida, Chapman and Hall/CRC, 2006.
- GREENACRE, M. *Correspondence Analysis in Practice*, 2 ed. Barcelona, Chapman and Hall/CRC, 2007.
- GUPTA, S. R., WOJTYNEK, J. E., WALTON, S. M., *et al.* “Association between hospital size and pharmacy department productivity”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 64, n. 1 (May), pp. 937-944, 2007.
- HAIR, J. F., TATHAM, R. L., ANDERSON, R. E., *et al.* *Análise Multivariada de Dados*, 5 ed., Porto Alegre, Ed Bookman, 2005.
- INCIARDI, J. F., STIJNEN, T., MCMAHON, K. “Using correspondence analysis in pharmacy practice”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 59, n. 15 (May), pp. 968-972, 2002.
- JOHNSON, R. A., WICHERN, D. W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2007.
- KOHN, L. T.; CORRIGAN, J.M.; DONALDSON, M. S. *To err is human: building a safer health system*, Washington DC, National Academy Press, 1999.
- KOLAWOLE, O. A., PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SMEENK, D. A. “Perspectives on the attributes and characteristics of pharmacy executives”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 59, n. 1 (Feb), pp. 278-281, 2002.



- LEBART, L., MORINEAU, A., WARWICK, K. M. *Multivariate Descriptive Statistical Analysis: correspondence Analysis and Related Techniques for Large Matrices*, New York, Wiley, 1984.
- LE ROUX, B., ROUANET, H. *Geometric Data Analysis – From Correspondence Analysis to Structured Data Analysis*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2004.
- LE ROUX, B., ROUANET, H. *Multiple Correspondence Analysis: Quantitative applications in the social sciences*, volume 163, Califórnia, SAGE, 2009.
- MAGARINOS-TORRES, R., OSÓRIO-DE-CASTRO, C. G. S., PEPE, V. L. E. “Critérios e indicadores de resultados para a farmácia hospitalar brasileira utilizando o método Delfos”, *Caderno de Saúde Pública*, v. 23, n. 8 (Ago), pp. 1791-1802, 2007.
- MAHMOOD, M. H., ARMSTRONG, E. P., MALONE, D. C., SKREPNEK, G. H. “Relationship between pharmaceutical services characteristics and exposure rates to drug–drug interactions in Veterans Affairs medical centers”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 65, n. 15 (Sep), pp. 1744-1749, 2008.
- MARIN, N. *et al.* (org.) *Assistência Farmacêutica para Gerentes Municipais*, Rio de Janeiro, OPAS/OMS, 2003.
- MESSEDER, A. M. *Avaliação de estrutura e processo de serviços de farmácia hospitalar segundo nível de complexidade do hospital*. Dissertação de Mestrado, ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2005.
- MESSEDER, A. M., OSÓRIO-DE-CASTRO, C. G. S., CAMACHO, L. A. “Projeto Diagnóstico da Farmácia Hospitalar no Brasil: uma proposta de hierarquização dos serviços”, *Caderno de Saúde Pública*, v. 23, n. 4, pp. 835-844, 2007.
- MINGOTI, S. A. *Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada: uma abordagem aplicada*, Belo Horizonte, Editora UFMG, 2005.
- MÜLLEROVH, H., VLCEK, J. “Drug information centre-analysis of activities of a regional centre”, *International Journal of Medical Informatics*, v. 45, pp. 53-58, 1997.
- OSÓRIO-DE-CASTRO, C. G. S., CASTILHO, S. R. *Diagnóstico da farmácia hospitalar no Brasil*, Rio de Janeiro, Brasil, ENSP/FIOCRUZ, 2004.
- PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SCHECKELHOFF, D. J. “ASHP national survey of pharmacy practice in hospitals settings: Dispensing and administration –

- 2002”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 60, n. 1 (Jan), pp. 52-68, 2003.
- PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SCHECKELHOFF, D. J. “ASHP national survey of pharmacy practice in hospitals settings: Monitoring and patient education - 2003”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 61, n. 1 (Mar), pp. 457-471, 2004.
- PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SCHECKELHOFF, D. J. “ASHP national survey of pharmacy practice in hospitals settings: Prescribing and transcribing - 2004”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 62, n. 15 (Feb), pp. 378-390, 2005.
- PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SCHECKELHOFF, D. J. “ASHP national survey of pharmacy practice in hospitals settings: Dispensing and administration - 2005”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 63, n. 15 (Feb), pp. 327-345, 2006.
- PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SCHECKELHOFF, D. J. “ASHP national survey of pharmacy practice in hospitals settings: Monitoring and patient education - 2006”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 64, n. 1 (Mar), pp. 507-520, 2007.
- PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SCHECKELHOFF, D. J. “ASHP national survey of pharmacy practice in hospitals settings: Prescribing and transcribing - 2007”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 65, n. 1 (May), pp. 827-843, 2008.
- PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SCHECKELHOFF, D. J. “ASHP national survey of pharmacy practice in hospitals settings: Dispensing and administration - 2008”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 66, n. 15 (May), pp. 926-946, 2009.
- PEDERSEN, C. A., SCHNEIDER, P. J., SCHECKELHOFF, D. J. “ASHP national survey of pharmacy practice in hospitals settings: Monitoring and patient education - 2009”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 67, n. 1 (Apr), pp. 542-558, 2010.
- PENAFORTE, T. R., FOSTER, A. C., SILVA, M. J. S. “Evaluation of the performance of pharmacists in terms of providing health assistance at a university hospital”, *Clinics*, v. 62, n. 5, pp. 567-572, 2007.

