



**AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES DE HOSPITAIS COM BASE NA  
ANÁLISE FATORIAL: UMA PESQUISA *SURVEY* EM HOSPITAIS DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

**EVALUATION OF HOSPITAL INFORMATION SYSTEMS BASED ON FACTORIAL  
ANALYSIS: A SURVEY IN SEARCH OF METROPOLITAN AREA HOSPITALS OF  
BELO HORIZONTE, BRAZIL**

**Antônio Artur de Souza**

Doutor em Management Science pela The University of Lancaster, Grã-Bretanha  
Professor da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG  
E-mail: [antonioarturdesouza@gmail.com](mailto:antonioarturdesouza@gmail.com) (Brasil)

**Douglas Rafael Moreira**

Doutorando em Engenharia Mecânica pela Université du Québec - École de Technologie  
Supérieure, Canadá  
E-mail: [dougufmg@gmail.com](mailto:dougufmg@gmail.com) (Brasil)

**Emerson Alves da Silva**

Graduando no curso de Ciências Atuariais da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG  
E-mail: [emersons2008@hotmail.com](mailto:emersons2008@hotmail.com) (Brasil)

**Anna Carolina Corrêa Pereira**

Mestranda em Engenharia de Transportes na Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG  
E-mail: [annaccplog@gmail.com](mailto:annaccplog@gmail.com) (Brasil)



**AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES DE HOSPITAIS COM BASE NA  
ANÁLISE FATORIAL: UMA PESQUISA *SURVEY* EM HOSPITAIS DA REGIÃO  
METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

**RESUMO**

A complexidade das organizações hospitalares requer informações confiáveis para subsidiar o processo de tomada de decisão. Os sistemas de informações hospitalares/SIH se destacam como ferramentas essenciais nessas organizações, mas na prática ainda há uma grande defasagem entre as necessidades dos gestores e as informações disponibilizadas. Esta pesquisa teve três objetivos: avaliar os SIH em uso nos hospitais; identificar as limitações e falhas desses sistemas; e identificar atributos relevantes que deveriam ser considerados no desenvolvimento, implementação e manutenção de um SIH. A pesquisa foi baseada em uma *survey* em quatorze hospitais situados na Região Metropolitana de Belo Horizonte-MG, com questionários respondidos por sessenta gestores. A análise dos dados foi realizada em três etapas: estatísticas-resumo; análise de correlação entre os atributos; e análise fatorial. Observou-se que o atributo “Integração dos sistemas” destacou-se como o mais mal avaliado. Em se tratando dos atributos relevantes dos SIH, identificou-se que “Arquitetura do Sistema”, “Design das telas de acesso”, “Facilidade de utilização”, “Manuseio das informações” e “Suporte informacional ao processo decisório” devem ser considerados para que esses sistemas atendam de forma adequada as demandas informacionais das organizações hospitalares. Adicionalmente, foi possível identificar três atributos que qualificam um SIH como eficaz, quais sejam: “Completeness das informações”, “Apresentação” e “Auditoria do sistema”. Os resultados apontam que vários atributos devem ser combinados para uma avaliação completa de um SIH e que a satisfação dos usuários com os sistemas vai além da tecnologia, devendo ser consideradas outras componentes, tais como pessoas e estrutura organizacional.

**Palavras-chave:** Tomada de Decisão; Sistemas de Informações Hospitalares; Hospitais; Avaliação de Sistemas; Gestão da Informação.

**EVALUATION OF HOSPITAL INFORMATION SYSTEMS BASED ON FACTORIAL  
ANALYSIS: A SURVEY IN SEARCH OF METROPOLITAN AREA HOSPITALS OF  
BELO HORIZONTE, BRAZIL**

**ABSTRACT**

The complexity of hospitals requires reliable information to support managers' decision-making processes. Hospital information systems (HIS) are tools deemed as essential in this context, but in practice hospitals still need to bridge the gap between the management information needs and the information actually provided by the systems. The objective of the research herein reported is threefold: evaluating the HIS currently in use in hospitals; identifying limitations and flaws in these systems; and eliciting relevant attributes to be considered when developing, implementing and maintaining such systems. The research was based on a survey approaching 60 managers from 14 hospitals located in the Belo Horizonte Metropolitan Area. Data analysis was carried out in three stages, namely: descriptive statistics; common factors-based analysis to find correlation between the attributes; and factor analysis. The managers' evaluation of the systems and the information they generate was regular, and the integration attribute had the worst scores. The most relevant attributes were: systems architecture, interface design, usability, information handling, and decision support. These attributes should thus be taken into consideration for HIS design, implementation and maintenance. The results also point to attributes that qualify a HIS as effective: information display, information system auditing, and system efficiency. The results point out that several attributes should be combined for a complete evaluation of a hospital information system and that users' satisfaction with the systems goes beyond technology, as such components as people and organizational structure are equally relevant for the success of a system.

**Keywords:** Decision-Making; Evaluation of Information Systems; Factor Analysis; Hospital Information Systems; Information Management.

## 1 INTRODUÇÃO

Na atual configuração do mundo dos negócios, a informação constitui a principal fonte de riquezas e prosperidade (Senger & Brito, 2006) e deve, portanto, ser gerenciada para de fato representar um diferencial e uma vantagem competitiva para as organizações (Choo, 1991). Para fomentar o devido acesso à informação, é imprescindível o desenvolvimento de ferramentas e métodos sistemáticos capazes de processar, com eficiência e qualidade, grandes quantidades de dados, como é o caso dos Sistemas de Informações (SI). Esses sistemas gerenciam as informações, viabilizando a elaboração de estratégias, modelando as estruturas hierárquicas e influenciando o comportamento dos usuários e demais colaboradores. Por definição, os SI são um conjunto de elementos que interagem entre si (Souza, Amorin, & Gerra, 2008), com os objetivos de aprimorar o controle, facilitar o planejamento, dar suporte a análises e embasar o processo de tomada de decisão na organização.

Assim como em diversos setores econômicos, a informação é também um recurso crítico na gestão das organizações hospitalares (Austin, Hornberger, & Shmerling, 2000), as quais também recorrem aos SI. Chamados de Sistemas de Informações Hospitalares (SIH), esses sistemas da área da saúde também cumprem os objetivos de processamento e disponibilização de informações para a gestão, permitindo o planejamento da maioria das atividades dentro de um hospital. Trata-se, com efeito, de um sistema essencial para os hospitais considerados organizações complexas por envolverem uma série de atividades e agregarem um conjunto de serviços de clínica, hotel, restaurante, farmácia, lavanderia, laboratório, dentre outros (Picchiali, 1998). Em outras palavras, as organizações de saúde são profundamente dependentes de informações precisas, coletadas e distribuídas entre os múltiplos níveis organizacionais (*e.g.*, estratégico, tático e operacional). Sendo assim, é fundamental um bom desenho do SIH para o ótimo desempenho da organização (Velde, 2000).

Nesse contexto, os objetivos da pesquisa descrita neste artigo foram: (i) avaliar a satisfação dos usuários dos SIH de 14 hospitais (públicos, filantrópicos e privados) da Região Metropolitana de Belo Horizonte-MG (RMBH); (ii) identificar as limitações e falhas desses sistemas; e (iii) identificar os atributos que devem ser considerados para o desenvolvimento, implementação e manutenção de um SIH. A pesquisa enfocou nos gestores (60) dos hospitais que responderam a um questionário com perguntas fechadas e discursivas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES HOSPITALARES

As empresas de serviços hospitalares, mesmo não produzindo bens tangíveis, geram produtos que têm um custo, possuem algum nível de qualidade e demandam transformação e consumo de matéria-prima. Com a recente ampliação dos serviços hospitalares, emergiu uma estrutura mais complexa para a geração desses produtos na área da saúde, aumentando a demanda por profissionais qualificados e pela aplicação de métodos de gestão mais aprimorados que satisfaçam novos padrões de exigência de atendimento (Duarte, 1991).

Nesse contexto, as informações devem representar ao máximo a realidade vivenciada pela organização hospitalar para que o processo decisório seja o mais bem fundamentado possível (Ferreira & Santos, 2005; Reis, 2004). Para tal, é imprescindível a utilização de um sistema de informação capaz de disponibilizar informações precisas, compreensíveis, relevantes, confiáveis, úteis e capazes de subsidiar o processo de tomada de decisões (Malagón-Londoño, Morera & Laverde, 2003).

Devido à natureza dos serviços prestados, as organizações de saúde possuem características peculiares que dificultam a sistematização e a integração das informações, sendo, portanto, essencial a utilização de um SIH (Kuwabara, 2003). Basicamente, um Sistema de Informação Hospitalar é um SI que integra os outros sistemas existentes na organização e auxilia a gestão de toda a informação clínica e administrativa de um hospital (Hamilton, 1995). Sob uma perspectiva similar, a Organização Mundial da Saúde (OMS) define SIH como um mecanismo de coleta, processamento, análise e transmissão de informações necessárias para planejamento, organização, operação e avaliação dos serviços de saúde.

