

# FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO COMO ANTECEDENTES DA INTENÇÃO COMPORTAMENTAL DE USAR SISTEMAS ERP: UM ESTUDO EMPÍRICO

CRITICAL SUCCESS FACTORS AS ANTECEDENTS OF THE BEHAVIORAL INTENTION TO USE ERP SYSTEMS: AN EMPIRICAL STUDY

Cristina Kazumi Nakata Yoshino<sup>1</sup>

Anatália Saraiva Martins Ramos<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo do artigo é descrever a influência de fatores organizacionais e comportamentais como antecedentes da intenção comportamental de uso de um sistema do tipo ERP. A coleta de dados se deu por meio de questionário estruturado que foi aplicado a uma amostra composta por 229 docentes e 30 técnico-administrativos da Universidade Federal do Pará. A análise de dados foi realizada através de estatísticas descritivas e de modelagem de equação estrutural com a técnica de mínimos quadrados parciais (*Partial Least Square*-PLS). Todas as hipóteses do modelo de pesquisa foram suportadas. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) foi considerado alto ou médio em cinco das seis variáveis endógenas, assim como o modelo conseguiu explicar 47,3% da variação da intenção comportamental de uso de um ERP. O estudo contribuiu no sentido de demonstrar que o 'apoio da alta administração', a 'comunicação', o 'treinamento', a 'cooperação' e a 'complexidade tecnológica' são fatores críticos relevantes que influenciam a intenção de uso futuro de sistemas integrados de gestão, mesmo no contexto de uma organização pública.

**Palavras-chave:** Modelo de aceitação da tecnologia (TAM). Fatores críticos de Sucesso (FCS). Sistemas integrados de gestão (ERP). Modelagem de equação estrutural (MEE).

## ABSTRACT

The aim of this article is to describe the organizational and behavioral factors that affect the behavioral intention to use an ERP system. Data collection was done through a structured questionnaire that was administered to a sample of 229 faculties and 30 public servants from Federal University of Para, Brazil. Quantitative analysis was performed using descriptive statistics and structural equation modeling (SEM) with the technique of partial least squares (PLS - Partial Least Square). All hypotheses of the research model were. The coefficient of determination ( $R^2$ ) was high or average in five of the six endogenous variables, and the model explained 47.3% of the variation in behavioral intention of ERP use. The study demonstrated that the 'top management support', the 'communication', the 'training', 'cooperation' and 'technological complexity' are relevant critical factors that influence the intention to use ERP, even in the context of a public organization.

**Keywords:** Technology Acceptance Model (TAM). Critical Success Factors (CSFs). Enterprise Resource Planning (ERP). Structural equation modeling (SEM).

<sup>1</sup> Mestre em Administração (UFRN) – E-mail: [cnakata@ufpa.br](mailto:cnakata@ufpa.br).

<sup>2</sup> Doutora em Engenharia de Produção (UFRJ) – Chefe do Departamento de Ciências Administrativas e Professora Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – E-mail: [anatalia@pq.cnpq.br](mailto:anatalia@pq.cnpq.br).

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão das instituições federais de ensino superior (IFES) é especialmente complexa, tanto pela sua “condição de organização especializada” como por envolver atividades administrativas e de cunho acadêmico (ensino, pesquisa e extensão), as quais possuem processos de trabalho diversos (LEITÃO, 1985 apud BERNARDES; ABREU, 2004, p. 3). Por outro lado, o setor público vem cada vez mais sofrendo pressões internas e externas com vistas a melhorar seu desempenho. A utilização de sistemas de informação (SI) tem como principal objetivo modernizar os processos de trabalho e ajudar a lidar com essa complexidade. Nesse sentido, diversas universidades federais têm investido na implantação de sistemas integrados de gestão, os chamados ERPs.

A partir da intensificação do emprego de soluções automatizadas para a gestão, passou a ser uma importante questão nas IFES conhecer quais fatores influenciam a aceitação e o uso dessas novas tecnologias de informação, impactando no sucesso de sua implementação e nos resultados organizacionais almejados. A literatura é rica de estudos sobre fatores que influenciam a aceitação e o uso/intenção de uso de sistemas de informação, mas ainda são escassos os que abordam os sistemas de gestão integrada, no contexto de uma organização pública e em um ambiente em que seu uso é obrigatório. A contribuição deste artigo é a de ampliar o conhecimento sobre quais os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) que mais influenciam a aceitação de um ERP, na visão de intenção de uso futuro.

Este artigo tem o objetivo de investigar os fatores que influenciam a aceitação e o uso de um sistema integrado de gestão em uma universidade federal, a partir da percepção dos usuários técnicos e dos docentes. Como base para o presente estudo, foi utilizada uma extensão do Modelo de Aceitação da Tecnologia (DAVIS, BAGOZZI; WARSHAW, 1989), em que foi feita a inclusão de cinco construtos relacionados aos fatores críticos de sucesso (FCS) na implantação de sistemas integrados: *apoio da alta administração, comunicação, treinamento, cooperação e complexidade tecnológica* (BUENO; SALMERON, 2008; SEYMOUR, MAKANYA; BERRANGÉ; 2007; SONG et al., 2007; OLIVEIRA JR., 2006).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA IMPLANTAÇÃO DE ERP

Sistemas integrados de gestão (ERP – *Enterprise Resource Planning*) são pacotes comerciais de *software* que integram o planejamento, o gerenciamento e o uso de todos os recursos na organização. O principal objetivo desse tipo de sistema é integrar todos os departamentos e fluxos de informação funcionais de uma instituição em um único sistema de computador que possa atender a todas as necessidades organizacionais (TURBAN; RAINER JR.; POTTER, 2005). As principais características dos sistemas ERP, resumidas por Zwicker e Souza (2009, p. 65), incorporam modelos de processos de negócios (as chamadas *best practices*); utilizam-se de um banco de dados integrado; possuem grande abrangência funcional e requerem procedimentos de ajuste para que possam ser utilizados em determinada empresa.

Ao tomar a decisão pela utilização de sistemas ERP, as empresas esperam obter diversos benefícios, tais como a integração, o incremento das possibilidades de controle sobre os processos da empresa, a atualização tecnológica, a redução de custos de informática e o acesso a informações de qualidade em tempo real para a tomada de decisões sobre toda a organização (TURBAN; RAINER JR.; POTTER, 2005).

Para Rockart (1979, *apud* TESTA, 2002), fatores críticos de sucesso (FCS) são o número limitado de áreas nas quais os resultados, se forem satisfatórios, garantirão sucesso para o desempenho competitivo da organização. São as poucas áreas-chave onde “as coisas devem ocorrer de modo correto (mesmo em detrimento de outras) para que sejam alcançados os objetivos”. Os fatores críticos que foram utilizados no modelo da presente pesquisa seguiram o indicado no trabalho de Bueno e Salmeron (2008), que são:

- Apoio da alta administração – é o grau em que a gestão apoia ativamente a adoção e a difusão de uma tecnologia (SANTOS, 2004,).
- Comunicação – é o grau em que se utilizam mecanismos de comunicação para publicização e promoção de uma tecnologia (SANTOS, 2004).
- Treinamento – é o grau em que a organização fornece instrução específica para suporte à adoção e difusão de uma tecnologia (SANTOS, 2004).
- Cooperação – refere-se à cooperação interna – entre as diferentes áreas funcionais da organização –, e a externa refere-se à ligação com os fornecedores do sistema (BUENO; SALMERON, 2008).
- Complexidade tecnológica – refere-se ao “grau em que uma inovação é percebida como relativamente difícil de compreender e usar” (ROGERS, 1995).