- PEREZ, M. E., MARTINEZ, M. D. FELIU, J. F., *et al.* “Hospital pharmacy services in Puerto Rico”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 63, n. 1 (Mar), pp. 460-465, 2006.
- PITTERLE, M. E., BOND, C. A., RAEHL, C. L. “A comprehensive measure of pharmaceutical services: The pharmaceutical-care index”, *American Journal of Hospital Pharmacy*, v. 47, n. 6, pp. 1304-1313, 1990.
- PROGRAMA R, “R: A language for statistical computing”, R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível em <<http://www.r-project.org/>>. Acesso em: 12 jan. 2010.
- REIS, E. J. F. B., SANTOS, F. P., CAMPOS, F. E., *et al.* “Avaliação da Qualidade dos Serviços de Saúde: Notas Bibliográficas”, *Cadernos de Saúde Pública*, v. 6, n. 1 (Jan/Mar), pp. 50-61, 1990.
- SBRAFH, Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar, “Padrões Mínimos para Farmácia Hospitalar”, 2007. Disponível em: <<http://www.sbrafh.org.br>>. Acesso em: 14 dez. 2010.
- SILVA, M. J. S. *Avaliação da farmácia hospitalar em hospitais estaduais do Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado, ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2010.
- TURNER, C. J., ELLIS, S., GILES, J., *et al.* “Instructional Design and Assessment: A Strategy to Develop Advanced Pharmacy Practice Experiences”, *American Journal of Pharmaceutical Education*, v. 71, n. 3, pp. 1-8, 2007.
- UCHIMURA, K. Y., MAGALHÃES, M. L. B. “Qualidade e subjetividade na avaliação de programas e serviços em saúde”. *Caderno de Saúde Pública*, v. 18, n. 6 (Nov-Dez), pp. 1561-1569, 2002.
- WILKEN, P. R. C. *A farmácia no hospital e a atenção à saúde assistência farmacêutica nos hospitais do ministério da saúde no rio de janeiro: estudo de caso*. Dissertação de Mestrado, ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 1998.
- ZILZ, D. A., WOODWARD, B. W., THIELKE, T. S., *et al.* “Leadership skills for a high-performance pharmacy practice”, *American Journal of Health-System Pharmacy*, v. 61, n. 1 (Dec), pp. 2562-2574, 2004.

## 9 ANEXOS

### 9.1 Anexo 1: Análise Exploratória das 52 Variáveis Seleccionadas.

Variável	Categoria	Frequência	Porcentagem (%)
<b>Módulo 1: Caracterização Geral do hospital (11 variáveis)</b>			
<i>tipo de hospital</i>	E1=público sem UTI	59	24,8
	E2=público com UTI	16	6,8
	E3=privado sem UTI	72	30,2
	E4=privado com UTI	21	8,8
	E5=filantrópico sem UTI	50	21,0
	E6=filantrópico com UTI	20	8,4
<i>corpo clínico</i>	Clin1=aberto	135	56,7
	Clin2=fechado	103	43,3
<i>estrutura física vertical</i>	EFv1=sim	72	30,3
	EFv2=não	166	69,7
<i>estrutura física horizontal</i>	EFh1=sim	141	59,2
	EFh2=não	97	40,8
<i>estrutura física monobloco</i>	EFm1=sim	73	30,7
	EFm2=não	165	69,3
<i>estrutura física pavilhonar</i>	Efp1=sim	53	22,3
	Efp2=não	185	77,7

<i>tipo de atendimento</i>	TA1=especializado	41	17,2
	TA2=geral	197	82,8
<i>número total de leitos</i>	NL?=missing	2	0,8
	NL1= menor ou igual a 50 leitos	113	47,5
	NL2=51 a 200 leitos	104	43,7
	NL3= acima de 200 leitos	19	8,0
<i>número de leitos ativos</i>	NLA?=missing	2	0,8
	NLA1= menor ou igual a 50 leitos	128	53,8
	NLA2=51 a 200 leitos	92	38,7
	NLA3= acima de 200 leitos	16	6,7
<i>atendimento ambulatorial</i>	AtA1=sim	218	91,6
	AtA2=não	20	8,4
<i>hospital tem organograma</i>	HO1=sim	88	37,0
	HO2=não	150	63,0
<i>ligação da farmácia</i>	LF?=missing	1	0,4
	LF1=area clínica	19	8,0
	LF2=área administrativa	44	18,5
	LF3=apoio técnico	13	5,5
	LF4=outro	161	67,6
<b>Módulo 2: Caracterização Geral da Farmácia (10 variáveis)</b>			
<i>área física da farmácia</i>	AF1=menor ou igual a 50 m <sup>2</sup>	178	74,8
	AF2=51 a 149 m <sup>2</sup>	45	18,9
	AF3= maior ou igual a 150 m <sup>2</sup>	15	6,3