O Sistema de Informação Hospitalar deve estar conectado para além do grupo de assistência (*i.e.*, setores que têm contato direto com o paciente), isto é, deve-se ter uma rede integrada, na qual todos os grupos, assistência e apoio (*e.g.*, setores administrativos), estejam interligados (Sagiroglu & Özturan, 2006). Com isso, há um maior aproveitamento dos recursos, com a possibilidade de se obter menores custos, maior acurácia nos fluxos de informações e melhoria na gestão. Dentre os principais benefícios decorrentes do uso de SI, destacam-se: (i) maior precisão das informações; (ii) possibilidade de agregar valor ao produto ou serviço; (iii) redução de custos; (iv) possibilidade de alcançar eficiência na gestão; e (v) maior controle das operações dentro da instituição (Stair, 1998).

Sob essa perspectiva, os SIH cumprem o papel de suprir as necessidades operacionais e gerenciais dos diversos setores ou serviços existentes, devendo, ao menos em tese, proporcionar integração entre eles (Andrade & Falk, 2001; Komagata, 1999). No entanto, muitos SIH possuem vários módulos ou subsistemas (*i.e.*, administração, gerenciamento de pacientes, aplicações médicas e sistema médico-técnico) que não possibilitam a comunicação entre si, ou seja, a integração das informações. Com isso, há significativa dificuldade em sistematizar as informações clínicas de toda a organização hospitalar e obtenção de dados contraditórios que dificultam ainda mais a integração das informações.

Somam-se à falta de integração problemas como: (i) irregularidade na infraestrutura e implementação de processos; (ii) falta de comunicabilidade entre os sistemas/módulos de informações; (iii) redundância, falta de acurácia e uniformidade dos dados; (iv) falta de padronização do vocabulário; (v) perfil inadequado e resistência dos usuários finais; (vi) “imaturidade” do *software*; (vii) falta de informação em relação à implantação do Sistema de Informação Hospitalar; e (viii) ignorância dos desenvolvedores do SI quanto às necessidades do hospital. Estudos na área sugerem que essas dificuldades podem ser amenizadas com a verificação das necessidades e expectativas de todos os envolvidos, com um planejamento inicial, com a observação de experiências de outras organizações na implantação de SI, com um treinamento contínuo e com o envolvimento de todos os usuários no processo de implantação (Sagioglu & Özturan, 2006).

Como cada organização hospitalar tem características próprias e específicas, dificilmente um sistema pronto, adquirido no mercado, atende a todas às necessidades de um hospital (Ferreira, 2002). Por essa razão, autores como Vieira, Filho e Villar (2004) e Ferreira (2002) argumentam que cada hospital deveria ter sistema próprio, uma vez que cada instituição possui uma maneira específica de administração. Já outros autores, como Johanston (1993) e Kushniruk (2002), são menos categóricos e defendem a necessidade de se avaliar a viabilidade de aquisição ou desenvolvimento de um SI; para eles, analisar as atividades executadas em hospitais é um componente essencial para a compreensão das reais necessidades dos usuários e dos requisitos relevantes para o desenvolvimento/aquisição de um SIH.

## 2.2 AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES EM HOSPITAIS

A literatura sobre avaliação de Sistemas de Informações apresenta uma diversidade de formas de avaliação e de variáveis de desempenho (Arouck, 2001), o que dificulta o estabelecimento de indicadores confiáveis e demanda investigações mais profundas sobre o tema. Essas investigações devem considerar não apenas as variáveis apresentadas pelos diversos autores (*cf.* Quadro 1), mas também outras dimensões, como: impacto social ou socioambiental e impactos de investimento de tecnologia de informação na organização (Arouck, 2001; Niederman, Brancheau, & Wetherbe, 1991). A observação desses impactos é importante, pois os Sistemas de Informações estão inseridos em um ambiente organizacional em que constam três componentes que precisam estar em harmonia e integrados: (i) agentes humanos (*e.g.*, usuários e desenvolvedores de *softwares*); (ii) tecnologia (*i.e.*, *software* e *hardware*); e (iii) propriedades institucionais (*e.g.*, cultura, padrões de comportamento e estratégias de negócio) (Giddens, 1984; Mussi, 2008; Oliveira, 1999).

AUTORES E ANO	CRITÉRIOS
Gallagher, 1974	Disposição, arranjo, legibilidade, clareza, exatidão, confiabilidade, veracidade, validade, oportunidade, atualização, completude, suficiência.
Swanson, 1974	Legibilidade, clareza, exatidão, oportunidade, concisão, singularidade, compreensibilidade, relevância.
Zmud, 1978	Disposição, arranjo, legibilidade, clareza, exatidão, confiabilidade, veracidade, validade, oportunidade, atualização, quantidade, completude, suficiência, eficácia, compreensibilidade, relevância, importância, utilidade, aplicabilidade.
Ahituv, 1980	Relevância, oportunidade, tempo de resposta, exatidão, concepção gráfica, meio, disposição, arranjo.
Larcker e Lessig, 1980	Importância, relevância, valor informativo, valor instrutivo, utilidade, oportunidade, exatidão, clareza, legibilidade.
Olson e Lucas, 1982	Exatidão, aparência.

Bailey e Pearson, 1983	Relevância, exatidão, completude, atualização, exatidão, confiabilidade, oportunidade, volume, representação.
King e Epstein, 1983	Relevância, valor instrutivo, confiabilidade, quantidade, oportunidade, suficiência.
Blaylock e Rees, 1984	Importância, utilidade.
Mahmood e Medewitz, 1985	Utilidade, exatidão.
Rivard e Huff, 1985	Utilidade.
Srinivasan, 1985	Utilidade, relevância, valor instrutivo, exatidão, adequação, oportunidade, aparência, representação, disposição, arranjo.
Jones e McLeod, 1986	Importância.
Iivari e Koskela, 1987	Valor informativo, inteligibilidade, completude, atualização, confiabilidade, validade, tempo de resposta, oportunidade, legibilidade, representação.
Miller e Doyle, 1987	Relevância, exatidão, completude, oportunidade, volume.
Rainer e Watson, 1995	Relevância, adequação, exatidão, concisão, oportunidade.
Palvia, 1996	Relevância, adequação, utilidade, exatidão, tempo de resposta, atualização, clareza.
Saarinen, 1996	Relevância, exatidão, completude, confiabilidade, oportunidade, atualização, clareza, representação.
Klein, Goodhue e Davis, 1997	Exatidão, completude, atualização, consistência.

**Quadro 1** - Critérios de avaliação de Sistemas de Informação

Fonte: Arouck (2001).

Os critérios mencionados no Quadro 1, somados à frequência de uso e ao desempenho do sistema, influenciam a qualidade das informações geradas e o comportamento e grau de satisfação dos usuários finais – “utilidade percebida” (Delone & Mclean, 1992; Myers, Kappelman, & Prybutok, 1997 *apud* Arouck, 2001; Mussi, 2008). Como essas características influenciam o comportamento das pessoas, a percepção e a satisfação dos usuários tornam-se medidas importantes na avaliação de SI (Arouck, 2001). A satisfação pode estar relacionada com as informações geradas pelo sistema, inclusive no auxílio à tomada de decisão, e com o *software* utilizado (Delone & Mclean, 1992).

É importante que as pessoas (*i.e.*, os usuários) avaliem os SI conforme o seu ambiente e suas experiências, o que está relacionado com os contextos internos e externos da organização (Mussi, 2008; Priberam, 2012). Em uma avaliação satisfatória é essencial observar nas informações as seguintes características: (i) exatidão, ou seja, se as informações estão de acordo com a realidade da organização; (ii) importância, ou seja, o quanto as informações são úteis nos processos decisórios; (iii) conveniência, ou seja, suprimento das demandas dos usuários e gestores; (iv) completude, ou seja, se as informações são suficientes no auxílio às atividades; e (v) adequabilidade, ou seja, o nível de detalhamento e formatação das informações, contribuindo para a sua compreensão de acordo com cada solicitação e circunstância (Zwass, 1992).

Dentre os métodos para avaliação apresentados por Custódio (1983), a relação custo-benefício e a percepção de valor destacam-se pelos seus elementos relevantes. O primeiro tem como objetivos: (i) verificar se os benefícios alcançados são maiores do que os custos advindos da aquisição e implantação do sistema; e (ii) analisar se as informações disponibilizadas pelo SI suprem as demandas dos gestores (Stair, 1998; Zwass, 1992). Já o segundo, centrado na satisfação dos usuários, relaciona-se com os fatores de qualidade da informação e da “utilidade percebida” pelos usuários em relação ao sistema de informação (Mussi, 2008). Subjaz esse critério o fato de que é difícil negar o sucesso de um sistema quando os usuários afirmam que gostam dele (Avrichir, 2001; Bailey & Pearson, 1983).

