PROPOSTA DE UM MODELO DE MENSURAÇÃO PARA CARACTERIZAR SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

DÉCIO BITTENCOURT DOLCI[*]
JOÃO LUIZ BECKER[**]

RESUMO

O presente trabalho apresenta e valida um modelo de mensuração de características dos sistemas de informação inseridos nas organizações. Para desenvolver o modelo partiu-se de uma análise empírica de 394 sistemas de informação presentes em organizações brasileiras que passaram por mudanças provenientes de intervenções realizadas por programas de melhoria. O modelo emergiu de uma análise fatorial exploratória com parte da amostra (159 respondentes), sendo validado por uma análise fatorial confirmatória usando equações estruturais com as respostas remanescentes. Os resultados corroboram estudos anteriores mostrando a presença de quatro variáveis latentes para características dos sistemas de informação, assim definidas: **escopo** – grau de abrangência em termos de distintos grupos de usuários e número de funções (ou áreas funcionais) auxiliados pelo sistema; **acessibilidade** – grau de facilidade de acesso ao aplicativo e de distribuição de dados; **integração** – grau de integração com outros sistemas de informação, internos ou externos à organização; e **foco** – grau em que a TI direciona seu foco no apoio a processos decisórios. O modelo mostrou-se bastante ajustado aos dados empíricos, apresentando escalas com validade convergente, itens unidimensionais e construtos testados quanto à validade discriminante e à confiabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Informação, TI, Capabilidades da TI, Modelos de Mensuração, Equações Estruturais.

ABSTRACT

This study presents and validates a measurement model for characterizing information systems in organizations. It started with an empirical analysis of 394 information systems of Brazilian organizations that have undergone changes as from the interventions made by improvement programs. The model emerged from an exploratory factor analysis with part of the sample (159 respondents) and was validated by a confirmatory factor analysis using structural equations with the remaining responses. The results corroborated previous studies by showing the presence of four latent variables for the characteristics of information system. They are: (i) scope – the extent of coverage in terms of different user groups and number of functions (or functional areas) aided by the system, (ii) accessibility – the degree of ease of application access and data distribution, (iii) integration – the degree of integration with other information systems, internal or external to the organization, and (iv) focus – the degree to which IT directs its focus on supporting decision-making processes. The model proved to be very fit to the empirical data, showing scales with convergent validity, unidimensionality of items, reliability and discriminant validity of the constructs.

KEYWORDS: Information systems, IT, IT Capability, Measurement Models, Structural Equation Modeling.

INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) passou por profundas mudanças nas últimas décadas, disseminou-se pelas organizações e se consolidou definitivamente como importante instrumento empresarial, tornando obsoletas as primeiras tentativas acadêmicas de tipificação. As tipologias iniciais, ao se fundamentarem principalmente em recursos técnicos, dificultam a identificação e mensuração das características relevantes da TI para estudos que visam a entender seu relacionamento com as organizações (CROWSTON; MALONE, 1994; MULLIGAN, 2002). Tais tipologias focam a capacidade de produção e componentes tangíveis das máquinas associadas à TI. De fato, normalmente os recursos são diferenciados pela capacidade de processamento, armazenamento, recuperação, transmissão e apresentação dos dados.

Contestando tal enfoque, Mulligan (2002) sugere que os estudos sobre caracterização da TI sejam realizados percebendo os potenciais desta para a organização do trabalho e passando da observação direta (objetiva) de elementos tangíveis da tecnologia para a percepção dos usuários e desenvolvedores. O autor fundamenta suas ideias com uma pesquisa exploratória em que faz uso do método Delphi junto a especialistas, numa primeira fase, e compara estudos de caso, numa segunda, concluindo que são quatro os atributos principais dos sistemas de informação: escopo, acessibilidade, integração e foco dos sistemas.

Posteriormente, percebendo a carência de instrumentos de mensuração que englobem tais variáveis, Dolci et al. (2004) adotam tais atributos como construtos (conceitos inobserváveis) e apresentam para cada construto um conjunto de enunciados – itens para medir variáveis observáveis – com base em extensa revisão da literatura e experiência dos pesquisadores. Os autores aplicam uma série de técnicas como

[*] Professor do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da FURG; doutor em Administração – UFRGS; e-mail: dbdolci@gmail.com
[**] Professor da Escola de Administração da UFRGS; Ph.D. em Management Science – UCLA.

validação de face e *card sort* (DAVIS, 1989; BENBASAT; MOORE, 1992; HOPPEN; LAPOINTE; MOREAU, 1996) em uma primeira etapa da pesquisa, e procedimentos estatísticos adaptados das propostas de Churchill (1979) e Straub (1989) em uma segunda, objetivando verificar a confiabilidade e validade dos construtos. Mostram a aplicação do instrumento de mensuração na construção de um modelo espacial de representação de programas de mudança – gestão da qualidade total, ISO 9000, reengenharia de processos de negócio, *balanced scorecard*, gestão do conhecimento – em função dos atributos da TI.

A construção de modelos de mensuração é crucial para o desenvolvimento teórico (CHURCHILL, 1979; STRAUB, 1989; KOUFTEROS, 1999; SALISBURY et al., 2002). Os instrumentos contribuem aprimorando a formulação de conceitos e apontam a melhor maneira de medi-los. No entanto, cada vez mais o rigor científico e o emprego de avançadas técnicas estatísticas estão sendo exigidos pela Academia para a sua aceitação como padrão. Objetivando propor um modelo de mensuração mais confiável para investigar características de sistemas de informação, adotam-se como base os estudos de Mulligan (2002) e Dolci et al. (2004), e desenvolve-se a presente pesquisa fazendo uso do que há de mais sofisticado e avançado em termos de técnicas estatísticas.

O texto está organizado da seguinte forma: na seção 1, contextualizam-se os construtos escopo, acessibilidade, integração e foco dos sistemas a utilizações organizacionais da TI, definindo-os conceitual e operacionalmente; na seção 2, caracterizam-se a coleta de dados e o perfil da amostra; na seção 3, mostram-se os métodos e critérios empregados no desenvolvimento do modelo de mensuração; na seção 4, apresentam-se os resultados das análises realizadas até a obtenção do modelo de mensuração e, por fim, na seção 5, a conclusão do estudo.

1 CONTEXTO TEÓRICO

Normalmente as tipologias propostas classificam os recursos dos sistemas de informação em humanos, de *hardware*, de *software*, de dados, de rede e de informação (ALTER, 1999; LAUDON; LAUDON, 2000; O'BRIEN, 2001). No entanto, alguns autores questionam a validade de tais tipologias para a TI em estudos que visam a entender seu relacionamento com as organizações. No sentido de preencher parte dessa lacuna no conhecimento, Mulligan (2002) realiza uma pesquisa exploratória examinando a questão da classificação da TI em empresas do segmento de serviços financeiros. A partir de uma lista inicial com 21 atributos da TI no que diz respeito a potenciais como: integração do departamento, integração entre departamentos, integração com outras organizações, processamento de transações, segurança de acesso ao sistema, segurança de acesso aos dados, capacidade de armazenamento de dados, capacidade de processamento paralelo *versus* sequencial, disponibilidade – semanal e diária – do sistema, obtém como resultado quatro principais atributos presentes no construto TI: escopo, acessibilidade, nível de integração e foco do sistema. A seguir, conceitua-se cada um dos atributos, discutindo sua relevância tendo em mente utilizações organizacionais da TI.