<i>horário de funcionamento</i>	HF1= menor ou igual a 9 horas	42	17,6
	HF2=10 a 18 horas	104	43,7
	HF3=24 horas	92	38,7
<i>horário de funcionamento com farmacêutico</i>	HFF1=0 horas	89	37,4
	HFF2=1 a 9 horas	120	50,4
	HFF3= maior ou igual a 10 horas	29	12,2
<i>localização da farmácia no hospital</i>	LFH1=dentro do prédio das enfermarias	194	81,5
	LFH2= fora do prédio com acesso coberto	21	8,8
	LFH3= fora do prédio com necessidade de circulação	23	9,7
<i>localização da farmácia no prédio</i>	LFP?=missing	1	0,4
	LFP1=subsolo	11	4,6
	LFP2=térreo	197	82,8
	LFP3=outro andar	29	12,2
<i>atividades em único espaço físico</i>	AUE1=sim	166	69,7
	AUE2=não	72	30,3
<i>serviços terceirizados</i>	ST1=sim	29	12,2
	ST2=não	209	87,8
<i>produtos que o setor trabalha</i>	P1=medicamentos	17	7,1
	P2=medicamentos+outros	221	92,9

	QRT?=missing	1	0,4
<i>qualificação do profissional responsável pela farmácia</i>	QRT1=farmacêutico	123	51,7
	QRT2=outro profissional	114	47,9
<b>Módulo 3: Logística – Programação</b>			
<i>relação de produtos para orientar a compra</i>	RP1=sim	166	69,7
	RP2=não	72	30,3
<i>utilização da curva ABC</i>	ABC1=sim	28	11,8
	ABC2=não	210	88,2
<b>Módulo 4: Logística – Aquisição</b>			
<i>aquisição de medicamentos pelo próprio hospital</i>	AM1=sim	213	89,5
	AM2=não	25	10,5
<i>cadastro de fornecedores</i>	CF?=missing	5	2,1
	CF1=sim	147	61,8
	CF2=não	86	36,1
<i>farmácia fornece parecer técnico</i>	PT?=missing	2	0,8
	PT1=sim	40	16,8
	PT2=não	196	82,4
<b>Módulo 5: Logística – Armazenamento</b>			
<i>central de abastecimento farmacêutico próprio</i>	CAF1=sim	210	88,2
	CAF2=não	28	11,8

<i>sistema de registro de estoque</i>	RE?=missing	1	0,4
	RE1=informatizado	73	30,7
	RE2=ficha de prateleira	57	23,9
	RE3=não existe	107	45,0
<i>adequabilidade de estocagem</i>	AE?=missing	1	0,4
	AE1=satisfatório	41	17,2
	AE2=regular	92	38,7
	AE3=insatisfatório	77	32,4
	AE4=não existe	27	11,3
<b>Módulo 6: Logística – Distribuição</b>			
<i>sistema de distribuição de medicamentos</i>	SDM1=dose individualizada	84	35,3
	SDM2=dose mista	31	13,0
	SDM3=dose coletiva	123	51,7
<i>farmácia satélite</i>	FS1=sim	46	19,3
	FS2=não	192	80,7
<i>conferência da prescrição</i>	CP?=missing	2	0,8
	CP1=farmacêutico	50	21,0
	CP2=outro profissional	184	77,3
	CP3=não existe	2	0,8
<i>boas práticas de dispensação</i>	BPD1=satisfatório	64	26,9
	BPD2=regular	115	48,3
	BPD3=insatisfatório	59	24,8



<b>Módulo 7: Gerenciamento</b>			
<i>manual de normas e procedimentos</i>	POP1=sim	57	23,9
	POP2=não	181	76,1
<i>planejamento de objetivos e metas</i>	Plan?=missing	1	0,4
	Plan1=sim	18	7,6
	Plan2=não	219	92,0
	Fesp?=missing	1	0,4
<i>número de farmacêutico com especialização</i>	Fesp1=2 ou mais farmacêuticos	16	6,7
	Fesp2=1 farmacêutico	66	27,7
	Fesp3= nenhum	155	65,1
<i>número de farmacêutico com curso de atualização no último ano</i>	CA1=2 ou mais farmacêuticos	20	8,4
	CA2=1 farmacêutico	32	13,4
	CA3= nenhum	186	78,2
<i>número de farmacêutico que participaram de congressos/seminários/simpósios no último ano</i>	CSS1=2 ou mais farmacêuticos	19	8,0
	CSS2=1 farmacêutico	44	18,5
	CSS3= nenhum	175	73,5
<i>comissão de controle de infecção hospitalar</i>	CCIH?=missing	1	0,4
	CCIH1=sim	157	66,0
	CCIH2=não	80	33,6
<i>existe comissão de suporte nutricional</i>	CSN?=missing	1	0,4
	CSN1=sim	25	10,5
	CSN2=não	212	89,1