## 2.2 ADOÇÃO E USO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

A adoção e o uso da TI vêm sendo objeto de diversos estudos há quase três décadas (DAVIS, 1986; DAVIS, 1989; VENKATESH; DAVIS, 2000; VENKATESH et al., 2003), dentre eles, destacou-se no meio acadêmico a utilização do modelo de aceitação da tecnologia (TAM) desenvolvido por Davis em 1986 e aprimorado em 1989 por Davis, Bagozzi e Warshaw. Vários outros estudos foram desenvolvidos a partir do modelo TAM, os quais buscaram contribuir para o conhecimento dos fatores que influenciam a adoção e a utilização de inovações ou tecnologias de informação.

O Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) foi proposto inicialmente por Davis (1986) em sua tese de doutorado e aprimorado em um artigo conjunto de Davis, Bagozzi e Warshaw (1989). Dentre os principais objetivos do TAM, está o de fornecer uma base para verificar o impacto de fatores externos nos internos: crenças, atitudes e intenções. Nesse modelo teórico, a análise do comportamento dos usuários é realizada através de dois construtos ligados ao fator Crença: a *utilidade percebida* e a *facilidade de uso percebida* (DAVIS, 1986; DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW, 1989).

Na figura 1, encontra-se ilustrado o modelo TAM<sup>3</sup> completo conforme pesquisa de Davis, Bagozzi e Warshaw (1989).

<sup>3</sup> O modelo TAM original apresentado por Davis (1986) suprimiu o construto “intenção comportamental frente ao uso”, pois o autor considerou que, nos casos em que o indivíduo não tenha uma intenção formada, seja a favor ou contra um comportamento, sua atitude tem melhor predição sobre o comportamento do que sua intenção.

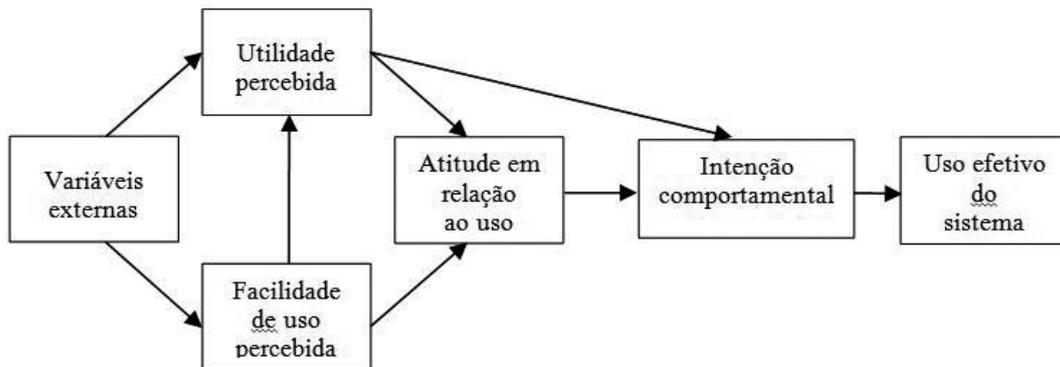


Figura 1 – Modelo original de aceitação de tecnologia  
 Fonte: Adaptado de Davis, Bagozzi e Warshaw (1989, p. 985)

Os conceitos que permeiam os constructos do TAM são brevemente resumidos a seguir.

- Atitude em relação ao comportamento (AT): “é definido como o sentimento positivo ou negativo do indivíduo (efeito avaliativo) sobre a realização do comportamento alvo” (AJZEN e FISHBEIN, 1975, p. 216, apud DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW, 1989).
- Intenção comportamental (BI): “é uma medida da força da intenção de alguém em realizar um determinado comportamento” (AJZEN; FISHBEIN, 1975, p. 288, apud DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW, 1989).
- Variáveis Externas: referem-se ao suporte ao usuário, à documentação, ao treinamento de usuários, às características do sistema, ao desenvolvimento, entre outros (DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW, 1989; DAVIS; VENKATESH, 2000).
- Facilidade de Uso Percebida: refere-se ao “grau em que uma pessoa acredita que utilizar determinado sistema não envolverá esforço” (DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW,). Utilidade Percebida: é o “grau em que uma pessoa acredita que utilizar um determinado sistema irá melhorar sua *performance*” (DAVIS; BAGOZZI; WARSHAW,)
- Uso Real do Sistema: é a quantidade de uso numa determinada unidade de tempo. Para essa medida, pode-se usar o uso real do sistema mensurado pela organização (DAVIS, 1986, p. 25).

Vários estudos seguiram-se à pesquisa realizada por Davis, muitos dos quais incorporando outras variáveis ao TAM ou combinando-o com outros modelos e teorias. O modelo TAM (e suas variações) foi utilizado como base para pesquisas que objetivaram identificar os principais fatores influenciadores da aceitação de sistemas ERP em contextos de uso voluntário e obrigatório. Nas pesquisas identificadas, os modelos propostos efetivaram adaptações ao TAM (e variações), incluindo e excluindo variáveis a fim de verificar quais fatores mais fortemente influenciam a aceitação desses sistemas.

Considerando a complexidade da implementação de sistemas ERP, Bueno e Salmeron (2008) propuseram um modelo elaborado com base no modelo TAM, testando a influência dos fatores críticos de sucesso (FCS) na implantação de sistemas ERP. Os FCS selecionados para compor o modelo foram: a) apoio da alta administração, b) treinamento, c) cooperação, d) comunicação, e) complexidade tecnológica. A sua pesquisa confirmou que a percepção de utilidade de um ERP depende amplamente da facilidade de uso percebida; que a cooperação com os sistemas ERP influencia significativamente a percepção de utilidade; e que cooperação é explicada em parte pela

comunicação. Esta pesquisa utilizou essa modelagem de Bueno e Salmeron (2008) para testar os FCS na implementação de um SI no contexto de uma organização pública.

Considerando o objetivo proposto de identificar a influência dos fatores críticos de sucesso como antecedentes da aceitação e uso do SIE/módulo acadêmico na UFPA, foi elaborado o Modelo da Pesquisa (Figura 2), com base em Bueno e Salmeron (2008); Davis et al. (1989), Davis e Venkatesh (2000); Davis, Bagozzi e Warshaw (1989); Venkatesh et al. (2003) e Karahanna, Straub e Chervany (1999).

Como observado, foram acrescentados cinco fatores críticos de sucesso na implementação de sistemas ERP, expandindo o modelo de aceitação de tecnologia clássico, que são: treinamento (TRE), apoio da alta administração (TMS), comunicação (COM), complexidade tecnológica (TC) e cooperação (CO).