Escopo. Este atributo está relacionado ao número de tarefas, funções e distintos grupos de usuários auxiliados pelo sistema de informação, podendo variar, segundo Mulligan (2002), de específico para uma determinada tarefa até o extremamente abrangente, independente de qualquer conjunto de tarefas ou funções. Percebe-se o aumento de escopo como essencial quando se busca melhorar o direcionamento das empresas e fortalecer os participantes e as relações advindas de processos interativos.

O processo decisório da alta administração da organização geralmente envolve decisões não programadas, e dificilmente todas as variáveis estão disponíveis ou há muita dificuldade para que sejam reunidas e organizadas em tempo hábil, com a finalidade de montar-se um modelo (FREITAS et al., 1997). As empresas procuram solucionar parte desse problema aumentando o escopo dos sistemas, pois quanto maior o número de áreas funcionais e tarefas atendidas pelos sistemas de informação, maior é a chance de a direção capturar eletronicamente as informações necessárias à tomada de decisão.

Nesse sentido, nos discursos sobre certos programas de mudanças auxiliados por TI, *balance scorecard* (KAPLAN; NORTON, 1997), por exemplo, também se percebe a necessidade de aumento de escopo visando a uma gestão mais adequada. As empresas, ao adotar o BSC, precisam investir para captar outras medidas não observadas pelos populares sistemas tradicionais como o ERP, pois estes, segundo Kaplan, "só podem captar 40% das medidas do BSC (HSM, 2001, p. 100)".

Também é interessante observar que o trabalho em rede (TAPSCOTT, 1995; LAUDON; LAUDON, 2000), buscando a interação entre diversas áreas e organizações, implicará sistemas de informação mais abrangentes. Nesse sentido, Mulligan (2002) salienta que para o sistema atingir alto grau de escopo, precisa ser independente de qualquer conjunto específico de tarefas ou funções, permitindo ao usuário definir padrões de uso para suas aplicações e dados associados. Parece ser de fato uma característica extremamente importante, quando se pensa em aplicações da TI que necessitem incrementar a interação entre pessoas e entre sistemas, dentro e fora das organizações, sem tolher as individualidades de cada um.

Acessibilidade. Este atributo caracteriza o sistema quanto ao acesso a aplicações e dados e sua distribuição, variando desde permissões para apenas aquelas pessoas diretamente responsáveis pelo processo de negócio, até permissões a usuários não diretamente responsáveis pelo processo, conectados por meio de EDI e Internet, por exemplo (MULLIGAN, 2002). A ampliação da acessibilidade está diretamente amparada pelo aumento de meios de distribuição de dados e diversidade de formas de os usuários acessarem o sistema. Incrementar a frequência da interação de grupos e melhorar os processos de comunicação é o papel da TI neste caso, possibilitando a interação entre membros da organização em qualquer tempo e lugar (ALAVI; MARAKAS; YOUNGJIN, 2002). O principal ponto é a redução de tempo e espaço. Via de regra, dá-se pelo uso do espaço cibernético (CANO; BECKER; FREITAS, 2004). Para ocorrer redução de tempo e espaço, facilitando a interação dos membros intra e extra-organização, é indispensável o aumento da disponibilidade de acesso aos aplicativos e dados, tornando-a independente de locais e horários. A questão da disponibilidade da informação passa por uma estrutura informacional adequada, e, nesse sentido, Alavi (2000) aponta que certas capabilidades tecnológicas, como as presentes em *data warehousing* e *data mining*, podem contribuir enormemente para a acessibilidade do conhecimento organizacional codificado.

A disponibilidade de acesso a produtos e serviços de diferentes locais, 24 horas por dia, sete dias por semana, está cada vez mais presente. É verdade que boa parte desta disponibilidade propiciada pelos recursos computacionais vem sendo empregada em processos operacionais da empresa voltados à interação entre diferentes partes intra e interorganizações. Entretanto, segundo Rezende (2003), para melhorar a decisão dos negócios, sob a ótica da Inteligência Empresarial, a distribuição de informações é tão importante quanto a coleta e análise de dados de forma sistêmica. Desse modo, percebe-se com igual ou maior intensidade a adoção dos artefatos da TI para apontar a direção da empresa, em seus diferentes níveis hierárquicos, comunicando suas decisões e ações a funcionários, a parceiros e ao público em geral.

Integração. O atributo nível de integração é definido com base na dependência de outros sistemas de informação, variando em um contínuo que sugere uma progressão, de independente – os que possuem uma infraestrutura de dados própria – até dependente – os que dependem de outros sistemas de processamento – e interdependente – aqueles com alto nível de mútua dependência, tanto de dados como de processamento (MULLIGAN, 2002). Busca-se assim avaliar a capacidade dos artefatos da TI de serem integráveis.

Na visão corrente sobre gestão da TI, faz-se necessário que exista integração entre dados e funções dos sistemas, pois, de outra forma, o aumento da interação entre os membros e sistemas de informação ficaria prejudicado. Conforme Zuboff (1985), sem conectividade das diversas tecnologias não haveria tantos ganhos em termos de redução do tempo de resposta, importante não só na interação social como entre processos organizacionais. No sentido de facilitar a discussão e a colaboração entre os membros das organizações, destacam-se os sistemas de gestão do conhecimento baseado em rede. Segundo Alavi (2000), há dois tipos de modelos de gestão: o modelo com base em repositórios e o modelo em rede. O modelo com base em repositórios percebe o conhecimento como um objeto que pode ser coletado, armazenado, organizado e disseminado. Já o modelo em rede não tenta codificar e extrair o conhecimento do indivíduo que o possui. O conhecimento permanece com o indivíduo que o desenvolveu e é transferido principalmente em contatos pessoa a pessoa, em contraste com o modelo baseado em repositório, em que o contato ocorre da pessoa com o repositório e do repositório com a pessoa. Percebe-se como fundamental a integração dos artefatos tecnológicos em ambos os modelos e, segundo Alavi (2000), eles coexistirão nas organizações.

A necessidade de integração entre sistemas internos e externos à organização está também diretamente relacionada à utilização organizacional da TI que visa ao controle sobre os processos. Enquanto algoritmos computacionais, nos primórdios da informática, garantiam rigidez às rotinas de uma determinada função organizacional, a integração de sistemas foi percebida, anos depois, como forma de não só agilizar como também de rotinizar comunicações entre processos de diferentes áreas funcionais da organização e, mais tarde, entre organizações (MUKHOPADHYAY; KEKRE, 2002; BAJWA; GARCIA; MOONEY, 2004). Neste estágio, não apenas os processos internos das diferentes áreas – marketing, produção, finanças, planejamento, etc. – tornam-se mais automatizados e regrados, mas também entre eles há um padrão no fluxo de informações, na base de dados e nos procedimentos a serem obedecidos. Não há como deixar de mencionar a corrida das empresas na última década (CALDAS; WOOD JR., 1998) por sistemas integrados e pela implantação de sistemas sob a ótica de processos que atravessam diferentes áreas da organização. Grande parte da troca de sistemas de informação deu-se em decorrência da busca de benefícios atribuídos à capacidade de integração dos novos artefatos da TI. Se por um lado obtêm-se dados consistentes e evita-se retrabalho, por outro, removem-se geralmente heterogeneidades e idiossincrasias das diferentes unidades da organização (D'ADDERIO, 2003).

