
DIRETRIZES PARA A AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS EM TI

ARTIGO – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Gilson Ditzel Santos

Mestre em Administração pela Universidade de Tsukuba – Japão, Doutorando em Administração na FEA/USP, Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
E-mail: ditzel@utfpr.edu.br

Recebido em: 01/02/2007

Aprovado em: 04/05/2007

Nicolau Reinhard

Professor Livre-Docente da FEA/USP
E-mail: reinhard@usp.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar diretrizes para a avaliação de investimentos em TI no negócio a partir dos pontos de vista econômico e de gestão, com base em revisão bibliográfica que incluiu pesquisas empíricas e técnicas de gestão. O trabalho identifica fatores e técnicas que instrumentalizam os responsáveis pelos investimentos em TI dentro das organizações a fim de que eles orientem suas decisões para a maximização das possibilidades de geração de vantagem competitiva sustentável. O estudo identifica também direções de pesquisa sobre a avaliação dos investimentos em TI.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho, Tecnologia da Informação, Visão baseada em recursos.

GUIDELINES FOR EVALUATION OF INVESTMENT IN INFORMATION TECHNOLOGY

ABSTRACT

The impact of information technology, IT, investment on business was discussed from economic and management standpoints in an evaluation based upon a review of literature and empirical and technical management surveys. Factors and techniques used as a means by those responsible for organizational IT investments were identified as guidelines for decisions to maximize possibilities for management of sustainable competitive advantages. Finally, future research lines for evaluation of IT investments were also identified.

Key words: Performance Evaluation, Information Technology, Resource based view.

1. INTRODUÇÃO

A disseminação da Tecnologia da Informação nos mais variados setores produtivos gerou a necessidade de que as empresas avaliassem a eficácia de sua implementação e analisassem os impactos de futuros investimentos, para a otimização dos recursos disponíveis. Essas questões ganharam relevância na década de 80, quando se discutia se investimentos em TI nos setores de manufatura e de serviços eram significativos ou contraproducentes (BRYNJOLFSSON, 1993). Nessa época, vários autores, principalmente norteamericanos, publicaram pesquisas quantitativas que fundamentaram a visão pessimista de Solow (1987). No entanto, apesar de os indicadores macroeconômicos serem negativos, havia a percepção de que os investimentos em TI resultavam em benefícios para a firma (BRYNJOLFSSON e HITT, 2000). Os mesmos autores publicaram pesquisa (BRYNJOLFSSON e HITT, 1993) com foco microeconômico, que contradizia as afirmações anteriores. A partir da década de 90, vários estudos que utilizavam principalmente os conceitos da Visão Baseada em Recursos conseguiram sustentar a hipótese de que a TI, aliada a outros recursos organizacionais complementares, produzia impactos positivos e demonstrava ser fonte de vantagem competitiva sustentável.

Mais recentemente, com a disseminação da TI e com o reconhecimento explícito de seus benefícios, surge a discussão sobre sua importância estratégica. Carr (2003) afirma que TI não proporciona vantagem competitiva, pois é uma tecnologia de infra-estrutura. Já Hunter (2003) aborda dois tipos de investimentos em TI: aqueles voltados para a exploração dos recursos já existentes, que garantem uma estabilidade no desempenho esperado da firma, e aqueles com o objetivo de inovar, que implicam risco maior de resultados negativos. Ele resgata a importância da indústria no desempenho da firma e mostra que os investimentos em TI têm resultados a médio e longo prazo, bem como afetam a empresa como um todo e não apenas as atividades imediatas para as quais foram planejados.

O presente trabalho tem por objetivo colocar a discussão sobre a avaliação dos impactos da TI nos negócios da firma em uma contextualização econômica e apresentar as técnicas gerenciais

utilizadas não apenas para avaliação *ex post* mas também para a análise *ex ante* de investimentos.

2. CONCEITUANDO TI, VALOR DA TI E INFRA-ESTRUTURA

Apresentamos a seguir alguns conceitos de TI, valor da TI para o negócio (*IT business value*) e infra-estrutura. Essa revisão não pretende, no entanto, ser exaustiva, mas sim fundamentar a discussão a que se propõe este artigo.

