
Validação de um Instrumento para medir o Valor da Tecnologia da Informação (TI) para as organizações

Validation of an instrument to measure the value of Information Technology (IT) for organizations

MATEUS MICHELINI BELTRAME

PPGA/ UFRGS

Mestre pelo PPGA/ UFRGS

ANTONIO CARLOS GASTAUD MAÇADA

Professor da Escola de Administração da UFRGS

Doutor em Administração pelo PPGA/ UFRGS

RESUMO

Investimentos em tecnologia da informação estão aumentando no Brasil. Contudo, existem dúvidas entre pesquisadores e executivos em relação aos tipos de benefícios proporcionados pela TI, principalmente sobre o valor da TI para as organizações. TI não é somente uma ferramenta para automatizar os processos existentes, mas também um facilitador de mudanças organizacionais que podem levar a ganhos adicionais de produtividade. O objetivo deste artigo é apresentar o processo de validação de um instrumento projetado para medir o valor da TI das organizações baseado na percepção dos executivos das áreas de TI e negócios. O método de pesquisa é a survey, cross-sectional. Os respondentes foram 40 executivos de grandes empresas no estado do Rio Grande do Sul. O instrumento de pesquisa original consistiu de cinco dimensões distintas que caracterizam os benefícios proporcionados pela TI para as organizações (Estratégico, Informacional, Infraestrutura, Transacional e Transformacional). A natureza multidimensional do retorno dos investimentos em TI requer dimensões analíticas de análise utilizadas para medir os diferentes aspectos dos investimentos em TI. Após

o processo de validação, o modelo final ficou composto de quatro dimensões (Estratégico, Informacional, Transacional e Transformacional). Os resultados revelam um instrumento robusto e que pode ser utilizado por acadêmicos e empresas no processo de medir o valor dos investimentos em TI. Palavras-chave: valor da TI; benefícios organizacionais; validação de instrumentos de pesquisa.

ABSTRACT

Investments in information technology are increasing in Brazil. However, doubt remains among researchers and executives in relation to the types of benefits provided by IT, mainly regarding the value of IT for organizations. IT is not only a tool to automate existing processes, but also a facilitator of organizational changes that can lead to additional gains in productivity. The aim of this article is to present the validation process of an instrument designed to measure the value of IT for organizations based on the perception of executives from the IT and business areas. The research method consists of a cross-sectional survey. The respondents were 40 executives from large companies based in Rio Grande do Sul. The original research instrument consisted of five distinct dimensions that characterize the benefits provided by IT to organizations (Strategic, Informational, Infrastructure, Transactional and Transformational). The multidimensional nature of the returns of IT investment requires that analytical dimensions be used to measure different aspects of IT investments. Following the validation process, the final model is composed of four dimensions Strategic, Informational, Transactional and Transformational). The results show the instrument is robust and could be of used by academics and firms in the process of assessing the value of IT investments.

Keywords: IT value; organizational benefits; Research Instrument Validation.

1. INTRODUÇÃO

O debate sobre o valor da Tecnologia de Informação já existe há 50 anos, desde que o processamento eletrônico de dados se

transformou em uma utilidade essencial no mundo dos negócios (FREEDMAN, 2003). Porém, foi a partir de meados da década de 90 que se intensificaram os estudos destinados a avaliar o impacto da (TI) nas organizações. Pesquisadores têm buscado avaliar o impacto da TI no desempenho financeiro, nas pessoas, processos, nos elementos que, de maneira geral, constituem as organizações (BRYNJOLFSSON, 1993; MAHMOOD e MANN, 1993; LOVEMAN, 1994; BRYNJOLFSSON e HITT, 1996; BHARADWAJ, 2000; GURBAXANI et al., 2001; MELVILLE et al., 2004; GREGOR et al., 2006).

Esse interesse se intensificou nos últimos anos, dados os altos volumes de recursos financeiros investidos em TI e a constante preocupação dos executivos em justificar e avaliar os retornos desses investimentos. Em média, os investimentos em TI cresceram a uma taxa anual de 10% entre 1987 e 1995, quase duas vezes a taxa do Produto Bruto Mundial segundo a OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). O volume global de investimentos em TI deve se aproximar de 1,55 trilhão de dólares durante o ano de 2007 (IDG, 2006) e no Brasil deve alcançar a cifra de 18,6 bilhões de dólares, representando um aumento de 15% em relação ao ano de 2006 (IDC, 2007). Esse aumento nos investimentos se deve muito ao fato dos computadores terem se tornado mais acessíveis financeiramente, popularizando o seu uso entre organizações de todos os portes e ramos de atuação (LUNARDI e DOLCI, 2006). Também a intensificação no uso da internet e o surgimento do e-business como ferramenta para trocas comerciais contribuíram para popularizar e aumentar os gastos com TI.

Mais do que avaliar o impacto destes investimentos, executivos e pesquisadores têm buscado compreender como estes investimentos têm agregado valor às organizações. Avaliar os possíveis benefícios da TI é um processo complexo, pois eles são variados e distintos entre si. Muitos pesquisadores buscaram e buscam relacionar o valor da TI exclusivamente a medidas quantitativas de performance financeira, pois tentam demonstrar evidências confiáveis para um público de executivos (CHAN, 2000). A linguagem financeira é mais facilmente compreendida pelos executivos, porém, segundo Strassmann (2004), o erro está em somente demonstrar o valor da TI com base nos métodos convencionais de contabilidade e indicadores financeiros. A utilização de medidas tradicionais de apurar resultados financeiros, como o retorno sobre o investimento (ROI) e

retorno sobre ativos (ROA), nem sempre é a maneira mais adequada de identificar os benefícios resultantes da aquisição e uso da TI.

A TI não é simplesmente uma ferramenta para automatizar processos existentes, mas é principalmente uma facilitadora de mudanças organizacionais que podem levar a ganhos adicionais de produtividade (DEDRICK et al., 2003). O valor da TI não pode ser entendido e limitado apenas à melhoria na performance financeira, outros aspectos da organização devem ser levados em consideração também, como melhorias nos processos operacionais e gerenciais, entendidos como melhoria na capacidade organizacional (MELVILLE, 2004; RADHAKRISHNAN et al., 2006) e melhorias nas habilidades dos funcionários em função do uso da TI (GREGOR et al., 2006). A grande discussão do paradoxo da produtividade tem sido nos números “duros”, não em julgamentos qualitativos, como melhorias incrementais de processos e em níveis de serviço que podem ocorrer em um funcionário de cada vez (CHAN, 2000).

