

# O USO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E AS DIFERENÇAS ENTRE OS NÍVEIS HIERÁRQUICOS: UMA APLICAÇÃO DO MODELO TAM-TTF

Debora Bobsin\*

Mauri Leodir Löbler\*\*

Monize Sâmara Visentini\*\*\*

Kelmara Mendes Vieira\*\*\*\*

## RESUMO

A aplicação dos Sistemas de Informação (SI) como ferramenta de auxílio à realização das atividades das empresas tem aumentando significativamente. Com base nisto, este estudo analisa o uso dos SI através da integração dos modelos TAM (Modelo de Aceitação da Tecnologia) e TTF (Modelo Ajuste entre a Tarefa e a Tecnologia). Reconhecendo-se que existem diferenças entre os níveis hierárquicos quanto às tarefas executadas e acredita-se que estas possam influenciar o uso dos SI. Desta forma, o objetivo desta pesquisa é identificar os fatores que levam os indivíduos dos diferentes níveis hierárquicos a utilizar os SI. Assim, analisa-se sob o ponto de vista do comportamento e atitude dos indivíduos o ajuste que a tecnologia tem com as tarefas executadas e o nível hierárquico que ocupam. O questionário foi aplicado a 474 funcionários de duas organizações do Rio Grande do Sul. Os resultados apontam que o nível hierárquico influencia no uso dos SI, a facilidade de uso percebida e o ajuste tarefa-tecnologia. O uso, também, é influenciado pela intenção de uso, sendo que esta é determinada pela percepção do ajuste, da utilidade e da facilidade da tecnologia.

## Palavras-chave:

Sistema de informação. Modelo de Aceitação da Tecnologia. Modelo Ajuste entre a Tarefa e a Tecnologia. Uso de Tecnologia.

\* Doutoranda em Administração na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora da Universidade Federal do Pampa. Email: deborabobsin@gmail.com

\*\* Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor Adjunto do Departamento de Ciências Administrativas. Universidade Federal de Santa Maria. Email: mllobler@hotmail.com

\*\*\* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Maria. Professora da Faculdade Palotina. Email:monize.s.visentini@gmail.com

\*\*\*\* Doutora em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora Adjunta do Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal de Santa Maria. Email: kelmara@smail.ufsm.br

## I INTRODUÇÃO

No mundo corporativo, tem se percebido um aumento nos investimentos em Sistemas de Informação (SI), causando impactos significativos no desempenho dos negócios (SABHERWAL; CHAN, 2001). Esse aumento nos orçamentos da área de SI nas empresas é confirmado no estudo realizado pelo Instituto Sem Fronteiras, que indica, para 2010, um crescimento de 10,6% nos investimentos em tecnologia realizados pelas empresas brasileiras (COMPUTERWORLD, 2010). Esses dados refletem nos estudos da área,

visto que muitas pesquisas tentam entender e avaliar o investimento em SI e seu reflexo na performance organizacional (DEHNING *et al.*, 2005; MAHMOOD; MANN, 2000).

Albertin (2001) apresenta que a tecnologia utilizada no desenvolvimento de estratégias e na realização do planejamento, impacta em termos sociais e empresariais. Desta forma, é preciso compreender a dinâmica organizacional para que se entenda a aplicação da tecnologia.

Voltando-se para as empresas, verificam-se algumas diferenciações inter-organizacionais

e, em muitos casos, intra-organizacionais. Isso porque, ao longo da estrutura organizacional, encontram-se níveis hierárquicos, que diferem em relação ao poder de decisão e atividades sob sua responsabilidade. A primeira idéia de que existem, nas organizações, três principais níveis hierárquicos, de acordo com Katz e Kahn (1976), foi apresentada por Parsons (1960).

Ao considerar que existem diferenças entre os níveis hierárquicos quanto as tarefas executadas, e que os SI têm o papel de auxiliar na realização destas tarefas, entende-se que o nível hierárquico influencia o uso dos SI. Além deste aspecto, sabe-se que existem modelos que avaliam o comportamento dos usuários de tecnologia, e que o uso não é explicado por um único aspecto, e sim, em muitos casos, pela combinação de fatores. Deste modo, este estudo tem por objetivo identificar os fatores que levam os indivíduos dos diferentes níveis hierárquicos a utilizarem os SI, analisando, sob o ponto de vista do comportamento e atitude dos indivíduos, o ajuste que esta tecnologia tem com as tarefas executadas e o nível hierárquico em que se encontra o usuário.

Estudar o uso dos SI torna-se relevante a medida que aumentam os investimentos nesta área. Nesse sentido, Yi e Hwang (2003) afirmam que as organizações só podem avaliar o retorno sobre o investimento com os SI através da efetiva utilização destes (YI; HWANG, 2003). Assim, o aumento constante nos orçamentos organizacionais da área de SI, segundo Oliveira Neto e Riccio (2003), indicam que o seu insucesso, decorrente de falhas ou desuso, pode gerar grandes perdas para a empresa.

Brynjolfsson e Hitt (1998) já chamavam a atenção para o fato de que a tecnologia não aumenta de forma automática a produtividade, mas é um componente essencial para as mudanças; também indagam o fato de algumas empresas realizarem grandes investimentos em SI e apresentarem pouco retorno, enquanto outras gastam a mesma quantia e obtém sucesso. Para os autores, isso leva ao entendimento de que os questionamentos devem voltar-se a como utilizar melhor os SI, pois entendendo o que leva as pessoas a usarem a tecnologia, é possível trabalhar nestes fatores a fim de aumentar o potencial de uso desta.

