

Aplicação do Modelo UTAUT a Processos de Adoção de Sistemas ERP: Um Estudo Longitudinal

Valter de Assis Moreno Jr.
Faculdades Ibmecc-RJ
vmoreno@ibmeccrj.br

Jorge Marcelino Bassalo da Silva
Faculdades Ibmecc-RJ
jorge.bassalo@strategyconsulting.com.br

RESUMO

Apesar dos altos investimentos na aquisição de sistemas integrados de gestão empresarial (SIG) ou Enterprise Resource Planning (ERP), percebe-se que as empresas muitas vezes não obtêm os benefícios esperados. Parte desse problema resulta da possibilidade de que os usuários dessas ferramentas não as explorem de forma adequada. Um sistema, por melhor que seja, não trará às empresas o ganho de produtividade e/ou valor esperados se os usuários não o utilizarem em sua plenitude (Venkatesh et al., 2003). Este trabalho teve como finalidade avaliar a adequação da Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia (UTAUT) para explicar a intenção de uso de um sistema ERP por parte dos usuários finais envolvidos em uma implantação. Os resultados obtidos indicaram que, quanto maior a expectativa de desempenho e a influência social, maior a intenção de uso do sistema ERP, e que o efeito moderador da idade na relação entre influência social e intenção de uso e sexo na expectativa de desempenho influenciam positivamente a intenção de uso.

Palavras Chave: Sistemas de Informação; Enterprise Resource Planning (ERP), Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia (UTAUT).

1. INTRODUÇÃO

A presença do computador e da tecnologia da informação (TI) nas organizações vem se expandindo rapidamente nos dias de hoje. Algumas estimativas indicam que, desde os anos 80, cerca de 50% de todo o capital investido nas organizações tem sido em TI (WESTLAND e CLARK, 2000).

O mundo em constante processo de mudança, gerado principalmente pela globalização nos anos 80, impulsiona a área da Tecnologia da Informação em busca de inovações tecnológicas. Nesse contexto, surgiram os grandes sistemas integrados de gestão ou sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*). Primeiramente popularizados em indústrias de manufatura, onde têm suas raízes nos sistemas de MRP (*Material Requirement Planning*), os sistemas ERP ganharam popularidade em vários setores, tendo como um de seus principais benefícios a capacidade de integração das áreas de uma organização através da centralização de informações em base de dados única e da automação do processamento de transações (COLANGELO FILHO, 2001; COMPUTER ECONOMIC REPORT, 2008; DAVENPORT, 2002; SOUZA e SACCOL, 2003; ZWICKER e SOUZA, 2003).

Em muitas organizações que utilizam a TI, os sistemas ERP respondem atualmente por uma grande parte do portfólio de aplicações. Para se alcançar os benefícios esperados dessas implantações, é imprescindível que seus usuários entendam e tirem real proveito das funcionalidades do sistema (DALMAZO, 2008). Os sistemas de informação não são capazes de melhorar a produtividade ou a eficácia ou eficiência de processos de negócio por si

próprios. É sua efetiva utilização pelos usuários que cria valor adicional às organizações (VENKATESH et al., 2003).

Tendo em vista a abrangência das crescentes implantações de sistemas ERP, em termos de tipos de indústria e tamanho e localização das empresas que os adotam, e ainda os relatos amplamente divulgados na literatura das dificuldades para a obtenção do retorno esperado desses investimentos (ex., SOUZA e SACCOL, 2003; ERPWIRE, 2009; KANARACUS, 2009), o presente trabalho investiga o impacto de possíveis antecedentes individuais e sociais da intenção de uso de sistemas ERP por parte de seus usuários, tendo por base o modelo UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) desenvolvido por Venkatesh e Morris (2003). As causas para a não utilização de um sistema nem sempre estão diretamente ligadas a aspectos técnicos ou a suas funcionalidades, mas a fatores sociais, organizacionais e individuais (ROBBINS, 2007). Dentre esses, destaca-se a *Influência Social*, construto contemplado no modelo UTAUT.

Como contribuição aos estudos acadêmicos anteriormente conduzidos sobre este tema (ex., AMOAKO e SALAM, 2003), esta pesquisa avaliou os efeitos diretos e moderados dos potenciais antecedentes na intenção de uso em dois momentos: (1) antes que o sistema ERP começasse a funcionar, logo após o treinamento recebido por seus usuários; e (2) após o início do funcionamento e a estabilização do sistema. Espera-se também que os resultados do presente estudo possam auxiliar empresas, grupos e indivíduos responsáveis pela implantação de sistemas ERP e as organizações e usuários envolvidos em nesses projetos a entender melhor a influência dos fatores determinantes e moderadores avaliados na pesquisa no sucesso dessas iniciativas, e assim a atuar de forma preventiva para evitar barreiras para a geração dos benefícios esperados. Tal expectativa tem por base, conforme mencionado anteriormente, a proposição de que a utilização efetiva do sistema é primordial para a obtenção do retorno sobre o investimento realizado.

2. TEORIA UNIFICADA DE ACEITAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA (UNIFIED THEORY OF ACCEPTANCE AND USE OF TECHNOLOGY - UTAUT)

A revisão de literatura realizada na presente pesquisa foi elaborada a partir de buscas por trabalhos sobre aceitação de sistemas de informação utilizando o modelo UTAUT, nas bases de dados EBSCO e SCIELO, em periódicos nacionais, anais do Encontro Nacional da ANPAD (EnANPAD), e teses e dissertações brasileiras disponíveis na Internet. Contudo, poucos trabalhos foram encontrados. No Brasil, foram identificados somente artigos apresentados em conferências (ex. PIRES et al., 2006; ESTIVALETE et al., 2009; LÖBLER et al., 2009; VISENTINI et al., 2008), não havendo ainda publicações que empreguem o UTAUT em periódicos nacionais. Foram identificadas apenas cinco artigos publicados em periódicos internacionais (AL-GAHTANI et al., 2007; BANDYOPADHYAY e FRACCASTORO, 2007; CHIU e WANG, 2008; HENNINGTON e JANZ, 2007; NEUFELD et al., 2007) da área de Sistemas de Informação bem classificados nos *rankings* recentemente elaborados (AIS, 2009). Tais resultados, assim como a aparente divergência nas conclusões dos estudos conduzidos até então (cf. VISENTINI et al., 2008), evidenciam a pouca maturidade das pesquisas relativas ao modelo UTAUT, tanto no Brasil, quanto no exterior. Em função disso, optou-se por fundamentar o presente projeto apenas com os conceitos essenciais desenvolvidos originalmente por Venkatesh e Morris (2003).