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho consistiu em um *survey* envolvendo 14 organizações hospitalares da Região Metropolitana de Belo Horizonte-MG, selecionadas conforme o interesse de seus dirigentes em contribuir com a pesquisa. Essas organizações de saúde foram classificadas quanto à fonte financiadora dos recursos: hospital público, hospital com fins lucrativos ou hospital filantrópico.

A coleta dos dados foi realizada entre dezembro de 2010 e outubro de 2011 por meio da aplicação de questionários em papel com gestores dos hospitais (60 ao todo). O questionário foi composto por três Categorias de Análise: (i) Avaliação do SI, formada por sete questões fechadas; (ii) Avaliação das Informações Fornecidas pelo SI, constituída de dez questões fechadas; e (iii) Avaliação da Satisfação dos Usuários dos Sistemas de Informações, integrada por 20 questões abertas de avaliação dos atributos relativos aos SIH.

Na Categoria de Análise I, “Avaliação dos SIH”, os respondentes avaliaram os SIH utilizados em suas respectivas organizações de saúde. As questões fechadas continham, cada uma, seis possíveis respostas, entre as quais o entrevistado devia assinalar a mais próxima da sua percepção quanto ao atributo pesquisado, segundo a Escala Likert de 6 pontos (*i.e.*, muito ruim, ruim, regular, satisfatório, bom e muito bom). Cada resposta possível foi associada ao valor de uma sequência numérica discreta (enumerável), crescente, correspondente ao intervalo [1,6] (sendo o valor zero atribuído a não avaliação do atributo em particular).

Os aspectos avaliados na Categoria de Análise I foram adaptados dos trabalhos de Cohen & Souza (2001), Zwass (1992), Romney & Steinbart (2000) e Passolongo (2004). Foi criada também uma variável para avaliar o sistema globalmente. A descrição dos aspectos avaliados é apresentada no Quadro 2.

ASPECTOS	DESCRIÇÃO
Funcionalidade	Aspecto relacionado com o desempenho do sistema no dia a dia, sobretudo se ele não apresenta problemas como lentidão em dar resultado às consultas efetuadas.
Interface com o usuário	Aspecto relacionado com o nível de satisfação e de facilidade de uso da parte gráfica do sistema.
Facilidade de acesso	Aspecto relacionado com questões como <i>login</i> do usuário, acesso aos diversos menus e telas do sistema, bem como obtenção tempestiva de informações.
Disponibilidade de informações	Aspecto relacionado com a capacidade do sistema em atender plenamente às necessidades do usuário.
Flexibilidade	Aspecto relacionado com a capacidade de o sistema ser adaptado para atender a novas demandas e gerar novas informações.
Integração do sistema	Aspecto relacionado com o modo como o sistema é interligado (integrado) às diversas áreas funcionais da organização, evitando ou não retrabalho e facilitando ou não o acesso rápido às informações.
Avaliação global do sistema	Item em que foi solicitada uma avaliação do sistema em sua totalidade.

**Quadro 2** - Descrição dos aspectos avaliados sobre os Sistemas de Informações

Fonte: baseado em Cohen & Souza (2001), Zwass (1992), Romney & Steinbart (2000) e Passolongo (2004).

Na Categoria de Análise II, “Aplicação das Informações Fornecidas pelos SIs”, também formada exclusivamente por questões fechadas com opções idênticas às da Categoria de Análise I, os respondentes avaliaram as informações geradas pelos sistemas. Foram avaliados os seguintes aspectos elencados no Quadro 3.

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO
Apresentação das informações	Avalia a apresentação das informações, que podem ser visualizadas na tela ou na forma de relatórios impressos. Basicamente, avalia se os relatórios são adequados, claros e fáceis de serem interpretados.
Compleitude	Avalia se não há falta de informações, se a informação não é insuficiente nem está em excesso e se a informação está completa e não demanda a busca por outra fonte.
Não necessidade de redigitação	Avalia se o usuário, caso precise transportar dados para outro sistema ou outros recursos/aplicações do próprio SI, pode de fato exportá-los e se, em caso positivo, não existe a necessidade de redigitação.
Exatidão/ Confiabilidade	Avalia se as informações são corretas e atualizadas, podendo-se confiar ou não nos números fornecidos.
Utilidade	Avalia se a informação é realmente necessária para o usuário, isto é, se ela pode de fato contribuir para o bom desempenho do trabalho.
Concisão	Avalia se a informação é objetiva, simples e clara.
Relevância/ Importância	Avalia se a informação realmente é importante para o usuário, seu departamento ou o hospital como um todo, isto é, se influencia na tomada de decisões.
Compreensibilidade	Avalia se a informação é inteligível e está disponível em um formato compreensível.
Consistência	Avalia se a informação fornecida é consistente ou análoga a outras fontes de dados.
Conteúdo (Qualidade das informações)	Avalia se as informações fornecidas têm qualidade suficiente para o usuário interpretá-las, compreendê-las e efetivamente aplicá-las para os fins aos quais foram geradas.

**Quadro 3** - Descrição dos atributos das informações disponibilizadas que foram avaliados pelos respondentes

Fonte: baseado em Cohen & Souza (2001), Zwass (1992), Romney & Steinbart (2000) e Passolongo (2004).

Por sua vez, na Categoria de Análise III – “Avaliação da Satisfação dos Usuários dos SI”, os respondentes foram instruídos a preencher 20 questões dissertativas sobre o seu grau de satisfação com os SI. Dado o propósito de identificar a percepção dos gestores em relação às fragilidades dos

sistemas e das informações geradas, optou-se por apresentar questões abertas, já que não haveria como antecipar todas as alternativas possíveis.

As respostas das 20 questões dissertativas foram categorizadas, para fins de análise, em: “não respondeu”; “não atende/satisfaz”; “atende em parte”; e “atende plenamente”. Essa codificação permitiu a inserção dos dados no modelo matemático proposto para análise dos elementos considerados como relevantes para a concepção/implantação de um novo SI nas organizações hospitalares. A lista de variáveis e o seu respectivo significado são apresentados no Quadro 4.

As respostas de cada integrante da amostra para as Categorias de Análise I, II e III foram codificadas de forma padronizada no intuito de viabilizar uma análise agregada que permitisse determinar correlações entre as diferentes variáveis (Babbie, 2005). A análise dos dados dessas três categorias subdivide-se da seguinte forma: análise descritiva; estudo da correlação entre as variáveis; e análise fatorial.

CATEGORIA DE ANÁLISE	VARIÁVEL	SIGNIFICADO
I	i1	Funcionalidade
I	i2	Interface com o usuário
I	i3	Facilidade de acesso
I	i4	Disponibilidade de informações
I	i5	Flexibilidade
I	i6	Integração do sistema
I	i7	Avaliação global do sistema
II	ii1	Apresentação (relatórios)
II	ii2	Completude

II	ii3	Não há necessidade de redigitação
II	ii4	Exatidão / Confiabilidade
II	ii5	Utilidade
II	ii6	Concisão
II	ii7	Relevância / Importância
II	ii8	Compreensibilidade
II	ii9	Consistência
II	ii10	Conteúdo (Qualidade)
III	q1_a	As informações disponibilizadas correspondem às necessidades dos usuários?
III	q2_a	Os usuários recebem todas as informações que desejam?
III	q4_a	Existe alguma preocupação com a forma de apresentação dos relatórios?
III	q5_a	São aceitas sugestões de melhorias?
III	q6_a	As informações geradas são apresentadas de maneira clara e objetiva?
III	q6_b	As informações são de fácil entendimento?
III	q7_a	As informações são importantes para o desenvolvimento das suas atividades?
III	q8_a	As informações disponibilizadas pelo sistema são confiáveis?
III	q9_a	Os relatórios são disponibilizados em tempo hábil para a tomada de decisão?

III	q12_a	As suas dificuldades diferem significativamente dos demais usuários?
III	q13_b	Os procedimentos de controle de acesso e cadastro transmitem segurança?
III	q13_c	São realizados procedimentos de <i>backup</i> dos dados?
III	q14_a	São realizados procedimentos de auditoria do sistema de informações?
III	q15_a	Como você avalia o controle interno das informações do hospital?
III	q15_b	Há um monitoramento contínuo dos procedimentos realizados via sistema?
III	q13_b	Os procedimentos de controle de acesso e cadastro transmitem segurança?
III	q13_c	São realizados procedimentos de <i>backup</i> dos dados?
III	q14_a	São realizados procedimentos de auditoria do sistema de informações?
III	q15_a	Como você avalia o controle interno das informações do hospital?
III	q15_b	Há um monitoramento contínuo dos procedimentos realizados via sistema?