## 2 NÍVEIS HIERÁRQUICOS

Taylor e Fayol em seus estudos, no início do século XX, já discutiam quanto a divisão do trabalho e aspectos relacionados à estrutura organizacional (TAYLOR, 1976; FAYOL, 1977). De acordo com Hall (1999), a diferenciação vertical existente ao longo da estrutura organizacional, denota uma hierarquia, proliferando níveis de supervisão. A hierarquia é uma forma de evitar conflitos, apontando quem tem poder para decidir (SIMON, 1965). Neste sentido, Katz e Kahn (1976) discutem o trabalho de Parsons (1960), em que o autor apresenta seu ponto de vista quanto à distinção existente ao longo da estrutura organizacional: sistema institucional, sistema gerencial e sistema técnico.

O sistema institucional é o “centro de tomada de decisão ocupado com amplos problemas de relações externas” (KATZ; KAHN, 1976). Este sistema corresponde a direção da empresa, tendo por responsabilidade determinar objetivos e estratégias organizacionais, trabalhando com o todo da organização, coordenando a integração das áreas, e focando assuntos de longo prazo.

A cúpula estratégica, como é apresentada o nível institucional por Mintzberg (2003), é onde estão as pessoas com total responsabilidade pela organização. Essa cúpula é “encarregada de assegurar que a organização cumpra sua missão de maneira eficaz e, também, de satisfazer as exigências daqueles que controlam ou de outra forma exercem poder sobre a organização” (MINTZBERG, 2003, p. 24).

O sistema gerencial refere-se à administração interna, respondendo pela alocação de recursos internamente na organização (KATZ; KAHN, 1976). O nível gerencial ou tático está entre o nível institucional e o nível técnico, cuidando da relação e integração entre estes dois níveis. O supervisor do nível tático aloca os recursos e desenvolve planos para a sua unidade, contemplando estratégias organizacionais determinadas, através do contato com os gerentes dos demais departamentos que possuem interdependência com a sua área. Neste nível, as atividades são “mais detalhadas e elaboradas, menos abstratas e agregadas, mais focadas no próprio fluxo de trabalho” (MINTZBERG, 2003, p. 26).

O sistema técnico, de acordo com Katz e Kahn (1976), tem suas funções descritas pelos títulos de produção, manutenção, procura e alienação, e adaptação. Para Mintzberg (2003), esse nível é conhecido como núcleo operacional, onde são executadas as tarefas e operações, os programas desenvolvidos e as técnicas aplicadas, ou seja, seu trabalho é relacionado à fabricação dos produtos e à prestação de serviços. No nível operacional, há a maior padronização das atividades.

Nos níveis hierárquicos, ocorre uma diferenciação em termos de tipo tarefa e poder. Assim, Lacombe e Heilborn (2003) classificam as atividades em relação ao nível em que são executadas, descrevendo-as como: atividades de direção, atividades gerenciais e atividades de execução. O fato de existir diferentes amplitudes de tomada de decisões em cada nível, possibilita a ocorrência de diversas demandas quando se pensa em instrumentos que auxiliam na execução das atividades, influenciando, assim os sistemas de informação.

### 3 FATORES DETERMINANTES DO USO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

O comportamento de utilização dos SI é analisado sob o ponto de vista de diferentes fatores. Legris *et al.* (2003) apresentam que as pesquisas, primeiramente, desenvolveram ferramentas para medir e analisar a satisfação dos usuários. Assim, alguns modelos partiram do princípio de que o uso é determinado pelo comportamento e atitude das pessoas, é o caso da teoria de Ajzen e Fishbein (1973) denominada Teoria da Ação Racional (TRA), da Teoria do Comportamento Planejado de Ajzen (1991) e do Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) de Davis (1989). Outro ponto de vista é que o uso dos SI é determinado pelo ajuste entre a tecnologia e tarefa executada pelos indivíduos, com este foco de análise têm-se a Teoria do Ajuste Cognitivo de Vessey (1991) e o Modelo Ajuste Tarefa-Tecnologia (TTF) apresentado por Goodhue (1995).

O modelo TAM apresenta que o SI é utilizado a medida que é percebida sua utilidade e sua facilidade de uso (IGBARI; IIVARI, 1995). Davis (1989) descreve a utilidade percebida como “o grau pelo qual a pessoa acredita que usando um sistema

particular pode incrementar o seu trabalho”, e a facilidade de uso percebida como as expectativas pelas quais a pessoa acredita que ao utilizar um sistema tecnológico pode se isentar do esforço físico ou mental ao desempenhar suas atividades.

O modelo TTF indica que a adoção da tecnologia depende, em parte, do quão bem ela atende as exigências de uma tarefa particular (KLOPPING; MCKINNEY, 2004). Os SI serão usados se sustentarem as atividades dos usuários (DISHAW; STRONG, 1999). Lee et al. (2005) apresentam que a performance dos usuários melhora à medida que eles percebem que a tecnologia é capaz de auxiliar na execução de suas tarefas.

Nesta pesquisa trabalhar-se-á com a integração de dois modelos, indo ao encontro dos estudos de Dishaw e Strong (1999) e Klopping e McKinney (2004), que avaliaram o uso da tecnologia a partir da integração dos modelos TAM e TTF (Figura 1).

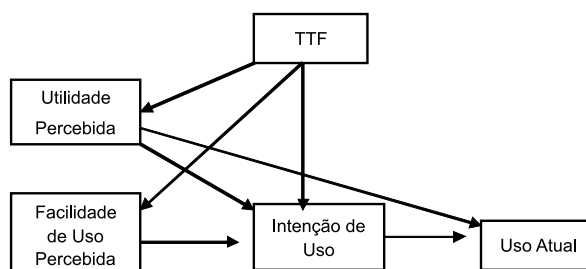


Figura 1- Modelo Integrado – TAM-TTF

Fonte: adaptado de Klopping e McKinney, 2004.

O modelo TTF, amplia o modelo TAM por considerar como a tarefa executada afeta o uso da tecnologia. Estes modelos são especialmente utilizados para compreender o comportamento humano no domínio dos sistemas de informação (CHEN, 2000). Entretanto, verificam-se diferenças significativas entre eles.