Em seu artigo seminal, Venkatesh e Morris (2003) elaboram e testam empiricamente o modelo que denominaram Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) ou, abreviadamente, UTAUT. O modelo

UTAUT integra elementos de diversos modelos e teorias elaborados e testados anteriormente, como TRA (FISHBEIN e AJZEN, 1975), TAM (DAVIS, 1989; DAVIS et al., 1989) e TAM2 (VENKATESH, 2000; VENKATESH & DAVIS, 2000). No UTAUT, oito construtos são fundamentais para determinar a intenção de uso efetivo em sistemas de TI. Quatro desses construtos influenciam diretamente o construto *Intenção de Uso* da tecnologia, que por sua vez, tem efeito positivo direto no *Comportamento de Uso*; são eles: *Expectativa de Desempenho*, *Expectativa de Esforço*, *Influência Social* e *Condições Facilitadoras*. Outros quatro construtos atuam como moderadores das relações acima mencionadas, não influenciando diretamente a *Intenção de Uso* ou o *Comportamento de Uso*; são eles: *Gênero*, *Idade*, *Experiência* e *Voluntariedade*.

A Figura 1 mostra as relações propostas no modelo UTAUT. Todos os efeitos diretos no modelo são positivos. Por exemplo, o modelo propõe que, quanto maior for a *Expectativa de Desempenho* do usuário, maior será sua *Intenção de Uso* do sistema. A seguir, são descritos os diversos construtos nele contemplados, e definidas as hipóteses formuladas e testadas por Venkatesh e Morris (2003).

- *Expectativa de Desempenho* reflete o grau em que o indivíduo acredita que a utilização do sistema possa ajudá-lo a obter ganhos de desempenho em seu trabalho.
- *Expectativa de Esforço* é definida como a percepção do usuário do nível de facilidade de uso do sistema.
- *Influência Social* diz respeito à percepção do usuário de quanto o uso do sistema pode influenciar sua convivência social com outras pessoas, na medida em que valoriza e é influenciado pela opinião desses indivíduos sobre a utilização do sistema.
- *Intenção de Uso* avalia o grau em que o usuário planeja ou intenciona utilizar o sistema no futuro próximo.
- *Comportamento de Uso* reflete a utilização real do sistema pelo usuário.

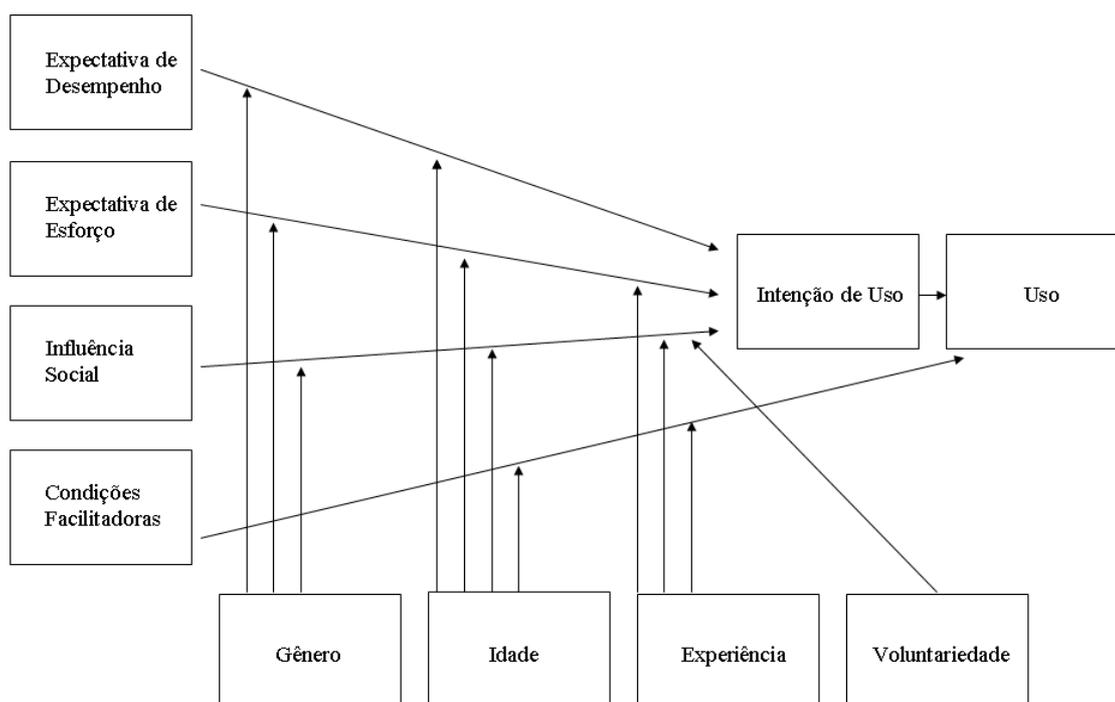


Figura 1: Modelo Conceitual do UTAUT – Fonte: Venkatesh e Morris (2003)

Os fatores moderadores definidos por Venkatesh e Morris (2003) são *Gênero, Idade, Experiência e Voluntariedade*. *Experiência* refere-se ao grau de familiaridade do usuário com o sistema em questão, familiaridade esta adquirida através de uso prévio da tecnologia. *Voluntariedade* diz respeito ao grau em que o usuário acredita ser obrigatório ou não o uso do sistema em seu trabalho. A Tabela 1 lista as moderações propostas no modelo UTAUT para os efeitos diretos dos construtos *Expectativa de Desempenho, Expectativa de Esforço, Influência Social e Condições Facilitadoras* em *Intenção de Uso e Comportamento de Uso*.