Foco do sistema. O atributo foco do sistema diz respeito ao seu objetivo, podendo ser puramente na automação de procedimentos, como também avançar no sentido de agregar a gestão do fluxo do trabalho e

o suporte à decisão (MULLIGAN, 2002). De certo modo, todo sistema de informação, em menor ou maior grau, engloba funções úteis ao apoio à decisão. O cerne é a capacidade de a TI vir a auxiliar os tomadores de decisão na busca de informações relevantes, na computação e no ato reflexivo. São amplamente aceitos os diversos estudos de Simon mostrando a capacidade da TI de estender os limites da racionalidade humana (SIMON, 1957; SIMON et al., 1987). No entanto, sem deixar de reconhecer como verdadeira esta revelação, igualmente percebe-se que sistemas de informação estão repletos de mecanismos de estruturação, cujo objetivo fim é a rotinização das decisões, impondo restrições à ação dos decisores. Neste caso, os artefatos são desenvolvidos e implantados para que diferentes pessoas tomem decisões com base nos mesmos pressupostos.

Zuboff (1985) mostrou papéis distintos da TI, *automate versus informate*, porém nos dias atuais a questão central que chama os pesquisadores em TI ao debate parece ser TI aplicada à solução de problemas *versus* TI aplicada à identificação de problemas. Planilhas eletrônicas de cálculo e programas de computador que incluem complexos algoritmos computacionais foram artefatos importantes voltados ao apoio à decisão, e, embora as funções originalmente projetadas para estes aplicativos ainda sejam úteis, elas parecem estar aquém das reais necessidades dos decisores. Segundo Todd e Benbasat (1999), o problema reside no fato de que os sistemas atuais normalmente auxiliam na avaliação e escolha de alternativas para a solução de uma determinada tarefa, pouco contribuindo na identificação de problemas. Considerando a TI um instrumento eficiente na identificação de problemas, torna-se imprescindível que os sistemas de informação possam processar novas formas de estrutura de dados, propiciar o trabalho em grupo e facilitar a análise e interpretação de dados.

Dolci et al. (2004) adotam tais atributos – escopo, acessibilidade, integração e foco do sistema – como construtos (conceito inobservável) e sugerem uma série de itens – em inglês *items* e traduzidos como enunciados por Hoppen, Lapointe e Moreau (1996) – que permitem avaliar a magnitude e direção das características do construto que ele pretende estimar. A definição conceitual, a definição operacional (itens) e o Alpha de Cronbach para cada um dos construtos encontram-se no quadro 1.

QUADRO 1 – Conjunto de construtos e itens (16 itens; Alfa = 0,9363)

Construto	Definição conceitual ▪Definição operacional (Itens)
ESCOPO (Alpha = 0,9283): Grau de abrangência em termos de distintos grupos de usuários, número de funções (ou áreas funcionais) auxiliados pelo sistema	
	▪ dão apoio à execução de uma vasta gama de tarefas ▪ atendem diversas áreas funcionais da organização ▪ dão apoio à execução de diferentes tipos de serviços exigidos em diversas áreas funcionais ▪ são abrangentes quanto ao número de áreas funcionais que acessam o sistema
ACESSIBILIDADE (0,9023): Grau de facilidade de acesso ao aplicativo e de distribuição de dados	
	▪ estão disponíveis 24 horas, 7 dias por semana, para serem acessados por sistemas de informação externos à organização ▪ empregam diferentes recursos para distribuir informações (informações disponíveis em páginas *web* e enviadas por *e-mail*, por exemplo) ▪ podem ser acessados fora do expediente de trabalho, em casa, por exemplo ▪ possuem recursos que facilitam a interação por meio de áudio e imagem além de textos
INTEGRAÇÃO (Alfa = 0,7759): Grau de integração com outros sistemas de informação, internos ou externos à organização	
	▪ registram dados ou executam processos que são fundamentais a outros sistemas de informação ▪ usam dados provenientes de outros sistemas de informação de forma integrada ▪ são integrados a outros sistemas de informação que dão apoio a decisões realizadas em níveis superiores da organização ▪ trocam grande quantidade de dados e funções com outros sistemas de informação – internos e externos à organização
FOCO (Alfa = 0,8713): Grau em que a TI direciona seu foco ao apoio a processos decisórios, evoluindo do simples apoio à produção para a comunicação e decisão	
	▪ ajudam nas decisões da alta administração ▪ ajudam na automação de procedimentos manuais de forma eficaz ▪ ajudam a tomada de decisões gerenciais ▪ ajudam a tomada de decisões em grupo

FONTE: Dolci et al. (2004)

Detalhes sobre o método empregado no desenvolvimento destes enunciados podem ser verificados em Dolci et al. (2004). Na presente pesquisa utilizam-se tais enunciados no questionário desenvolvido para a coleta de dados.

2 COLETA DE DADOS E PERFIL DA AMOSTRA

Fez-se a opção pela pesquisa por enquete (*survey*), por ser a que mais se ajusta ao objetivo traçado: **propor um modelo de mensuração para as características dos sistemas de informação**. Inicia-se a investigação desenvolvendo um questionário estruturado. Entre outras indagações sobre mudanças organizacionais, pergunta-se sobre o estado atual dos sistemas de informação em seção específica. Nesta inserem-se os itens desenvolvidos por Dolci et al. (2004), apresentados no quadro 1, numa sequência aleatória. Os itens são medidos em uma escala de cinco pontos que varia de 1 (pouquíssima intensidade) até 5 (muitíssima intensidade).

A partir de certas definições como a disponibilidade do questionário na Internet, a exigência de uma identificação de acesso composta de código e senha para o respondente iniciar um novo questionário ou alterar ou dar prosseguimento a um já começado, desenvolveram-se diversas modalidades com o intuito de localizar coordenadores de programas de mudança implantados em organizações que operam no Brasil e solicitar a participação destes na pesquisa. Iniciaram-se os contatos e disponibilizou-se o questionário na Internet em 9 de janeiro de 2004, o último *follow-up* ocorrendo em 16 de março, e concluiu-se a coleta de dados em 30 de abril de 2004. Nessa data havia respostas de 555 casos, um número bem próximo do inicialmente almejado (600), possibilitando o começo da análise de dados. A taxa de retorno foi de 2,80%, variando entre 1,35% e 5,50% em função das modalidades de contato empregadas na coleta.

Analisando-se os 555 casos, percebeu-se que 36 deles não haviam identificado o programa de mudança e respondido à seção sobre os objetivos do programa. Retirando-se esses casos da amostra, 519 casos passaram a compor a base de dados da pesquisa. Identifica-se nos 519 casos levantados a presença de 471 empresas distintas (91%). Primeiramente, observando-se o ramo de atividade, informado para 493 casos, percebe-se que a maioria desses (369 casos, ou 74%), é do ramo industrial, seguido por prestação de serviço (21%), comércio varejista (3%), comércio atacadista (1%) e agropecuária (1%). Essa distribuição é compatível com os cadastros empresariais empregados nesta pesquisa, pois a maioria deles mantém apenas registros de indústrias. Quanto ao porte das empresas, em termos de número de funcionários, 46% possuem menos de 100 funcionários, 37% entre 100 e 1000, e 17% mais de 1000. Quanto à natureza das empresas – privada, pública, mista, ou sem fins lucrativos – a análise revela que prevalecem nesta amostra as empresas privadas, com 466 casos (94%). No que diz respeito à origem do capital, predomina o capital nacional brasileiro, com 405 casos (83%). Outro grupo de análise refere-se aos respondentes. O questionário foi respondido principalmente por responsáveis pela coordenação do programa de mudança (396 casos de 519 – 76%), sendo que 33 não indicaram a sua função no programa. Observando-se o tempo de empresa do respondente, percebe-se que mais da metade está na empresa há mais de cinco anos e pouquíssimos há menos de um ano, sendo a média de 10,4 anos e o desvio-padrão de 8,8 anos.