A natureza multidimensional do retorno dos investimentos em TI sugere que categorias distintas de mensuração sejam criadas de modo a avaliar diferentes aspectos (MOLINA, 2003). Segundo Gunasekaran et al. (2006), diferentes tipos de medidas têm sido utilizadas para avaliar o retorno dos investimentos em TI, como medidas financeiras (período de retorno, taxa de retorno contábil, valor presente líquido, taxa interna de retorno e modelo de adoção de TI), não-financeiras (melhoras em processos de negócio e no ambiente social organizacional, entre outras), tangíveis (unidades vendidas por período, nível de estoque, taxa de produtos com defeito, entre outras) e intangíveis (satisfação do usuário final, trabalho em equipe, entre outras). Deveria ser levada em consideração a possibilidade de extensão dos atuais modelos estatísticos de realização do valor da TI (considerando apenas variáveis de desempenho organizacional) para modelos dinâmicos, com uma categoria para os benefícios transformacionais da TI, considerados como um ativo resultante do uso da TI e que servem para realimentar futuras mudanças nos processos organizacionais (GREGOR et al., 2006).

O objetivo do trabalho é apresentar um modelo de análise do valor da TI para as organizações baseado em categorias distintas de benefícios organizacionais obtidos em função do investimento e uso da TI, bem como os passos utilizados na sua elaboração e validação. O trabalho está organizado de forma a apresentar na seção 1, o tema pesquisado; na seção 2, revisar a teoria que o embasa;

seção 3, expor o método de pesquisa utilizado; na seção 4, analisar os resultados obtidos e apresentar o modelo final e na seção 5, considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Valor da TI para as organizações

O valor da TI para as organizações é percebido de diversas formas, mas de maneira geral, é compreendido como os impactos da TI na performance da organização, incluindo aumento da produtividade e dos lucros, redução de custos, vantagem competitiva, redução de estoques e outras medidas de performance (MELVILLE et al., 2004). Muitos estudos e gestores de negócio buscam associar os benefícios da TI com medidas de performance financeira, como ROI e ROA, e não conseguem encontrar resultados positivos. Strassmann (1997), em seu famoso livro "The Squandered Computer" afirma que não existe nenhuma relação direta entre gastos com TI e aumento da rentabilidade e/ou produtividade da organização. Os computadores apenas servem como catalisadores de boas práticas de negócio que já existem na organização ou para agravar práticas ruins através do aumento desnecessário dos custos com os gastos em TI.

Essa dificuldade em associar os investimentos em TI com resultados positivos para a organização ficou conhecida como o "paradoxo da produtividade" (GREGOR et al., 2006). Brynjolfsson (1993) verificou que o paradoxo existia em função de:

- Erros de medida nos investimentos de TI e nos resultados;
- Espaços de tempo significativos entre o investimento e os ganhos de produtividade;
- Práticas de gestão e sua capacidade para realizar todo o potencial das oportunidades tecnológicas;
- Redistribuição da produtividade, onde a TI pode aumentar a produtividade de uma determinada organização e seus concorrentes não, diluindo o ganho na indústria.

Esses pontos, principalmente os espaços de tempo entre o investimento e o retorno e, as práticas de gestão, são decisivos para compreender como se dá o retorno dos investimentos em TI. Os benefícios da TI podem ser considerados, muitas vezes, indiretos, sutis, complexos, múltiplos e percebidos somente ao longo de um grande período de tempo (DOS SANTOS, 1991). Essas considerações

podem ser consideradas cada vez mais verdadeiras na medida em que aumenta a importância dos benefícios estratégicos da TI, não se considera mais apenas a redução de custos e aumento da eficiência como principais motivadores do investimento e uso de SI (MIRANI E LEDERER, 1998).

Segundo Brynjolfsson e Hitt (2000), um componente significativo do valor dos investimentos em TI é oriundo da habilidade da organização em promover investimentos organizacionais complementares, como processos de negócio e práticas de trabalho, que por sua vez, reduzem custos e promovem melhores produtos e serviços aos clientes. A avaliação dos benefícios organizacionais é um esforço complexo que requer um grande uso de testes instrumentais e sociais ao invés de somente testes de eficiência (MIRANI E LEDERER, 1998). Em outras palavras, os investimentos em TI acabam estimulando as organizações a analisar e rever práticas e processos de negócio, o que acaba gerando mudanças organizacionais. Essas mudanças podem ser consideradas como benefícios de longo prazo dos investimentos e uso da TI.

2.2 Diferentes perspectivas sobre valor da TI

Há bastante tempo se discute nos meios acadêmico, e profissional, se a TI realmente contribui com o aumento da produtividade nas organizações. Os primeiros estudos, conduzidos na década de 1980, não encontraram nenhuma relação positiva entre investimentos em TI e melhora da produtividade no nível da organização, indústria e na economia como um todo (DEDRICK et al., 2003). Loveman (1994) forneceu evidências específicas sobre a falha de TI em aumentar a produtividade das organizações. Ele usou o banco de dados da Management of the Productivity of Information Technology (MPIT) que cobre informações de 60 grandes organizações no período de 1978 a 1984 para estimar uma função econômica de produção e verificou que o produto marginal de TI não era diferente de zero. Berndt e Morrison (1992) analisaram dados no nível da indústria no período de 1968 a 1986 e descobriram que um dólar gasto em TI retornava apenas 80 centavos no lucro marginal. Em um estudo similar, Berndt e Morrison (1995), utilizando quase a mesma base de dados do estudo anterior, concluíram que existe uma relação estatística significativa e negativa entre crescimento da produtividade e investimentos em TI.