CONSTRUTO	ANTECEDENTES	MODERADORES	EFEITO
Intenção de Uso	Expectativa de Desempenho	Gênero e Idade	Efeito mais forte para os homens e trabalhadores mais jovens
Intenção de Uso	Expectativa de Esforço	Gênero, Idade e Experiência	Efeito mais forte para as mulheres, trabalhadores mais velhos, e aqueles com experiência limitada
Intenção de Uso	Influência Social	Gênero, Idade, Voluntariedade e Experiência	Efeito mais forte para as mulheres, trabalhadores mais velhos, em condições de uso obrigatório e com experiência limitada
Intenção de Uso	Condições Facilitadoras	Nenhuma	Não significativa devido ao efeito sendo capturado pela Expectativa de Esforço
Uso	Condições Facilitadoras	Idade e Experiência	Efeito mais forte para os trabalhadores mais idosos, e com o aumento da experiência

Tabela 1: Relação Entre os Construtos Determinantes e Moderadores – Fonte: Venkatesh e Morris (2003)

3. OPERACIONALIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE TESTE DO MODELO PROPOSTO

O modelo proposto e testado no presente estudo tem como base o modelo desenvolvido por Venkatesh e Morris (2003). No entanto, em função da grande dificuldade para obter dados sobre o uso real dos sistema ERP por seus usuários junto às empresas que participaram da pesquisa, as hipóteses contempladas no estudo foram formuladas tendo a *Intenção de Uso* como variável dependente, e não *Comportamento de Uso*. Além disso, apenas os antecedentes *Expectativa de Desempenho, Expectativa de Esforço e Influência Social* e os moderadores *Gênero, Idade e Experiência* foram incluídos no modelo proposto (Figura 2). Isto porque, devido aos altos investimentos feitos pelas empresas de sistemas ERP, pode-se assumir que o uso dessa tecnologia é obrigatório nas organizações que os utilizam, e, assim, descartar o construto *Voluntariedade*. Do mesmo modo, tendo em vista que, no modelo UTAUT, o construto *Condições Facilitadoras* afeta apenas o uso efetivo do sistema – que não é contemplado no modelo testado – foi possível também removê-lo.

A Figura 2 representa graficamente as relações incluídas no modelo adotado neste trabalho. As respectivas hipóteses são listadas a seguir.

- H1: *A Expectativa de Desempenho influencia de forma positiva a Intenção de Uso do sistema ERP – quanto maior a expectativa de desempenho, maior a intenção de uso.*
- H2: *A Expectativa de Esforço influencia de forma positiva a Intenção de Uso do sistema ERP – quanto menor a expectativa de esforço, maior a intenção de uso.*
- H3: *Influência Social é antecedente da Intenção de Uso do sistema ERP – quanto maior a influência social, maior a intenção de uso.*
- H4: *Gênero e Idade são moderadores da Expectativa de Desempenho.*
- H4a: *O efeito da Expectativa de Desempenho na Intenção de Uso é mais intenso em homens do que em mulheres.*
- H4b: *O efeito da Expectativa de Desempenho na Intenção de Uso varia em função da idade - quanto mais jovem o indivíduo, mais intenso será o efeito.*
- H5: *Gênero, Idade e Experiência são moderadores da Expectativa de Esforço.*
- H5a: *O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de Uso é mais intenso em mulheres do que em homens.*
- H5b: *O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de Uso varia em função da idade – quanto mais velho o indivíduo, mais intenso será o efeito.*
- H5c: *O efeito da Expectativa de Esforço na Intenção de Uso é mais intenso em indivíduos com experiência limitada do que em indivíduos com mais experiência.*
- H6: *Gênero, Idade e Experiência são moderadores de Influência Social.*
- H6a: *O efeito da Influência Social na Intenção de Uso é mais intenso em mulheres do que em homens.*
- H6b: *O efeito da Influência Social na Intenção de Uso varia em função da idade – quanto mais velho o indivíduo, mais intenso será o efeito.*
- H6c: *O efeito da Influência Social na Intenção de Uso é mais intenso em indivíduos com experiência limitada do que em indivíduos com mais experiência.*