3 MÉTODO ADOTADO NO DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE MENSURAÇÃO

O grande número de casos coletados nesta pesquisa propiciou que parte destes fossem empregados num estudo exploratório, objetivando propor um modelo de mensuração, e os restantes num estudo confirmatório, buscando validar o modelo proposto.

Resultados de 200 respondentes foram aleatoriamente selecionados da base de dados para a fase exploratória. Fixada a amostra, o método inicialmente emprega duas técnicas para revelar itens “suspeitos”, aqueles que, em princípio, melhorariam o modelo caso fossem retirados do instrumento. Uma delas é a realização de análise fatorial dentro de cada bloco, ou construto. Por meio dela acusam-se itens que não se incluem num único fator ou apresentam baixa carga fatorial – abaixo de 0,60 (KOUFTEROS, 1999). A outra é a análise de correlação item total corrigido (CITC), que revela itens que não são intercorrelacionados (CHURCHILL, 1979). Um CITC abaixo de 0,5 sugere baixa intercorrelação.

Realizadas tais análises iniciais, submetem-se os itens do instrumento a uma análise fatorial (HAIR et al., 1998). Fixa-se o número de fatores com base no número de construtos teóricos e, com vistas a facilitar a interpretação dos resultados, emprega-se *direct oblimin* como método de rotação, pois, segundo Hair et al. (1998), este é o método mais apropriado quando os fatores são correlacionados (alertam os autores que raramente têm-se fatores não correlacionados). Para atingir um melhor conjunto de itens para cada construto, itens são eliminados via processo iterativo, em que se observam: (1) itens “suspeitos”, aqueles detectados anteriormente como candidatos à eliminação, (2) itens com carga fatorial abaixo de 0,50 ou com carga superior a 0,30 em mais de um fator e (3) coerência teórica do item com os outros itens que também apresentam carga mais elevada no mesmo fator. Na presente pesquisa, empregou-se o *software* SPSS for Windows v.10 para auxiliar estas análises.

Na sequência, ainda com propósitos exploratórios, emprega-se uma técnica normalmente utilizada em estudos confirmatórios – modelo de equações estruturais (SEM – do inglês *structural equation modeling*). Desse modo, busca-se aprimorar o modelo antes de submetê-lo a uma confirmação com um

outro conjunto de dados empíricos. A avaliação do modelo por meio de equações estruturais faz uso de diversos indicadores contidos no *output* do *software* empregado, a saber: LISREL 8.51 (SSICENTRAL, 2004). O esquema presente na figura 1 mostra os principais elementos que compõem esse tipo de modelo. Segue a convenção proposta por Jöreskog e Sörbom (1996), envolvendo a representação de cinco elementos: indicadores ou itens observáveis (X), representados em quadrados; as variáveis latentes (ξ), inseridas em elipses; os erros de mensuração (δ); as correlações entre variáveis latentes (ϕ) e as cargas fatoriais dos indicadores observáveis nas variáveis latentes ($\lambda^{(x)}$).

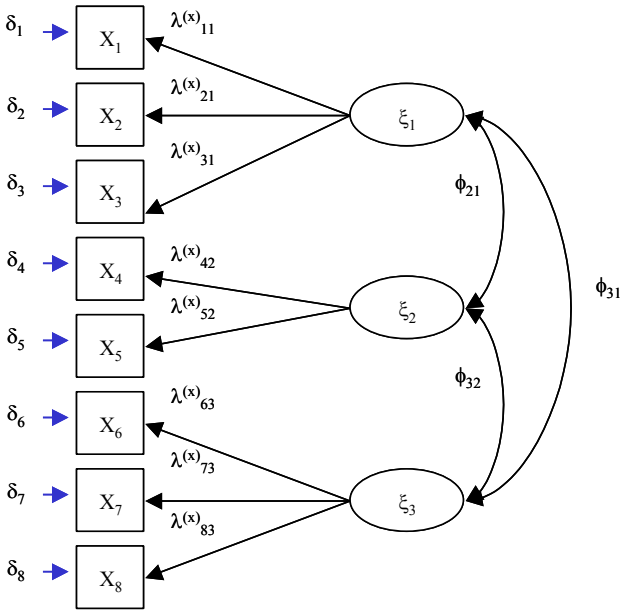

FIGURA 1 – Representação de um modelo de mensuração
FONTE: Adaptado de Jöreskog e Sörbom (1996, p. 6)

Neste estágio tem-se em mente verificar a validade convergente de cada escala, a adequação do modelo, a unidimensionalidade, a validade discriminante, e a confiabilidade. A avaliação da validade convergente examina a razão entre cargas fatoriais das variáveis observáveis e seus respectivos erros-padrão. No *output* de *softwares* computacionais, como o LISREL, estas razões são representadas por *t-values*. Neste tipo de análise, os pesquisadores interpretam as cargas fatoriais como coeficientes de regressão de variáveis observáveis (itens) sobre variáveis latentes (fatores). Quanto maior a carga fatorial da variável observável em comparação ao seu erro-padrão, maior é a evidência que a variável medida ou fator representa o construto subjacente às suas variáveis observáveis. Bem aceito na avaliação da convergência dos itens é o critério de testar se os *t-values* são maiores que |1,960| ou |2,576|, ou seja, se são significantes ao nível de 0,05 ou 0,01 respectivamente (em geral o número de graus de liberdade é elevado). Outra avaliação sugerida neste ponto é a da confiabilidade do item (R^2). Observa a proporção de variância explicada que a variável latente contabiliza para aquele item. Também pode ser interpretada como a proporção da variável observada que é livre de erro. O aconselhável é reter no modelo itens com valores de R^2 maiores ou iguais a 0,50 (BOLLEN, 1989, apud KOUFTEROS, 1999).

No sentido de avaliar a adequação do modelo proposto, analisam-se diversos indicadores. Um deles é a Raiz do Erro Quadrático Médio (RMSEA, do inglês *Root Mean Squared Error of Approximation*). Quanto menor seu valor, melhor é o ajuste do modelo aos dados. Um RMSEA menor ou igual a 0,08 significa que o modelo apresenta boa adequação. Outro indicador é a razão entre a estatística do qui-quadrado (χ^2) e os graus de liberdade do modelo (*gl*). Os primeiros estudos usando esta razão para medir a adequação consideravam que valores abaixo de 5 indicavam uma adequação razoável; no entanto, segundo Koufteros (1999), atualmente pesquisadores sugerem que a razão deve ser menor que 2 para indicar uma boa adequação. Outros estudos, como Barki e Hartwick (1994), Seagars e Grover (1993) recomendam aceitar valores até 3 para esta análise. Pesquisadores também sugerem observar o Índice de Ajustamento Comparativo (CFI, do inglês *Comparative Fit Index*) e o Índice de Ajustamento não Normalizado (NNFI, do inglês *Non-normed Fit Index*) na avaliação do modelo. Esses índices devem apresentar valor igual ou superior a 0,90 para o modelo ser considerado adequado (SEAGARS; GROVER, 1993; BARKI; HARTWICK, 1994; KOUFTEROS, 1999).