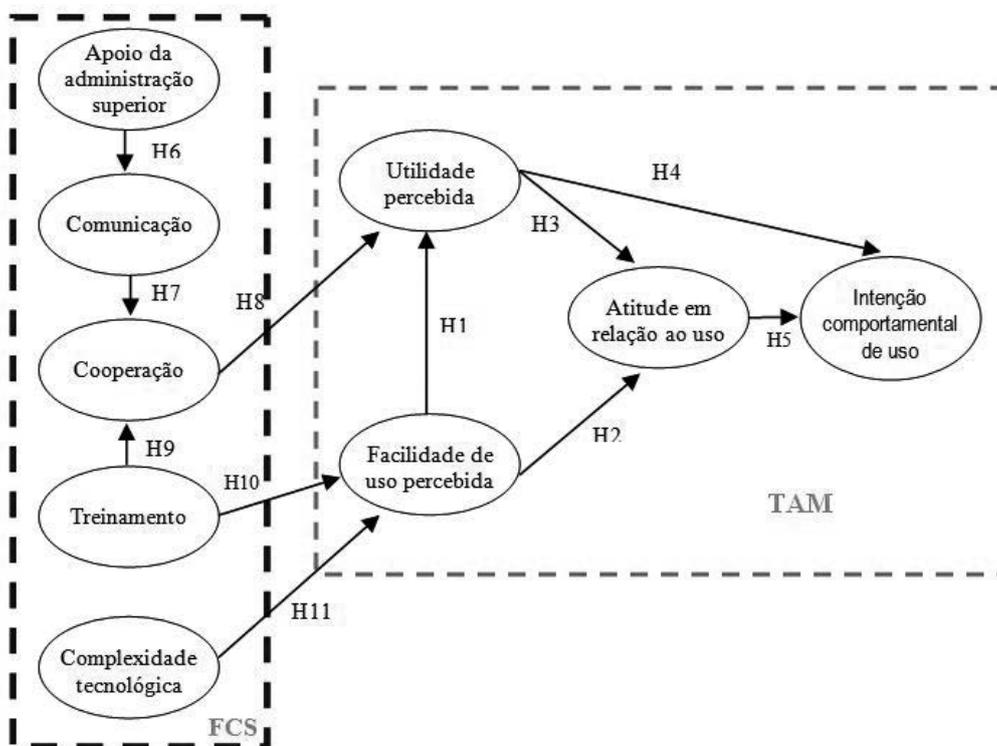


Figura 2 - Modelo (estrutural) da pesquisa e hipóteses  
 Fonte: Elaboração própria (2013)

Conforme mencionado, as hipóteses formuladas por Bueno e Salmeron (2008) foram replicadas no presente estudo. Os construtos e as hipóteses ao Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) são os seguintes:

**a) Facilidade de uso percebida** (*perceived ease of use – PEU*)

Davis, Bagozzi e Warshaw (1989) conceberam que facilidade de uso percebida influencia a utilidade percebida e a atitude de uso, assim como estudos voltados especificamente para aceitação de sistemas ERP têm corroborado os autores. Bueno e Salmeron (2008) confirmaram os efeitos significativos de PEU em PU e AT. Assim, formulam-se as seguintes hipóteses:

Hipótese 1 (H1). *Facilidade de uso percebida* (PEU) possui um efeito positivo em *utilidade percebida* (PU), em contexto de sistemas ERP.

Hipótese 2 (H2). *Facilidade de uso percebida* (PEU) possui um efeito positivo em *Atitude* (AT), em contexto de sistemas ERP.

**b) Utilidade percebida** (*perceived usefulness* - PU)

Em um contexto organizacional, a utilidade percebida está relacionada com a crença do usuário de que, usando o sistema, terá um melhor desempenho e, por conseguinte, obterá recompensas por isso (DAVIS, 1989). Brown (2002) também aponta, a partir de estudos de Festinger (1957) e Beckmann e Irle (1985), que, em contextos de uso obrigatório do SI, indivíduos racionalizam o seu comportamento baseado nas recompensas do cumprimento ou nas consequências do descumprimento (utilidade percebida). Logo, pessoas não precisam alterar suas crenças sobre a tecnologia, a fim de alinhar crenças com ações. Os usuários podem continuar acreditando que utilizar o sistema não é positivo, mas ainda assim realizar o comportamento. Dessa maneira, a utilidade percebida tem sido considerada como preditora da atitude em relação ao uso e à principal determinante para a intenção comportamental (DAVIS, 1989; DAVIS; VENKATESH, 2000). Esse efeito, de acordo com Bueno e Salmeron (2008), também pode ser observado em relação a sistemas ERP, portanto estabelecem-se as seguintes hipóteses:

Hipótese 3 (H3). *Utilidade percebida* (PU) possui um efeito positivo em *atitude* (AT), no contexto de sistemas ERP.

Hipótese 4 (H4). *Utilidade percebida* (PU) possui um efeito positivo na *intenção comportamental* (BI), em contexto de sistemas ERP.

**c) Atitude** (*attitude* – AT)

Davis, Bagozzi e Warshaw (1989) suportaram empiricamente a relação positiva entre atitude e a intenção comportamental de uso de SI, bem como Bueno e Salmeron (2008) identificaram essa relação frente à intenção comportamental de uso de sistemas ERP, de modo que a hipótese abaixo foi mantida no modelo da pesquisa.

Hipótese 5 (H5). *Atitude* (AT) possui um efeito positivo na *intenção comportamental* (BI), no contexto de sistemas ERP.

Os construtos relacionados aos fatores críticos de sucesso em implementação de sistemas ERP e as respectivas hipóteses são os seguintes:

**a) Apoio da alta administração** (*top management support* – TMS)

Santos (2004) indica que o construto apoio da administração superior é um bom indicador do sucesso de uma inovação, entretanto argumenta que esse apoio não poderá ser a mera aprovação, deverá ser ativo e entusiasta para, assim, refletir esse entusiasmo por toda a organização. TMS tem sido considerado importante fator para o sucesso na adoção e difusão de uma inovação, considerando-se as mudanças necessárias nesse processo (KARAHANA et al., 1999).

Segundo Bueno e Salmeron (2008), o apoio da administração superior está associado à aceitação de sistemas de informação, a partir de evidências empíricas de Igbaria (1993), que identificou o apoio da alta gestão como fator que amplia atitudes favoráveis à utilização de um SI. Além disso, a alta administração pode apoiar o projeto de implantação de um sistema ERP através da formulação de regras, da distribuição de recursos, bem como da definição de recompensas e punições para o uso ou não do sistema (BUENO; SALMERON, 2008). Assim, formula-se a hipótese abaixo:

Hipótese 6 (H6). *Apoio da alta administração* (TMS) tem um efeito positivo sobre a *comunicação* (COM), no contexto de sistemas ERP.

### **b) Comunicação** (*Communication* - COM)

O construto comunicação é considerado um fator crítico de sucesso (AMOAKO-GYAMPAH; SALAM, 2004; BUENO; SALMERON, 2008), pois projetos de implementação de sistemas ERP exigem que pessoas de diferentes áreas interajam e compartilhem informações essenciais ao sucesso da implantação. Comunicação refere-se tanto a comunicação formal pela equipe de implantação como também a anúncios do progresso do projeto em toda a organização (NAH; LAU, 2001).

A comunicação também pode ser utilizada para propagar os possíveis benefícios e ampliar a crença de que haverá incremento de desempenho (utilidade percebida) com a utilização do sistema. Portanto, formula-se a hipótese 7:

Hipótese 7 (H7). *Comunicação* (COM) tem um efeito positivo sobre a *cooperação* (CO), no contexto de sistemas ERP.