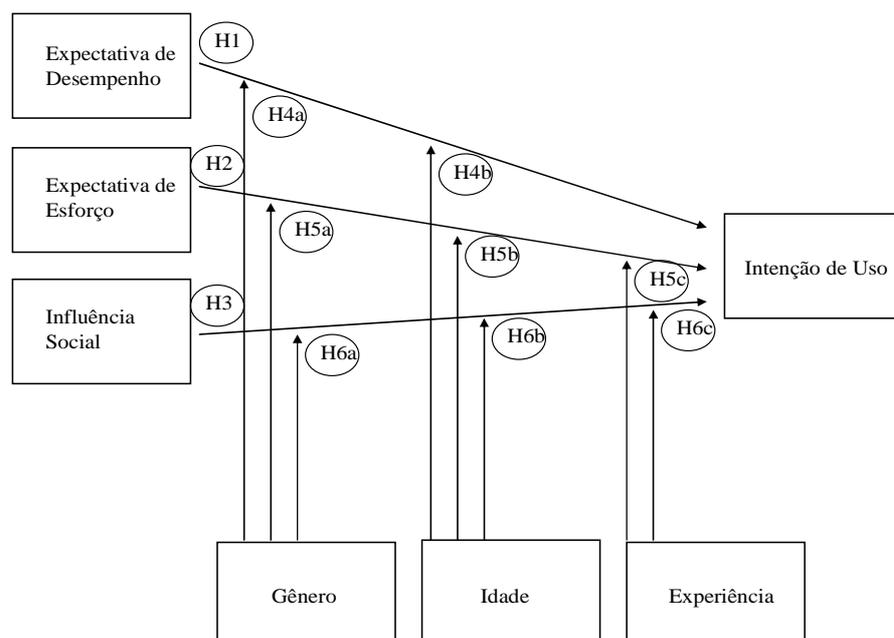


Figura 2 – Modelo Proposto e Hipóteses

Os construtos do modelo foram operacionalizados de forma similar à adotada por Venkatesh e Morris (2003). O instrumento de pesquisa desenvolvido por aqueles autores foi traduzido para o português e adaptado ao contexto de um sistema ERP. Os itens das diversas escalas foram verificados por pesquisadores e profissionais familiarizados com sistemas integrados de gestão, de forma a detectar problemas de tradução e adaptação. O questionário final incluiu também perguntas sobre a empresa, cargo, experiência com sistemas similares e dados demográficos do usuário, assim como sobre o sistema ERP por ele utilizado (ex., módulos implantados).

A coleta de dados foi feita através de questionários eletrônicos disponibilizados na Internet. Os participantes da pesquisa eram usuários do sistema ERP SAP R/3, o qual estava sendo implantado em quatro empresas de segmentos distintos dos estados do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro durante o período em que o presente projeto estava sendo conduzido. Embora as empresas estivessem passando pelas primeiras implantações do R/3, todas já tinham tido experiências anteriores com implantações de sistemas corporativos.

O R/3 é um sistema de gestão empresarial totalmente integrado, cobrindo principalmente as áreas de Finanças, Recursos Humanos, Desenvolvimento de Produto, Operações, Cadeia de Suprimentos, Manufatura, Vendas, Marketing e Serviços. A empresa SAP é o líder mundial em soluções empresariais de sistemas integrados de gestão, oferecendo software e serviços avançados que atendem às mais variadas necessidades, em diversas indústrias (SAP, 2009).

Os usuários do R/3 responderam os questionários em dois momentos: (1) logo após a fase de treinamento, antes de o sistema ser colocado em operação; e (2) dois meses após o início da operação, período considerado suficiente pelos pesquisadores e responsáveis pela implantação nas empresas para a estabilização do sistema. A Tabela 2 descreve as amostras utilizadas nas análises estatísticas do modelo proposto.

CLIENTE	SEGMENTO	ESTADO	USUÁRIOS ENVOLVIDOS	RESPONDENTES	
				PRÉ-IMPLANTAÇÃO	PÓS-IMPLANTAÇÃO
Quero Quero	Varejo	RS	100	33	8
Stemac	Indústria Geradora de Motor	RS	200	119	91
Zamprogna	Indústria de Aço	RS	35	23	14
Subsea 7	Serviços Petrolíferos	RJ	50	33	16
TOTAL			385	208	129

Tabela 2 – Empresas Participantes das Pesquisas

4. RESULTADOS

As análises dos dados empregaram técnicas de regressão linear múltipla, para testar as relações entre os construtos do modelo proposto. Os dados foram examinados com relação à normalidade das distribuições das variáveis, heterocedasticidade, não linearidade das relações, e presença de observações atípicas (*outliers*). Além disso, para evitar problemas de multicolinearidade, já que seriam feitos testes de moderações, todas as variáveis, exceto SEXO (associada ao construto *Gênero*), foram padronizadas. Os aplicativos utilizados nas

análises foram o SPSS versão 16.0, e o Statistica versão 8.0. Os resultados obtidos são descritos a seguir.

4.1. RESULTADOS PARA A FASE 1

As primeiras análises estatísticas foram feitas com os questionários respondidos pelos usuários logo após o treinamento da ferramenta (fase 1). Foram avaliadas as respostas de 208 usuários, distribuídos nas quatro empresas participantes.

Como as regressões utilizam valores médios obtidos para os itens das escalas associadas a cada construto, foram calculadas as confiabilidades (Alfa de Crombach). das variáveis UTIL (*Expectativa de Desempenho*), FAC (*Expectativa de Esforço*), SUP (*Influência Social*), e INT (*Intenção de Uso*). Na Tabela 3, verifica-se que os valores obtidos são consistentes com os que normalmente são mencionados na literatura e adequados para os propósitos do estudo ($\alpha \geq 0,70$).

Escalas	Alfa de Crombach	Número de Itens na Escala
Expectativa de Desempenho (UTIL)	0,715	4
Expectativa de Esforço (FAC)	0,892	4
Influência Social (SUP)	0,796	4
Intenção de Uso (INT)	0,796	3

Tabela 3 – Confiabilidade das Escalas (Fase 1)

É necessário que as observações sigam a distribuição normal para a utilização do método de regressão múltipla. Esta condição foi avaliada pelos histogramas e valores de assimetria, curtose e do teste *W* de *Shapiro-Wilk* obtidos para cada variável. Para fins comparativos, valores de assimetria e curtose iguais ou superiores a duas vezes o desvio padrão dessas medidas para a variável indicam que a condição de normalidade foi violada.

Todos os valores de assimetria foram estatisticamente significantes. Os valores de curtose também o foram, exceto para as variáveis FAC, SUP e IDADE. Por conseguinte, pode-se rejeitar a hipótese de que as variáveis eram normalmente distribuídas. O exame dos histogramas e testes *W* das diversas variáveis comprovaram a violação da premissa de normalidade. Com a intenção de atenuar esse desvio, foram identificados e removidos *outliers*, e efetuadas transformações das variáveis. Contudo, constatou-se não haver mudanças significativas em relação à violação da premissa acima mencionada.