Estudos que utilizaram os modelos TAM e TTF integrados, observaram algumas relações: no de Klopping e McKinney (2004) foi percebida que o modelo TTF influencia a percepção da facilidade de uso. Além deste aspecto, os autores identificaram forte associação entre o modelo TTF e a percepção da utilidade, entretanto esta relação não aparece com tanta significância no estudo de Dishaw e Strong (1999). Esta diferença pode ser causada em virtude de serem analisadas tecnologias diferentes.

Dishaw e Strong (1999) afirmam que a funcionalidade e a experiência individual com a tecnologia influenciam na percepção da facilidade de uso da ferramenta. Assim, quanto maior a experiência, maior a facilidade de uso, enquanto o aumento da funcionalidade da ferramenta é associado com uma menor facilidade de uso. Outra associação identificada pelos autores, é que a experiência com a tecnologia, também, afeta a percepção de sua utilidade. Uma grande percepção da utilidade da ferramenta está associada a um bom ajuste entre a funcionalidade da tecnologia e as características da tarefa, sendo assim o modelo TTF afeta a percepção da facilidade de uso (DISHAW; STRONG, 1999).

A integração dos modelos TAM e TTF permite entender como as características da tecnologia e o seu ajuste com as características da tarefa levam o usuário a escolher determinada ferramenta (DISHAW; STRONG, 1999). Com base nos resultados de Dishaw e Strong (1999) e Klopping e McKinney (2004) é possível afirmar que a combinação dos modelos pode melhor explicar a utilização da tecnologia, não estando o uso dos SI relacionado a um único aspecto, mas sim a combinação de fatores.

Além disso, a unificação dos modelos TAM e TTF possibilita que se analise as escolhas dos usuários de tecnologia sob dois aspectos diferentes (foco na tarefa e foco nas atitudes). Essa combinação gera uma melhor explicação sobre o uso dos SI do que somente a avaliação das atitudes (TAM) ou tarefas (TTF) a serem executadas pelos usuários (DISHAW; STRONG, 1999).

O modelo integrado, exposto na Figura 1, será mensurado diretamente conforme sugerido por Klopping e McKinney (2004). Estando ajustada a tarefa e tecnologia, esta explicará a facilidade de utilizar, a intenção de usar e a utilidade percebida. A utilidade percebida implica na intenção de uso, e esta última implica no uso atual da tecnologia.

## 4 MÉTODO DE PESQUISA

Este estudo caracteriza-se por uma pesquisa descritiva, com planos estruturados (HAIR *et al.*, 2005a), através de uma *survey*, realizada com questionário, o qual permite, a partir da sua estruturação, certa padronização, gerando informações específicas (MALHOTRA,

2001), situação desejada neste trabalho. O instrumento de pesquisa foi aplicado a 474 colaboradores dos diferentes níveis hierárquicos de duas organizações do estado do Rio Grande do Sul, os quais utilizam o SI para a realização de suas atividades.

### 4.1 Modelo de pesquisa

Na literatura, pôde-se identificar as peculiaridades dos níveis hierárquicos, chamando a atenção às diferenças de cada um em termos de atividades executadas e amplitude de suas decisões e ações. Também se percebe as diferentes ferramentas que podem auxiliar os indivíduos na execução de suas tarefas.

Conforme apresentado inicialmente, esta pesquisa pretende investigar os fatores que explicam a utilização dos SI na realização das atividades dos diferentes níveis hierárquicos, trabalhando com variáveis que contemplam o comportamento e a atitude dos indivíduos frente à tecnologia e o ajuste destas com as tarefas executadas. As variáveis estudadas indicam que o uso do SI nos diferentes níveis hierárquicos depende da aceitação do sistema, ou seja, a identificação pelo indivíduo da utilidade deste e da facilidade de manuseio, bem como do nível de ajuste entre a tarefa a ser realizada e o SI da empresa.

O instrumento de pesquisa analisa o uso dos SI através da integração de variáveis referentes ao ajuste entre tarefa e tecnologia e ao comportamento e atitude dos usuários. O comportamento e a atitude para uso são estudados com base em Davis e Venkatesh (1996); Dishaw e Strong (1999); Klopping e McKinney (2004), e apresentam as seguintes variáveis, que estão compreendidas no questionário deste trabalho:

**Utilidade percebida:** medida através de seis variáveis, em que se pretende identificar o quanto o SI afeta o usuário no desempenho de suas tarefas, melhorando sua produtividade, adicionando valor e facilitando o seu trabalho.

**Facilidade de utilização percebida:** compreende seis variáveis, em que o indivíduo apresenta sua percepção quanto ao SI em termos de facilidade de aprendizado e de operação.

**Intenção de uso:** formado por cinco variáveis, sendo analisada a pretensão de utilizar o SI, ao invés de métodos manuais.

**Ajuste entre a tarefa e a tecnologia:** medido através de dez variáveis, em que se observa a relação entre as tarefas realizadas pelo usuário e características do SI e das informações por este disponibilizadas. Estas variáveis baseiam-se nos estudos de Goodhue (1995), Dishaw e Strong (1999), Klopping e McKinney (2004).

As 27 variáveis referentes aos determinantes do uso dos SI foram medidas através de escala tipo *Likert* de 5 pontos que variam de discordo totalmente até concordo totalmente. O Quadro 1 apresenta as variáveis que compõem cada determinante do uso, bem como o nome que será utilizado para referir-se às mesmas e os estudos que apresentaram cada medida.