Porém, essa falha em encontrar uma relação positiva entre TI

e produtividade, conhecida como o paradoxo da produtividade, estimulou o desenvolvimento de estudos mais criteriosos e aprofundados sobre o assunto. Diferentes pesquisadores conduziram estudos mais bem elaborados e encontraram uma relação positiva (BRYNJOLFSSON, 1993; BRYNJOLFSSON e HITT, 2000; BHARADWAJ, 2000; DEVARAJ e KOHLI, 2002; IANSITI et al., 2005; RADHAKRISHNAN et al., 2006). O quadro 1 apresenta uma série de estudos realizados por diferentes pesquisadores e em diferentes anos, no qual buscam compreender melhor a relação entre a TI e o desempenho organizacional. Para que fosse possível comparar os estudos e consequentemente compreender melhor os resultados de cada um, foram utilizados seis tipos de classificação para categorizar os estudos, sendo:

1. conceituação do constructo TI (desenvolvido por Orlikowski e Iacono (2001) e adaptado por Melville et al. (2004)): Ferramenta, cuja TI é uma ferramenta pela qual se pretende gerar valor, seja através do aumento da produtividade, redução de custos, vantagem competitiva, melhor relacionamento com os fornecedores, etc; Representação, na qual a TI é operacionalizada através de representantes, como estoque de capital denominado em dólares; Ação conjunta, na qual existe a avaliação da geração do valor da TI para as organizações em contextos ricos, muitas vezes utilizando estudos de caso e campo; Nominal, na qual não existe conceito para TI, aparece a designação de TI no nome, mas não de fato.
2. foco de análise dentro da organização: definir se as medidas de desempenho se dão no nível intermediário de processos ou na organização de maneira geral.
3. tipo de estudo: o tipo de estudo diz respeito ao fato das pesquisas sobre valor da TI poderem ser classificadas em conceituais, teóricas, analíticas e empíricas
4. nível de análise: o nível de análise diz respeito ao fato dos estudos sobre o valor da TI serem feitos em nível de economia do país, em nível da indústria como um todo ou no nível da organização.
5. relação de TI e melhora no desempenho organizacional: classificação dos estudos sobre o valor da TI como tendo encontrado ou não relação entre a TI e melhora no desempenho organizacional.

Os estudos organizados no quadro 1 auxiliaram a compreender como os pesquisadores vêm tratando o tema valor da TI para as or-

Quadro 1: Diferentes estudos sobre o valor da TI

| Autor e Ano | Medidas Consideradas | Conceituação de TI | Foco de Análise | Tipo de Estudo | Nível de Análise | TI e Desemp. Organizacional |
|-----------------------|--|--------------------|----------------------|----------------|------------------|--|
| King e Schrems (1978) | Possíveis benefícios observados através das tarefas: cálculo e impressão, armazenamento de dados, busca de dados, reestruturação do sistema, análise e simulação e controle de processos e recursos. | Ferramenta | Nível organizacional | Teórico | Organização | N/A |
| Mahmood e Mann (1993) | Retorno do investimento (ROI), retorno nas vendas (ROS), aumento no faturamento (GINR), vendas pelo total de ativos (SBYTA), vendas por funcionário (SBYE) e market to book value (MVTOBV) | Ferramenta | Nível organizacional | Empírico | Organização | Existe uma relação positiva entre investimentos em TI e desempenho organizacional quando as medidas de desempenho são consideradas em conjuntos. |
| Brynjolfsson (1993) | Revisão teórica de estudos sobre a relação entre TI e produtividade. | Ferramenta | Nível organizacional | Teórico | Ambos | Verificou que existem quatro grandes tipos de erros que afetam os estudos sobre TI e produtividade: erros de medida (tipos de inputs e outputs), espaço de tempo entre o investimento e a avaliação, redistribuição de tarefas entre empresas e má administração dos recursos. |

Validação de um instrumento para mensurar o valor da tecnologia...

| Autor e Ano | Medidas Consideradas | Conceituação de TI | Foco de Análise | Tipo de Estudo | Nível de Análise | TI e Desemp. Organizacional |
|----------------------------|---|------------------------------|----------------------|----------------|--|---|
| Loveman (1994) | Função econômica de produção. | Ferramenta | Nível organizacional | Analítico | Economia | Nulo |
| Brynjolfsson e Hitt (1996) | Valor adicionado, capital de TI, capital não TI, custos trabalhistas, retorno de ativos, retorno de ações, retorno do investidor, capital de TI/ funcionários, investimento de capital, crescimento das vendas, participação de mercado, débitos e capital em pesquisa e desenvolvimento. | Ferramenta | Nível organizacional | Empírico | Organização consumidor, mas não aumentam a rentabilidade. | Os investimentos em TI aumentam a produtividade do negócio e o bem-estar do |
| Moonney et al. (1996) | Possíveis variáveis a serem utilizadas: custos trabalhistas; produtividade; custos de estoque; capacidade de coletar, armazenar, processar e disseminar informação; tempo de ciclo; reação a mudanças; downsizing e qualidade de produtos e serviços. | Ação conjunta | Nível intermediário | Teórico | Organização | N/A |
| Cronk e Fitzgerald (1999) | Variáveis: acuracidade das informações, tempo de resposta, downtime, qualidade semântica, habilidade dos funcionários e alinhamento estratégico. | Ação conjunta intermediária | Nível tual | Conceitual | Organização | N/A |
| Bharadwaj (2000) | Medidas de lucro: ROA, ROS, retorno operacional sobre ativos, retorno operacional sobre vendas, retorno operacional por funcionário; Medidas de custo: custo do material vendido, despesas administrativas e de vendas, despesas operacionais de vendas. | Ação conjunta organizacional | Nível organizacional | Empírico | Organização | Positiva |