Apesar dos problemas de normalidade, optou-se por prosseguir com a análise de regressão sem aplicar qualquer transformação às variáveis, que provaram ser de pouco auxílio. Por essa razão, esperava-se de antemão que a potência dos testes estatísticos efetuadas nas análises de regressão fosse reduzida. Em outras palavras, a probabilidade de detectar efeitos que realmente existissem seria menor do que a inicialmente esperada.

A primeira regressão foi realizada tendo INT como variável dependente, e SUP, FAC e UTIL como variáveis independentes. Os resultados obtidos indicaram que uma proporção estatisticamente significativa da variação de INT foi explicada pelo conjunto das variáveis independentes ($R^2 = 0,111$; $p < 0,000$). No entanto, apenas o coeficiente estimado para SUP foi estatisticamente significativo ($B = 0,348$; $p < 0,000$). Tais resultados indicam que há um efeito positivo de *Influência Social* (SUP) na *Intenção de Uso* (INT), mas não da *Expectativa de Desempenho* e *Expectativa de Esforço*. Em outras palavras, quanto maior a *Influência*

Social, maior a *Intenção de Uso* do usuário. Dessa forma, as evidências corroboram apenas hipótese H3. As hipóteses H1 e H2 não obtiveram suporte empírico, devendo ser rejeitadas.

A análise da moderação de *Gênero* consistiu de duas regressões consecutivas, tendo INT como variável dependente. A primeira incluiu SUP, FAC e UTIL como variáveis independentes, de forma idêntica ao que foi descrito no parágrafo anterior. Na segunda regressão, as variáveis SEX, FACL_SEX (interação entre SEXO e FAC), SUP_SEXO (interação entre SEXO e SUP) e UTIL_SEXO (interação entre SEXO e UTIL) foram adicionadas. Observou-se que a inclusão dos efeitos de moderação de *Gênero* não acrescentou ao coeficiente R^2 um valor estatisticamente significativo. Como conclusão, os resultados indicaram que as hipóteses H4A, H5A e H6A não obtiveram suporte, devendo ser rejeitadas.

A análise da moderação de *Idade* consistiu de duas regressões consecutivas, tendo INT como variável dependente. Como na análise acima descrita, a primeira incluiu SUP, FAC e UTIL como variáveis independentes. Na segunda regressão, adicionaram-se as variáveis IDADE, FAC_IDADE (interação entre IDADE e FAC), SUP_IDADE (interação entre IDADE e SUP) e UTIL_IDADE (interação entre IDADE e UTIL). Os resultados obtidos na segunda regressão indicaram que uma proporção estatisticamente significativa da variação de INT foi explicada pelo conjunto de variáveis independentes ($R^2 = 0,175$; $p < 0,005$). Dentre os coeficientes calculados, apenas os de SUP ($B = 0,339$; $p < 0,000$) e SUP_IDADE ($B = 0,231$; $p < 0,001$) foram estatisticamente significantes. As evidências obtidas corroboram, portanto, a hipótese H6B. As hipóteses H4B e H5B não obtiveram suporte, devendo ser rejeitadas. Pode-se concluir então que:

- Quanto mais velho o indivíduo, mais intenso será o efeito da *Influência Social* na *Intenção de Uso*; em outras palavras, variações idênticas no nível de *Influência Social* tenderão a ter um impacto maior na *Intenção de Uso* para indivíduos mais velhos, do que para indivíduos mais jovens.

De forma análoga, a análise da moderação da *Experiência* consistiu de duas regressões consecutivas, tendo INT como variável dependente. A primeira incluiu SUP, FAC e UTIL como variáveis independentes, adicionando-se EXP, FAC_EXP (interação entre EXP e FAC) e SUP_EXP (interação entre EXP e SUP) à equação da segunda regressão. Os resultados obtidos indicaram que a inclusão das interações não gerou um acréscimo estatisticamente significativo de R^2 . Como conclusão, as hipóteses H5C e H6C não obtiveram suporte, devendo ser rejeitadas.

Em suma, os resultados estatisticamente significantes das análises conduzidas com os dados coletados antes do início da operação do SAP R/3 nas empresas sugerem que, nesta fase:

- *Influência Social* afeta direta e positivamente a *Intenção de Uso* do sistema ERP – quanto maior a *Influência Social*, maior a *Intenção de Uso*;
- a intensidade do efeito da *Influência Social* na *Intenção de Uso* varia em função da idade – quanto mais velho o indivíduo, mais intenso será esse efeito.

4.2. RESULTADOS PARA A FASE 2

As análises estatísticas seguintes foram feitas com os questionários respondidos pelos usuários dois meses após a entrada em produção. Entretanto, nem todos os indivíduos que participaram da pesquisa na fase 1 optaram por participar da fase 2. Na segunda etapa da

coleta de dados, foram obtidos 129 questionários válidos, referentes a participantes dispersos entre as quatro empresas – uma taxa de desistência de 38% em relação à fase 1.

De forma similar ao que ocorreu na análise dos dados descritas na seção anterior, verificou-se novamente que todos os valores de assimetria e curtose para as variáveis consideradas eram estatisticamente significantes. Os histogramas e testes *W* comprovaram esses resultados, atestando a violação da premissa de normalidade da análise de regressão. Com a intenção de atenuar tal problema, tentou-se aplicar transformações às variáveis. No entanto, somente IDADE apresentou uma melhoria significativa dos indicadores de normalidade. Observações atípicas foram também removidas, porém, sem resultados substanciais. Por conseguinte, optou-se, como no caso anterior, por dar prosseguimento às análises de regressão, sem transformar qualquer variável, evitando, portanto, dificuldades posteriores para a interpretação dos resultados das regressões.