### **c) Cooperação** (*Cooperation* - CO)

Bueno e Salmeron (2008) argumentam que cooperação interna e externa proporciona sinergia, fornece segurança aos usuários e ajuda a atender às suas expectativas. Cooperação interna refere-se àquela entre as diferentes áreas funcionais de uma organização. Por outro lado, a cooperação externa relaciona-se às relações com os fornecedores dos sistemas ERP (BUENO; SALMERON, 2008). Portanto, os autores sugerem haver uma relação positiva entre cooperação e “utilidade percebida” (PU). Nesse sentido, tem sido assumido que a cooperação e o tratamento combinado dos problemas dos sistemas ERP trazem facilidade aos usuários (“utilidade percebida” - PU). Essa proposta permite a formulação da seguinte hipótese:

Hipótese 8 (H8). A *cooperação* (CO) tem um efeito positivo sobre a *utilidade percebida* (PU) de sistemas ERP.

### **d) Treinamento** em ERP (*training on ERP system* - TRE)

A variável treinamento, em um contexto de implementação de sistemas ERP, é um fator crítico de sucesso, influenciando as atitudes, o comportamento e o desempenho dos usuários (AMOAKO-GYAMPAH; SALAM, 2004). Igbaria et al. (1997, *apud* AMOAKO-GYAMPAH; SALAM, 2004) identificaram que o treinamento influencia a facilidade de uso percebida, assim como os estudos analisados por Santos (2004, p. 109, tradução nossa):

[...] as percepções de facilidade de utilização são significativamente afetadas pelo **treinamento** (VENKATESH; DAVIS, 1996) e que o **treinamento** dos gestores acerca dos benefícios de uma inovação foi significativamente suportado como afetando a adoção e a difusão (RUPPEL; HOWARD, 1998).

Além disso, Bueno e Salmeron (2008) argumentam que o treinamento pode aumentar a cooperação em relação aos sistemas ERP, pois permite a partilha de problemas comuns. Desse modo, apresentam-se as seguintes hipóteses:

Hipótese 9 (H9). *Treinamento* (TRE) em sistemas ERP tem um efeito positivo sobre a *cooperação* (CO) de uso de sistemas ERP.

Hipótese 10 (H10). *Treinamento* (TRE) em sistemas ERP tem um efeito positivo sobre a *facilidade de uso percebida* (PEU) de uso de sistemas ERP.

### **a) Complexidade tecnológica** (*Technological complexity* - TC)

Rogers e Shoemaker (1971, *apud* BUENO; SALMERON, 2008) conceituam complexidade tecnológica como o grau em que um determinado SI é percebido como relativamente difícil de entender e de

usar. Bueno e Salmeron (2008) confirmaram em sua pesquisa que existe uma relação negativa entre a percepção da complexidade de sistemas ERP e a facilidade de uso percebida. Assim, a seguinte hipótese foi definida:

Hipótese 11 (H11). A *complexidade tecnológica* (TC) dos sistemas ERP tem um efeito negativo sobre a *facilidade de uso percebida* (PEU) de sistemas ERP.

### **3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

A Universidade Federal do Pará (UFPA) é uma autarquia, fundada no ano de 1957, com sede no município de Belém. Sua comunidade universitária é composta por: 2.573 professores, desses, 1.022 doutores e 929 mestres; 2.373 técnico-administrativos; 30.445 alunos na graduação; 6.822 alunos na pós-graduação; 4.826 na educação profissional, tecnológica e nos cursos livres; e 1.654 alunos na educação básica (Escola de Aplicação) (UFPA, 2010<sup>4</sup>).

O sistema de informação utilizado pela instituição é o Sistema de Informações para o Ensino (SIE), que está baseado nas especificações fornecidas pela Unidade de Cooperação de Programas (UCP) do Ministério da Fazenda e da Comissão de Informática da FATEC/UFMS/MEC, objetivando a adequação do sistema às instituições de ensino do Brasil.

Trata-se de um *software* para gestão integrada, permitindo que praticamente todas as atividades de uma Instituição de Ensino Superior sejam desenvolvidas e acompanhadas. O SIE permite a gestão dos seguintes sistemas integrados: Acadêmico (Graduação, Pós-Graduação, Projetos); Recursos Humanos (Cadastro e Gestão); Orçamentários (Planejamento e Execução); Serviços Gerais (Frota, Espaço Físico, Almoxarifado, Patrimônio, Licitação e Compras); Biblioteca; Legislação; Processo Seletivo; Central de Atendimento; Protocolo e Módulos Administrativos.

O objetivo do sistema acadêmico do SIE é manter o controle da organização do ensino na instituição, dos seus cursos, com seus currículos, suas disciplinas e seus conteúdos, da sua força de trabalho, da produção acadêmica da instituição e do registro das atividades do aluno.

O sistema acadêmico contém os seguintes aplicativos: a) Controle Acadêmico: organização do ensino; cadastro de disciplinas; oferta de disciplinas; matrícula; lançamento de notas; aluno; professor; b) Produção e avaliação institucional; c) Processo seletivo (vestibular); d) Assistência estudantil; e) Controle financeiro; f) Controle de eventos.

### **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo abrangeu a população que compõe as unidades acadêmicas da Universidade Federal do Pará e que atuam diretamente com o módulo acadêmico do sistema de informações da instituição. A escolha do *locus* – Universidade Federal do Pará – se deu por ser o local em que uma das autoras trabalha e para o qual os resultados da pesquisa poderão colaborar no processo de implementação de um novo sistema que será implantado em substituição ao sistema analisado neste artigo.

<sup>4</sup> Ano-base 2009.

A pesquisa compreendeu apenas dois subgrupos que compõem a comunidade universitária, quais sejam: docentes e técnico-administrativos. Assim, a amostra foi não probabilística por cota, cujos elementos foram selecionados por acessibilidade (GIL, 1999). Para a definição da população pesquisada, foram considerados os cursos de graduação e pós-graduação (*stricto sensu*) vinculados às Unidades Acadêmicas localizadas na Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto, no *Campus* Belém<sup>5</sup>, totalizando 14 unidades acadêmicas compostas por 76 subunidades acadêmicas (UFPA, 2009). Em relação aos servidores docentes, nas unidades que foram analisadas, estão lotados 1.280 professores do ensino superior, entre efetivos e temporários. No tocante à definição da população de servidores técnico-administrativos, dois elementos foram considerados para cada faculdade e programa de pós-graduação – subunidades acadêmicas – e um elemento para cada unidade acadêmica, os quais representam aqueles que atuam diretamente com o SIE/sistema acadêmico, totalizando 166 servidores técnico-administrativos.

Com relação à definição da amostra, foi utilizada a fórmula estatística apresentada por Gil (1999, p. 107), sendo considerada a população (N) de 1.446 servidores (1.280 professores e 166 técnicos), um nível de confiança ( $\sigma^2$ ) de 95% (dois desvios) e erro máximo ( $e^2$ ) de 5,64%, presumindo-se que o percentual (p) de aceitação do sistema SIE/Módulo acadêmico seja de 50%, a amostra foi calculada para 259 casos.

O instrumento utilizado foi o questionário estruturado, que foi dividido em três blocos distribuídos da seguinte forma: Bloco I – Perfil de uso do sistema (quatro itens); Bloco II – Itens relacionados à aceitação do sistema (27 itens); Bloco III – Perfil demográfico e funcional (sete itens). A primeira parte do questionário (Bloco I) destinou-se a identificar o perfil de uso do sistema e de *softwares* em geral. O segundo bloco propôs-se a apreender as opiniões, atitudes e percepções dos servidores da UFPA em relação ao uso do sistema SIE/Módulo Acadêmico, por meio de 26 questões fechadas. No que tange à escala de mensuração, foi utilizada a escala do tipo *Likert* de sete pontos. Para o construto atitude (questão 5), foi utilizada a escala de diferencial semântico bipolar de sete pontos, conforme utilizado no estudo de Davis.