Quando um modelo não atinge os critérios de adequação, um processo de refinamento faz-se necessário. Isso implica a escolha e eliminação de um item por vez, até atingirem-se os critérios. Decide-se

que item eliminar com base na análise de alguns indicadores (usualmente presentes no *output* de pacotes estatísticos, como o LISREL), como itens que apresentam maiores resíduos e mudanças esperadas na inclusão de relações originalmente não propostas. Resíduos representam diferenças entre os elementos das matrizes de covariância observada e estimada. Os reflexos de relações não propostas, demonstrado por índices de modificação – *modification indices* – apontam em quanto mudaria o qui-quadrado caso alguma relação – entre itens ou entre item e variável latente – passasse a ser proposta como livre no modelo. A análise é feita com base nas definições contidas em duas matrizes informadas no programa fonte: Λ_X e Θ_δ. Enquanto Λ_X contém as hipóteses sobre quais associações (λ) fazem-se presentes no modelo, Θ_δ define que relacionamentos existem entre as variáveis observáveis (X). Desse modo, enquanto certos índices de modificação estão associados à indicação de compartilhamento de significante quantidade de variância do item observável com outros construtos (mudança esperada em Λ_X), outros estão associados à variância entre itens (mudança esperada em Θ_δ). Visto que nos modelos de mensuração desta pesquisa busca-se evitar itens relacionados a mais de uma variável latente, assim como uma relação entre itens, em vez de liberar a relação, a solução é eliminar o item.

Atingindo-se a adequação do modelo, o próximo passo é analisar a validade discriminante. Koufteros (1999) propõe três métodos para tal avaliação. O primeiro método consiste em construir modelos para todos os possíveis pares de variáveis latentes dentro de cada instrumento. Os possíveis modelos são processados considerando (1) fixando em 1 a correlação entre as variáveis latentes, ou seja, considerando que há a máxima correlação, e (2) deixando livre para assumir qualquer valor de correlação entre as variáveis latentes. Examinando a diferença de qui-quadrado, entre a solução fixa e a livre, um valor significativamente menor para o modelo livre comparado ao da solução fixa indica que os fatores não são perfeitamente correlacionados, podendo a validade discriminante ser inferida (BAGOZZI et al., 1991). Pode-se considerar que há validade discriminante quando a diferença é maior que 3,84 ($p < 0,05$ para um grau de liberdade). O segundo método sugere que o modelo apresenta validade discriminante caso os itens compartilhem mais variância comum com seus respectivos construtos do que com os demais construtos. Nessa validação, a Variância Média Extraída (AVE, do inglês *Average Variance Extracted*) do construto deve ser maior do que o quadrado das correlações existentes com os demais construtos (FORNELL; LARCKER, 1981). O terceiro método de análise da validade discriminante examina o intervalo de confiança, obtido pela correlação entre dois construtos mais ou menos o erro-padrão – $\phi \pm \sigma_e$ (MARCOULIDES, 1998), não podendo o intervalo incluir o valor 1, pois este significa a correlação máxima entre os construtos.

Conclui-se a fase exploratória analisando a fidedignidade do construto, verificando se o conjunto de itens para o construto é consistente, ou seja, se os itens do construto estão medindo a mesma variável latente. Os valores podem variar entre 0 e 1, sendo considerados adequados valores acima de 0,70 (HAIR at al., 1998), embora Koufteros (1999) sugira acima de 0,80 para este indicador.

Reespecificado o modelo com base nas análises propostas para o estudo exploratório, segue-se para a fase confirmatória. Usando outro conjunto independente de dados, emprega-se a mesma relação de técnicas e indicadores apresentada anteriormente com o intuito de verificar se o modelo possui escalas com validade convergente, robustez, escalas unidimensionais, validade discriminante e fidedignidade. Os dados para esta avaliação foram obtidos dos 319 casos restantes, não utilizados na análise exploratória.

4 RESULTADOS DO MODELO DE MENSURAÇÃO

Conforme visto na seção 1, o questionário apresenta 16 itens objetivando medir quatro construtos: acessibilidade, escopo, foco e integração, sendo quatro itens para cada construto. Dos 200 casos selecionados aleatoriamente para o estudo exploratório, compuseram a amostra 159 que informaram haver mudanças nos sistemas de informação em virtude do programa de mudança, respondendo às questões sobre características atuais dos Sistemas de Informação mais modificados em função da mudança organizacional.

Selecionados os dados empíricos, realizaram-se a análise fatorial exploratória dentro do bloco e a análise CITC dos itens. Os resultados encontram-se na tabela 1. A análise fatorial dentro do bloco não revelou qualquer item suspeito, uma vez que todos os itens fatoraram puramente e apresentaram carga fatorial dentro do bloco acima de 0,60. Também não se revelaram suspeitos na análise CITC, pois o menor CITC apresenta valor igual a 0,50 e a grande maioria acima de 0,60. Para facilitar a identificação ao longo do estudo, cada item foi codificado de acordo com sua disposição no questionário e também pela sigla do construto a que pertence acrescido de seu número sequencial. O primeiro dígito após a letra Q refere-se à seção do questionário e os dois seguintes à posição que o item ocupa na seção. No entanto, neste texto, geralmente identifica-se um item apenas pela sigla do construto a que pertence, acrescido de seu número sequencial.

Uma vez que os estudos prévios sugerem a presença de quatro fatores subjacentes aos itens, processou-se a análise fatorial especificando em quatro o número de fatores. A tabela 2 apresenta a matriz

resultante após eliminação dos itens I4, F2, E3, I3 e A3, um por um, nesta ordem, por apresentarem cargas fatoriais baixas, distribuídas em mais de um fator. Na tabela, para simplificar a visualização das cargas fatoriais, mostram-se somente cargas acima de 0,30.

Observando os itens e fatores desta matriz, percebe-se que os itens projetados para um mesmo construto convergem para o mesmo componente, indicando adequação da concepção dos itens à mensuração das variáveis latentes anteriormente levantadas no estudo, ou seja, a análise revela que no componente 1 encontram-se os itens relacionados ao construto escopo; no componente 2, os associados ao construto acessibilidade; no componente 3, os que tratam do construto integração, e no componente 4, os que dizem respeito ao foco.