Código da Variável	Variável	Referência
<b>Utilidade percebida (1)</b>		
1	Usar o SI permite-me realizar mais rapidamente as minhas tarefas.	Klopping e McKinney, 2004; Dishaw e Strong, 1999; Davis, 1989; Davis e Venkatesh, 1996
2	Usar o SI aumenta a minha produtividade.	Dishaw e Strong, 1999; Davis, 1989; Davis e Venkatesh, 1996
3	O sistema é importante e adiciona valor ao meu trabalho.	Davis, 1989; Davis e Venkatesh, 1996
4	Usar o SI prejudica o meu desempenho no trabalho.	Davis, 1989; Dishaw e Strong, 1999
5	Usar o SI facilita a realização do meu trabalho.	Klopping e McKinney, 2004; Dishaw e Strong, 1999; Davis, 1989; Davis e Venkatesh, 1996
6	O SI é útil para as minhas tarefas.	Klopping e McKinney, 2004; Dishaw e Strong, 1999; Davis, 1989; Davis e Venkatesh, 1996
<b>Facilidade de uso percebida (2)</b>		
7	Aprender a utilizar/operar o sistema foi difícil para mim.	Klopping e McKinney, 2004; Davis, 1989
8	Foi necessário muito tempo para eu aprender a utilizar/operar o SI.	Klopping e McKinney, 2004
9	Eu freqüentemente me confundo ao utilizar o sistema.	Klopping e McKinney, 2004
10	Utilizar/operar o SI permite me tornar mais habilidoso.	Davis, 1989
11	A interação com o SI não exige muito esforço mental.	Davis e Venkatesh, 1996
12	Eu considero o SI fácil de usar.	Davis, 1989; Dishaw e Strong, 1999; Davis e Venkatesh, 1996
<b>Intenção de uso (3)</b>		
13	Eu acredito que é muito bom usar o SI, nas minhas tarefas, ao invés de métodos manuais.	Klopping e McKinney, 2004
12	Eu desejo usar o SI para as minhas tarefas em complementação aos métodos manuais.	Dishaw e Strong, 1999
15	É muito melhor para mim, usar o sistema na realização das minhas tarefas ao invés dos métodos manuais.	Klopping e McKinney, 2004
16	Eu gosto de usar o sistema para as minhas tarefas.	Klopping e McKinney, 2004
17	Minha intenção é utilizar o SI ao invés de métodos manuais para executar as minhas tarefas.	Klopping e McKinney, 2004; Dishaw e Strong, 1999; Davis, 1989; Davis e Venkatesh, 1996
<b>Ajuste tarefa-tecnologia (4)</b>		
18	Os dados são apresentados em um nível de detalhamento suficiente para as minhas tarefas.	Dishaw e Strong, 1999; Klopping e McKinney, 2004; Goodhue, 1995
19	No SI, a informação é óbvia e fácil de encontrar.	Goodhue, 1995; Klopping e McKinney, 2004
20	Quando eu necessito do sistema, eu fácil e rapidamente localizo a informação.	Klopping e McKinney, 2004
21	As informações que utilizo ou que eu gostaria de utilizar são exatas o suficiente para as minhas finalidades.	Goodhue, 1995; Klopping e McKinney, 2004
22	As informações são atuais o suficiente para as minhas finalidades.	Goodhue, 1995; Klopping e McKinney, 2004
23	As informações que eu necessito são apresentadas de forma que facilita a compreensão.	Goodhue, 1995; Klopping e McKinney, 2004
24	A informação é armazenada em diferentes formatos e é difícil saber qual usar eficazmente.	Goodhue, 1995; Klopping e McKinney, 2004
25	Eu facilmente encontro a definição exata dos dados necessários para realizar as minhas tarefas.	Goodhue, 1995; Klopping e McKinney, 2004
26	Os dados que eu necessito ou utilizo são confiáveis.	Goodhue, 1995; Klopping e McKinney, 2004
27	Eu facilmente consigo agregar dados ao SI ou comparar dados.	Goodhue, 1995; Klopping e McKinney, 2004

**Quadro 1 – Composição das variáveis**

Fonte: elaborado pelos autores.

A **intensidade de uso** foi medida pelo tempo de utilização da ferramenta pelo indivíduo (DISHAW; STRONG, 1999; KLOPPING; MCKINNEY, 2004; GOODHUE, 1995; VLAHOS *et al.*, 2004).

Quanto à variável **nível hierárquico** será necessário que: o respondente indique o seu cargo na empresa, e, a partir da análise do organograma seja possível identificar a qual nível hierárquico o cargo pertence. Vlahos *et al.* (2004) utilizaram esta medida em sua pesquisa, ao procurar identificar o nível hierárquico no qual o indivíduo se encontrava na organização. Visto que, neste trabalho, se pretende analisar de forma comparativa os níveis de uma mesma instituição, tem-se a possibilidade de identificar o cargo e, através do organograma, verificar o nível hierárquico em que se encontra o usuário, o que não foi possível no estudo de Vlahos *et al.* (2004), pois foram analisados indivíduos de organizações diversas.

As hipóteses analisadas, com base nas discussões teóricas, são abaixo descritas e representadas na Figura 2 :

H1: TTF influencia positivamente a utilidade percebida.

H2: TTF influencia positivamente a facilidade de uso percebida.

H3: TTF influencia positivamente a intenção de uso.

H4: A utilidade percebida influencia positivamente a intenção de uso.

H5: A facilidade de uso percebida influencia positivamente a intenção de uso.

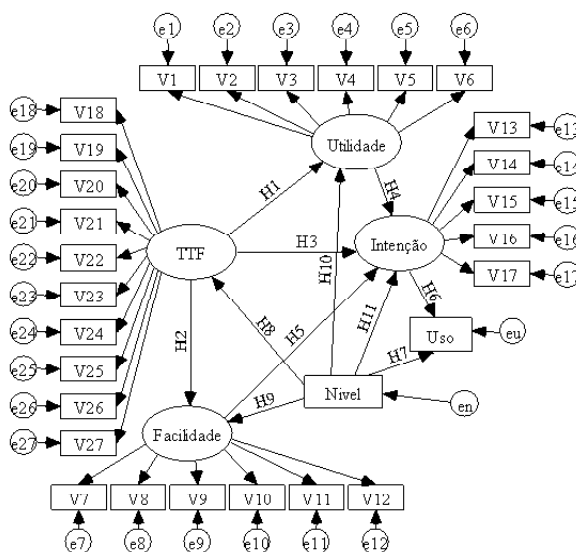
H6: A intenção de uso influencia positivamente o uso atual.