A conceituação ou teorização de TI, de acordo com o estudo realizado por Orlikowski e Iacono (2001) dos dez primeiros volumes da revista *Information Systems Research* (ISR), pode ser categorizada em cinco grandes grupos: 1. Visão nominal – onde TI é apenas mencionada pelo nome, mas não está presente; 2. Visão computacional – possui uma abordagem técnica de desenvolvimento de sistemas, focando algoritmos, modelos, testes e simulações; 3. Visão de ferramenta – apresenta a TI com uma perspectiva pragmática de solução de problemas específicos (automação, melhoria de produtividade, processamento de informações); 4. Visão de suas *proxys* – a TI é analisada indiretamente, como por meio do capital investido ou por processos de difusão; 5. Visão coletiva – aborda aspectos sociotécnicos.

Com essa concepção bastante ampla sobre TI é possível inferir que os impactos da TI sobre o desempenho da empresa devem ser avaliados de maneira global. Isso justifica o fato de o termo “valor de negócio de TI” (*IT business value*) ser comumente associado aos impactos na *performance* organizacional, provocados pela TI na melhoria da produtividade, no aumento da lucratividade, na redução de custos, na busca de vantagem competitiva, na redução de estoque e em outras medidas de *performance* (DEVARAJ e KOHLI, 2003; HITT e BRYNJOLFSSON, 1996; KRIEBEL e KAUFFMAN, 1988 *apud* MELVILLE, KRAEMER e GURBAXANI, 2004).

Weill e Aral (2006) identificaram quatro classificações de investimentos em TI, de acordo com seus objetivos:

- Transacional – reduzir custos e melhorar a eficiência;
- Informacional – fornecer informações para contabilidade, relatórios, análises;

- Estratégica – conquistar vantagem competitiva;
- Infra-estrutura – prover serviços compartilhados.

Hanseth (2002) define infra-estrutura como uma rede de aplicações integradas que suportam todas as atividades de uma determinada comunidade. Uma característica da infra-estrutura é estar em contínua evolução; portanto, ela é aberta a novas aplicações, a novos projetistas, usuários e áreas atendidas. Para que ocorra essa evolução, que envolve componentes tão heterogêneos, é imprescindível que se estabeleçam padrões. Em resumo, uma infra-estrutura é uma base instalada compartilhada, em evolução, aberta, padronizada e heterogênea. Sua construção e desenvolvimento, no entanto, não são adequadamente orientados pelas teorias existentes (HUMES, 2006). Essa mesma autora assinala que é necessário estar atento ao exercício do poder para que este não obstaculize, mas facilite, a ação dos integrantes da infra-estrutura de informação.

3. PESQUISAS EMPÍRICAS QUE AVALIAM OS RESULTADOS DA TI

Pesquisas que focaram o nível econômico ou setorial não encontraram correlação suficiente entre investimentos em TI e produtividade (ROACH, 1987; MORRISON e BERNDT, 1991; SOLLOW, 1987). Tornou-se célebre a frase do Prêmio Nobel de Economia, Robert Solow (1987): “Você pode ver computadores em toda parte, menos nas estatísticas de produtividade”.

A pesquisa de ROACH (1987) demonstra o baixo desempenho da TI no setor de serviços. Ela mostra que enquanto a produtividade dos operários do setor manufatureiro aumentou em 16,9% no período entre 1970 e 1986, a produtividade do trabalhador do conhecimento foi reduzida em 6,6%. Portanto, ROACH (1987) conclui que a queda da produtividade da economia americana, naquele período, deu-se principalmente pela ineficiência do setor de serviços, que era o mais beneficiado com altas tecnologias e pessoal qualificado.

MORRISON e BERNDT (1991) utilizaram dados do *Bureau of Economic Analysis* (BEA), que abrange todo o setor de manufatura dos EUA, para encontrar evidências de que cada dólar gasto em TI resultava em \$0,80 de valor marginal.