<b>Módulo 8: Seleção</b>			
<i>comissão de farmácia e terapêutica</i>	CFT1=sim	30	12,6
	CFT2=não	208	87,4
<i>relação de medicamentos padronizados</i>	RMP1=sim	128	53,8
	RMP2=não	110	46,2
<i>protocolo para uso de medicamentos específicos</i>	PME1=sim	23	9,7
	PME2=não	215	90,3
<i>guia terapêutico</i>	GT1=sim	14	5,9
	GT2=não	224	94,1
<b>Módulo 9: Farmacotécnica</b>			
<i>fracionamento de medicamentos</i>	Frac1=sim	17	7,1
	Frac2=não	221	92,9
<i>manipulação de medicamentos oral, tópica e retal</i>	FMT1=sim	14	5,9
	FMT2=não	224	94,1
<b>Módulo 10: Informação</b>			
<i>fornece informação sobre medicamentos</i>	Inf1=sim	106	44,5
	Inf2=não	132	55,5
<i>possui literatura especializada</i>	LE1=sim	31	13
	LE2=não	207	87

<b>Módulo 11: Seguimento Farmacoterapêutico</b>			
<i>farmacêutico participa da visita médica</i>	FV1=sim	14	5,9
	FV2=não	224	94,1
<i>farmacêutico orienta o paciente no leito</i>	FO1=sim	21	8,8
	FO2=não	217	91,2
<i>atividades de farmacovigilância</i>	FMV?=missing	4	1,7
	FMV1=sim	16	6,7
	FMV2=não	218	91,6
<b>Módulo 12: Ensino e Pesquisa</b>			
<i>a farmácia oferece estágio</i>	EF1=sim	46	19,3
	EF2=não	192	80,7

## 9.2 Anexo 2: Resultado da ACM sem e com Ajuste de Inércia

Tabela 9.1: Inércia principal, porcentagens e porcentagem acumulada para todas as dimensões e o *scree plot* sem ajuste.

Inércias Principais (autovalores)							
Dimensão	Autovalor	% Inércia	% Inércia Cumulativa	Dimensão	Autovalor	% Inércia	% Inércia Cumulativa
1	0,33	16,8	16,8	31	0,02	1,3	82,7
2	0,11	5,5	22,3	32	0,02	1,2	83,8
3	0,08	3,9	26,2	33	0,02	1,1	84,9
4	0,07	3,5	29,7	34	0,02	1,1	86,0
5	0,06	3,2	32,8	35	0,02	1,0	87,0
6	0,06	3,1	35,9	36	0,02	1,0	88,0
7	0,05	2,7	38,6	37	0,02	1,0	89,0
8	0,05	2,6	41,2	38	0,02	0,9	89,8
9	0,05	2,6	43,8	39	0,02	0,8	90,6
10	0,05	2,4	46,2	40	0,02	0,8	91,4
11	0,05	2,4	48,6	41	0,01	0,8	92,2
12	0,05	2,2	50,9	42	0,01	0,7	92,9
13	0,05	2,2	53,1	43	0,01	0,7	93,6
14	0,04	2,1	55,1	44	0,01	0,7	94,3
15	0,04	2,0	57,1	45	0,01	0,6	94,9
16	0,04	1,9	59,0	46	0,01	0,6	95,4
17	0,04	1,9	60,9	47	0,01	0,5	96,0
18	0,04	1,8	62,8	48	0,01	0,5	96,5
19	0,04	1,8	64,6	49	0,09	0,5	97,0

20	0,04	1,8	66,4	50	0,00	0,5	97,5
21	0,03	1,7	68,1	51	0,00	0,4	97,9
22	0,03	1,7	69,8	52	0,00	0,4	98,3
23	0,03	1,7	71,5	53	0,00	0,4	98,7
24	0,03	1,6	73,1	54	0,00	0,4	99,0
25	0,03	1,5	74,6	55	0,00	0,3	99,3
26	0,03	1,4	76,0	56	0,00	0,3	99,6
27	0,03	1,4	77,4	57	0,00	0,3	99,9
28	0,03	1,4	78,8	58	0,00	0,1	100,0
29	0,03	1,4	78,8				
30	0,03	1,3	81,4				
				Total	1,97		100,0

Tabela 9.2: Inércia principal, porcentagens e porcentagem acumulada para todas as dimensões com o ajuste de inércia segundo GREENACRE (2007).

<b>Inércias Principais (autovalores)</b>							
<b>Dimensão</b>	<b>Autovalor</b>	<b>% Inércia</b>	<b>% Inércia Cumulativa</b>	<b>Dimensão</b>	<b>Autovalor</b>	<b>% Inércia</b>	<b>% Inércia Cumulativo</b>
1	0,086	88,3	88,27	12	0,000	0,1	99,85
2	0,005	5,4	93,71	13	0,000	0,1	99,92
3	0,002	1,9	95,63	14	0,000	0,0	99,95
4	0,001	1,3	96,92	15	0,000	0,0	99,98
5	0,001	0,8	97,71	16	0,000	0,0	99,99
6	0,001	0,7	98,40	17	0,000	0,0	99,99
7	0,000	0,4	98,81	18	0,000	0,0	100,00
8	0,000	0,3	99,14	19	0,000	0,0	100,00
9	0,000	0,3	99,39	20	0,000	0,0	100,00
10	0,000	0,3	99,40	21	0,000	0,0	100,00
11	0,000	0,2	99,75	Total	0,098		100,00