H7: O nível hierárquico influencia positivamente o uso do SI.

H8: O nível hierárquico influencia positivamente o TTF.

H9: O nível hierárquico influencia positivamente a facilidade de uso percebida.

H10: O nível hierárquico influencia positivamente a utilidade percebida.



**Figura 2 – Desenho da Pesquisa**

Fonte: elaborado pela autora.

O modelo da pesquisa indica a existência de relações de dependência simultâneas, desta forma, fez-se necessário trabalhar com modelagem de equações estruturais (MEE), apresentada por Hair *et al.* (2005b) como uma técnica útil quando variáveis dependentes tornam-se independentes em subseqüentes relações de dependência.

A análise dos resultados será realizada em duas etapas: a primeira, envolve a análise fatorial para a construção do modelo de mensuração. Definido este, são avaliadas as relações entre os fatores indicadas pelas hipóteses que compõem o modelo estrutural (ANDERSON e GERBING, 1998).

A análise fatorial confirmatória (AFC) foi utilizada para validar os construtos. Kline (1998) apresenta que a AFC é um modelo de mensuração das relações entre os indicadores (variáveis observadas) e os construtos (fatores). Hair *et al.* (2005b) apresenta que na AFC as variáveis que descrevem cada construto são especificadas pelo pesquisador, e esta é usada para avaliar a confiabilidade e a validade dos construtos. A confiabilidade indica o grau de consistência interna entre os indicadores do construto, referindo-se a quanto um mesmo instrumento de medida produz resultados semelhantes coerentes a partir de diversas mensurações. Esses autores apresentam que a validade refere-se a quanto as variáveis definem o construto.

Kline (1998) apresenta que na validação do construto seja avaliada a validade convergente, que mede a extensão com que a escala se correlaciona positivamente com outras medidas do mesmo construto. Já a validade convergente é verificada através das cargas fatoriais e das medidas de ajuste.

O modelo estrutural analisa as relações entre os fatores e os conjuntos de hipóteses. Esta etapa envolve as medidas absolutas de ajuste e as medidas comparativas de ajuste. As medidas absolutas de ajuste avaliam o grau em que o modelo prediz a matriz de covariância ou correlação observada (KLINE, 1998). Uma das medidas de ajuste absoluto é o  $\chi^2$  (qui-quadrado), o qual indica que os dados se ajustam ao modelo quando apresenta um resultado não-significativo. Devido a interferência do tamanho amostral resultado do qui-quadrado, pode ser analisada a relação qui-quadrado/graus de liberdade, dividindo o primeiro pelo segundo, e apresentando resultado aceitável quando este valor for menor que três. O Root Mean Square Error of Aproximation (RMSEA) deve apresentar valores menor que 0,08 e o Goodness-of-fit (GFI) pode variar de 0, que prediz a um ajuste ruim, a 1, ajuste perfeito (KLINE, 1998).

As medidas comparativas de ajuste comparam o modelo proposto ao modelo nulo e compreendem aos índices: Comparative Fit Index (CFI), Normed Fit Index (NFI) e Tucker-Lewis Index ou Non-Normed Fit Index (NNFI). Essas medidas devem apresentar valores acima de 0,9.

A análise dos dados foi realizada com o suporte do pacote estatístico SPSS e o *software* para modelagem de equações estruturais AMOS™.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

O questionário foi aplicado a 474 colaboradores de duas organizações, nas quais todos os níveis hierárquicos utilizam o mesmo SI para a realização das atividades. Do total de respondentes, 27 (5,7%) pertencem ao nível estratégico, 110 (23,2%) ao nível tático e 337 (71,7%) ao nível operacional. A média de horas semanais que os participantes da pesquisa usam os SI é de 21 horas.

Para verificar se existe diferença significativa entre os níveis hierárquicos quanto ao uso dos SI, foi realizado um teste-t

para diferença de médias, o qual apresentou resultado significativo, o que sinaliza a rejeição da hipótese nula (H0). Isto indica que existe diferença de intensidade de uso dos SI quanto ao nível hierárquico, justificando a utilização desta variável como um aspecto de influência no uso. Entende-se que se o nível hierárquico afeta o uso do sistema, assim, pode existir relação deste com os fatores determinantes do uso. Os resultados do teste-t de diferença de médias são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Teste T para diferença de média de horas de uso dos SI pelos níveis hierárquicos

Nível hierárquico	N	Média	Desvio padrão	T	Sig.
Operacional	137	12,25	12,96	15,967	0,000
Gerencial	337	24,18	15,34		

Fonte: dados da pesquisa.

A primeira parte dos resultados discute a validação individual de cada construto. Desta forma, através de uma análise fatorial confirmatória, foi possível verificar as variáveis que compõe cada fator estudado. A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos em relação aos índices de ajuste do modelo e confiabilidade.

**Tabela 2** – Resultado dos índices de ajuste

Índices de Ajuste	Construtos							
	Utilidade		Facilidade		Intencao		TIF	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Qui-quadrado	37,512	6,371	146,330	1,531	24,862	3,532	179,296	13,450
	p=0,000	p=0,173	p=0,000	p=0,000	p=0,000	0,317	p=0,000	p=0,143
Graus de Liberdade	9,000	4,000	9,000	1,000	5,000	3,000	35,000	9,000
GFI	0,974	0,995	0,913	0,998	0,980	0,997	0,922	0,992
CFI	0,981	0,998	0,859	0,999	0,983	1,000	0,937	0,998
NFI	0,976	0,996	0,852	0,998	0,978	0,997	0,924	0,993
NNFI	0,969	0,996	0,765	0,996	0,965	0,998	0,920	0,995
RMSEA	0,082	0,035	0,180	0,033	0,092	0,019	0,093	0,032
Alfa de Cronbach	0,8802	0,9022	0,7657	0,8452	0,8625	0,8625	0,8727	0,9143

Fonte: dados da pesquisa.