O terceiro bloco tem o objetivo de descrever os servidores da UFPA que utilizam o Módulo Acadêmico do SIE através de suas características pessoais: gênero, idade, formação escolar, bem como através de características funcionais, quais sejam: tempo na instituição, cargo, unidade de exercício e função.

Foi realizado um pré-teste com seis servidores que utilizam o SIE, a fim de validar os itens das variáveis latentes que já tinham sido avaliados em diversos estudos anteriores, segundo a pesquisa bibliográfica.

A coleta de dados foi realizada através de levantamento com a interrogação direta das pessoas cujo comportamento, cujas atitudes e percepções pretenderam-se conhecer. A coleta de dados foi realizada no período de três meses, com o auxílio de três bolsistas devidamente treinados e por uma das autoras, obtendo-se 259 questionários válidos. A taxa de retorno foi de 69%.

O processamento e a análise dos dados foram realizados por meio dos *softwares* estatísticos SPSS versão 17.0 para a análise descritiva e o programa *SmartPLS* 2.0 para as análises do modelo de mensuração e do modelo estrutural com a técnica de modelagem de equações estruturais.

<sup>5</sup> O *Campus* Belém compreende 17 Unidades Acadêmicas, sendo 14 localizadas na Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto e outras três distribuídas pela cidade de Belém, quais sejam: Núcleo de Medicina Tropical (NMT), Instituto de Ciências da Saúde (ICS) e Instituto de Ciências da Arte (ICA).

Inicialmente efetuou-se o tratamento dos dados faltantes (*missing values*). Foram achados 32 dados faltantes, que foram substituídos pela média dos casos válidos, conforme sugerido por Hair et al. (1998). Em seguida, os indicadores do construto complexidade tecnológica (TC) e as questões relativas com idade e tempo de serviço foram recodificados. TC teve sua escala invertida (1→7, 2→6, ...), pois seus itens eram negativos. Idade e tempo de serviço foram recodificados para possibilitar a comparação dos seus resultados com as características do universo.

Foram efetuadas análises para a identificação da normalidade dos dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) e por histogramas, para fazer uma comparação visual com a distribuição normal. Verificou-se então que apenas o construto idade (questão 30) teve comportamento de normalidade.

Em seguida, foram analisados os modelos de mensuração e estrutural através da técnica de modelagem de equações estruturais utilizando a análise de caminhos (*path analysis*), pois a técnica *Partial Least Square* (PLS) foi considerada adequada para o presente estudo por apresentar algumas vantagens, segundo Falk e Miller (1992, *apud* BUENO; SALMERON, 2008), dentre elas, a possibilidade de testar um modelo através de dados sem normalidade, aspecto presente nos dados desta pesquisa.

Após a análise preliminar, identificaram-se dois indicadores, um relativo à variável cooperação (CO1) e outro com a variável comunicação (COM2), que estavam ocasionando redução na confiabilidade composta de seus construtos, cujas cargas eram, respectivamente, 0,640 e 0,633. Portanto, com o intuito de obter um melhor ajuste do modelo de mensuração, excluíram-se os referidos indicadores da análise final dos dados. Os resultados dessa análise inicial não puderam ser inseridos neste artigo por questões de espaço.

Foram utilizados, tanto para a primeira análise quanto para a segunda, os seguintes parâmetros: a) em relação à estimativa interna das variáveis latentes definidas no algoritmo PLS para o esquema de ponderação, foi utilizado o “esquema de ponderação por caminho”<sup>6</sup> (ou esquema estrutural), no qual se usa correlação ou regressão múltipla, de modo que a variável possa ser prevista, bem como possa ser uma boa preditora da variável latente subsequente (TENENHAUS et al., 2005, p. 170-171); b) para mudança de sinal na rotina *bootstrap*, selecionaram-se “mudanças de nível do constructo”<sup>7</sup>, em que o vetor das cargas para cada LV em cada nova amostra é comparado com o vetor das cargas correspondentes na amostra original, conforme recomendado por Tenenhaus et al. (2005, p. 177); c) ainda na rotina *bootstrapping*, o teste usou 259 casos (número de questionários) e 500 reamostras. Ressalta-se que os referidos parâmetros e as próprias análises consideraram o fato de as relações entre as variáveis latentes e seus indicadores serem reflexivos.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

### 5.1 PERFIL DOS RESPONDENTES

Apresentam-se a seguir as características sociodemográficas, funcionais e do perfil dos 259 respondentes. Na descrição dos dados, buscou-se realizar comparações entre características da

<sup>6</sup> Do inglês *Path weighting scheme*.

<sup>7</sup> Do inglês *Construct level changes (default)*.

amostra e da população por subgrupos (professores e técnico-administrativos) (Quadro 1), a fim de identificar o grau de representatividade da amostra. Apenas os dados funcionais e de uso de TI não puderam ser comparados ao universo, pois não havia estatísticas a esse respeito na instituição.

A partir dos dados coletados, observa-se a prevalência de homens (62%) em relação a mulheres (38%), no total de respondentes. Comparando-se a distribuição por sexo entre a amostra e o universo de professores, observou-se congruência entre eles, pois houve a predominância masculina (64% na amostra e 55% no universo) em relação ao sexo feminino (36% na amostra e 45% no universo). Dentre os TA da amostra e da população, também houve semelhança entre a amostra e o universo, cuja predominância foi feminina (57% na amostra e 59% no universo) em comparação ao sexo masculino (43% na amostra e 41% no universo).

(continua)

Variáveis demográficas, funcionais e de uso de TI		Amostra Geral (%)	Professor (%)		Técnico (%)	
			Amostra	Universo	Amostra	Universo
Cargo		-	89	52	11	48
Gênero	Masculino	62	64	55	43	41
	Feminino	38	36	45	57	59
Faixa etária	21 a 30	6	5	8	17	9
	31 a 40	24	25	28	17	16
	41 a 50	34	35	32	23	34
	51 a 60	29	28	24	40	35
	61 ou mais	7	7	9	3	7
Escolaridade	Doutorado	50	56	40	-	1
	Mestrado	31	34	36	10	4
	Especialização	12	9	13	30	24
	Graduação	3	-	11	27	27
	Médio	4	-	-	33	39
Tempo de serviço	Fundamental	-	-	-	-	6
	0 a 10	35	36	46	23	27
	11 a 20	39	41	34	30	22
	21 a 30	16	13	12	40	43
	Acima de 31	10	10	9	7	8
Quanto ao uso de TI em geral	Muito ativo(a)	51	50	-	60	-
	Medianamente ativo(a)	34	35	-	30	-
	Pouco ativo(a)	9	9	-	10	-
	Praticamente inativo(a)	5	6	-	-	-
Ocupa função gratificada ou cargo de direção	Não ocupo cargo de direção	68	71	-	47	-
	Dirigente de nível tático e operacional	5	5	-	10	-
	Dirigente de Subunidade Acadêmica	12	14	-	-	-
	Dirigente de Unidade Acadêmica	3	4	-	-	-
	Outros	10	6	-	43	-
Tempo de uso do sistema	Há mais de 2 anos	46	45	-	60	-
	Entre 1 e 2 anos	27	26	-	33	-
	Há menos de 1 ano e mais de 6 meses	8	9	-	-	-
	Há menos de 6 meses	4	4	-	7	-
	Nunca o usei	15	17	-	-	-