### 9.3 Anexo 3: Valores de Contribuição Relativa das Variáveis Ativas.

Variáveis	Categorias	Contribuição relativa para dimensão 1		Contribuição relativa para dimensão 2	
		<i>Categoria (%)</i>	<i>Variável (%)</i>	<i>Categoria (%)</i>	<i>Variável (%)</i>
RP	RP1	1,0	3,2	1,0	3,4
	RP2	2,2		2,4	
ABC	ABC1	4,4	5,0	0,1	0,1
	ABC2	0,6		0,0	
PT	PT?	0,0	3,3	0,0	1,6
	PT1	2,7		1,3	
	PT2	0,6		0,3	
RE	RE?	0,0	4,5	14,3	15,3
	RE1	2,6		0,2	
	RE2	0,0		0,1	
	RE3	1,8		0,8	
AE	AE?	0,0	3,7	14,3	21,1
	AE1	2,9		0,1	
	AE2	0,1		2,2	
	AE3	0,7		4,4	
	AE4	0,1		0,1	
SDM	SDM1	2,0	5,1	0,7	1,3
	SDM2	0,7		0,5	
	SDM3	2,5		0,1	

	CP?	0,0		0,0	
CP	CP1	4,4	<b>5,6</b>	0,1	1,1
	CP2	1,1		0,0	
	CP3	0,1		0,9	
BPD	BPD1	4,1		0,0	
	BPD2	0,2	<b>6,4</b>	1,9	5,6
	BPD3	2,0		3,8	
POP	POP1	3,3	4,3	1,1	1,4
	POP2	1,0		0,3	
Plan	Plan?	0,0		0,1	
	Plan1	5,5	<b>6,0</b>	2,9	3,2
	Plan2	0,5		0,2	
Fesp	Fesp?	0,0		0,0	
	Fesp1	4,3	<b>6,5</b>	5,9	<b>12,6</b>
	Fesp2	0,7		6,0	
	Fesp3	1,4		0,6	
CA	CA1	3,4		1,6	
	CA2	0,1	4,1	1,3	2,9
	CA3	0,6		0,0	
CSS	CSS1	3,7		5,0	
	CSS2	0,6	5,4	6,8	<b>12,2</b>
	CSS3	1,1		0,3	



	CCIH?	0,0		0,3	
CCIH	CCIH1	1,1	3,3	0,7	2,6
	CCIH2	2,2		1,5	
	CSN?	0,0		0,0	
CSN	CSN1	3,8	4,3	3,8	4,3
	CSN2	0,5		0,4	
	CFT1	5,7		2,3	
CFT	CFT2	0,8	<b>6,5</b>	0,3	2,6
	RMP1	2,1		1,1	
RMP	RMP2	2,4	4,5	1,3	2,3
	PME1	4,1		0,8	
PME	PME2	0,4	4,5	0,1	0,9
	FMT1	2,3		3,2	
FMT	FMT2	0,1	2,5	0,2	3,4
	Inf1	1,8		0,9	
Inf	Inf2	1,5	3,3	0,7	1,6
	LE1	3,3		0,2	
LE	LE2	0,5	3,8	0,0	0,2
	EF1	3,5		0,2	
EF	EF2	0,8	4,4	0,0	0,2