Análises focadas no nível da firma, realizadas a partir de 1990, entretanto, começaram a encontrar

evidências de que os computadores contribuíam de modo substancial para o aumento da produtividade das empresas.

O estudo de Brynjolfsson e Hitt (1993) abrangeu 380 grandes empresas, com dados referentes aos anos de 1987 a 1991 (totalizando 1000 observações), e concluiu que o retorno sobre o investimento em TI era superior a 50% por ano e que havia um alto retorno sobre gastos com pessoal.

A principal razão para a diferença de interpretação de resultados entre as abordagens micro e macroeconômica é que as técnicas tradicionais de contabilidade de crescimento focam os aspectos observáveis dos resultados, como preço e quantidade, negligenciando os benefícios intangíveis de melhoria de qualidade, geração de novos produtos, serviços ao consumidor e velocidade (BRYNJOLFSSON e HITT, 2000).

Brynjolfsson e Hitt (1995) estimaram um modelo de produtividade de efeitos fixos da firma que divide os benefícios da TI no nível da empresa em duas partes: uma são as variações nos investimentos em TI no tempo e a outra são as características fixas da firma. Uma interpretação desses resultados é que os retornos de curto prazo representam os efeitos diretos do investimento em TI e os retornos de longo prazo representam os efeitos dos investimentos em TI combinados com investimentos na mudança organizacional.

3.1. RBV em TI e sua origem

A Visão Baseada em Recursos (*Resource Based View* – RBV) é um modelo que vem sendo utilizado, de maneira crescente, para o estudo do paradoxo da produtividade da TI (SANTHANAN e HARTONO, 2003).

Recursos específicos da firma, como os direitos de propriedade, podem ser valiosos e difíceis de imitar, possibilitando a melhoria diferenciada da eficiência da firma (TEECE *et al.*, 1997). Portanto, é a maneira pela qual as firmas utilizam seus investimentos em TI para criar capacidades singulares que impacta a eficácia global da empresa (CLEMONS e ROW, 1991; MATA 1995), e não apenas o fato de possuírem, ou não, determinados sistemas considerados modernos.

Segundo BARNEY (1991), é necessário que os recursos apresentem quatro características básicas

para que produzam vantagem competitiva sustentável:

- Precisam ser valiosos, ou seja, devem explorar oportunidades de mercado ou minimizar os efeitos de possíveis ameaças;
- Precisam ser raros com relação aos concorrentes da firma;
- Devem ser imperfeitamente imitáveis, isto é, não podem ser facilmente obtidos por outras firmas; e
- Não podem existir substitutos imediatamente disponíveis.

A atitude estratégica da empresa diante de seus recursos é explicada pela RBV (SANTHANAN e HARTONO, 2003).

Os benefícios de uma capacidade de TI superior devem ser mantidos ao longo do tempo. BARNEY (1991) afirma, no entanto, que a vantagem competitiva sustentável não implica benefícios perenes, mas tampouco pode ser destruída pela duplicação pura e simples de esforços por parte de outras firmas.

Recentemente, Bharadwaj (2000) testou empiricamente a relação entre a capacidade de TI e o desempenho de uma firma, pela comparação entre o desempenho financeiro de firmas consideradas líderes em TI e o de outras do mesmo segmento. A lista das líderes em TI foi obtida do *Information Week* por um grupo de *experts* em indústria, que utilizou os critérios de eficiência e eficácia do uso da TI na indústria. Os resultados indicaram que o desempenho financeiro médio das empresas líderes foi significativamente melhor do que o das demais firmas, para várias medidas de desempenho financeiro.

Santhanam e Hartono (2003) utilizaram o mesmo conjunto de empresas líderes (56), comprovando os resultados da pesquisa anterior. Esses autores, no entanto, ao levarem em consideração a relação entre os desempenhos financeiros passado e presente, obtiveram resultados menos pronunciados, o que pode ter sido causado pela relação entre desempenho financeiro anterior e nível de capacidade de TI. Por causa disso, torna-se difícil isolar completamente os efeitos da capacidade de TI do desempenho financeiro atual. A pesquisa ainda encontrou evidências de que a capacidade de TI impacta o desempenho sustentável da firma.