TABELA 1 – Características dos SI – Carga fatorial dentro do bloco e CITC

Construtos Itens		Carga fatorial dentro do bloco	CITC
ESCOPO [E]			
Q702_E1	são abrangentes quanto ao número de áreas funcionais que acessam o sistema	0,82	0,66
Q703_E2	dão apoio à execução de uma vasta gama de tarefas	0,86	0,73
Q711_E3	atendem diversas áreas funcionais da organização	0,83	0,69
Q714_E4	dão apoio à execução de diferentes tipos de serviços exigidos em diversas áreas funcionais	0,81	0,66
ACESSIBILIDADE [A]			
Q707_A1	estão disponíveis 24 horas, 7 dias por semana, para serem acessados por sistemas de informação externos à organização	0,83	0,68
Q709_A2	empregam diferentes recursos para distribuir informações (informações disponíveis em páginas WEB e enviadas por e-mail,	0,82	0,66
Q710_A3	possuem recursos que facilitam a interação por meio de áudio e imagem além de textos	0,8	0,63
Q713_A4	podem ser acessados fora do expediente de trabalho, em casa, por exemplo	0,82	0,67
INTEGRAÇÃO [I]			
Q704_I1	são integrados a outros sistemas de informação que dão apoio a decisões realizadas em níveis superiores da organização	0,82	0,64
Q705_I2	registram dados ou executam processos que são fundamentais a outros sistemas de informação	0,77	0,58
Q708_I3	Trocam grande quantidade de dados e funções com outros sistemas de informação – internos e externos à organização	0,82	0,68
Q715_I4	usam dados provenientes de outros sistemas de informação de forma integrada	0,85	0,72
FOCO [F]			
Q701_F1	Ajudam a tomada de decisões gerenciais	0,83	0,66
Q706_F2	Ajudam na automação de procedimentos manuais de forma eficaz	0,68	0,5
Q712_F3	Ajudam a tomada de decisões em grupo	0,85	0,69
q716_F4	Ajudam nas decisões da alta administração	0,87	0,72

TABELA 2 – Análise fatorial (variância explicada = 77,47%)

Pattern Matrix [a]

	Component			
	1	2	3	4
Q702_E1	,854			
Q703_E2	,747			
Q714_E4	,600			
Q713_A4		,908		
Q707_A1		,822		
Q709_A2		,576		
Q705_I2			,892	
Q704_I1			,726	
Q716_F4				-,866
Q712_F3				-,833
Q701_F1				-,698

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 10 iterations.

Na análise confirmatória usando os 159 casos, os valores, sem exceções, para *t-values* e R^2 atenderam os critérios desejados – *t-value* acima de 2,576 e R^2 superior a 0,50 –, conforme se demonstra na tabela 3. Os valores resultantes do RMSEA (igual a 0,071), da razão do qui-quadrado por graus de liberdade (igual a 1,79), do CFI (igual a 0,96) e NNFI (igual a 0,94) mostram que os critérios de avaliação do ajuste do modelo foram atendidos: χ^2/gl < 2 RMSEA < 0,08, NNFI > 0,90 e CFI > 0,90. Encontram-se os valores na tabela 3.

TABELA 3 – Características dos SI (cargas fatoriais, termo de erro, *t-value*, e R^2 – 159 casos)

Variável Latente	Item	Carga Fatorial não Padronizada	Carga Fatorial Completamente Padronizada	Termo de erro	*t-value*	R^2
ESCOPO [E]	Q702_E1	1	0,71	–[a]	–[a]	0,51
	Q703_E2	1,32	0,84	0,14	9,47	0,70
	Q714_E4	1,40	0,77	0,16	8,83	0,59
ACESSIBILIDADE [A]	Q713_A4	1	0,73	–[a]	–[a]	0,54
	Q707_A1	1,03	0,80	0,12	8,45	0,64
	Q709_A2	0,84	0,74	0,10	8,11	0,55
INTEGRAÇÃO [I]	Q705_I2	1	0,77	–[a]	–[a]	0,59
	Q704_I1	1,22	0,82	0,13	9,09	0,67
FOCO [F]	Q716_F4	1	0,84	–[a]	–[a]	0,71
	Q712_F3	0,99	0,79	0,09	11,06	0,63
	Q701_F1	0,88	0,79	0,08	11,05	0,62

[a] Indica um parâmetro fixado em 1,0 na solução original
Índices de adequação: χ^2/gl = 1,79 (χ^2 = 67,92; gl = 38); RMSEA = 0,071; NNFI = 0,94; CFI = 0,96.

Embora a avaliação por diversos parâmetros evidencie a adequação do modelo aos dados empíricos, constatou-se um possível ajuste no modelo ao examinar outros indicadores – resíduos padronizados e índices de modificação. Os itens para o construto acessibilidade – A1, A2 e A4 – destacavam-se na lista dos que apresentavam maiores resíduos padronizados e no demonstrativo de índices de modificação para Λx. Os valores para os itens A2 e A4 estavam particularmente altos (acima de 4), podendo representar falta de unidimensionalidade do item. No entanto, observando a tabela de mudança esperada para Λx, apenas o item A2 apresentava valor superior a 0,30, o que, conforme Koufteros (1999), também deve ser observado no exame da falta de unidimensionalidade do item. Estatisticamente, o item A2, que questiona sobre a disponibilidade da informação e dirige o respondente a pensar em páginas *web* ou informações enviadas por *e-mail*, mostrou-se associado a quase todos os demais construtos da dimensão características dos sistemas de informação, pois resultaram os seguintes valores para o índice: 0,45 na associação com escopo; 0,38 na associação com foco, e 0,29 na associação com integração. Assim, os valores (superiores a 0,30) sugerem que o item compartilha

significante variância com os construtos escopo e integração e quase atinge o limite de significância no que diz respeito ao construto foco. Embora se associe teoricamente esse item apenas à acessibilidade, optou-se por sua eliminação, pois, conforme destacam Anderson e Gerbing (1988), apud Koufteros (1999), a carga significante de um item em múltiplos fatores – o que de fato acontece neste caso apresentado – pode confundir os resultados a serem encontrados futuramente em modelos estruturais causais. Julgou-se então prudente eliminar o item A2 do modelo de mensuração. Antes de submeter o modelo ao segundo conjunto de dados, refez-se a análise usando a mesma amostra.

Conforme se previa, a eliminação deste índice melhorou bastante o resultado dos diversos índices aqui empregados para avaliação do ajuste do modelo. A razão entre qui-quadrado e graus de liberdade passou de 1,79 para 1,49, o RMSEA de 0,071 para 0,056, o NNF de 0,94 para 0,97 e o CFI de 0,96 para 0,98. Os valores para os demais parâmetros encontram-se na tabela 4. Todos continuaram atendendo os critérios de adequação.

TABELA 4 – Modelo ajustado (cargas fatoriais, termo de erro, *t-value*, e R^2 – 159 casos)

Variável latente	Item	Carga fatorial não- padronizada	Carga fatorial completamente padronizada	Termo de erro	*t-value*	R^2
ESCOPO [E]	Q702_E1	1	0,71	–[a]	–[a]	0,51
	Q703_E2	1,33	0,85	0,14	9,49	0,71
	Q714_E4	1,39	0,76	0,16	8,75	0,58
ACESSIBILIDADE [A]	Q713_A4	1	0,71	–[a]	–[a]	0,50
	Q707_A1	1,20	0,90	0,20	5,89	0,81
INTEGRAÇÃO [I]	Q705_I2	1	0,77	–[a]	–[a]	0,60
	Q704_I1	1,20	0,81	0,13	9,16	0,66
FOCO [F]	Q716_F4	1	0,84	–[a]	–[a]	0,71
	Q712_F3	0,99	0,79	0,09	11,04	0,63
	Q701_F1	0,88	0,79	0,08	11,03	0,62

[a] Indica um parâmetro fixado em 1,0 na solução original

Índices de adequação: χ^2/gl = 1,49 (χ^2 = 43,35; gl = 29); RMSEA = 0,056; NNFI = 0,97; CFI = 0,98.