(continuação)

Variáveis demográficas, funcionais e de uso de TI		Amostra Geral (%)	Professor (%)		Técnico (%)	
			Amostra	Universo	Amostra	Universo
Cargo		-	89	52	11	48
Frequência de acesso ao sistema	Muito intensamente, pois acesso todos os dias	9	5	-	40	-
	Intensamente, pois acesso pelo menos uma vez por dia, todos os dias	6	3	-	27	-
	Frequentemente, pois acesso de cinco a seis dias na semana	3	3	-	3	-
	Regularmente, pois acesso de três a quatro dias na semana	8	7	-	13	-
	Ocasionalmente, uma ou duas vezes por semana	12	13	-	10	-
	Esporádico, nem todos os dias eu uso	9	10	-	3	-
	Raramente, pois acesso muito pouco, nem toda semana eu o acesso	38	42	-	3	-
	Nunca o uso	15	17	-	-	-

Quadro 1 – Perfil demográfico funcional e de uso de TI  
 Fonte: Dados da pesquisa (2013)

Em relação aos técnico-administrativos, verifica-se que, em geral, houve congruência entre a participação por tempo de serviço na amostra e no universo, cuja faixa predominante foi de 21 a 30 anos de tempo de serviço (40% na amostra e 43% no universo).

Após a descrição do perfil dos respondentes e observância da relevância da amostra da pesquisa, foram realizadas as análises do modelo de mensuração e do modelo estrutural.

## 5.2 AVALIAÇÃO DO MODELO DE MENSURAÇÃO

Nesta subseção, são apresentados os resultados obtidos a partir dos indicadores relativos às variáveis latentes do modelo de pesquisa, sendo verificados o *alpha de cronbach*, a confiabilidade composta, a validade convergente e a validade discriminante, conforme os resultados da Tabela 1. Na avaliação do Alfa de Cronbach<sup>8</sup>, todos os construtos obtiveram índices nos parâmetros recomendados pela literatura, com exceção do construto cooperação (CO). Hair et al. (2005) definem 0,7 como valor de referência para Alpha, podendo diminuir para 0,6 em estudos exploratórios. Peterson (1994) corrobora essa posição, que, em se tratando de um estudo exploratório, valores de Alpha em torno de 0,6 já passam a ser aceitáveis.

Apesar de o construto cooperação ter apresentado Alpha abaixo do recomendado (0,389), decidiu-se mantê-lo, pois os resultados dos testes de confiabilidade composta, validade convergente, validade discriminante e variância média extraída - AVE para esse construto são satisfatórios, bem como em razão da sua importância teórica para o modelo de pesquisa analisado. Ademais, Chin (1998 apud BIDO et al., 2010, p. 81) “recomenda que, em estudos desenhados por meio de equações estruturais, a avaliação da confiabilidade do construto seja feita pela confiabilidade composta e

<sup>8</sup> Alfa de Cronbach: medida usada de confiabilidade para um conjunto de dois ou mais indicadores de uma variável latente (HAIR et al., 2005). Para Hair et al. (2005, p. 467), confiabilidade é “o grau em que um conjunto de indicadores de construtos latentes são consistentes em suas mensurações”.

esteja acima de 0,7". Chin (1988, *apud* BUENO; SALMERON, 2008) também indica haver validade convergente quando os valores das cargas de cada indicador estiverem altos, isto é, maiores que 0,7. Nota-se, ainda, que o modelo de mensuração apresentou validade convergente, pois a variância média extraída (*average variance extracted – AVE*) foi maior que 0,5 em todos os construtos, conforme sugerido por Chin (1998 *apud* BIDO et al., 2010) e Hair et al. (2005, p. 490).

Tabela 1 - Confiabilidade composta, variância média extraída e *alpha de cronbach* (segunda análise)

Construtos	AVE	Confiabilidade composta	Cronbachs Alpha	Construtos	AVE	Confiabilidade composta	Cronbachs Alpha
Apoio adm. sup.	0,606	0,859	0,783	Facilidade de uso	0,644	0,843	0,719
Atitude	0,792	0,95	0,934	Intenção Comp.	0,817	0,899	0,776
Complex. tecnol.	0,738	0,849	0,655	Treinamento	0,788	0,937	0,911
Comunicação	0,747	0,855	0,661	Utilidade percebida	0,748	0,899	0,832
Cooperação	0,620	0,765	0,389				

Fonte: Dados da pesquisa processados pelo programa *smartPLS v. 2.0*

Segundo Bido et al. (2010), o modelo tem validade discriminante se cada um dos indicadores obtiver cargas superiores em seus próprios construtos do que em qualquer outra variável latente. Assim, todos os indicadores desta pesquisa atenderam a esse critério.

Outro critério para avaliação da validade discriminante do modelo é se a raiz quadrada da AVE supera as correlações com o restante dos construtos (demonstrando que os indicadores têm relação mais forte com sua variável latente do que com as outras), o que confirma a validade discriminante (CHIN, 1998, *apud* BIDO et al., 2010). Na Tabela 2, verifica-se que todos os construtos obtiveram raiz quadrada do AVE superior às correlações com as demais variáveis latentes, portanto confirma a validade discriminante do modelo de mensuração.

Tabela 2 - Raiz do AVE e correlações das variáveis latentes (segunda análise)

VL	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
#1 Apoio adm. sup.	<b>0,778</b>								
#2 Atitude	0,192	<b>0,890</b>							
#3 Complex. tecnol.	-0,161	0,265	<b>0,859</b>						
#4 Comunicação	0,352	0,079	-0,075	<b>0,864</b>					
#5 Cooperação	0,310	0,120	-0,070	0,427	<b>0,787</b>				
#6 Facilidade de uso	0,173	0,417	0,467	0,216	0,263	<b>0,802</b>			
#7 Intenção Comp.	0,304	0,577	0,264	0,180	0,222	0,511	<b>0,904</b>		
#8 Treinamento	0,306	0,197	0,036	0,669	0,378	0,356	0,287	<b>0,888</b>	
#9 Utilidade percebida	0,293	0,550	0,223	0,278	0,305	0,576	0,630	0,390	<b>0,865</b>

Fonte: Dados da pesquisa processados pelo programa *smartPLS v. 2.0*

### 5.3 ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL

Uma vez que a validade e a confiabilidade do modelo de mensuração foram comprovadas, partiu-se para a análise do modelo estrutural e a realização dos testes das hipóteses. Verificam-se na Figura 3 (Apêndice) o modelo de mensuração e o modelo estrutural.

Nota-se, na Tabela 3, que todas as hipóteses relativas ao modelo de aceitação da tecnologia (TAM) foram suportadas estatisticamente. As hipóteses H1, H3, H4 e H5 obtiveram significância estatística para  $p < 0,001$ . A hipótese H2- *Facilidade de uso percebida* (PEU) possui um efeito positivo em *Atitude* (AT), em contexto de sistemas ERP, e foi significativa para  $p < 0,01$ .