| Autor e Ano | Medidas Consideradas | Conceituação de TI | Foco de Análise | Tipo de Estudo | Nível de Análise | TI e Desemp. Organizacional |
|-------------------------------|--|--------------------|----------------------|------------------|------------------|--|
| Chan (2000) | Revisão teórica. Sugere novas medidas além das convencionais, como cultura organizacional. | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Devaraj e Kohli (2000) | Lucro líquido por paciente/ dia, taxa de mortalidade e índice de satisfação do consumidor. Essas medidas são moderadas por variáveis organizacionais como implementação de reengenharia de processos de negócio. | Ação conjunta | Ambos | Empírico | Organização | Investimentos em TI combinados com reengenharia de processos influenciam positiva e significativamente o desempenho organizacional. |
| Stratopoulos e Dehning (2000) | Aumento líquido de vendas, Margem de lucro bruto, Margem de lucro operacional, Margem de lucro líquido, Retorno sobre Bens (ROA), Retorno sobre Equidade (ROE), Retorno sobre Investimento (ROI), Capital Imobilizado, Total de capital de bens, Capital Inventariado. | Ferramenta | Nível organizacional | Teórico/empírico | Organização | As organizações que melhor utilizam TI possuem performance financeira superior em relação a outras. Entretanto, qualquer vantagem de performance financeira possui vida curta devido a habilidade dos competidores em copiar projetos de TI. |
| Gurbaxani et al. (2001) | Variáveis utilizadas: suporte ao processo de planejamento, relacionamento com fornecedores, produção e operações, qualidade de produtos e serviços, suporte a vendas e marketing e relacionamento com clientes. | Ação conjunta | Nível intermediário | Empírico | Organização | Positiva para organizações com objetivos bem definidos para a área de TI |

Validação de um instrumento para mensurar o valor da tecnologia...

| Autor e Ano | Medidas Consideradas | Conceituação de TI | Foco de Análise | Tipo de Estudo | Nível de Análise | TI e Desemp. Organizacional |
|-----------------------------|--|--------------------|----------------------|----------------|------------------|---|
| Melville et al. (2004) | Propõe um modelo integrativo do valor da TI através de uma revisão teórica e utilizando como teoria base a visão baseada em recursos. | Ação conjunta | Ambos | Teórico | Ambos | N/A |
| Dedrick et al. (2003) | Revisão teórica dos estudos empíricos sobre valor da TI para as organizações. | N/A | Ambos | Teórico | Ambos | Mista para estudos até metade da década de 1990 e positiva para estudos posteriores no nível da organização; positiva para estudos em nível industrial e contribuição significativa para o crescimento econômico e da produtividade do trabalho em nível da economia do país. |
| Iansiti et al. (2005) | Taxa anual de crescimento dos lucros combinada para um período de dois anos, comparada com a taxa de crescimento do país. | Ação conjunta | Nível organizacional | Empírico | Economia | Positiva para organizações que utilizaram a TI de forma mais intensiva. |
| Radhakrishnan et al. (2006) | Variáveis operacionais: eficiência do trabalho, eficiência dos custos de produção, eficiência operacional, eficiência alocativa, ciclo de estoque, nível de estoque, eficiência de pagamentos e eficiência de recebimentos (dinheiro); Variáveis gerenciais: eficiência administrativa, utilização de recursos, inovação, retorno sobre ativos, retorno sobre vendas, retorno sobre ações, Altman Z score e participação de mercado. | Ação conjunta | Ambos | Empírico | Organização | Positiva, desempenho organizacional melhor para as organizações mais focadas em TI |

ganizações. Foi possível também identificar que os primeiros estudos utilizavam variáveis de desempenho financeiro das organizações para tentar verificar a relação entre TI e produtividade (LOVEMAN, 1994). Os estudos mais recentes tentam observar os benefícios da TI nos processos de negócio intermediários, nos quais o impacto das novas tecnologias realmente ocorre (MOONEY et al., 1996; GURBAXANI et al., 2001; RADHAKRISHNAN et al., 2006). As melhorias nos processos de negócio intermediários acabarão se refletindo no desempenho organizacional, logo, é necessário observar o valor da TI levando em consideração os níveis intermediário e organizacional. Uma teoria em especial está sendo bastante usada nas pesquisas sobre o tema, a visão baseada em recursos (RBV), na qual a TI é um recurso que combinado com outros, como elementos da gestão de TI e negócios, geram capacidades competitivas únicas para as organizações (BHARADWAJ, 2000; MELVILLE et al., 2004).

Fica bastante evidente pelos resultados das pesquisas do quadro 1, principalmente nos estudos que utilizam uma visão baseada em recursos, que a TI sozinha não consegue demonstrar valor, precisa estar acompanhada de mudanças em outros elementos, como gestão de TI e negócios, recursos humanos de TI e negócios, infraestrutura, etc. Essas mudanças, muitas vezes, são iniciadas em função do investimento e uso da TI, tornando-se um processo de feedback mútuo. Foi possível verificar que a maior parte dos estudos se dá no nível da organização, mostrando que ainda existem dúvidas com relação ao impacto da TI no desempenho organizacional. Outro aspecto importante para a área de TI, é que os estudos empíricos mais recentes encontraram relação positiva entre TI e desempenho organizacional.

2.3 Modelo de análise

Durante a revisão de literatura, foram pesquisados modelos, dimensões que representassem o valor da TI para as organizações. Foi encontrado um modelo que já foi trabalhado por diferentes pesquisadores e consegue avaliar o valor de maneira mais ampla, não considerando apenas os possíveis resultados quanto ao desempenho organizacional, mas também os benefícios nos processos intermediários. O modelo a ser utilizado para avaliar o valor da TI em nível organizacional foi desenvolvido por Weill (1992) a partir de um trabalho anterior feito por Turner e Lucas (1985). Todos os investimentos em TI foram classificados conforme os objetivos orga-

nizacionais que eles iriam ajudar a atingir. Medidas de valor para a organização precisam estar intimamente relacionadas aos objetivos estratégicos para os quais a tecnologia foi instalada e precisa levar em consideração o ambiente competitivo e o contexto organizacional específico (MOONEY et al., 1996). Três tipos de investimentos foram identificados, sendo estratégico, informacional e transacional. Os investimentos estratégicos em TI alteram o produto ou a maneira de competir da organização, já os investimentos informacionais melhoram a qualidade e abrangência das informações e os investimentos transacionais ajudam na gestão operacional e a reduzir custos (MIRANI E LEDERER, 1998).