**Quadro 4** – Lista de variáveis e seus respectivos significados – Categorias de Análise I, II e III

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise fatorial tem como objetivos reduzir e resumir os dados de uma maneira que permita estudar as relações entre conjuntos de variáveis inter-relacionadas e interdependentes (Malhotra, 2006; Cooper & Schindler, 2003). Trata-se de um conjunto de técnicas estatísticas que procura sintetizar as informações de um grande número de variáveis em um número reduzido de variáveis ou fatores (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2009; Pestana & Gageira, 2005).

O objetivo da análise fatorial é descrever o comportamento de determinado conjunto de variáveis a partir da estrutura de dependência entre elas, por meio de um número menor de

variáveis, denominadas fatores. As variáveis mais bem correlacionadas se combinam em um mesmo fator e são independentes daquelas que compõem outro fator, ou seja, os fatores não são correlacionados entre si (Mingoti, 2005).

Existem tipos de análise fatorial com objetivos distintos. No caso deste trabalho, adotou-se a Análise de Fatores Comuns, que não exige conhecimento prévio da estrutura dos dados, da variância (variabilidade dos dados) específica e do erro de cada variável e cujo objetivo principal é identificar as dimensões (ou fatores) que representam as variáveis originais (Laros, 2005). A “variância comum” ou “comunalidade” é a variância explicada pelos fatores obtidos (correlações com outras variáveis); a “variância específica” é aquela associada a uma variável contida no conjunto de dados, não podendo ser explicada pela matriz de correlação; e a “variância do erro” é definida como resultado da falta de confiabilidade no processo de coleta de dados, erros de medida ou alguma componente aleatória.

Considerando que a base de dados estudada apresenta 60 respondentes, foram consideradas cargas fatoriais superiores a 0,60. Caso os valores mínimos a serem considerados como cargas fatoriais fossem superiores a 0,70, não seriam encontrados fatores e, conseqüentemente, seria inviável extrair informações adicionais da base de dados analisada. As comunalidades superiores a 0,30 foram destacadas por terem sido consideradas significativas.

A base de dados foi dividida em três grupos de variáveis. O primeiro grupo consiste nas seis primeiras variáveis do formulário preenchido pelos respondentes. O segundo grupo consiste nas dez variáveis seguintes. O último grupo consiste de quinze questões abertas, que foram transformadas em variáveis categóricas, que permitiriam a análise. Ressalta-se que não foram utilizadas todas as questões por elas não serem compatíveis com a técnica estatística escolhida. Para todos os grupos de variáveis, foram calculados os coeficientes “Alfa de Cronbach” com o objetivo de medir a confiabilidade das respostas da pesquisa. Em todos os casos, os valores obtidos foram superiores a 0,90 (tal coeficiente varia entre 0 e 1), indicando assim grande confiabilidade das informações obtidas.

Ainda em se tratando da metodologia de análise dos dados, foram utilizadas estatísticas resumo, como o coeficiente de variação e o coeficiente de correlação linear de Pearson (este para as Categorias de Análises I e II). O coeficiente de variação (CV) representa uma medida relativa da variabilidade (Farias, Soares & César, 1998), sendo obtido por meio da razão entre o desvio padrão ( $S$ ) e a média aritmética ( $\bar{X}$ ) simples do conjunto de dados. Como  $S$  e  $\bar{X}$  possuem a mesma

unidade de medida, o coeficiente de variação é adimensional, permitindo assim comparações entre diferentes variáveis e entre estudos com diferentes médias.

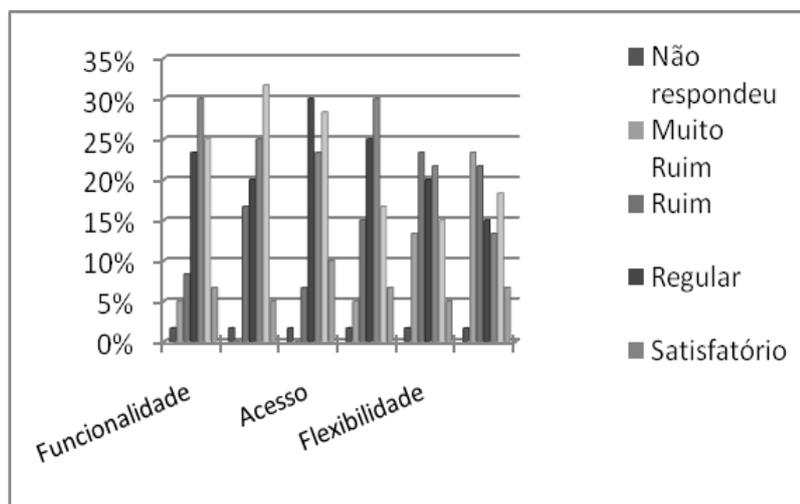
Já o coeficiente de correlação de Pearson é uma medida de associação entre duas variáveis aleatórias que se pauta em valores variando no intervalo fechado de  $[-1,1]$  (Farias, Soares & César, 1998). Valores negativos de correlação indicam associação inversa entre as variáveis; valores positivos indicam associação direta; e valores nulos representam não correlação entre duas variáveis. Neste estudo, a força de correlação foi classificada como: fraca ( $r < 0,10$ ), baixa ( $0,10 < r < 0,30$ ), moderada ( $0,30 < r < 0,50$ ), alta ( $0,50 < r < 0,70$ ) e quase perfeita ( $0,70 < r < 1,00$ ).

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES NOS HOSPITAIS PESQUISADOS – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Esta seção apresenta os resultados da análise estatística dos dados obtidos com as Categorias de Análise I e II dos questionários respondidos pelos profissionais das organizações hospitalares estudadas. Foram realizadas distribuições de frequência (*cf.* GRAF. 1), cálculo de medidas resumo (média e desvio padrão) e análises de correlação entre as variáveis.

O Gráfico 1 mostra que os sistemas foram considerados pela maioria dos respondentes: (i) satisfatórios em relação às variáveis “Funcionalidade” e “Disponibilidade”; (ii) ruins ou muito ruins em relação aos atributos “Flexibilidade” e “Integração ao Sistema”; e (iii) bons ou regulares em relação à “Interface”, “Acesso” e “Funcionalidade”. A frequência dos respondentes que consideraram pelo menos um dos atributos do sistema como “muito bom” foi igual ou inferior a 10% em todos os casos.



**Gráfico 1** - Distribuição de frequência das variáveis contidas nas Categorias de Análise I – Avaliação do Sistema de Informação Utilizado nos Hospitais

Fonte: Elaborado pelos autores.

A distribuição de frequência das respostas referentes à variável “avaliação global do sistema” – considerada como resumo das seis variáveis da Categoria de Análise I do questionário – foi a seguinte: dentre os 60 entrevistados, 30% qualificaram o sistema como “satisfatório”, 28% como “regular”, 22% como “bom”, e 17% como “ruim”. Com isso, destaca-se que a maioria dos respondentes considerou o SI de “Satisfatório” a “Regular”, o que aponta para uma avaliação mediana do sistema implantado. Cabe ressaltar que nenhum respondente na avaliação desse quesito optou pelas alternativas “muito ruim” ou “muito bom”, o que reforça o argumento de uma avaliação mediana.

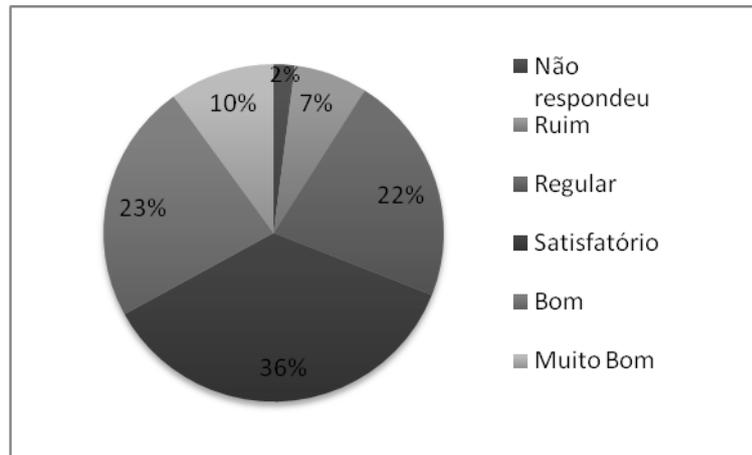
Por meio da categorização das respostas, conforme descrita na seção metodológica, foram realizados cálculos de estatísticas-resumo e medidas de dispersão (*cf.* TAB. 1). Os atributos que apresentaram maior média foram: “Acesso”, “Interface” e “Funcionalidade”, representando assim, as variáveis que receberam melhor avaliação. Já as variáveis que receberam pior avaliação foram “integração do sistema” e “flexibilidade”. Também se observou que as maiores variabilidades relativas ocorrem com os atributos “Integração” (0,57) e “Flexibilidade” (0,48). Em contrapartida, o quesito “Acesso” apresentou a menor dispersão relativa (0,31).