Na Tabela 4, verifica-se que, mais uma vez, as escalas utilizadas para avaliar os construtos contemplados neste estudo apresentaram valores de Alfa de Cronbach consistentes com os que normalmente são mencionados na literatura ($\alpha \geq 0,70$).

Escalas	Alfa de Cronbach	Número de Itens na Escala
Expectativa de Desempenho (UTIL)	0,808	4
Expectativa de Esforço (FAC)	0,905	4
Influência Social (SUP)	0,718	4
Intenção de Uso (INT)	0,760	3

Tabela 4 – Confiabilidade das Escalas (Fase 2)

A mesma seqüência de análises de regressão empregada na fase foi adotada para analisar os dados da fase 2. Os principais resultados obtidos são apresentados a seguir.

A primeira regressão foi realizada tendo INT como variável dependente, e SUP, FAC e UTIL como variáveis independentes. Os resultados obtidos indicaram que uma proporção estatisticamente significativa da variação de INT foi explicada pelo conjunto das variáveis independentes ($R^2 = 0,114$; $p < 0,002$). Como na fase 1, apenas o coeficiente estimado para SUP foi estatisticamente significativo ($B = 0,286$; $p < 0,001$). Como antes, pode-se concluir que há um efeito positivo direto da *Influência Social* na *Intenção de Uso*, corroborando a hipótese H3. As hipóteses H1 e H2 não obtiveram suporte, sendo rejeitadas.

Na análise da moderação de *Gênero*, verificou-se que a adição de SEXO e das suas interações (SEXO_FAC, SEXO_SUP e SEXO_UTIL) não gerou um acréscimo estatisticamente significativo do coeficiente R^2 . Por conseguinte, as hipóteses H4A, H5A e H6A não obtiveram suporte, tendo sido rejeitadas.

Na análise da moderação de *Idade*, as variáveis adicionadas foram IDADE, IDADE_FAC, IDADE_SUP e IDADE_UTIL. Os resultados obtidos indicaram que uma proporção adicional estatisticamente significativa da variação de INT foi explicada pela inclusão das interações ($R^2 = 0,114$; $p < 0,002$). Contudo, apenas os coeficientes estimados para SUP ($B = 0,239$; $p < 0,007$) e IDADE_SUP ($B = -0,254$; $p < 0,014$) foram estatisticamente significantes.

O valor do coeficiente calculado para SUP foi positivo, estando de acordo com a hipótese H3. Já o coeficiente de IDADE_SUP apresenta um sinal negativo, indicando um efeito contrário ao que prevê a hipótese H6B. Logo, nenhuma das proposições referentes aos efeitos de moderação da *Idade* obteve suporte empírico na segunda fase da pesquisa.

Por fim, a análise da moderação de *Experiência* mostrou que a adição de EXP e suas interações (FAC_EXP e SUP_EXP) à equação de regressão não foi capaz de gerar um acréscimo estatisticamente significativo da proporção da variação de INT explicada pelas variáveis independentes consideradas. Como conclusão, as hipóteses H5C e H6C não obtiveram suporte, sendo rejeitadas.

Os resultados gerados a partir dos dados coletados após a estabilização dos sistemas ERP sugerem, então, que:

- a *Influência Social* tem um efeito direto e positivo na *Intenção de Uso* do sistema – quanto maior a *Influência Social*, maior a *Intenção de Uso*;
- a intensidade do efeito da *Influência Social* na *Intenção de Uso* varia em função da idade de forma oposta ao que foi proposto no modelo – quanto mais velho o indivíduo, menos intenso será esse efeito; ou seja, após a estabilização do sistema ERP, variações idênticas no nível de *Influência Social* tenderão a ter um impacto menor na *Intenção de Uso* para indivíduos mais velhos, do que para indivíduos mais jovens.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência de fatores individuais e sociais na intenção de uso de sistemas ERP, com base na Teoria Unificada de Aceitação e Utilização de Tecnologia, representada no modelo UTAUT, de Venkatesh e Morris (2003).

Os resultados das análises estatísticas conduzidas indicaram que quanto maior a *Influência Social*, maior tenderá a ser a *Intenção de Uso* de sistemas ERP, antes ou depois de sua implantação e estabilização. Portanto, a percepção do usuário do quanto o uso do sistema é bem-visto por pessoas que ele valoriza em seu ambiente de trabalho tem influência direta na sua intenção de uso do sistema. Tal resultado pode ser comparado aos que foram obtidos por Venkatesh e Davis (2000), dada a similaridade dos construtos *Influência Social* e *Normal Subjetiva* – este último tendo sido o que foi testado no referido artigo. Em seu estudo, Venkatesh e Davis (2000) avaliaram a aceitação de quatro diferentes sistemas de informação, em quatro pontos no tempo, sendo o primeiro logo após o treinamento dos usuários. Os resultados obtidos por eles sugerem que há um efeito direto e positivo de *Norma Subjetiva* na *Intenção de Uso* do sistema, e que este efeito permanece estatisticamente significativo e positivo ao longo tempo. Embora nenhum dos sistemas testados naquele estudo tenha sido um ERP, há certamente uma congruência entre as suas conclusões e as que foram atingidas na presente pesquisa. O mesmo ocorre quando se compara tais conclusões com as descritas em artigos nacionais que empregaram o modelo UTAUT (PIRES et al., 2006; ESTIVALETE et al., 2009; LÖBLER et al., 2009).