A composição dos fatores partiu do modelo originalmente proposto, e com base neste, calculou-se os índices de ajustes iniciais e o nível de confiabilidade (alfa de Cronbach). Nas situações em que os resultados não se apresentaram satisfatórios, foram retiradas as variáveis com coeficientes padronizados mais baixos, e acrescentadas as correlações entre os erros das variáveis pertencentes a um mesmo construto, conforme indicava o *software* de análise.

O primeiro construto analisado, a utilidade percebida, constituído de seis variáveis,

apresentou o qui-quadrado significativo, e o RMSEA maior que 0,08. Com base nestes aspectos, foi excluída a variável 1.4, e incluída a relação entre os erros das variáveis 1.5 e 1.6. Com as alterações o qui-quadrado passou a ser não significativo e todos os demais índices de ajustes ficaram nos limites aceitáveis. O alfa de Cronbach que já era satisfatório, teve um resultado maior ainda.

O construto facilidade de uso percebida era formado por seis variáveis, o modelo apresentou um resultado qui-quadrado significativo e, praticamente, todos os índices (CFI, NFI, NFI e RMSEA) obtiveram resultados abaixo dos satisfatórios. As variáveis 2.4, 2.5 e 2.6 foram retiradas do modelo, e incluída a relação entre os erros das variáveis 2.1 e 2.2. O qui-quadrado manteve-se significativo, entretanto a relação qui-quadrado/graus de liberdade obteve resultado menor que 3,0. Todos os demais índices apresentaram valores adequados, além de, neste caso, o alfa também ter melhorado de resultado.

Analisando o construto intenção de uso, o modelo original apresentou cinco variáveis e o qui-quadrado, novamente, foi significativo. Além deste aspecto, o índice RMSEA não obteve resultado satisfatório. Ao analisar a possibilidade de retirar variáveis, verificou-se que todas apresentavam coeficientes padronizados altos. Em virtude disso, preferiu-se incluir as relações entre os erros das variáveis (3.1-3.5; 3.2-3.4). Com essas alterações foram melhorados todos os índices, os quais passaram a ter valores aceitáveis. O alfa de Cronbach não se alterou, pois não foram excluídas variáveis do modelo.

O construto TTF era formado, inicialmente, por dez variáveis. O modelo obteve um qui-quadrado significativo e índice RMSEA com valor não satisfatório. Foram excluídas três variáveis que apresentaram coeficientes padronizados menores que 0,5, são elas: 4.7, 4.9 e 4.10. Outro procedimento realizado foi a inclusão de cinco relações entre os erros das variáveis. A partir das alterações realizadas, todos os índices apresentaram resultados dentro dos limites satisfatórios, além de melhorar o alfa de Cronbach.

A Tabela 3 apresenta um resumo dos coeficientes padronizados e da significância das variáveis formadoras dos construtos finais.

**Tabela 3 – Coeficientes padronizados e significância**

Construto	Variáveis	Coeficiente Padronizado	Z	Construto	Variáveis	Coeficiente Padronizado	Z
Utilidade	V1	0,839	<sup>1</sup>	Facilidade	V7	0,72	<sup>1</sup>
	V2	0,831	21,920**		V8	0,785	18,044**
	V3	0,788	20,014**		V9	0,819	10,054**
	V5	0,822	21,088**	TTF	V18	0,754	<sup>1</sup>
	V6	0,747	18,038**		V19	0,841	18,537**
					V20	0,788	17,085**
Intenção	V13	0,728	<sup>1</sup>	V21	0,783	17,435**	
	V14	0,601	11,464**	V22	0,665	14,422**	
	V15	0,662	19,203**	V23	0,790	17,376**	
	V16	0,921	17,506**	V25	0,768	15,824**	
	V17	0,609	15,085**				

<sup>1</sup> valor de Z não calculado, pois o parâmetro foi arbitrariamente fixado em 1,0.

\*\*, significativo ao nível de 1%.

Fonte: dados da pesquisa.

Realizada a validação individual dos construtos, foram avaliadas as hipóteses do estudo. Trabalhou-se com a idéia de aprimoramento do modelo, com base nas sugestões do *software* AMOS<sup>TM</sup>. Com isto, foram incluídas relações entre os erros das variáveis pertencentes a um mesmo construto e demais relações sugeridas, desde que justificáveis do ponto de vista teórico.

O aprimoramento do modelo envolveu a retirada de relações não significativas. Foram eliminadas as relações entre o nível hierárquico e o construto utilidade (H10) e entre o nível hierárquico e a intenção de uso da tecnologia (H11). Isto ocorreu devido ao fato de os coeficientes não serem significativos, 0,869 e 0,701. Após estes procedimentos, o modelo final aprimorado apresentou os índices de ajuste observados na Tabela 4.

**Tabela 4 – Índices de ajuste do modelo aprimorado**

Índice	Valor
Qui-quadrado	305,711 p(0,000)
Graus de Liberdade	191
GFI - Goodness of Fit	0,944
CFI - Comparative Fit Index	0,981
NFI - Normed Fit index	0,952
NNFI - Non Normed Fit Index	0,978
RMSEA - Root Mean Squared Error of Aproximation	0,036

Fonte: dados da pesquisa.

O modelo final obteve um qui-quadrado significativo. Entretanto, se observada a relação entre o qui-quadrado e os graus de liberdade, esta apresentou razão menor que 3,00 (1,6), valor aceitável conforme Hair *et al.* (2005b). Todos os demais índices de ajuste apresentaram resultados satisfatórios. A Tabela 5 apresenta os coeficientes padronizados e os graus de significância de cada hipótese analisada.