#### 9.4 Anexo 4: Valores de Coordenadas Principais de Linha (SFH) utilizadas como entrada na Análise de Agrupamentos.

Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas	
	Principais			Principais			Principais			Principais			Principais	
	<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>
<b>1</b>	-0,237	0,000	<b>20</b>	-0,170	-0,008	<b>39</b>	0,116	0,039	<b>58</b>	-0,155	-0,008	<b>77</b>	-0,085	0,057
<b>2</b>	-0,261	-0,053	<b>21</b>	0,166	0,039	<b>40</b>	0,132	0,596	<b>59</b>	-0,086	0,016	<b>78</b>	-0,209	0,004
<b>3</b>	-0,190	0,016	<b>22</b>	-0,120	-0,015	<b>41</b>	-0,272	-0,034	<b>60</b>	-0,245	-0,051	<b>79</b>	-0,247	-0,053
<b>4</b>	-0,173	0,031	<b>23</b>	-0,013	0,031	<b>42</b>	-0,303	-0,022	<b>61</b>	0,156	-0,013	<b>80</b>	-0,338	-0,073
<b>5</b>	-0,338	-0,073	<b>24</b>	-0,273	-0,051	<b>43</b>	0,391	-0,037	<b>62</b>	-0,303	-0,022	<b>81</b>	0,030	0,101
<b>6</b>	-0,187	-0,004	<b>25</b>	-0,159	-0,023	<b>44</b>	0,132	0,063	<b>63</b>	-0,338	-0,073	<b>82</b>	-0,031	0,007
<b>7</b>	-0,211	-0,023	<b>26</b>	-0,218	-0,005	<b>45</b>	-0,183	0,042	<b>64</b>	-0,292	-0,040	<b>83</b>	0,946	-0,060
<b>8</b>	-0,201	-0,062	<b>27</b>	0,085	0,012	<b>46</b>	-0,226	0,020	<b>65</b>	-0,087	0,052	<b>84</b>	-0,228	0,014
<b>9</b>	0,271	0,119	<b>28</b>	0,470	-0,042	<b>47</b>	-0,338	-0,073	<b>66</b>	0,184	0,034	<b>85</b>	0,381	0,054
<b>10</b>	-0,045	-0,002	<b>29</b>	0,444	0,051	<b>48</b>	-0,245	-0,051	<b>67</b>	-0,326	-0,047	<b>86</b>	-0,228	-0,066
<b>11</b>	-0,297	-0,099	<b>30</b>	-0,010	0,064	<b>49</b>	-0,132	-0,002	<b>68</b>	-0,219	0,007	<b>87</b>	-0,326	-0,047
<b>12</b>	0,080	0,008	<b>31</b>	-0,332	-0,060	<b>50</b>	-0,296	-0,059	<b>69</b>	-0,219	0,007	<b>88</b>	0,242	0,042
<b>13</b>	-0,315	-0,065	<b>32</b>	-0,033	0,087	<b>51</b>	-0,217	0,009	<b>70</b>	-0,303	-0,022	<b>89</b>	0,145	0,090
<b>14</b>	-0,253	-0,042	<b>33</b>	-0,159	0,004	<b>52</b>	-0,371	-0,118	<b>71</b>	0,556	0,006	<b>90</b>	0,203	0,027
<b>15</b>	-0,206	-0,029	<b>34</b>	0,439	0,001	<b>53</b>	-0,272	-0,034	<b>72</b>	-0,069	0,005	<b>91</b>	0,566	0,089
<b>16</b>	-0,052	-0,023	<b>35</b>	-0,136	-0,010	<b>54</b>	-0,284	-0,033	<b>73</b>	-0,338	-0,073	<b>92</b>	0,173	-0,037
<b>17</b>	-0,338	-0,073	<b>36</b>	0,806	-0,116	<b>55</b>	-0,083	0,012	<b>74</b>	-0,186	0,035	<b>93</b>	-0,024	0,007
<b>18</b>	0,126	0,050	<b>37</b>	0,366	-0,017	<b>56</b>	0,194	0,002	<b>75</b>	-0,045	0,056	<b>94</b>	-0,003	0,051
<b>19</b>	0,008	0,052	<b>38</b>	-0,048	-0,060	<b>57</b>	-0,052	0,032	<b>76</b>	-0,184	-0,006	<b>95</b>	-0,069	0,045

Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas	
	Principais			Principais			Principais			Principais			Principais	
	<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>
<b>96</b>	0,292	-0,064	<b>117</b>	0,246	0,062	<b>138</b>	-0,115	0,031	<b>159</b>	-0,296	-0,059	<b>180</b>	-0,218	-0,005
<b>97</b>	-0,004	0,025	<b>118</b>	-0,238	-0,029	<b>139</b>	-0,081	0,056	<b>160</b>	-0,206	0,004	<b>181</b>	-0,315	-0,065
<b>98</b>	-0,130	-0,012	<b>119</b>	-0,005	0,063	<b>140</b>	-0,207	-0,031	<b>161</b>	0,249	0,061	<b>182</b>	-0,173	0,023
<b>99</b>	-0,215	-0,013	<b>120</b>	-0,158	0,018	<b>141</b>	-0,236	-0,016	<b>162</b>	-0,296	-0,059	<b>183</b>	-0,283	-0,029
<b>100</b>	-0,249	-0,032	<b>121</b>	-0,230	-0,034	<b>142</b>	-0,052	0,064	<b>163</b>	0,088	0,055	<b>184</b>	-0,216	0,024
<b>101</b>	0,108	0,043	<b>122</b>	0,116	0,034	<b>143</b>	-0,260	-0,004	<b>164</b>	-0,098	0,055	<b>185</b>	0,102	-0,003
<b>102</b>	-0,027	0,067	<b>123</b>	-0,135	0,018	<b>144</b>	0,755	-0,004	<b>165</b>	0,111	-0,009	<b>186</b>	0,081	0,081
<b>103</b>	0,275	-0,032	<b>124</b>	-0,190	0,013	<b>145</b>	-0,332	-0,060	<b>166</b>	-0,153	0,028	<b>187</b>	-0,255	-0,048
<b>104</b>	0,060	0,009	<b>125</b>	0,182	-0,025	<b>146</b>	-0,303	-0,022	<b>167</b>	0,033	-0,028	<b>188</b>	0,471	0,039
<b>105</b>	-0,061	0,043	<b>126</b>	0,489	0,042	<b>147</b>	-0,183	0,012	<b>168</b>	0,217	0,003	<b>189</b>	-0,338	-0,073
<b>106</b>	0,185	-0,009	<b>127</b>	-0,266	-0,021	<b>148</b>	0,218	0,061	<b>169</b>	0,013	-0,027	<b>190</b>	1,077	-0,166
<b>107</b>	0,240	0,033	<b>128</b>	-0,206	-0,029	<b>149</b>	-0,099	0,044	<b>170</b>	0,048	0,087	<b>191</b>	1,023	-0,152
<b>108</b>	-0,338	-0,073	<b>129</b>	-0,261	-0,022	<b>150</b>	-0,115	0,031	<b>171</b>	-0,077	-0,069	<b>192</b>	-0,135	0,021
<b>109</b>	-0,315	-0,047	<b>130</b>	0,937	-0,116	<b>151</b>	0,119	0,071	<b>172</b>	-0,155	-0,050	<b>193</b>	0,413	-0,007
<b>110</b>	-0,172	0,011	<b>131</b>	-0,186	-0,040	<b>152</b>	0,639	0,062	<b>173</b>	-0,103	0,002	<b>194</b>	0,202	0,106
<b>111</b>	-0,241	-0,013	<b>132</b>	-0,176	0,009	<b>153</b>	0,924	-0,111	<b>174</b>	-0,074	0,042	<b>195</b>	-0,108	-0,011
<b>112</b>	-0,164	0,025	<b>133</b>	-0,081	0,006	<b>154</b>	0,317	0,072	<b>175</b>	-0,140	-0,065	<b>196</b>	-0,199	-0,056
<b>113</b>	-0,295	-0,055	<b>134</b>	-0,176	-0,041	<b>155</b>	0,139	0,063	<b>176</b>	-0,214	0,012	<b>197</b>	0,193	0,010
<b>114</b>	0,439	0,046	<b>135</b>	-0,162	0,017	<b>156</b>	-0,001	0,084	<b>177</b>	-0,079	0,041	<b>198</b>	0,209	-0,069
<b>115</b>	-0,173	-0,028	<b>136</b>	-0,338	-0,073	<b>157</b>	-0,188	-0,011	<b>178</b>	-0,308	-0,035	<b>199</b>	-0,139	-0,002
<b>116</b>	0,142	0,010	<b>137</b>	-0,295	-0,055	<b>158</b>	0,275	0,084	<b>179</b>	-0,218	-0,005	<b>200</b>	-0,047	0,032

Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas		Hospital	Coordenadas	
	Principais			Principais			Principais			Principais			Principais	
	<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>		<i>Dim 1</i>	<i>Dim 2</i>
<b>201</b>	-0,217	0,004	<b>209</b>	0,219	0,068	<b>217</b>	0,330	0,046	<b>225</b>	0,285	0,130	<b>233</b>	-0,017	0,055
<b>202</b>	-0,203	-0,029	<b>210</b>	-0,244	-0,004	<b>218</b>	0,223	0,082	<b>226</b>	0,433	-0,023	<b>234</b>	-0,194	-0,030
<b>203</b>	0,016	0,016	<b>211</b>	0,647	-0,116	<b>219</b>	0,173	0,054	<b>227</b>	0,792	0,002	<b>235</b>	0,201	0,001
<b>204</b>	0,072	0,054	<b>212</b>	0,915	-0,203	<b>220</b>	-0,073	0,024	<b>228</b>	0,515	-0,117	<b>236</b>	-0,158	0,018
<b>205</b>	0,023	0,006	<b>213</b>	0,771	-0,178	<b>221</b>	-0,119	-0,007	<b>229</b>	0,601	-0,045	<b>237</b>	-0,160	0,041
<b>206</b>	0,046	0,014	<b>214</b>	-0,069	0,045	<b>222</b>	-0,025	0,036	<b>230</b>	0,353	0,027	<b>238</b>	-0,182	-0,007
<b>207</b>	0,053	0,038	<b>215</b>	0,263	0,041	<b>223</b>	0,099	0,059	<b>231</b>	-0,068	0,022			
<b>208</b>	0,795	-0,142	<b>216</b>	0,055	-0,015	<b>224</b>	0,395	0,084	<b>232</b>	-0,042	0,024			

\* *Dim* = dimensão

**9.5 Anexo 5: Análise Exploratória dos 6 Agrupamentos obtidos na Análise de Agrupamentos.**

Variáveis	Categorias	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
		(66 SFH) (%)	(62 SFH) (%)	(40 SFH) (%)	(36 SFH) (%)	(23 SFH) (%)	(11 SFH) (%)
E	E1	34,8	27,4	17,5	16,7	26,1	0,0
	E2	1,5	1,6	2,5	13,9	4,3	63,6
	E3	27,3	50,0	30,0	13,9	26,1	0,0
	E4	12,1	1,6	5,0	13,9	21,7	0,0
	E5	22,7	19,4	32,5	13,9	21,7	0,0
	E6	1,5	0,0	12,5	27,8	0,0	36,4
NLA	NLA?	1,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	NLA1	68,2	77,4	42,5	19,4	43,5	9,1
	NLA2	30,3	21,0	50,0	69,4	52,2	18,2
	NLA3	0,0	0,0	7,5	11,1	4,3	72,7
HO	HO1	16,7	24,2	52,5	66,7	30,4	90,9
	HO2	83,3	75,8	47,5	33,3	69,6	9,1
LF	LF?	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	LF1	3,0	1,6	15,0	16,7	8,7	18,2
	LF2	9,1	11,3	30,0	38,9	13,0	18,2
	LF3	1,5	3,2	5,0	8,3	0,0	45,5