O único moderador que apresentou interações estatisticamente significantes nas análises de regressão aqui relatadas foi *Idade*. Os resultados obtidos com os dados coletados na fase 1 corroboraram a hipótese, proposta no modelo UTAUT, de que quanto mais velho o indivíduo, mais intenso será o efeito da *Influência Social* na *Intenção de Uso*. Em contraste, os resultados para a fase 2 sugerem haver um efeito de moderação contrário ao que foi proposto por Venkatesh e Morris (2003): após a estabilização do sistema ERP, um mesmo nível de percepção do quanto o uso do sistema é bem-visto por pessoas que o indivíduo valoriza em seu ambiente de trabalho tende a gerar uma intenção de uso maior em usuário mais novos do que em usuários mais velhos. Vale ressaltar que divergências em relação aos efeitos moderadores previstos no modelo UTAUT foram também identificadas em outros

estudos. Estivaleta et al. (2009), por exemplo, afirmam em seu artigo que “nenhuma das hipóteses relacionadas às variáveis moderadoras do UTAUT foi corroborada”.

A explicação para os diferentes resultados relativos à moderação de *Idade* encontrados para a fase 1 e 2 nesta pesquisa pode estar relacionada ao fato de que as implantações do R/3 aqui contempladas não tiveram o sucesso esperado. Como consequência, os dois meses que se seguiram ao início da operação do sistema ERP nas empresas foram bastante conturbados, tendo sido dedicados principalmente à resolução de problemas e tratamento de contingências associadas à adoção do SAP, além, é claro, dos seus efeitos negativos no negócio. É provável que esse contexto, marcado por falhas nas rotinas e procedimentos tradicionais de trabalho, incertezas, alta volatilidade e conflitos internos, tenha gerado considerável desconforto nos usuários mais jovens e inexperientes, que teriam então buscado nos membros da organização cuja opinião valorizam referências sobre como agir em tal situação. Assim sendo, após dois meses de uso do sistema, para eles os efeitos da *Influência Social* na *Intenção de Uso* tenderia a ser mais intenso do que para usuários mais experientes.

As demais hipóteses testadas no presente estudo não obtiveram suporte empírico, sendo rejeitadas. É possível, no entanto, que esse resultado tenha sido causado pela violação da premissa de normalidade para as variáveis envolvidas nas análises de regressão. Em tais casos, as estimativas de parâmetros e testes de significância podem ser prejudicados, dificultando a detecção de efeitos que na realidade existem na população considerada. É importante ressaltar que os desvios da premissa de normalidade se deram principalmente em função da assimetria à direita das variáveis do estudo. Em outras palavras, houve uma grande tendência por parte dos usuários consultados de responder as questões do instrumento de coleta de dados de forma positiva (concordância total ou parcial com as afirmativas do questionário). Tendo em vista a crescente difusão dos sistemas integrados em grandes e médias empresas, o aumento da familiaridade dos usuários com sistemas corporativos, o incremento das funcionalidades e usabilidade dos sistemas ERP, e a maior divulgação de seus benefícios para o negócio e seus gestores e colaboradores, tal tendência não é de todo surpreendente. De fato, é provável que se mantenha em outros contextos que possam ser investigados em futuras pesquisas e que sejam similares, em termos de tecnologia tratada e nível de desenvolvimento econômico e social, aos que foram abordados neste artigo.

Outro aspecto importante é que os investimentos na aquisição e implantação de sistemas ERP são bastante altos. Devido a isso, o uso do sistema pelos usuários torna-se praticamente obrigatório nas empresas. Embora não seja proposto no modelo UTAUT, é possível que haja um efeito moderador da obrigatoriedade do uso em todos os efeitos diretos na intenção de uso, de forma que, independentemente das percepções de ganho de desempenho, facilidade de uso ou influência social, o indivíduo se veja compelido a utilizar o sistema ERP. Nesse caso, variações nesses fatores não gerariam variações substanciais (estatisticamente significantes) na intenção de uso. Em outras palavras, é possível que a perda de potência decorrente da violação da premissa de normalidade na realidade não tenha impossibilitado a detecção dos efeitos previstos no modelo UTAUT simplesmente porque eles não existiriam numa situação de obrigatoriedade de uso da tecnologia.

O trabalho aqui apresentado contribui, assim, com o desenvolvimento da área de aceitação da Tecnologia da Informação não só por apresentar novas evidências empíricas sobre o poder explicativo do modelo de Venkatesh e Morris (2003), mas também por sugerir novas e relevantes questões a serem investigadas em futuros estudos da adoção e uso dos sistemas integrados de gestão nas organizações. Em particular, foram apresentados resultados obtidos com dados coletados em dois momentos na linha do tempo dos projetos de implantação, projetos estes tipicamente de grande complexidade e razoável duração. Os

referidos resultados põem em questão, por exemplo, a adequação do modelo UTAUT para explicar a intenção de uso de sistemas complexos ao longo de períodos de tempo maiores e em ambientes voláteis e de considerável incerta. Cabe também ressaltar que o respaldo empírico para a teoria de Venkatesh e Morris (2003) ainda é incipiente, sendo reportados na literatura resultados ainda divergentes (VISENTINI, et al., 2008).