Tabela 3 - Confirmação das hipóteses relacionadas ao TAM

Hipóteses	Amostra original	Média da amostra	Desvio padrão	Erro padrão	Teste t	Cargas Fatoriais	Teste de Hipóteses	
Facilidade de uso -> Utilidade percebida	H1	0,532	0,530	0,053	0,053	10,136**	0,532	S
Facilidade de uso -> Atitude	H2	0,150	0,148	0,067	0,067	2,225*	0,150	S
Utilidade percebida -> Atitude	H3	0,464	0,461	0,068	0,068	6,796**	0,464	S
Utilidade percebida -> Intenção Comp.	H4	0,448	0,448	0,051	0,051	8,74**	0,448	S
Atitude -> Intenção Comp.	H5	0,331	0,333	0,057	0,057	5,829**	0,331	S

Fonte: Dados da pesquisa processadas no *smartPLS v. 2.0*

\* Significante para  $p < 0,01$ , onde  $t(0,01) = 2,590$

\*\* Significante para  $p < 0,001$ , onde  $t(0,001) = 3,319$

Sigla S = Suportado

Em relação às hipóteses adicionadas ao TAM (ver tabela 4), todas foram consideradas estatisticamente significantes, sendo que as hipóteses H6, H7, H10 e H11 foram significantes para  $p < 0,001$ , H8 (*Cooperação* (CO) tem um efeito positivo sobre a *utilidade percebida* (PU) de sistemas ERP) e H9 (*Treinamento* (TRE) em sistemas ERP tem um efeito positivo sobre a *cooperação* (CO) de uso de sistemas ERP) foram significantes para  $p < 0,01$ .

Tabela 4 - Confirmação das hipóteses relacionadas aos FCS na implementação de sistemas integrados

Hipóteses	Amostra original	Média da amostra	Desvio padrão	Erro padrão	Teste t	Cargas Fatoriais	Teste de Hipóteses	
Apoio adm. sup. -> Comunicação	H6	0,352	0,358	0,056	0,056	6,33**	0,352	S
Comunicação -> Cooperação	H7	0,316	0,316	0,070	0,070	4,501**	0,316	S
Cooperação -> Utilidade percebida	H8	0,165	0,162	0,064	0,064	2,585*	0,165	S
Treinamento -> Cooperação	H9	0,167	0,170	0,078	0,078	2,146*	0,167	S
Treinamento -> Facilidade de uso	H10	0,340	0,342	0,055	0,055	6,189**	0,340	S
Complex. tecnol. -> Facilidade de uso	H11	0,455	0,458	0,051	0,051	8,952**	0,455	S

Fonte: Dados da pesquisa processadas no *smartPLS v. 2.0*. Sigla S = Suportado

\* Significante para  $p < 0,01$ , onde  $t(0,01) = 2,590$

\*\* Significante para  $p < 0,001$ , onde  $t(0,001) = 3,319$

Adicionalmente, o modelo apresentou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) considerado alto, de acordo com a classificação de Cohen (1977, *apud* BIDO, 2010, p. 78) em que  $R^2$  igual a 0,13 é

considerado médio e 0,26, grande. O  $R^2$  de intenção comportamental (BI) foi de 0,473 (ver figura 3), ou seja, 47,3% da variação da intenção comportamental pode ser explicada pelo modelo estudado. Assim, também podem ser classificados como altos os  $R^2$  de utilidade percebida (PU) (35,7%), facilidade de uso percebida (PEU) (33,4%) e atitude (AT) (31,7%). Aplicando-se o mesmo critério, verifica-se que o  $R^2$  de cooperação (CO) (19,8%) é médio, bem como comunicação (COM) (12,4%) apresenta, por conseguinte, um coeficiente de determinação fraco.

Como no estudo de Bueno e Salmeron (2008), o poder de explicação do construto apoio da alta administração (TMS) sobre cooperação foi o menor dentre os coeficientes de determinação, apresentando no estudo dos autores  $R^2$  de 24,8%. Entretanto, o referido trabalho teve o maior  $R^2$  em cooperação (60,5%) em contrapartida aos 19,8% da presente pesquisa. Logo, na pesquisa de Bueno e Salmeron (2008), 60,5% da variação de cooperação (CO) pode ser explicada pela comunicação (COM) e pelo apoio da alta administração (TMS) e, nesta pesquisa, apenas 19,8%.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos dados e dos resultados obtidos é lícito afirmar que o modelo baseado no TAM conseguiu alcançar um bom grau de significância estatística e de coeficiente de determinação da intenção comportamental de uso do sistema acadêmico da UFPA. Dessa maneira, o presente estudo pode contribuir no sentido de demonstrar indícios de que o Modelo de Aceitação da Tecnologia pode ser aplicado à predição da aceitação de sistemas integrados de gestão, mesmo em organizações públicas.

Os resultados mostraram que facilidade de uso percebida foi o construto mais significativa na predição da utilidade percebida, bem como a utilidade demonstrou ser mais significativa na predição da atitude frente ao uso do sistema. A atitude, por sua vez, apresenta maior significância na predição do comportamento de uso. Esses resultados corroboram as conclusões de diversos estudos anteriores.

Entretanto, comparando-se os resultados obtidos nesta pesquisa com os resultados alcançados por Bueno e Salmeron (2008), é percebido que os fatores organizacionais 'apoio da alta administração', 'comunicação' e 'cooperação', apesar de identificados como significantes, obtiveram significância abaixo do alcançado pelos autores. Portanto, ainda é necessário que mais pesquisas sejam realizadas para o aprofundamento e a ampliação do conhecimento de quais fatores colaboram para a aceitação de tecnologias de informação, em particular em ambientes de uso obrigatório e do setor público.

Assim, considera-se que o objetivo geral do trabalho foi alcançado, visto que foram identificados os fatores organizacionais e comportamentais que funcionam como antecedentes da intenção comportamental de uso do SIE/módulo acadêmico na UFPA, sob a perspectiva dos usuários docentes e técnicos.

Os resultados da presente pesquisa devem ser considerados a partir de algumas limitações: a) não foram considerados os servidores dos *Campi* da UFPA para a definição da população e da amostra, portanto inviabiliza a generalização dos resultados para a população da universidade; b) a amostra não foi aleatória e c) a pesquisa considerou apenas um módulo do sistema de informações para o ensino.

No intuito de ampliar o poder de explicação dos fatores que influenciam a aceitação de tecnologia da informação, sugere-se a inclusão de outras variáveis no modelo de pesquisa. Também podem ser realizados outros estudos em universidades públicas para a ampliação do conhecimento com respeito à aceitação de SI/TI nessas organizações.

Considerando-se que a UFPA já está em processo de implementação de um novo sistema, sugere-se, a partir dos resultados alcançados na presente pesquisa, que os gestores considerem os aspectos utilidade e facilidade de uso, identificados como significantes na determinação da atitude e, por conseguinte, na intenção de usar. Pode-se, ainda, sugerir o investimento em treinamento para que a percepção de facilidade na utilização aumente e a noção de complexidade diminua, considerando que treinamento e complexidade tecnológica são significantes na definição da facilidade de uso.