**Tabela 1** - Estatística descritiva da Categoria de Análise I - Avaliação dos Sistemas de Informações

ATRIBUTOS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEFICIENTE DE VARIACÃO
Funcionalidade	3,77	1,33	0,35
Interface	3,82	1,28	0,34
Acesso	3,98	1,24	0,31
Disponibilidade	3,53	1,35	0,38
Flexibilidade	3,12	1,49	0,48
Integração	2,97	1,68	0,57
Avaliação Global	3,55	1,13	0,32

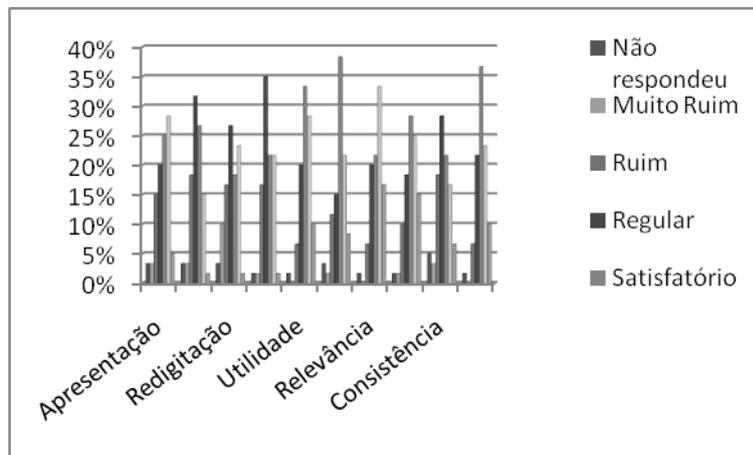
Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Categoria de Análise II, um dos atributos foi “conteúdo das informações” (*cf.* Gráfico 2), o qual pode ser considerado como um atributo que resume todas as informações coletadas nessa parte do questionário. Os resultados mostram que, assim como na Categoria de Análise I, nenhum respondente optou pela alternativa “muito ruim”; além disso, 60% dos usuários estão satisfeitos com as informações fornecidas pelos Sistemas de Informações, sendo que as respostas predominantes foram “satisfatório” e “bom”.



**Gráfico 2** - Conteúdo das informações disponibilizadas pelo SI  
Fonte: Elaborado pelos autores.

A avaliação dos demais atributos das informações fornecidas pelo sistema está resumida no Gráfico 3, que apresenta a distribuição percentual das respostas encontradas.



**Gráfico 3** - Frequência das variáveis da avaliação das informações geradas pelo SI  
Fonte: Elaborado pelos autores.

Os atributos “concisão”, “conteúdo das informações”, “utilidade” e “compreensibilidade” foram considerados satisfatórios. Os atributos “relevância” e “apresentação” foram considerados bons. Os atributos “exatidão”, “completude”, “consistência” e “necessidade de redigitação” foram considerados regulares. A Tabela 2 dispõe as estatísticas-resumo no que se refere à avaliação das informações observadas para cada atributo.

**Tabela 2** - Estatísticas descritivas da Categoria de Análise II – Avaliação das Informações Fornecidas pelo SI

ATRIBUTOS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
Apresentação	3,65	1,42	0,39
Compleitude	3,27	1,26	0,39
Redigitação	3,23	1,45	0,45
Exatidão	3,45	1,20	0,35
Utilidade	4,08	1,20	0,29
Concisão	3,82	1,36	0,36
Relevância	4,27	1,30	0,30
Compreensibilidade	4,05	1,37	0,34
Consistência	3,35	1,47	0,44
Conteúdo	4,02	1,19	0,30

Fonte: Elaborada pelos autores.

O coeficiente de variação revela que os atributos “necessidade de redigitação” e “consistência” apresentam maior dispersão das respostas (alta variabilidade) em comparação com as demais variáveis. Em contrapartida, os menores coeficientes de variação foram encontrados nos atributos “utilidade” e “relevância”, indicando que os respondentes possuem percepções semelhantes dessas variáveis quando é analisada a qualidade das informações disponibilizadas pelos Sistemas de Informações utilizados.

## 4.2 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES NOS HOSPITAIS PESQUISADOS – ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

De forma complementar à análise descritiva dos dados e como justificativa para a aplicação do método de análise de fatores comuns, utilizou-se o coeficiente de correlação linear para verificar o nível de associação entre os atributos das Categorias de Análise I e II. As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados.

**Tabela 3** - Matriz de correlação dos atributos analisados na Categoria de Análise I - Avaliação dos Sistemas de Informações

VARIÁVEIS	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
(A) Funcionalidade	1,00						
(B) Interface	0,71	1,00					
(C) Acesso	0,67	0,72	1,00				
(D) Disponibilidade	0,59	0,67	0,66	1,00			
(E) Flexibilidade	0,43	0,68	0,58	0,70	1,00		
(F) Integração	0,49	0,66	0,52	0,61	0,67	1,00	
(G) Avaliação Global	<b>0,74</b>	<b>0,78</b>	<b>0,71</b>	<b>0,75</b>	<b>0,73</b>	<b>0,73</b>	1,00

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os resultados para a Categoria de Análise I – Avaliação dos SI indicam que todas as variáveis apresentam uma correlação quase perfeita com a “avaliação global do sistema”, destacando-se a variável “interface”, que apresenta uma correlação de 0,78. Sublinha-se também a correlação entre os pares de atributos “funcionalidade”-“interface” (0,71), “funcionalidade”-“acesso” (0,72) e “disponibilidade”-“flexibilidade” (0,70). Além disso, constata-se uma correlação moderada entre os atributos “funcionalidade”-“flexibilidade” (0,43) e “funcionalidade”-

“integração” (0,49). Em toda a matriz, foram encontradas associações moderadas a quase perfeitas, indicando uma forte correlação entre os atributos referentes aos Sistemas de Informações analisados.

Já a Tabela 4 apresenta a matriz de correlação entre os atributos das informações fornecidas pelo sistema (Categoria de Análise II). As variáveis “exatidão”, “utilidade”, “concisão”, “relevância” e “compreensibilidade” apresentam uma correlação quase perfeita com a variável “conteúdo das informações”. Também há uma correlação quase perfeita (0,78) para o par de atributos “relevância”-“conteúdo das informações”. Dentre os quesitos que apresentam associação quase perfeita, destacam-se “exatidão”-“compreensibilidade” (0,78) e “apresentação”-“completude” (0,81). Como na matriz de correlação da Categoria de Análise I (cf. Tabela 3), foram encontradas correlações fortes a quase perfeitas entre os atributos referentes às informações fornecidas pelos sistemas.

**Tabela 4 - Matriz de correlação da Área Temática II**

VARIÁVEIS	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)
(A) Apresentação	1,00									
(B) Completude	0,81	1,00								
(C) Redigitação	0,70	0,71	1,00							
(D) Exatidão	0,57	0,72	0,59	1,00						
(E) Utilidade	0,58	0,69	0,48	0,74	1,00					
(F) Concisão	0,58	0,57	0,52	0,64	0,63	1,00				
(G) Relevância	0,57	0,67	0,47	0,64	0,83	0,66	1,00			
(H) Compreensibilidade	0,64	0,70	0,56	0,78	0,75	0,72	0,76	1,00		
(I) Consistência	0,59	0,63	0,60	0,68	0,53	0,55	0,51	0,58	1,00	

(J) Conteúdo	0,67	0,67	0,53	0,76	0,72	0,76	0,78	0,77	0,68	1,00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise das matrizes de correlação mostra que todos os atributos apresentaram correlações de altas a quase perfeitas (superiores a 0,50), dificultando a detecção de padrões entre os atributos. Sendo assim, apenas com as estatísticas descritivas e a análise de correlação, não foi possível extrair informações adicionais que explicassem a satisfação dos usuários dos Sistemas de Informações Hospitalares, sendo necessário o uso de técnicas estatísticas mais sofisticadas. No tópico a seguir, apresenta-se o resultado da técnica multivariada de análise fatorial, adotada com o objetivo de detectar os elementos relevantes para o desenvolvimento de um sistema de informação hospitalar.

#### **4.3 ANÁLISE FATORIAL DOS ATRIBUTOS DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES HOSPITALARES E DA QUALIDADE DAS INFORMAÇÕES RESULTANTES**

Como a base de dados foi composta de um número pequeno de observações (60 respondentes), a análise fatorial não envolveu nenhuma estratificação por hospital ou nível hierárquico específico. As respostas foram transformadas em variáveis categóricas com o objetivo de mensurar a satisfação e aplicabilidade, dentre outras variáveis, dos Sistemas de Informações utilizados nos hospitais estudados.