**Tabela 5** - Coeficiente padronizado e significância das hipóteses

Hipótese	Relação		Coef.	Z
H1	TTF	---> Utilidade	0,697	13,346 ***
H2	TTF	---> Facilidade	0,492	7,994 ***
H3	TTF	---> Intenção	0,281	5,003 ***
H4	Utilidade	---> Intenção	0,592	9,624 ***
H5	Facilidade	---> Intenção	0,070	1,658 **
H6	Intenção	---> Uso	0,298	6,468 ***
H7	Nível	---> Uso	0,273	6,491 ***
H8	Nível	---> TTF	0,224	4,695 ***
H9	Nível	---> Facilidade	0,082	1,719 **

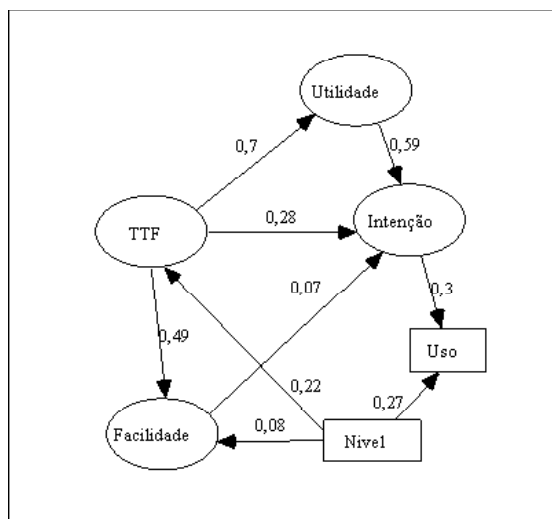
\*\*\*, significativo ao nível de 1%; \*\*, significativo ao nível de 10%.

Fonte: dados da pesquisa.

A partir destes resultados, é possível responder a cada hipótese da pesquisa:

- O modelo TTF influencia positivamente a utilidade percebida, a facilidade de uso percebida e a intenção de uso.
- A intenção de uso é influenciada positivamente, também, pela utilidade percebida e a facilidade de uso percebida.
- A intenção de uso influencia positivamente no uso do SI.
- O nível hierárquico em que o indivíduo se encontra, na organização, influencia o uso do SI, e a percepção do usuário quanto a facilidade de uso do SI e o ajuste entre a tarefa e tecnologia.

A Figura 3 demonstra o modelo final aprimorado com as relações entre os construtos.



**Figura 3** – Modelo final aprimorado.

Fonte: elaborada pelos autores.

Desta forma, identifica-se que das 11 hipóteses analisadas, 7 apresentaram coeficientes estatisticamente significativos ao nível de 1% (H1, H2, H3, H4, H6, H7, H8), enquanto, 2 ao nível de 10% (H5 e H9). As hipóteses H10 e H11 não apresentaram coeficientes significativos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os SI estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das organizações, influenciando a execução das tarefas dos indivíduos dos diferentes níveis hierárquicos e afetando os resultados da empresa. Sendo assim, entender os fatores que afetam o uso dos SI pode levar as organizações a aumentar o uso da tecnologia e, conseqüentemente, o seu potencial de ganhos com esta ferramenta.

Entendendo a importância dos SI na realização das tarefas, este estudo objetivou analisar o uso dos sistemas, considerando o comportamento e atitude dos indivíduos, o ajuste entre a tecnologia e a tarefa e o nível hierárquico em que o usuário se encontra. Partiu-se do modelo de Klopping e McKinney (2004), o qual trabalha com a integração do modelos TAM e TTF, ampliando este, incluindo a variável nível hierárquico. Deve-se considerar que os fatores que constituem os modelos TAM-TTF, ainda não haviam sido testados relacionando-se os níveis hierárquicos.

As análises mostraram que foi necessária a realização de alguns ajustes nos construtos, sendo, em alguns casos, retiradas algumas variáveis. Realizadas estas alterações, foram medidas as hipóteses do estudo. Desta forma, identificou-se que o nível hierárquico influencia no uso dos SI, e os construtos facilidade de uso percebida e ajuste tarefa-tecnologia. Isso leva ao entendimento de que existem diferentes percepções da facilidade de uso do SI e do ajuste deste quanto à tarefa, se observados, de forma comparativa, os níveis hierárquicos.

A intenção de uso, também, foi identificada como um aspecto que afeta o uso dos SI, sendo esta influenciada pelo TTF, pela utilidade percebida e pela facilidade de uso percebida. Além deste aspecto, confirmou-se que o modelo TTF influencia nos construtos utilidade percebida, facilidade de uso percebida e intenção de uso, advindos do modelo TAM. Foi possível verificar a relação existente entre os construtos do modelo TAM, observando-se a influência da utilidade

percebida e da facilidade de uso percebida na intenção de uso. Os resultados indicam que a integração do modelo explica em torno de 30% do uso dos sistemas de informações, enquanto os níveis hierárquicos apresentam uma influência de 27% no uso deste tipo de tecnologia.

Apesar dos resultados positivos, entende-se como limitação do estudo o fato de

não ter o mesmo número de respondentes em cada nível hierárquico. Além disto, ressalta-se a necessidade de ampliação do estudo, em termos de análise do ponto de vista de influência dos níveis. Ainda, é essencial a aplicação em outras realidades e a ampliação dos fatores determinantes do uso dos sistemas de informação.