Refeita a análise de robustez do modelo ajustado, verificou-se a validade discriminante do modelo ajustado seguindo os três métodos planejados. Todas as diferenças de qui-quadrado entre as soluções fixas e livres foram muito significantes, todas as correlações do construto com os demais são menores que a variância extraída média (AVE) do construto, assim como todos os intervalos de confiança não incluem o valor 1, conforme mostram os valores dispostos na tabela 5. Igualmente positivos foram os valores encontrados para as fidedignidades dos construtos, todos bem acima do mínimo recomendado, a saber: 0,82 para escopo, 0,79 para acessibilidade, 0,77 para integração e 0,85 para foco.

TABELA 5 – Fidedignidade composta, AVE e validade discriminante – 159 casos

Variável latente	E		A		I		F	
[E] ESCOPO	0,82[a]							
	0,60[b]							
[A] ACESSIBILIDADE	0,11[c]	17,53[d]	0,79					
	(0,15 ; 0,51)[e]		0,66					
[I] INTEGRAÇÃO	0,12	22,74	0,20	10,81	0,77			
	(0,23 ; 0,47)		(0,23 ; 0,67)		0,63			
[F] FOCO	0,12	25,28	0,14	12,09	0,17	18,08	0,85	
	(0,23 ; 0,47)		(0,17 ; 0,57)		(0,27 ; 0,55)		0,65	

[a] Fidedignidade composta na diagonal

[b] AVE na diagonal

[c] Correlação ao quadrado

[d] Diferença de χ^2 entre a solução fixa e a variável

[e] Intervalo de confiança $(\phi \pm 2\sigma_e)$

Na sequência, dos 316 casos restantes, 235 foram selecionados para a análise confirmatória. Todos atendiam aos seguintes requisitos: (1) continham respostas para questões relacionadas às características atuais dos sistemas de informação; e (2) o programa de mudança estava em andamento ou tinha terminado havia menos de 5 anos, buscando a caracterização do sistema no momento da pesquisa. Ao submeter o modelo de mensuração à análise fatorial confirmatória, verifica-se que nenhum valor encontrado para os índices utilizados para avaliar a adequação do modelo está aquém do necessário (tabela 6). À exceção dos valores da razão do qui-quadrado por graus de liberdade de 2,29 (um pouco superior a 2,00) e do R^2 para o item E1 igual 0,49 (um pouco inferior a 0,50), todos os demais são excepcionais, sugerindo a adequação do modelo para medir as características dos sistemas de informação.

TABELA 6 – Modelo ajustado (cargas fatoriais, termo de erro, *t-value*, e R^2 – 235 casos)

Variável latente	Item	Carga fatorial não padronizada	Carga fatorial completamente padronizada	Termo de erro	*t-value*	R^2
ESCOPO	Q702_E1	1	0,70	–[a]	–[a]	0,49
[E]	Q703_E2	1,07	0,80	0,10	10,75	0,64
	Q714_E4	1,25	0,80	0,12	10,75	0,65
ACESSIBILIDADE	Q713_A4	1	0,80	–[a]	–[a]	0,64
[A]	Q707_A1	0,98	0,78	0,13	7,37	0,61
INTEGRAÇÃO	Q705_I2	1	0,81	–[a]	–[a]	0,65
[I]	Q704_I1	0,99	0,81	0,09	11,58	0,66
FOCO	Q716_F4	1	0,77	–[a]	–[a]	0,6
[F]	Q712_F3	1,10	0,83	0,09	12,64	0,69
	Q701_F1	0,90	0,78	0,08	11,94	0,61

[a] Indica um parâmetro fixado em 1,0 na solução original

Índices de adequação: χ^2/gl = 2,29 (χ^2 = 66,39; gl = 29) RMSEA = 0,074; NNFI = 0,95; CFI = 0,96.

Os resultados encontrados também atendem os critérios para averiguação da validade discriminante e a fidedignidade composta dos construtos (tabela 7). O primeiro método para avaliação da validade discriminante mostra que todas as diferenças em qui-quadrado, entre a solução fixa e a variável, são superiores a 3,84 ($p < 0,05$ para um grau de liberdade). A segunda evidência é fornecida pelos valores das AVE: são maiores que o quadrado das correlações estabelecidas com a variável. Finalmente, o terceiro método mostra intervalos de confiança sem incluir o valor 1.

TABELA 7 – Fidedignidade composta, AVE e validade discriminante – 235 casos

Variável latente	E		A		I		F	
[E]	0,81[a]							
	0,59[b]							
[A]	0,19[c]	12,61[d]	0,77					
	(0,28 ; 0,6)[e]		0,62					
[I]	0,2	14,67	0,32	5,93	0,79			
	(0,31 ; 0,59)		(0,35 ; 0,79)		0,65			
[F] FOCO	0,16	19,59	0,12	13,34	0,23	13,70	0,84	
	(0,28 ; 0,52)		(0,19 ; 0,51)		(0,34 ; 0,62)		0,63	

[a] Fidedignidade composta na diagonal

[b] AVE na diagonal

[c] Correlação ao quadrado

[d] Diferença de Λ^2 entre a solução fixa e a variável

[e] Intervalo de confiança $(\Lambda \pm 2\Lambda_e)$

Conclui-se esta subseção mostrando o modelo resultante em forma de diagrama (figura 2), revisando a conformidade das definições conceituais dos construtos com as operacionais, expressa pelos itens resultantes no modelo. Desse modo, definem-se: **escopo** – grau de abrangência em termos de distintos grupos de usuários, número de funções (ou áreas funcionais) auxiliados pelo sistema; **acessibilidade** – grau de facilidade de acesso ao aplicativo e de distribuição de dados; **integração** – grau de integração com outros sistemas de informação, internos ou externos à organização e **foco** – grau em que a TI direciona seu foco no apoio a processos decisórios.

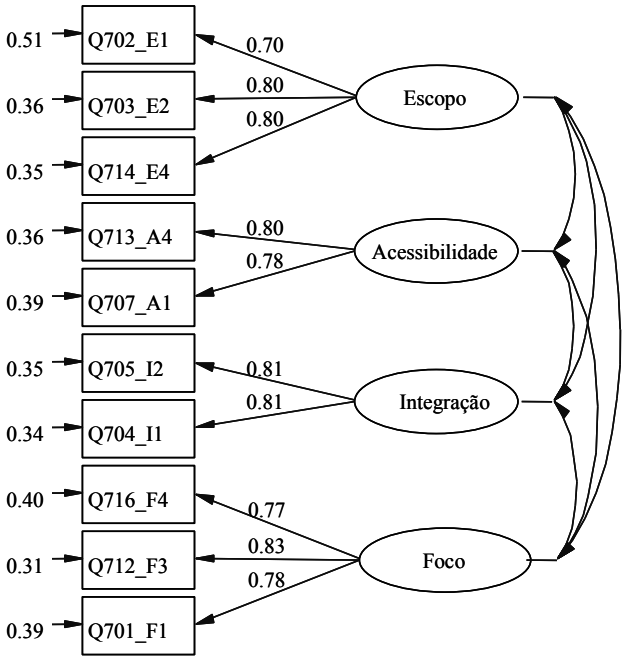

FIGURA 2 – Modelo de mensuração: características dos SI

Ao longo da seção demonstrou-se como se desenvolveram os trabalhos no sentido de obter o modelo de mensuração. O refinamento resultou em modelos de mensuração mais robustos, mais ajustados aos dados empíricos. De outra forma, problemas de adequação de modelos causais podem ter sua origem no modelo de mensuração (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1996; KOUFTEROS, 1999).