O modelo proposto por Turner e Lucas (1985) foi trabalhado novamente por Weill e Broadbent (1998), quando propuseram uma quarta dimensão de benefícios oriundos dos investimentos em TI esperados para a organização. Essa dimensão é referente aos investimentos feitos em infraestrutura de TI e os benefícios esperados pela organização são: aumentar a integração, flexibilidade e padronização do negócio. Os investimentos em infraestrutura de TI irão induzir a uma reação positiva e anormal com relação à valorização da empresa no mercado por causa do escopo mais amplo deste tipo de investimento, eles introduzem robustas plataformas tecnológicas que podem ser aproveitadas por uma variedade de futuras e atuais aplicações de TI (BHARADWAJ, 2000; Chatterjee apud ZMUD ET AL., 2003; WEILL E ARAL, 2006).

O modelo original de Turner e Lucas (1985) também foi alterado por Gregor et al. (2006) para acrescentar outra dimensão, a TI transformacional. Essa transformação se dá no nível da organização em função do uso da TI, trazendo benefícios no momento em que se fazem os investimentos e também, esses benefícios servem de catalisadores para futuras mudanças. Na medida em que a organização constrói seu sistema de recursos e cria ativos para vantagem competitiva, gestores ganham conhecimento e novas habilidades (LUCAS Jr., 2005). Os resultados decorrentes do uso da TI não se resumem apenas a uma questão de aumentar a eficiência e a vantagem estratégica, mas também incluem transformação organizacional, com novas maneiras de fazer negócio e aprendizado organizacional, que realimentam novas mudanças nas práticas de gestão e aplicação de TI, ambas na organização e possivelmente na indústria na qual opera (GREGOR et al., 2006).

O modelo a ser testado propõe agrupar as dimensões trabalhadas pelos diferentes autores num único framework, na esperança de que este seja mais representativo dos diferentes benefícios organizacionais oriundos dos investimentos e uso da TI. O quadro 2 apresenta as cinco dimensões que serão agrupadas, bem como suas definições, autores que as trabalharam e as medidas consideradas em cada uma delas.

3. METODOLOGIA

O valor da TI para as organizações é algo difícil de ser mensurado somente através de observação direta ou de indicadores econômicos. Como já foi citado anteriormente, o uso de medidas convencionais de contabilidade não é suficiente. A percepção das pessoas com relação aos benefícios que a tecnologia propiciou à organização na qual trabalham é importante para o pesquisador conseguir compreender melhor o fenômeno. Para tentar verificar o valor da TI percebido pelos executivos de organizações brasileiras será feita uma pesquisa utilizando o método survey. O método de pesquisa survey é uma forma de coletar informações diretamente das pessoas e de uma maneira padronizada através do uso de questionários cujas perguntas serão as mesmas para todas as pessoas, possibilitando assim a realização de inferências sobre a população (POWELL; HERMANN, 2000; PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993; FREITAS et al., 2000).

O instrumento de pesquisa a ser utilizado para coletar os dados sobre a percepção do valor da TI já existe e foi validado empiricamente. Segundo Boudreau et al. (2001), pesquisadores deveriam utilizar instrumentos previamente validados sempre que possível, pois permite acumular conhecimento e realizar comparações entre estudos. Porém, sempre que forem feitas alterações significativas no instrumento, deve-se ter o cuidado de revalidá-lo com relação ao conteúdo, constructos e confiabilidade.

O instrumento utilizado nesta pesquisa foi desenvolvido por Gregor et al. (2006), contendo 4 dimensões e 22 itens. Foi acrescentado ao instrumento uma quinta dimensão, desenvolvida por Weill e Broadbent (1998), com mais 5 itens. Assim, o instrumento possui um total de 27 itens e 5 dimensões. A utilização de questionários adaptados exige a aplicação de um estudo de pré-teste, com o objetivo de evitar problemas futuros no decorrer da investigação (OPPENHEIM, 1994). O instrumento precisa ser adaptado à reali-

Quadro 2: Dimensões do modelo e autores que as trabalharam

| Dimensão | Definição | Autores que Trabalharam | Medidas Consideradas |
|------------------|--|--|--|
| Estratégica | Benefícios organizacionais provenientes do investimento e uso da TI, nos quais a maneira como a organização compete (posicionamento de mercado) e a natureza de seus produtos (preço, inovação de processo, serviço de entrega) são alterados. | Turner e Lucas (1985); Weill (1992); Mirani e Lederer (1998); Weill e Broadbent (1998); Gregor et al. (2006) | As seguintes variáveis são consideradas: vantagem competitiva, alinhamento estratégico, relacionamento interorganizacional, resposta à mudanças, relacionamento com clientes, melhores produtos ou serviços |
| Informacional | Benefícios organizacionais provenientes do investimento e uso da TI, nos quais o processo de tomada de decisões é aperfeiçoado em função de melhores informações e processo de comunicação. | Turner e Lucas (1985); Weill (1992); Mooney et al. (1996); Mirani e Lederer (1998); Weill e Broadbent (1998); Gregor et al. (2006) | As seguintes variáveis são consideradas: acesso à informação, qualidade da informação, acuracidade da informação e flexibilidade da informação. |
| Transacional | Benefícios organizacionais provenientes do investimento e uso da TI, nos quais a gestão operacional é suportada e os custos são reduzidos através da redução da força de trabalho e melhora na produtividade. | Turner e Lucas (1985); Weill (1992); Mooney et al. (1996); Mirani e Lederer (1998); Weill e Broadbent (1998); Gregor et al. (2006) | As seguintes variáveis são consideradas: gerenciamento da cadeia de suprimentos, custos operacionais, custos de comunicação, custos trabalhistas, produtividade dos funcionários e retorno dos ativos financeiros. |
| Infraestrutura | Benefícios organizacionais provenientes do investimento e uso da TI, nos quais os processos de padronização e integração do negócio são suportados, além de uma melhor valorização de mercado da organização. | Weill e Broadbent (1998); Bharadwaj (2000); Weill e Broadbent (1998); Chatterjee apud Zmud et al. (2003); Weill e Aral (2006) | As seguintes variáveis são consideradas: integração organizacional, flexibilidade organizacional, custo marginal das unidades de TI e padronização organizacional. |
| Transformacional | Benefícios organizacionais provenientes do investimento e uso da TI através da inovação e transformação dos processos de negócio intermediários resultando em mudanças na estrutura e capacidade da organização. | Venkatraman (1994); Mooney et al. (1996); Brynjolfsson e Hitt (2000); Zmud et al. (2003); Gregor et al. (2006) | As seguintes variáveis são consideradas: nível de habilidade dos funcionários, novos ou melhores planos de negócio, novas capacidades organizacionais e melhores processos e estrutura organizacional. |