Após a transformação das respostas em variáveis categóricas numéricas, procedeu-se à técnica estatística multivariada com vistas à criação de fatores que reduzissem o número de variáveis e à análise da estrutura dos dados (e não da relação de dependência ou causalidade). Os fatores criados representam dimensões que maximizam a explicação de todo o conjunto de variáveis. A seguir, são apresentadas as tabelas com as cargas fatoriais e comunalidades dos três grupos de questões existentes nos formulários respondidos (*cf.* Tabelas 5 a 7).

**Tabela 5** - Cargas fatoriais e comunalidades – Categoria de Análise I – Avaliação dos SI

ATRIBUTO	FATOR1	FATOR2	FATOR3	COMUNALIDADES
Funcionalidade	<b>0,7369</b>	-0,3277	0,0161	<b>0,3494</b>
Interface	<b>0,8750</b>	-0,0796	0,0694	0,2232
Acesso	<b>0,7981</b>	-0,1789	-0,0515	<b>0,3284</b>
Disponibilidade	<b>0,8118</b>	0,079	-0,0818	<b>0,3281</b>
Flexibilidade	<b>0,7792</b>	0,3116	-0,0142	0,2956
Integração	<b>0,7363</b>	0,1998	0,0624	<b>0,4140</b>

Fonte: elaborada pelos autores.

**Tabela 6** - Cargas fatoriais e comunalidades – Categoria de Análise II – Avaliação das Informações Fornecidas pelos SI

ATRIBUTO	FATOR1	FATOR2	FATOR3	FATOR4	FATOR5	COMUNALIDADES
Apresentação	<b>0,7919</b>	0,3361	-0,1559	0,1326	-0,0037	0,2180
Completeness	<b>0,8550</b>	0,2614	-0,1681	-0,0965	0,0182	0,1627
Redigitação	<b>0,7060</b>	0,3831	0,0003	-0,0065	-0,0395	<b>0,3532</b>
Exatidão	<b>0,8505</b>	-0,0471	0,2128	-0,2269	-0,0260	0,1770
Utilidade	<b>0,8344</b>	-0,2655	-0,1651	-0,1444	0,0243	0,1845
Concisão	<b>0,7747</b>	-0,1243	0,1155	0,1820	-0,0766	<b>0,3320</b>
Relevância	<b>0,8297</b>	-0,3172	-0,2092	0,0443	0,0541	0,1622

Compreensibilidade	<b>0,8686</b>	-0,1450	0,0235	-0,0038	-0,1376	0,2050
Consistência	<b>0,7271</b>	0,1647	0,2183	-0,0307	0,1053	<b>0,3845</b>
Qualidade	<b>0,8786</b>	-0,1512	0,1465	0,1633	0,0848	0,1499

Fonte: Elaborada pelos autores.

**Tabela 7** - Cargas fatoriais e comunalidades – Categoria de Análise III – Avaliação da Satisfação dos Usuários dos SI

VARIÁVEL	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3	FATOR 4	FATOR 5	FATOR 6	FATOR 7	FATOR 8	FATOR 9	FATOR 10	COMUNALIDADE
q1_a	<b>0,7692</b>	0,2358	0,1569	-0,0540	-0,0370	-0,0270	0,0739	0,1377	-0,1500	0,0017	0,2763
q2_a	0,5937	0,0924	0,1918	0,1901	-0,3880	-0,0060	0,0841	-0,086	-0,0640	-0,0050	<b>0,3969</b>
q4_a	<b>0,6329</b>	-0,3810	-0,1590	0,0529	0,1532	-0,0250	0,2532	0,0481	0,0273	-0,0230	0,3343
q5_a	<b>0,7327</b>	0,1290	-0,2130	0,0895	0,1407	-0,1890	-0,0190	-0,059	-0,1110	-0,0090	0,3215
q6_a	<b>0,8232</b>	-0,5260	-0,0470	-0,1310	-0,0630	0,0485	-0,0510	0,0530	0,0351	-0,0240	0,0128
q6_b	<b>0,7961</b>	-0,5130	-0,0480	-0,1460	-0,1330	0,0139	-0,1330	0,0641	-0,0180	0,0381	0,0379
q7_a	<b>0,8130</b>	0,0453	-0,1400	0,0750	0,0538	-0,0710	0,0286	-0,1460	0,0770	0,0304	0,2751
q8_a	<b>0,6457</b>	0,0939	0,2962	-0,1220	-0,0320	0,1853	0,0409	-0,0810	0,1160	-0,0160	<b>0,4143</b>
q9_a	0,5953	0,0774	0,2361	-0,1110	0,2736	0,0353	-0,1970	-0,0690	-0,0680	-0,0180	<b>0,4467</b>
q12_a	0,3585	0,2593	0,0921	-0,3250	0,1466	-0,0710	0,1475	-0,0140	0,0346	0,0247	<b>0,6400</b>
q13_b	0,4168	-0,2380	0,2109	0,3979	0,1595	0,0903	0,0150	-0,0310	-0,0140	0,0173	<b>0,5313</b>
q13_c	0,3629	0,3285	0,1650	0,1910	0,0804	-0,0310	-0,0270	0,2040	0,1017	0,0089	<b>0,6364</b>

q14_a	0,4586	0,4096	-0,2530	-0,1270	-0,0600	0,2819	0,0408	0,0036	-0,0490	0,0046	<b>0,4549</b>
q15_a	0,5953	0,2639	-0,0310	-0,0330	-0,1580	-0,2900	-0,0870	0,0039	0,0960	-0,0160	<b>0,4476</b>
q15_b	0,5192	0,2910	-0,3210	0,1849	0,0090	0,1682	-0,1050	0,0294	0,0519	-0,0070	<b>0,4659</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao analisar as cargas fatoriais dos três grupos de questões respondidas, nota-se que, em todos os casos, as cargas fatoriais são superiores a 0,60 e estão concentradas no primeiro fator. Sendo assim, é necessário realizar uma rotação ortogonal das dimensões encontradas, ou seja, mudar a posição das dimensões com o objetivo de agrupar de outra forma as variáveis no conjunto de fatores. Nesse caso, utilizou-se o método rotacional conhecido como VARIMAX, encontrado nos principais pacotes estatísticos e apresentado sucintamente a seguir. As Tabelas 8 a 10 apresentam as cargas fatoriais e os fatores após serem rotacionados e revelam uma melhor distribuição das cargas fatoriais mais significativas dentro do conjunto de fatores.

**Tabela 8** - Cargas Fatoriais rotacionadas e comunalidades – VARIMAX – Categoria de Análise I – Avaliação do SI

ATRIBUTO	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3	COMUNALIDADES
Funcionalidade	0,2971	<b>0,7498</b>	-0,0110	<b>0,3494</b>
Interface	0,5702	<b>0,6694</b>	-0,0600	0,2232
Acesso	0,4439	<b>0,6864</b>	0,0587	<b>0,3284</b>
Disponibilidade	<b>0,6336</b>	0,5118	0,0920	<b>0,3281</b>
Flexibilidade	<b>0,7742</b>	0,3229	0,0267	0,2956
Integração	<b>0,6666</b>	0,3727	-0,0510	<b>0,4140</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Após a análise das cargas fatoriais rotacionadas, foram identificados dois fatores relevantes no conjunto de dados referentes à Categoria de Análise I – “Avaliação do Sistema de Informação”. O primeiro fator ou dimensão consiste nas variáveis “i4”, “i5” e “i6”, que são respectivamente (cf. QUADRO 4): “disponibilidade das informações”, “flexibilidade” e “integração ao sistema”. Esse fator pode ser definido como a “arquitetura (estrutura lógica) do Sistema de Informação”, a qual está diretamente associada à forma como o sistema foi implementado.

O segundo fator para o primeiro conjunto de dados refere-se às variáveis “i1”, “i2” e “i3”, que correspondem, respectivamente, a “funcionalidade”, “interface com o usuário” e “facilidade de acesso” (cf. Tabela 8). Esse fator foi definido como o “*layout* ou *design* das telas de acesso”. O terceiro fator não foi considerado, uma vez que as cargas fatoriais rotacionadas apresentaram valores inferiores a 0.60, não sendo relevante para a análise fatorial em questão.

Para o segundo grupo de perguntas (cf. Tabela 9), foram analisadas 10 questões abordando exclusivamente a qualidade das informações contidas no sistema. Foram encontrados três fatores.