## REFERÊNCIAS

- BERNARDES, José Francisco; ABREU, Aline Franca de. A contribuição dos sistemas de informações na gestão universitária. In: **COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL**, 4, 2004, Florianópolis, 2004.
- BIDO, D. S.; GODOY, A. S.; ARAUJO, B. F. V. B.; LOUBACK, J. C. Articulação entre as aprendizagens individual, grupal e organizacional: um estudo no ambiente industrial. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 11, n. 2, mar./abr. 2010.
- BUENO, S.; SALMERON, J.L. TAM-based success modeling in ERP. **Interact. Comput.** v. 20, n. 6. p. 515-523, 2008.
- DAVIS, Fred D. **A Technology Acceptance Model for empirically testing new end-user information systems**: theory and results. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1986. Tese (Doutorado em Administração), Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, 1986.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived easy of use, and user acceptance of information technology. **Management Information Systems Quarterly (MISQ)**, v.13, n.3, p.319-339, set. 1989.
- DAVIS, Fred D.; BAGOZZI, Richard P.; WARSHAW, Paul R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. **Management Science**, v. 35, n. 8, p. 982-1003, ago. 1989.
- FISHBEIN, M.; AJZEN, I.. **Belief, attitude, intention and behaviour**: An introduction to theory and research. New York: John Wiley, 1975.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- HAIR, J. F *et al.* **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- KARAHANNA, Elena; STRAUB, Detmar W.; CHERVANY, Norman L. Information technology adoption across time: a cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs. **Management Information Systems Quarterly (MISQ)**, v.23, n.2, p. 183-213, jun. 1999.
- LAURINDO, Fernando José Barbin *et al.* O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações. **Gestão & Produção**, v. 8, n. 2, p. 160-179, ago. 2001.
- OLIVEIRA JR., Raul Simas de. **Utilização do modelo TAM na avaliação da aceitação de sistemas ERP**. Rio de Janeiro: IBMEC, 2006. Dissertação (Mestrado em Administração), Faculdade IBMEC. Rio de Janeiro, 2006.

PILATI, R.; LAROS, J. A. Modelos de equações estruturais em psicologia: conceitos e aplicações. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 23, nº 2, p. 205-216, abr-jun 2007.

ROCKART, J. **A new approach to defining the chief executive's information needs**. Cambridge: Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, 1978. 32 p. (Working Paper n. 37).

ROGERS, Everett M. **Diffusion of innovations**. 4 ed. New York, NY: The Free Press, 1995.

SANTOS, Leonel Duarte dos. **Factores determinantes do sucesso de adoção e difusão de serviços de informação online em sistemas de gestão de ciência e tecnologia**. Minho: Univ. Minho, Portugal, 2004. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sistemas de Informação), Universidade do Minho, Guimarães, 2004.

SEYMOUR, Lisa; MAKANYA, Wadzanai; BERRANGÉ, Simon. End-users' acceptance of enterprise resource planning systems: an investigation of antecedents. In: **Annual Isoneworld Conference**, 6., 2007, Las Vegas.

TENENHAUS, M. *et al.* PLS Path Modeling. **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 48, p. 159-205, 2005.

TESTA, Maurício Gregianin. **Fatores críticos de sucesso de programas de educação a distância via internet**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

TURBAN, Efrain; RAINER JR.; R. Kelly; POTTER, Richard E.. **Administração de tecnologia da informação: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

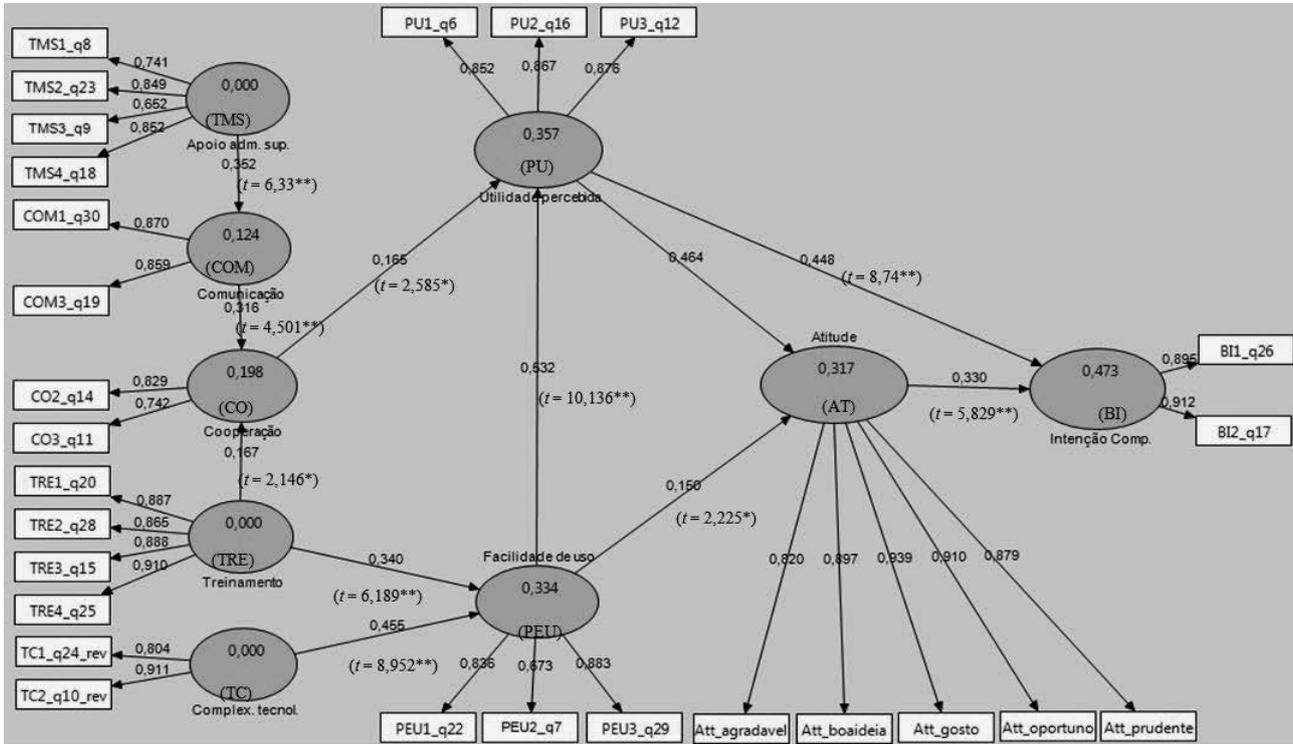
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **UFPA em números 2009 – base 2008**. Belém, 2009. Disponível em: < <http://www.portal.ufpa.br/docs/ufpaemnumeros2009base2008.PDF>>. Acesso em: 2 mai. 2009.

\_\_\_\_\_. **UFPA em números 2010 – base 2009**. Belém, 2010. Documento não publicado.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Sistema de informação para o ensino. [Santa Maria, RS]: [s.n.], p. 56.

ZWICKER, Ronaldo; SOUZA, Cesar Alexandre. Sistemas ERP: conceituação, ciclo de vida e estudos de casos comparados. In: SOUZA, C. A.; SACCOL, A. Z. (Org.). **Sistemas ERP no Brasil: teoria e casos**. São Paulo: Atlas, 2009.

**APÊNDICE**



**Figura 3 - Processamento do algoritmo PLS acrescido do t-value**  
 Fonte: Dados da pesquisa processados pelo programa SmartPLS 2.0.M3 (RINGLE, WENDE, WILL, 2005)  
 Significante para  $p < 0,05$ , onde  $t(0,05) = 1,967$ ; \*\* Significante para  $p < 0,01$ , onde  $t(0,01) = 2,590$   
 \*\*\* Significante para  $p < 0,001$ , onde  $t(0,001) = 3,319$   
 Nota: Complexidade tecnológica está com a escala invertida