dade na qual será aplicado, ser inteligível para os respondentes. As variáveis do modelo foram operacionalizadas em uma escala de concordância tipo “likert” de 5 pontos (1 = discordo totalmente; 5 = concordo totalmente). Cada item foi apresentado em forma de questão, utilizando-se o formato padrão: “Você concorda que a TI afeta ... (afeta o item) ?”. Na primeira versão do instrumento, distribuída no estudo piloto, os itens foram dispostos aleatoriamente.

As dimensões foram desenvolvidas por Weill e Gregor et al. na língua inglesa, assim as mesmas foram traduzidas através do processo de Back Translation, no qual o texto foi traduzido da língua inglesa para a portuguesa e depois novamente para a língua inglesa. Assim obtém-se mais segurança de que o texto manteve seu significado original. Segundo Litwin (1995), se o instrumento é aplicado em populações de diferentes etnias ou nacionalidades, o pesquisador deve ter a certeza de que os itens foram traduzidos respeitando a linguagem e a cultura da população-alvo. Depois de traduzido, o instrumento foi pré-testado com respondentes representativos da população de interesse. Esses respondentes são compostos por 40 executivos matriculados nos cursos de Pós-Graduação em Administração e Logística do PPGA/ UFRGS.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, a base de dados foi purificada, buscando-se encontrar outliers, ou seja, respondentes que não apresentaram variância nas respostas. Esses respondentes selecionaram sempre a mesma opção de resposta em todas as questões. Dessa forma foram eliminados 7 questionários.

As técnicas tradicionais empregadas para desenvolvimento e avaliação de escalas de medidas são úteis para o pesquisador poder observar a consistência interna do instrumento, a confiabilidade dos constructos e avaliar a unidimensionalidade dos fatores (KOUFTEROS, 1999). Para isso, foram utilizadas as mensurações de Correlações de Item Total Corrigido (CITC), nas quais se utilizam os coeficientes de correlação entre cada item e o escore corrigido (escore do grupo menos o escore do item) de seu grupo. Se o coeficiente de correlação não for significativamente diferente de zero (nível de significância maior que 0.01), o item deve ser eliminado do instrumento. Depois, foi realizada uma Análise Fatorial Exploratória convergente, pela qual se busca verificar a unidimensionalidade dentro do fator. Também foi realizada a análise de Confiabilidade (Alfa de

Cronbach) das dimensões e do instrumento. A análise também trará como resultado a possibilidade de descartar itens e dimensões que não se mostraram necessárias à medição desejada (FOWLER, 1993). A Tabela 1 mostra a caracterização dos respondentes.

Pela análise dos dados, percebe-se que cerca de 70% dos respondentes ocupam cargo de gestão em suas organizações, o que mostra a adequação da amostra do pré-teste aos objetivos de pesquisa. Conseguiu-se um número expressivo de pessoas com cargo de gestão nas organizações, cuja opinião será buscada na etapa posterior da pesquisa. Também cabe ressaltar que o percentual de empresas de grande porte, conforme classificação do BNDES, cujo faturamento está acima de R\$ 60 milhões, é de aproximadamente 40%. Este também é um ponto positivo, pois as empresas selecionadas para a próxima etapa da pesquisa serão de grande e médio porte.

Tabela 1: caracterização dos respondentes

| Posição do respondente na organização (%) | | n |
|--|-------|----------|
| Diretor | 11,32 | 6 |
| Gerente | 45,28 | 24 |
| Supervisor | 11,32 | 6 |
| Analista | 16,98 | 9 |
| Outro | 15,09 | 8 |
| Total | 100 | 53 |
| Área de atuação (%) | | n |
| Financeiro | 5,66 | 3 |
| Marketing | 5,66 | 3 |
| TI | 18,87 | 10 |
| Suprimentos | 7,55 | 4 |
| RH | 3,77 | 2 |
| Logística | 5,66 | 3 |
| Outro | 52,83 | 28 |
| Total | 100 | 53 |
| Ramo de atuação da empresa (%) | | n |
| Indústria | 35,85 | 19 |
| Comércio | 9,43 | 5 |
| Serviços | 54,72 | 29 |
| Total | 100 | 53 |
| Faturamento aproximado (%) | | n |
| De R\$ 1,2 até R\$ 10,5 milhões | 20,75 | 11 |
| De R\$ 10,6 até R\$ 59 milhões | 16,98 | 9 |
| Acima de R\$ 60 milhões | 41,51 | 22 |
| Não tem certeza/ não sabe | 15,09 | 8 |
| Não respondeu | 5,66 | 3 |
| Total | 100 | 53 |

4.1 Coeficientes de Fidedignidade

Primeiramente foi realizado um teste de fidedignidade do instrumento e de seus fatores, utilizando o coeficiente de Alpha de Cronbach, capaz de medir a consistência interna do questionário. O Quadro 3 apresenta os resultados obtidos.

Quadro 3: índices de fidedignidade

| Dimensões de benefícios propostos | Instrumento proposto | Instrumento final |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1. Estratégico | 0.82 | 0.82 |
| 2. Informacional | 0.71 | 0.74 |
| 3. Transacional | 0.71 | 0.68 |
| 4. Infraestrutura | 0.71 | 0.71 |
| 5. Transformacional | 0.78 | 0.85 |
| Instrumento | 0.91 | 0.91 |

A fidedignidade de cada variável foi examinada. Os coeficientes, como atesta o Quadro 3, estão no intervalo 0.64 e 0.82. O coeficiente de 0.91 para o instrumento como um todo garante a sua fidedignidade.