Por fim, destaca-se como resultado de grande relevância da pesquisa aqui descrita a importância dos fatores sociais em projetos de TI de alta complexidade. Os sistemas integrados de gestão, embora cada vez mais desenvolvidos tecnicamente, serão sempre utilizados em ambientes permeados por redes de significados e relações sociais, que certamente influenciarão e serão afetadas pela adoção de soluções de porte significativo, como os ERP (ex., JONES e KARSTEN, 2008) – e mais ainda, por se tratarem de tecnologias que perpassam os limites das estruturas organizacionais, criando ligações entre indivíduos e funções muitas vezes isolados nas organizações. O retorno de um investimento dessa natureza somente poderá ser obtido se os responsáveis pelas implantações estiverem preparados para lidar com a subjetividade que é inerente às iniciativas de adoção das novas tecnologias da informação nas organizações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIS. MIS Journal Rankings. **Association for Information Systems (AIS)**. Acesso em agosto de 2009, disponível em <http://ais.affiniscape.com/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=432>.
- AL-GAHTANI, Said S.; HUBONA, Geoffrey S.; WANG, Jijie. Information technology (IT) in Saudi Arabia: Culture and the acceptance and use of IT. **Information & Management**, v. 44, n. 8, p. 681-691, 2007.
- AMOAKO, Kwasi.; SALAM, Abdus F. An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment. **Information & Management**. Vol. 41, pág. 731-745, 2003.
- BANDYOPADHYAY, Kakoli; FRACCASTORO, Katherine A.. The Effect of Culture on User Acceptance of Information Technology. **Communications of AIS**, v. 2007, n. 19, p. 522-543, 2007.
- CHIU, Chao-Min; WANG, Eric T.G.. Understanding Web-based learning continuance intention: The role of subjective task value. **Information & Management**, v. 45, n. 3, p. 194-201, 2008.
- COLANGELO FILHO, Lúcio. **Implantação de Sistemas ERP: Um Enfoque de Longo Prazo**. São Paulo. Editora Atlas. 2001.
- COMPUTER ECONOMIC REPORT. Strategies for Improving ERP Support Personnel Efficiency, **Computer Economics**, v. 30, n. 4, 2008. Acesso em julho de 2008, disponível em <http://www.computereconomics.com>.
- DALMAZO, L. Totvs vai ficar com 40% do mercado de grandes e médias. **Computer World**, Rio de Janeiro, jul. 2008. Seção Mercado. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/mercado/2008/07/22/totvs-vai-ficar-com-40-do-mercado-de-grandes-e-medias-diz-fgv/>. Acesso em: 04 jan. 2009.
- DAVENPORT, Thomaz H. **Missão Crítica: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial**. Porto Alegre. Bookman. 2002.

- DAVIS, Fred D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 318-340, 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, 1989.
- ERPWire. Analyzing ERP Failures in Hershey. **ERPWire.com**. Acesso em agosto de 2009, disponível em <http://www.erpwire.com/erp-articles/failure-story-in-erp-process.htm#>.
- ESTIVALETE, Vania de F. B.; LÖBLER, Mauri L.; VISENTINI, Monize S.; ANDRADE, T. Estilos Cognitivos e Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (UTAUT): Verificando Influências na Intenção de Uso dos Sistemas de Informação. **XXXIII Encontro da ANPAD**, São Paulo, SP, 19 a 23 de setembro de 2009.
- FISHBEIN, Martin; AJZEN, Icek. **Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research**. Addison-Wesley. Reading. 1975.
- HENNINGTON, Amy H.; JANZ, Brian. Information Systems and Healthcare XVI: Physician Adoption of Electronic Medical Records: Applying the UTAUT Model in a Healthcare Context. **Communications of AIS**, v. 2007, n. 19, p. 60-80, 2007.
- KANARACUS, Chris. Nonprofit Sues Lawson Over Alleged ERP Failure. **PC World**. Acesso em agosto de 2009, disponível em http://www.pcworld.com/businesscenter/article/170600/nonprofit_sues_lawson_over_alleged_erp_failure.html.
- LÖBLER, Mauri L.; ESTIVALETE, Vania de F. B.; VISENTINI, Monize S.; ANDRADE, T. Diferença de Percepção dos Estilos Cognitivos quanto aos Fatores que Influenciam o Comportamento de Uso dos Sistemas de Informação. **II Encontro de Administração da Informação**, Recife, PE, 21 a 23 de junho de 2009.
- JONES, Matthew R.; KARSTEN, H. Giddens's Structuration Theory and Information Systems Research. **MIS Quarterly**, v. 32, n. 1, p. 127-157, 2008.
- NEUFELD, Derrick J.; DONG, Linying; HIGGINS, Chris. Charismatic leadership and user acceptance of information technology. **European Journal of Information Systems**, v. 16, n. 4, p. 494-510, 2007.
- PIRES, Péricles J.; YAMAMOTO, Cleusa S.; COSTA FILHO, Bento A. Avaliação e Reespecificação de um Modelo Unificado de Aceitação e Uso de Tecnologia da Informação (UTAUT) a partir de Usuários de um Sistema de Voz sobre Protocolo IP. **XXX Encontro da ANPAD**, Salvador, BA, 23 a 27 de Setembro de 2006.
- ROBBINS, Stephen P. Fundamentos do Comportamento Organizacional. 7ª ed., São Paulo: **Pearson Prentice Hall**. 2007.
- SAP ERP. SAP Brasil. **SAP**, Rio de Janeiro, fev. 2009. Página principal. Disponível em: <http://www.sap.com/brazil/index.epx>. Acesso em: 15 fev. 2009.
- SOUZA, César Alexandre; SACCOL, Amarolinda. **Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) no Brasil: Teoria e Casos**, 1ª ed., São Paulo: Editora Atlas. 2003.
- VENKATESH, Viswanath. Determinants of Perceived Ease of use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. **Information Systems Research**, vol. 11, n. 4, p. 342-365, 2000.
- VENKATESH, Viswanath.; MORRIS, Michael G. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. **MIS Quarterly**. Vol. 27, 2003.

- VENKATESH, Viswanath; DAVIS, Fred. A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. **Management Science**, v. 46, n. 2, p. 186-204, 2000.
- VISENTINI, Monize S.; BOBSIN, Débora; RECH, Ionara. Ampliando as considerações sobre o uso da Tecnologia: o estado da arte do UTAUT. **XXXII Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, RJ, 6 a 10 de setembro de 2008.
- WESTLAND, Christopher.; CLARK, Theodore. Theory and Case Studies. **Global Electronic Commerce**. 2000.
- ZWICKER, Ronaldo.; SOUZA, César Alexandre. **Sistemas ERP: Conceituação, Ciclo de Vida e Estudos de Casos Comparados**, in: Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) no Brasil: Teoria e Casos, 1ª ed., São Paulo: Editora Atlas, 2003.