**Tabela 9** - Cargas Fatoriais rotacionadas e comunalidades – VARIMAX –Categoria de Análise II – Avaliação das Informações Fornecidas pelos SI

ATRIBUTO	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3	FATOR 4	FATOR 5	COMUNALIDADES
Apresentação	0,3350	<b>0,7691</b>	0,1118	0,2563	-0,006	0,2180
Compleitude	0,4551	<b>0,7395</b>	0,2688	0,1056	-0,002	0,1627
Redigitação	0,1979	<b>0,7045</b>	0,2697	0,1914	0,044	<b>0,3532</b>
Exatidão	0,4912	0,3907	<b>0,6046</b>	0,2429	0,0665	0,1770
Utilidade	<b>0,7790</b>	0,3228	0,2901	0,1422	0,0064	0,1845
Concisão	0,4854	0,3379	0,2542	0,4984	0,0722	<b>0,3320</b>
Relevância	<b>0,8064</b>	0,3029	0,1446	0,2701	-0,043	0,1622
Compreensibilidade	<b>0,6187</b>	0,3928	0,3348	0,3498	0,1532	0,2050

Consistência	0,5599	0,3664	0,3391	0,5295	-0,0840	0,1499
Conteúdo	0,2584	0,4874	0,4534	0,3122	-0,0900	<b>0,3845</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

O primeiro fator consiste das variáveis “ii5”, “ii7” e “ii8”, que correspondem, respectivamente, a “utilidade”, “relevância/importância” e “compreensibilidade”. Esse fator pode ser denominado de “suporte que as informações oferecem para a tomada de decisão”. O segundo fator inclui as variáveis “ii1” (apresentação dos relatórios), “ii2” (completude) e “ii3” (não necessidade de redigitação). Esse fator pode ser definido como a “facilidade de utilização e manuseio das informações”. O terceiro fator corresponde à variável “i4”, que aborda a “exatidão/confiabilidade” das informações. Conseqüentemente, o fator que engloba essa variável pode ser definido com o mesmo nome. Os fatores 4 e 5 não foram considerados, uma vez que apresentaram cargas fatoriais inferiores ao limite estipulado (0.60).

A Análise Fatorial utilizando os dois primeiros grupos de perguntas, que se referem à Avaliação do Sistema de Informações e à Informação propriamente dita, foi implementada. Apesar de as variáveis terem sido categorizadas da mesma maneira, não foram encontradas cargas fatoriais ou comunalidades significativas. Conseqüentemente, não foram encontrados fatores, mesmo após a rotação ortogonal das variáveis.

Por fim, o terceiro grupo de perguntas analisa a Satisfação dos Usuários do Sistema de Informação. Por se tratar de questões com respostas abertas (*cf.* Tabela 10), foi necessário o uso de uma categorização diferente, impossibilitando a realização de uma análise fatorial conjunta com os dois primeiros grupos de variáveis.

**Tabela 10 - Cargas Fatoriais rotacionadas e comunalidades – VARIMAX – Categoria de Análise III**

VARIÁVEL	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3	FATOR 4	FATOR 5	FATOR 6	FATOR 7	FATOR 8	FATOR 9	FATOR 10	COMUNALIDADE
q1_a	0.3024	0.2993	0.4544	0.3843	0.182	0.1286	0.3013	0.0710	0.2072	0.0117	0.2763
q2_a	0.2252	0.1828	0.1068	<b>0.6641</b>	0.1483	0.1652	0.1308	0.0034	0.0107	-0.003	<b>0.3969</b>
q4_a	<b>0.6657</b>	0.1358	0.1498	0.0151	0.1713	0.2948	0.0132	-0.2400	0.0613	0.0619	0.3343
q5_a	0.3401	0.3843	0.2459	0.1196	0.5148	0.2034	0.1247	0.0299	0.1317	0.0154	0.3215
q6_a	<b>0.9303</b>	0.1194	0.1585	0.1922	0.1021	0.1559	0.0219	0.0939	-0.0340	0.0170	0.0128
q6_b	<b>0.9128</b>	0.1041	0.1122	0.2277	0.1216	0.0891	0.0227	0.1645	0.0042	-0.0571	0.0379
q7_a	0.4406	0.3869	0.2827	0.2253	0.4130	0.2507	0.0941	-0.0180	-0.0850	-0.0260	0.2751
q8_a	0.2971	0.2007	0.4740	0.3617	-0.032	0.2021	0.1399	0.1210	-0.1590	0.0182	<b>0.4143</b>
q9_a	0.2598	0.1466	0.4581	0.0731	0.1554	0.2800	0.1432	0.3546	0.0133	0.0100	<b>0.4467</b>
q12_a	0.0675	0.1255	0.5573	0.0469	0.1225	-0.0620	0.0834	-0.029	0.0135	-0.0040	<b>0.6400</b>
q13_b	0.2896	0.0095	-0.0170	0.1472	0.0407	0.5833	0.1398	0.0361	0.0013	-0.0010	<b>0.5313</b>
q13_c	0.0360	0.1955	0.1958	0.1507	0.1164	0.1799	0.4652	0.0260	0.0009	0.0000	<b>0.6364</b>
q14_a	0.0641	<b>0.6532</b>	0.2827	0.1542	0.0325	-0.0750	0.0471	0.0086	0.0401	0.0007	<b>0.4549</b>
q15_a	0.2008	0.2250	0.2499	0.3226	0.4521	-0.0880	0.2747	0.0595	-0.0620	-0.004	<b>0.4476</b>
q15_b	0.1431	<b>0.6364</b>	0.0365	0.0924	0.2132	0.1188	0.1907	0.0335	-0.0410	0.0022	<b>0.4659</b>

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2012.

Foram utilizadas 15 questões abertas para as quais foram encontrados três fatores. Os critérios de seleção foram mantidos, ou seja, cargas fatoriais superiores a 0.60 (*cf.* Tabela 10). O Quadro 5 apresenta as variáveis associadas aos seus respectivos fatores.

VARIÁVEL	FATOR 1 – “SATISFAÇÃO COM RELAÇÃO À APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES”
q4_a	Existe alguma preocupação com a forma de apresentação dos relatórios (gráficos, tabelas)?
q6_a	As informações geradas são apresentadas de maneira clara e objetiva?
q6_b	As informações geradas são de fácil entendimento?
VARIÁVEL	FATOR 2 – “PROCESSOS DE AUDITORIA DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES”
q14_a	São realizados procedimentos de auditoria do Sistema de Informações?
q15_b	Há uma monitoração contínua dos procedimentos realizados via sistema?
VARIÁVEL	FATOR 3 – “EFICÁCIA DO SISTEMA”
q2_a	Os usuários recebem todas as informações que desejam?

**Quadro 5** – Fatores resultantes da análise fatorial (e suas respectivas variáveis) para as questões abertas da Categoria de Análise III – Avaliação da Satisfação dos Usuários dos SI  
 Fonte: elaborado pelos autores.

Após a definição dos fatores ou dimensões encontradas pela análise fatorial (*cf.* Tabela 8), pode-se concluir que alguns aspectos são fundamentais na (i) concepção do sistema de informação e (ii) na qualidade das informações por eles disponibilizadas, respectivamente: estrutura e *design*; e confiabilidade e facilidade de acesso. Além disso, a facilidade em manipular e extrair as informações foram consideradas relevantes para os usuários dos Sistemas de Informações de Hospitais.

Observou-se que questões como a satisfação dos usuários com relação à apresentação das informações (disposição espacial das informações) e a existência de processos de auditoria no sistema implantado foram consideradas como variáveis fundamentais pelos respondentes. A eficácia do sistema no que diz respeito ao fornecimento de informações úteis também foi lembrada pelos entrevistados.

Conclui-se que os elementos citados anteriormente devem ser considerados na concepção e implantação de Sistemas de Informações voltadas para a área hospitalar. A facilidade em gerar e interpretar os relatórios e a confiabilidade dos mesmos é de fundamental importância para uma melhor gestão de recursos, administração do tempo, minimização dos gargalos dos processos, redução de custos e aumento da qualidade do atendimento.

## 5 CONCLUSÃO

Considerando que a informação é um dos recursos essenciais e estratégicos das organizações e que é fundamental que sejam implementados sistemas capazes de gerar informações precisas, a pesquisa descrita neste artigo teve três objetivos: avaliar os SIH em uso em 14 hospitais da Região Metropolitana de Belo Horizonte, identificar as limitações e falhas desses sistemas, bem como identificar atributos relevantes que deveriam ser considerados no desenvolvimento, implementação e manutenção de SIH.

A satisfação dos usuários dos SIH foi considerada de “regular” a “satisfatória” em todos os atributos das Categorias de Análise I (Avaliação do SI) e II (Avaliação das Informações Fornecidas pelos SI) do questionário aplicado, o que condiz com os valores médios de 3 a 4 na Escala Likert. Contudo, esses resultados não necessariamente implicam eficácia dos sistemas, podendo ser fruto do desconhecimento dos usuários com relação aos usos, potencialidades e finalidades desses sistemas. Sobre essa questão, sugere-se a realização de estudos futuros para identificar o grau de conhecimento dos usuários em relação à dimensão tecnologia dos SIH.