4.2 Correlação entre escores dos itens e escores totais das variáveis

Posteriormente, visando incluir apenas itens relevantes em cada fator, foi realizada a análise de correlação item-total corrigido (CITC). A análise CITC permite avaliar a correlação entre os itens de um mesmo constructo, ou seja, o quanto eles compartilham do mesmo significado. O Quadro 4 apresenta a variação dos valores encontrados por fator.

Quadro 4: correlações de item-total corrigido

| Dimensões de benefícios propostos | Instrumento proposto | Instrumento final |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1. Estratégico | 0.53 – 0.69 | 0.53 – 0.69 |
| 2. Informacional | 0.33 – 0.65 | 0.49 – 0.66 |
| 3. Transacional | 0.11 – 0.59 | 0.47 – 0.51 |
| 4. Infraestrutura | 0.39 – 0.68 | 0.39 – 0.68 |
| 5. Transformacional | 0.34 – 0.69 | 0.62 – 0.77 |

Pela análise de CITC, as variáveis “Economias no gerenciamento da cadeia de suprimentos” (0.11), “Aumentar o retorno nos ativos financeiros” (0.33), “Aumentar a produtividade dos funcionários” (0.3262) da dimensão Transacional foram eliminados por apresentarem baixos índices de correlação. Pelo mesmo motivo, o item “Melhor informação gerencial para o planejamento estratégico” (0.33) foi eliminado da dimensão Informacional e o item “Melhor nível de habilidade dos funcionários” (0.34) da dimensão Transformacional. Os coeficientes de fidedignidade (*Alpha de Cronbach*) das dimensões aumentam com a exclusão dos itens.

4.3 Análise Fatorial Exploratória Convergente

A análise fatorial exploratória convergente permite verificar se a dimensão proposta é realmente unidimensional, ou seja, se os respondentes entendem que todos os itens que a compõe remetem ao mesmo tópico. Todos os fatores apresentaram unidimensionalidade. A Tabela 2 a seguir apresenta os autovalores e percentual da variância explicada de cada dimensão.

Fica evidente pelos valores apresentados na Tabela 2 que a eliminação de alguns itens, conforme descrito na seção 4.2, melhora o poder de explicação de cada fator. Também é importante destacar que todos os fatores do instrumento final apresentam uma boa capacidade de explicação da variância, mostrando que as dimensões, com seus respectivos itens, são capazes de representar os benefícios organizacionais da TI a que se propõem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresenta o processo de desenvolvimento de um instrumento para medir os benefícios da TI nas organizações. O modelo proposto é uma combinação de um instrumento já existente

Tabela 2: análise fatorial intrabloco

| Dimensões | Instrumento proposto | | Instrumento final | |
|------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| | Autovalores | % Variância Explicada | Autovalores | % Variância Explicada |
| Estratégico | 3,55 | 59,13% | 3,55 | 59,13% |
| Informacional | 2,74 | 54,79% | 2,48 | 61,92% |
| Transacional | 2,51 | 41,87% | 1,84 | 61,20% |
| Infra-estrutura | 2,70 | 53,94% | 2,70 | 53,94% |
| Transformacional | 2,98 | 59,67% | 2,76 | 69,05% |

sobre valor da TI para as organizações, com 4 dimensões, mais uma que foi adicionada por conta do pesquisador. As variáveis utilizadas foram empiricamente validadas e suas fidedignidades testadas.

O instrumento inicial contendo 5 dimensões e 27 itens sofreu algumas alterações. O número de dimensões permaneceu a mesma, porém, alguns itens foram eliminados por apresentarem baixa correlação com os demais de seu fator, o que ocasionou um aumento na fidedignidade de cada dimensão. Foram eliminados 5 itens, sendo “Economias no gerenciamento da cadeia de suprimentos”, “Aumentar o retorno nos ativos financeiros” e “Aumentar a produtividade dos funcionários” da dimensão Transacional. Também foram eliminados os itens “Melhor informação gerencial para o planejamento estratégico” da dimensão Informacional e o item “Melhor nível de habilidade dos funcionários” da dimensão Transformacional.

O instrumento final possui implicações para pesquisas futuras, na medida em que está validado empiricamente. Pode ser utilizado em novas pesquisas para mensurar a percepção do valor da TI para às organizações, podendo também as variáveis serem trabalhadas em conjunto com outras. O modelo final possui aplicação prática também para executivos, pois pode ser aplicado dentro de uma organização específica para verificar como os gestores das áreas de negócio estão observando os benefícios que a TI lhes proporciona.

Uma limitação apresentada na validação do instrumento de pesquisa é o fato de não ter sido possível realizar uma análise fatorial discriminante para verificar a diferença entre os blocos. Em razão da amostra ser pequena, o software estatístico SPSS não consegue calcular corretamente os fatores, o que acaba prejudicando a análise.

REFERÊNCIAS

BERNDT, E; MORRISON, C., (1992). High-Tech Capital, Economic Performance and Labor Composition in U.S. Manufacturing Industries: An Exploratory Analysis. **MIT Working Paper 3414EFA**.

BERNDT, E; MORRISON, C., (1995). High-Tech Capital, Economic Performance and Labor Composition in U.S. Manufacturing Industries: An Exploratory Analysis. **Journal of Econometrics**, v.65, n.1, p.9-43.

BHARADWAJ, A., (2000). A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. **MIS Quarterly**, v.24, n.1, p.169-196.