5 CONCLUSÃO

Mulligan (2002) apresentou a perspectiva de usar quatro atributos essenciais – escopo, acessibilidade, integração e foco do sistema – para analisar os sistemas de informação na organização do trabalho. Até então outras tipologias focalizavam mais na capacidade de produção e em componentes tangíveis das máquinas associadas à TI. Normalmente nestes estudos anteriores os recursos são diferenciados pela capacidade de processamento, armazenamento, recuperação, transmissão, apresentação dos dados, entre outras características físicas. A partir do proposto originalmente por Mulligan, de passar da observação direta (objetiva) de elementos tangíveis da tecnologia para a percepção dos usuários, coube a esta pesquisa desenvolver e apresentar um modelo de mensuração adequado e confiável para caracterizar sistemas de informação sob essa nova perspectiva de análise.

Após uma série de avaliações teóricas e testes estatísticos, o modelo mostrou-se muito ajustado aos dados empíricos, apresentando escalas com validade convergente, itens unidimensionais, construtos testados quanto à validade discriminante e à confiabilidade. À medida que se realizaram os testes usando dois grupos independentes de dados, reforçou-se a validade do modelo. Deste modo, o modelo desenvolvido mostra-se robusto o suficiente para que seja aplicado em outras pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALAVI, M.; MARAKAS, G. M.; YOUNGJIN, Y. A comparative study of distributed learning environments on learning outcomes. *Information Systems Research*, v. 13, n. 4, 2002.

ALAVI, M. Managing organizational knowledge. In: ZMUD, R. *Framing the Domains of IT Management*: projecting the future through the past. Ohio: Pinnaflex, 2000. p.15-28.

ALTER, S. *Information Systems*: a management perspective. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1999.

BAGOZZI, R. P; YOJAE, Y.; PHILLIPS, L. W. Assessing construct validity in organizacional research. *Administrative Science Quarterly*, v. 36, n. 3, Sep. 1991.

BAJWA, D. S.; GARCIA, J. E.; MOONEY, T. An integrative framework for the assimilation of enterprise resource planning systems: phases, antecedents, and outcomes. *Journal of Computer Information Systems*, v. 44, n. 3, Spring 2004.

BARKI, H.; HARTWICK, J. User participation, conflict, and conflict resolution: the mediating roles of influence. *Information Systems Research*, v. 5, n. 4, p. 422-438, Dec. 1994.

BENBASAT, I.; MOORE, G. C. Development of measures of studing emerging technologies. In: Hawaii International Conference on Systems Science (HICSS), 1997. *Annals*… v. 4, p. 315-324, Jan. 1992.

CALDAS, M. P.; WOOD JR., T. Modas e modismos em gestão: pesquisa exploratória sobre adoção e implementação de ERP. ENANPAD XXII, Foz do Iguaçu/PR, 1999. *Anais*... Foz do Iguaçu, ANPAD, 1999. CD-ROM.

CANO, C. B.; BECKER, J. L.; FREITAS, H. M. R. *A organização virtual no espaço cibernético*. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CHURCHILL, G. A. A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, v. 16, p. 64-73, Feb. 1979.

CROWSTON, K.; MALONE, T. W. Information technology and work organization. In: MORTON, S. *Information technology and the corporation of the 1990s*. New York: Oxford University Press, 1994.

D'ADDERIO L. Configuring software, reconfiguring memories: the influence of integrated systems on the reproduction of knowledge and routines. *Industrial and Corporate Change*, v. 12, n. 2, 2003.

DAVENPORT, T. H.; KLAHR, P. Managing customer support knowledge. *California Management Review*, v. 40, n. 3, Spring 1998.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 3, p. 318-340, Sep. 1989.

DOLCI, D.; BECKER, J. L.; MAÇADA, A. C. G.; BRODBECK, A. F.; AUDY, J. Modelo geométrico de representação de programas de mudança em função de atributos da tecnologia da informação. In: ENANPAD 2004, XXVIII, Curitiba, 25-29 set. 2004. *Anais*... Curitiba, ANPAD, 2004. CD-ROM

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, v. 18, n. 1, Feb. 1981.

FREITAS, H.; BECKER, J. L.; KLADIS, K. M.; HOPPEN, N. *Informação e decisão*: sistemas de apoio e seu impacto. Porto Alegre: Ortiz, 1997.

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Multivariate Data Analysis*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.

HOPPEN, N.; LAPOINTE, L.; MOREAU, E. Um guia para avaliação de artigos de pesquisa em sistemas de informação. *READ*, v. 2, n. 2, Nov. 1996.

HSM. Entrevista com Robert Kaplan e David Norton. A revolução analisada 10 anos depois. *HSM*, ano 5, n. 27, jul. 2001.

JÖRESKOG, K. G.; SÖRBOM D. *LISREL 8 User's Reference Guide*. Chicago, IL: Scientific Software, 1996.

KAPLAN, R.; NORTON D. *A estratégia em ação*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KOUFTEROS X.A. Testing the model of pull production: a paradigm for manufacturing research using structural equation modeling – methodological note. *Journal of Operations Management*, v. 17, n. 4, p. 467-488, Jun. 1999.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. *Management Information Systems*: organization and technology in the networked enterprise. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.

MARCOULIDES, G. *Modern Methods for Business Research*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1998.

MUKHOPADHYAY, T.; KEKRE, S. Strategic and operational benefits of electronic integration in B2B procurement processes. *Management Science*, v. 48, n. 10, p. 1301-1313, Oct. 2002.

MULLIGAN, P. Specification of a capability-based IT classification framework. *Information & Management*, n. 39, 2002.

O'BRIEN, J. A. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet*. São Paulo: Saraiva, 2001.

REZENDE, D. A. Alinhamento estratégico da tecnologia da informação ao business plan; contribuição para a interigência empresarial das organizações. *READ*, v. 9, n. 1, Jan.-Fev. 2003.

SALISBURY, D.; CHIN, W. W.; GOPAL, A.; NEWSTED, P. R. Better theory through measurement – developing a scale to capture consensus on appropriation. *Information Systems Research*, v. 13, n. 1, p. 91-93, Mar. 2002.

SEGARS, A. H.; GROVER, V. Re-examining perceived ease of use and usefulness: a confirmatory factor analysis. *MIS Quarterly*, v. 17, n. 4, p. 517-525, Dec. 1993.

SIMON, H. A. *Administrative Behavior*: a study of decision making processes in administrative organizations. New York:

McMillan, 1957.

SIMON, H. A.; DANTZIG, G. B.; HOGARTH, R.; PLOTT, C. R. et al. Decision making and problem solving. *Interfaces*, v. 17, n. 5, Sep.-Oct. 1987.

SSICENTRAL. Homepage do software LISREL. Disponível em: <http://www.ssicentral.com/lisrel/mainlis.htm>. Acesso em: abr. 2004.

STRAUB, D. W. Validating instruments in MIS research. *MIS Quarterly*, v. 13, n. 2, p. 146-169, Jun. 1989.

TAPSCOTT, D. *Mudança de paradigma*. São Paulo: Makron Books, 1995.

TODD, P.; BENBASAT, I. Evaluating the impact of DSS, cognitive effort, and incentives on strategy selection. *Information Systems Research*, v. 10, n. 4, p. 357-378, Dec. 1999.

ZUBOFF, S. Automate/informate: the two faces of intelligent technology. *Organizational Dynamics*, v. 14, n. 2, Autumn 1985.