O atributo que se destacou como o mais mal avaliado foi a “Integração”. Esse fato é crítico, principalmente em uma organização hospitalar, que depende da integração para auxiliar na gestão de toda a informação clínica e administrativa do hospital. Segundo Komagata (1999), Andrade e Falk (2001) e Sagiroglu e Özturan (2006), sem a integração dos sistemas, pode haver a obtenção de dados contraditórios e a necessidade de retrabalho.

Os baixos coeficientes de variação encontrados revelaram uma grande homogeneidade nas respostas dos profissionais entrevistados. A análise de correlação indicou que há forças de correlação elevadas, resultantes de multicolinearidade das variáveis analisadas. Essa informação justifica o uso de técnicas multivariadas (Custodio, 1983), como a Análise Fatorial, para a detecção de padrões no que diz respeito à avaliação dos SIH.

A estatística multivariada indicou como relevantes os atributos “suporte que as informações oferecem para a tomada de decisão”, “facilidade de utilização e manuseio das informações” e “exatidão/confiabilidade” das informações obtidas no SIH. A análise de fatores comuns possibilitou identificar elementos que são fundamentais e que devem ser considerados no desenvolvimento, implementação e manutenção de SIH. Deve-se dar uma atenção especial aos atributos, como a “arquitetura (estrutura lógica) do Sistema de Informação” e “*layout* ou *design* das telas de acesso”. Esses atributos são fundamentais e estão fortemente relacionados com a satisfação dos usuários ao utilizar os SIH. Uma interface amigável possibilita que os usuários possam compreender melhor a finalidade do sistema, otimizando a utilização do mesmo e aumentando a acurácia das informações geradas e dos relatórios resultantes.

Apesar de este trabalho enfatizar a TI utilizada, processos externos e que fazem parte do arcabouço de estruturas que determinam a criação de um SI foram encontrados nos atributos definidos na Categoria de Análise III dos questionários. Como exemplo, pode-se ressaltar a importância dos processos de auditoria do Sistema de Informações (*cf.* Quadro 7). Esse elemento foi identificado como um atributo relevante por meio da análise de fatores comuns, o que significa que componentes como a estrutura organizacional foram considerados importantes pelos respondentes. Os demais atributos encontrados foram a “satisfação com relação à apresentação das informações” e “eficácia do Sistema”, que reforçam os atributos destacados nas Categorias de Análises I e II.

Por fim, intensifica-se a conclusão de que aspectos importantes como a estrutura da base de dados e o *design* (aparência e disposição das telas e dos comandos) da interface são fundamentais. Além disso, atributos que tratam da confiabilidade dos dados contidos no sistema também devem ser considerados para o desenvolvimento, implementação e manutenção de um SIH.

Concluindo, este trabalho oferece subsídios para pesquisas futuras, uma vez que identifica fatores relevantes e que podem ser considerados no desenvolvimento, implementação e manutenção de SI. Entretanto, como este trabalho priorizou a avaliação das ferramentas tecnológicas em detrimento dos outros componentes do sistema (pessoas e estrutura organizacional), estudos

posteriores poderão ser elaborados para analisar a satisfação dos usuários com relação aos demais elementos que constituem um SIH.

## REFERÊNCIAS

- Andrade, D. G., & Falk, J. A. (2001). Eficácia de sistemas de informação e percepção de mudança organizacional: um estudo de caso. *Revista de Administração Contemporânea*, 5(3), 53-84.
- Arouck, O. (2001). Avaliação de sistemas de informação: revisão da literatura. *Transinformação*, 13(1), 7-21.
- Austin, C. J., Hornberger, K. D., & Shmerling, J. E. (2000). Managing information resources: a study of ten healthcare organizations. *Journal of Healthcare Management*, 45(4), 229-238.
- Avrichir, I. (2001, setembro). História e comparação de instrumentos para medida de satisfação de usuários de informação. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Campinas, SP, Brasil, 25.
- Babbie, E. (2005). *Métodos de pesquisas de survey*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Bailey, J. E., & Pearson, S. (1983). Development of a tool for measuring and analysing computer user satisfaction. *Management Science*, 29(5), 530-545.
- Beskow, R. M. (2001). *Sistema de informação para o gerenciamento de tecnologia médico-hospitalar: metodologia de desenvolvimento e implementação de protótipo*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Senger, I., & Brito, M. J. (2006). Gestão de sistemas de informação acadêmica: um estudo descritivo da satisfação dos usuários. *Revista de Administração Mackenzie*, 6(3), 12-40.
- Choo, C. W. (1991). Towards an information model of organizations. *The Canadian Journal of Information Science*, 16(3), 32-62.
- Cohen, M. F., & Souza, A. A. (2001, setembro). Avaliação de sistemas de informações: um estudo de caso na Suprama. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Campinas, SP, Brasil, 25.

- Custódio, I. (1983). Avaliação de sistemas de informação: um modelo para auxiliar na escolha de métodos e técnicas. *Revista de Administração* , 18(4), 6-17.
- Delone, W. H., & Mclean, E. R. (1992). Information system success: the quest for dependent variable. *Information Systems Research* , 3(1), 60-95.
- Duarte, E. R. (1991). Gerenciamento hospitalar através do método da unidade de esforço de produção: um estudo de caso. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Farias, A. A., Soares, J. F., & César, C. C. (1998). *Introdução à estatística*. Belo Horizonte: LTC.
- Ferreira, M. G., & Santos, J. A. (2005). *Aplicabilidade do sistema ABC na gestão hospitalar: um estudo de caso em entidade de interesse social*. Monografia de especialização, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society*. Berkeley: University of California Press.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2009). *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Bookman.
- Hamilton, J. O. (1995, março 26). Medicine's new weapon: data. *Business Week*, 56-60.
- Haux, R. (2006). Health information systems - past, present, future. *International Journal of Medical Informatics* , 75(3-4), 268-281.
- Johanston, H. (1993). Sistemas de informação hospitalar: presente e futuro. *Revista Informédica* , 1(2), 5-9.
- Komagata, H. (1999). *A seleção de um sistema de informação hospitalar*. Recuperado em 29 novembro, 2011, de <http://www.hcnet.usp.br/forum/selecao.htm>
- Kushniruk, A. (2002). Evaluation in the design of health information systems: application of approaches emerging from usability engineering. *Computers in Biology and Medicine* , 32(3), 141-149.
- Kuwabara, C. C. (2003). *Avaliação do sistema de informação: estudo de caso de um hospital escola público*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR, Brasil.
- Laros, J. A. (2005). *O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores*. Brasília: LabPam.

- Malagón-Londoño, G., Morera, R. G., & Laverde, G. P. (2003). *Administração hospitalar*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Malhotra, N. K. (2006). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman.
- Mingoti, S. A. (2005). *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG.
- Mussi, C. C. (2008). *Avaliação de sistemas de informação e frames tecnológicos: uma perspectiva interpretativista*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.
- Myers, B. L., Kappelman, L. A., & Prybutok, V. R. (1997). A comprehensive model for assessing the quality and productivity of the information systems function: toward a theory for information systems assessment. *Information Resources Management Journal*, 10(1), 6-25.
- Niederman, F., Brancheau, J. C., & Wetherbe, J. C. (1991). Information systems management issues for the 1990's. *MIS Quarterly*, 15(4), 475-500.
- Oliveira, P. R. (1999). *Sistemas de informações gerenciais: estratégicas, táticas, operacionais*. São Paulo: Atlas.
- Passolongo, C. (2004). *Avaliação de sistemas de informações financeiras: estudo de casos múltiplos*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá e Universidade Estadual de Londrina, Maringá e Londrina, PR, Brasil.
- Pestana, M. H., & Gageira, J. N. (2005). *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Picchiai, D. (1998). *Mudança em instituições hospitalares: análise do processo e estudo da ação do administrador hospitalar*. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas.
- Priberam. (2012). Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. Recuperado em 28 março, 2012, de <http://www.priberam.pt/dlpo/>
- Reis, L. G. (2004). *Análise da aplicabilidade do custeio baseado em atividades em organização da área hospitalar: estudo de caso em um hospital privado de Londrina*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2000). *Accounting information systems*. New Jersey: Prentice Hall.

Sagiroglu, Ö., & Özturan, M. (2006). Implementation difficulties of hospital information systems. *Information Technology Journal*, 5(5), 892-899.

Souza, A. A., Amorin, T. L., & Gerra, M. (2008). Análise dos sistemas de informações de hospitais. *Revista de administração Hospitalar e Inovação em Saúde*, 1(1), 38-45.

Stair, R. M. (1998). *Princípios de sistemas de informações: uma abordagem gerencial*. Rio de Janeiro: LTC.

Velde, R. V. (2000). Framework for a clinical information system. *International Journal of Medical Informatics*, 57(1), 57-72.

Zwass, V. (1992). *Management information systems*. Dubuque: WMC Brown Publishers.

---

Data do recebimento do artigo: 25/08/2012

Data do aceite de publicação: 28/11/2012