BOUDREAU, Marie-Claude; GEFEN, David; STRAUB, Detmar W. Validation in Information Sys-

- tems research: a state-of-the-art assessment. **MIS Quarterly**. March 2001, v. 25, n. 1, p. 1-16.
- BRYNJOLFSSON, E., (1993). The productivity paradox of information technology. **Commun. ACM**, n.35, v.12, p.66-77.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. (1996). Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of Information Technology Value. **MIS Quarterly**, v.20, n.2, p.121-142.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. **Journal of Economic Perspective**, v.14, n.4, p.23-48.
- CHAN, YOLANDE E (2000). IT Value: The great divide between Qualitative and Quantitative and Individual and Organizational Measures. **Journal of Management Information Systems**, v.16, n.4, p.225-261.
- CRONK, M; FITZGERALD, E., (1999). Understanding "IS Business Value": derivations of dimensions. **Logistics Information Management**, v.12, n.1, p.40-49.
- DEDRICK, J., et al. (2003). Information Technology and Economic Performance: A Critical Review of the Empirical Evidence. **ACM Computing Surveys**, v.35, n.1, p.1-28.
- DEVARAJ, S.; KOHLI, R. (2000). Information Technology Payoff in the Health Care Industry: A Longitudinal Study. **Journal of Management Information Systems**, v.16, n.4, p.41-67.
- DOS Santos, B. (1991). Justifying investments in new information technologies. **Journal of Management Information Systems**, v.7, n.4, p.71-90.
- FOWLER Jr, Floyd J. **Survey Research Methods**. Sage, 1993.
- FREEDMAN, R. (2003). Helping Clients Value IT Investments. **Consulting to Management**, v.14, n.3, p.33-39.
- FREITAS, H., et al. (2000). O método de pesquisa survey. **RAUSP**, v. 35, n.3, p.105-112.
- GREGOR, S., et al., (2006). The transformational dimension in the realization of business value from information technology. **Strategic Information Systems**, v.15, p.249-270.
- GUNASEKARAN, A., et al. (2006). Information technology and systems justification: A review for research and applications. **European Journal of Operational Research**, v.173, p.957-983.
- GURBAXANI, V., et al. (2001). Executives' Perceptions of the Business Value of Information Technology: A Process-Oriented Approach. **University of California Working Paper ITR-148**.
- IANSITI, M., et al., (2005). Why IT Matters in Midsized Firms. **Harvard Business School Working Paper**, n.06-013.
- KING, J.; SCHREMS, E., (1978). Cost-Benefit Analysis in Information Systems Development and Operation. **ACM Computing Surveys**, v.10, n.1, p.19-34.
- KOUFTEROS, Xenophon A. Testing a model of pull production: a paradigm for manufacturing research using structural equation modeling. **Journal of Operations Management**. 1999, v. 17, p. 467-488

LITWIN, M.S. **How to measure survey reliability and validity**. Thousand Oaks: Sage, The Survey Kit, v. 7, 1995

LOVEMAN, G. An Assessment of the productivity impact of information technologies. Em **Information Technology and The Corporation of the 1990s: Research Studies**, T. J. Allen e M. S. Scott Morton, Cambridge: Oxford University Press, 1994. p.84-110.

LUCAS JR., H. C. **Information Technology: Strategic Decision Making for Managers**. Hoboken: Ed. John Wiley & Sons Inc., 2005.

LUNARDI, G.; MAÇADA, A. C. G.; Becker, J. L. O Impacto da Tecnologia de Informação (TI) nos Bancos Brasileiros, Americanos, Argentinos, Chilenos e Uruguaios. *Anais do 26º ENANPAD*, 2002.

LUNARDI, G; DOLCI, P. C. Adoção de Tecnologia de Informação (TI) e seu Impacto no Desempenho Organizacional: Um Estudo Realizado com Micro e Pequenas Empresas. *Anais do 30º ENANPAD*, 2006.

MAHMOOD, M. A.; MANN, G. J. (1993). Measuring the organizational impact of information technology investment: An exploratory study. **Journal of Management Information Systems**, v.10, n.1, p.97-122.

MELVILLE, N., et al. (2004). Review: information technology and organizational performance: an integrative model of IT business value. **MIS Quarterly**, v.28 n.2, p.283-322.

MIRANI, R.; LEDERER, A.L. (1998). An instrument for assessing the organizational benefits of IS projects. **Decision Science**, v.29, n.4, p.803-838.

MOLINA, E. Evaluating IT Investments: A Business Process Simulation Approach. Estocolmo, 2003. *Tese (doutorado em Engenharia)* - Department of Industrial Information and Control Systems, Royal Institute of Technology.

MOONEY, J., ET AL. (1996). A Process Oriented Framework for Assessing the Business Value og Information Technology. **The DATA BASE for Advances in Information Systems**, v.27, n.2, p.69-81.

OPPENHEIM, A.N. **Questionnaire design, interviewing and attitude measuring**. Printer Pub Ltd., 1994.

RADHAKRISHNAN, A., et al. A process-oriented perspective on differential business value creation by information technology: An empirical investigation. **Omega** (2006), doi: 10.1016/j.mega.2006.06.003.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K.L. Survey Research in Management Information Systems. **Journal of Management Information Systems**. Autumn 1993.

POWELL, E. T.; HERMANN, C. (2000). Collecting Evaluation Data. **University of Wisconsin-Extension**. Disponível em: learningstore.uwex.edu/pdf/G3658-10.pdf. Acessado em 15/12/2006.

STRATOPOULOS, T.; DEHNING, B. (2000). Does Successful investment in information technology solve the productivity paradox? **Information and Management**, v.38, p.103-117.

STRASSMANN, P., (2004). Six Rules for Finding IT Value. **Cutter IT Journal**, v.17, n.8, p.05-09.

STRASSMANN, P., (1997). Will big spending on computers guarantee profitability? **Data-mation**, v.43, n.2, p.75-85.

TURNER, J., LUCAS, H., 1985. **Developing strategic information systems**. In: Guth, W. (Ed.), Handbook of Business Strategy. Warren, Gorham and Lamont, Boston, MA.

VENKATRAMAN, N. (1994). IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition. **Sloan Management Review**, v.35, n.2, p.73-87.

WEILL, P. (1992). The relationship between information technology and firm performance: A study of the valve-manufacturing sector. **Information Systems Research**, v.3, n.4, p.307-333.

WEILL, P.; ARAL, S. (2006). Generating Premium Returns on Your IT Investments. MIT **Sloan Management Review**, v.47, n.2, p.39-48.

WEILL, P.; BROADBENT, M. **Leveraging the New Infrastructure: How Market Leaders Capitalize on IT**. Harvard Business School Press, 1998.

ZMUD, R., ET AL. (2003). The Value Relevance of Announcements of Transformational Information Technology Investments. **MIS Quarterly**, v.27, n.4, p.637-656.