	LF4	86,4	82,3	50,0	36,1	78,3	18,2
AF	AF1	87,9	96,8	60,0	44,4	82,6	9,1
	AF2	12,1	3,2	32,5	44,4	13,0	27,3
	AF3	0,0	0,0	7,5	11,1	4,3	63,6
HFF	HFF1	43,9	75,8	10,0	16,7	13,0	0,0
	HFF2	50,0	21,0	72,5	63,9	87,0	18,2
	HFF3	6,1	3,2	17,5	19,4	0,0	81,8
P	P1	7,6	3,2	2,5	13,9	0,0	36,4
	P2	92,4	96,8	97,5	86,1	100,0	63,6
QRT	QRT?	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	QRT1	48,5	16,1	75,0	75,0	56,5	100,0
	QRT2	51,5	82,3	25,0	25,0	43,5	0,0
RP	RP1	69,7	25,8	95,0	91,7	95,7	100,0
	RP2	30,3	74,2	5,0	8,3	4,3	0,0
ABC	ABC1	1,5	0,0	30,0	22,2	0,0	63,6
	ABC2	98,5	100,0	70,0	77,8	100,0	36,4
PT	PT?	0,0	1,6	0,0	2,8	0,0	0,0
	PT1	4,5	4,8	22,5	41,7	8,7	72,7
	PT2	95,5	93,5	77,5	55,6	91,3	27,3
RE	RE?	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	RE1	22,7	0,0	52,5	58,3	30,4	81,8

	RE2	27,3	17,7	27,5	22,2	30,4	18,2
	RE3	50,0	82,3	17,5	19,4	39,1	0,0
	AE?	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
	AE1	7,6	3,2	42,5	25,0	8,7	54,5
AE	AE2	57,6	16,1	42,5	16,7	82,6	18,2
	AE3	18,2	69,4	5,0	44,4	4,3	27,3
	AE4	16,7	11,3	7,5	13,9	4,3	0,0
	SDM1	22,7	11,3	77,5	38,9	43,5	63,6
SDM	SDM2	9,1	4,8	10,0	36,1	4,3	36,4
	SDM3	68,2	83,9	12,5	25,0	52,2	0,0
	CP?	0,0	1,6	0,0	0,0	4,3	0,0
	CP1	3,0	0,0	57,5	36,1	17,4	72,7
CP	CP2	97,0	95,2	42,5	63,9	78,3	27,3
	CP3	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	BPD1	15,2	1,6	52,5	52,8	13,0	90,9
BPD	BPD2	69,7	27,4	47,5	36,1	82,6	9,1
	BPD3	15,2	71,0	0,0	11,1	4,3	0,0
	POP1	6,1	3,2	62,5	33,3	26,1	72,7
POP	POP2	93,9	96,8	37,5	66,7	73,9	27,3
	Plan?	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0
Plan	Plan1	0,0	0,0	10,0	13,9	0,0	81,8
	Plan2	100,0	100,0	90,0	86,1	95,7	18,2

Fesp	Fesp?	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	Fesp1	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	90,9
	Fesp2	24,2	1,6	65,0	27,8	52,2	9,1
	Fesp3	75,8	96,8	35,0	55,6	47,8	0,0
CA	CA1	0,0	1,6	12,5	19,4	0,0	63,6
	CA2	13,6	3,2	17,5	19,4	30,4	0,0
	CA3	86,4	95,2	70,0	61,1	69,6	36,4
CSS	CSS1	0,0	0,0	2,5	22,2	0,0	90,9
	CSS2	10,6	1,6	50,0	19,4	39,1	0,0
	CSS3	89,4	98,4	47,5	58,3	60,9	9,1
CCIH	CCIH?	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0
	CCIH1	53,0	35,5	97,5	83,3	87,0	100,0
	CCIH2	47,0	64,5	2,5	16,7	8,7	0,0
CSN	CSN?	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
	CSN1	1,5	1,6	5,0	30,6	0,0	90,9
	CSN2	98,5	98,4	92,5	69,4	100,0	9,1
CFT	CFT1	0,0	0,0	20,0	30,6	0,0	100,0
	CFT2	100,0	100,0	80,0	69,4	100,0	0,0
RMP	RMP1	43,9	9,7	87,5	83,3	73,9	100,0
	RMP2	56,1	90,3	12,5	16,7	26,1	0,0
PME	PME1	1,5	0,0	20,0	16,7	0,0	72,7
	PME2	98,5	100,0	80,0	83,3	100,0	27,3



FMT	FMT1	0,0	0,0	2,5	19,4	0,0	54,5
	FMT2	100,0	100,0	97,5	80,6	100,0	45,5
Inf	Inf1	34,8	11,3	72,5	66,7	56,5	90,9
	Inf2	65,2	88,7	27,5	33,3	43,5	9,1
LE	LE1	1,5	0,0	45,0	19,4	0,0	45,5
	LE2	98,5	100,0	55,0	80,6	100,0	54,5
EF	EF1	6,1	0,0	52,5	30,6	8,7	72,7
	EF2	93,9	100,0	47,5	69,4	91,3	27,3