## **THE USE OF INFORMATION SYSTEMS AND THE DIFFERENCES BETWEEN THE HIERARCHICAL LEVELS: APPLICATION OF THE TAM-TTF MODEL**

### **Abstract**

*The application of Information Systems (IS), as a tool to support the implementation of business activities, has increased significantly. Based on this, this study examines the use of IS through the integration of TAM (Technology Acceptance Model) and TTF (Task-Technology Fit) models. It is known that there are differences between the hierarchical levels on the tasks and it is believed that such differences could influence the IS use. The aim of this paper was to identify the factors leading individuals of different hierarchical levels to use the IS. Therefore, it analyzed, from the viewpoint of individuals' behavior and attitudes, the fit that this technology has with tasks and their hierarchical levels. The questionnaire was applied to 474 employees of two organizations in Rio Grande do Sul. The results indicate that the hierarchical levels influence the IS use, the perceived easiness of use and the task-technology fit. The use is also influenced by the intention to use, which is determined by the perception of the fit, as well as of the usefulness and of the easiness of technology.*

### **Keywords:**

*Information System. Technology Acceptance Model. Task-Technology Fit Model. Technology Usage.*

---

Artigo recebido em 15/01/2010 e aceito para publicação em 28/11/2010

---

## **REFERÊNCIAS**

AJZEN, I.; FISHBEIN, M. Attitudinal and normative variables as predictors of specific behavior. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 1, n. 27, p.41-57, 1973.

AJZEN, I. The theory of planned behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Process**, v.2, n. 50, p.179-211, 1991.

ALBERTIN, A. Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. **Revista de Administração de Empresas**. v. 41, n. 3, p.42-50, São Paulo, jul/set. 2001.

ANDERSON, James. C., GERBING, David W. Structural equation modeling in practice: a

review and recommended two-step approach. **Psychological Bulletin**, v.103, n.3, p.411-423, 1988.

BRINJOLFSSON, E.; HITT, L. Beyond the productivity paradox. **Communications of the ACM**, v.4. n. 8, 1998.

CHEN, Lei-Da. **Consumer acceptance of virtual stores: a theoretical model and critical success factors for virtual stores**. Dissertation presented for the Doctor of Philosophy degree. The University of Memphis, may: 2000. 144 pages.

COMPUTERWORLD, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/negocios/2010/03/16/investimentos-em-ti>

- no-brasil-deverao-crescer-10-em-2010/. Acesso em: 03 dez. 2010.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v.13, n. 3, sep. 1989.
- DAVIS, F. D.; VENKATESH, V. A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments. **International Journal Human-Computer Studies**, 45, p. 19-45, 1996.
- DEHNING, B.; RICHARDSON, V. J.; STRATOPOULOS, T. Information technology investments and firm value. **Information and Management**, 2005.
- DISHAW, M. T.; STRONG, D. M. Extending the technology acceptance model with task-technology fit constructs. **Information and Management**, 36, p. 9-21, 1999.
- FAYOL, H. **Administração Industrial e Geral**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 1977.
- GOODHUE, D. L.. Understanding user evaluations of information systems. **Management Science**. v. 41, n. 12, p. 1827-1844, 1995.
- HAIR JR., Joseph F.; BARRY, Babin; MONEY, Arthur H.; SAMOUEL, Phillip. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005 (a).
- HAIR JR., Joseph F.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005 (b).
- HALL, R. H. **Organizações: estruturas, processos e resultados**. São Paulo: Prentice Hall, 999.
- IGBARIA, M., IIVARI, J. **The effects of self-efficacy on computer usage**. Omega, Int. J. Mgmt Sci. Vol. 23, No. 6, pp. 587-605, 1995
- KATZ, R. L. KAHN, D. **Psicologia social das organizações**. 2. ed. Sao Paulo: Editora Atlas, 1976.
- KLINER, Rex. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. New York: The Guilford Press, 1998, 354p.
- KLOPPING, I. M.; MCKINNEY, E. Extending the technology acceptance model and the task-technology fit model to consumer e-commerce. **Information Technology, Learning and Performance Journal**, v. 22, n.1, 2004.
- LACOMBE, F. J. M.; HEILBORN, G. L. J. **Administração: princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- LEE, C., CHENG, H. K., CHENG, H.. An empirical study of mobile commerce in insurance industry: Task-technology fit and individual differences. **Decision Support Systems**, v.43, n.1, p.95-110, 2007.
- LEGRIS, Paul; INGHAM, John; COLLERETTE, Pierre. Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. **Information and management**, v. 40, p. 191-204, 2003.
- MAHMOOD, Mo Adam; MANN, Gary J. Special issue: impacts of information technology investment on organizational performance. **Journal of Management Information Systems**, v.16. n.4, p. 3-10, 2000.
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MINTZBERG, H. **Criando organizações eficazes: estrutura em cinco configurações**. São Paulo: Atlas, 2003.
- OLIVEIRA NETO, J. D.; RICCIO, E. L. Desenvolvimento de um instrumento para mensurar a satisfação do usuário de sistemas de informações. **Revista de Administração**, v. 38, n. 3, p. 230-241, jul/ago/set.2003.
- SABHERWAL, R. e CHAN, Y.E. Alignment Between Business and IS Strategies: A Study of Prospectors, Analyzers and Defenders.

**Information Systems Research**, v. 12, n. 1, p. 1-33, 2001.

SIMON, H. A. **Comportamento administrativo**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1965.

TAYLOR, F. W. **Princípios de administração científica**. 7. ed. Sao Paulo: Editora Atlas, 1976.

VESSEY, I. Cognitive Fit: a theory-based analysis of the graphs versus tables literature. **Decision Science**, v. 22, n. 2, p. 219-240, 1991.

VLAHOS, G.; FERRAT, T. W.; KNOEPFLE, G. The use of computer-based information systems by German managers to support decision making. **Information and Management**, 41. p. 763-779, 2004.

YI, M. Y.; HWANG, Y. Predicting the use of web-based information systems: self-efficacy, enjoyment, learning goal orientation, and the technology acceptance model. **Internacional Journal Human-Computer Studies**, 59, p. 431-449, 2003.