Assim, a análise de SANTHANAN e HARTONO (2003) levanta quatro pontos importantes que precisam ser tratados em pesquisas futuras sobre a relação entre capacidade de TI e desempenho da firma:

- O impacto do desempenho financeiro prévio;
- A seleção das empresas para comparação;
- As medidas binárias existentes para caracterizar os líderes em TI;
- A dificuldade de realizar estudos longitudinais com empresas líderes.

3.2. Discutindo a importância estratégica da TI

Fundamentado na perspectiva de TI como recurso ubíquo e, portanto, disponível a todas as empresas, Carr (2003) afirma que TI não é fonte de vantagem competitiva. Como ele considera que TI é uma tecnologia de infra-estrutura já madura, sugere um posicionamento conservador com relação a novos investimentos em TI, que leve em consideração principalmente as vulnerabilidades e não as oportunidades.

Hunter (2003), pesquisando anúncios de investimentos relacionados a TI feitos por 59 empresas varejistas de uma única indústria, demonstra que os investimentos em inovações em TI e para exploração dos recursos de TI já existentes apresentam retornos cumulativos anormais médios iguais e negativos. O indicador ajustado de varejo (para uma janela de três dias de negociação) foi de -0,61%. Por outro lado, existe diferença significativa entre as variâncias dos dois tipos de investimento. A variância dos investimentos em inovações é significativamente maior, o que indica que o retorno esperado para a firma varia mais quanto maior forem os investimentos em inovações. E os investimentos para exploração dos recursos de TI já existentes não produzem grande alteração no desempenho financeiro final esperado. Em outras palavras, estes últimos estão associados com relativamente grande confiabilidade nos ganhos esperados.

Isso sugere, segundo Hunter (2003), um papel para os investimentos em TI ainda não mencionado: um meio pelo qual as empresas podem reduzir a variação do desempenho operacional dos processos principais da firma e, portanto, do desempenho total da firma. Portanto, os resultados dos investimentos

em TI não estão limitados às atividades, processos e tarefas imediatas aos quais são aplicados – também provêm um meio adicional pelo qual os gerentes podem moderar a volatilidade de seus ganhos, o que influencia o desempenho global da firma. Talvez os maiores benefícios associados aos investimentos em TI sejam os seus impactos sobre a confiabilidade do desempenho.

Os retornos negativos da pesquisa de HUNTER (2003) podem ser explicados pelo fato de a pesquisa ter focado apenas uma indústria, o que mostra que as condições peculiares de uma determinada indústria podem ser fatores importantes de explicação do desempenho financeiro. É possível que o investimento agressivo em TI por parte dos grandes varejistas tenha aumentado o nível de TI necessário para que o varejista médio pudesse competir. Se isso for verdade, muitos investimentos em TI se tornaram requisito mínimo para se fazer negócio, ou se tornaram uma necessidade competitiva, algo sem o qual os varejistas não podem sobreviver, mas que não proporciona vantagem ou retorno perceptível (HUNTER, 2003).

4. TÉCNICAS DE GESTÃO QUE AUXILIAM NA AVALIAÇÃO *EX ANTE* E *EX POST* DOS INVESTIMENTOS EM TI

Através da RBV, conclui-se que os resultados dos investimentos em TI para a empresa podem ser amplificados se as práticas de gestão possibilitarem que os recursos de TI viabilizem vantagens competitivas. Portanto, faz-se necessário revisar o que a literatura de gestão de TI apresenta sobre avaliação de investimentos.

4.1. *IT Savvy*

Weill e Aral (2006) apresentam o conceito de *IT Savvy*, que consiste no uso planejado e contínuo de um conjunto de práticas e competências de negócio inter-relacionadas, as quais, coletivamente, extraem valor superior dos investimentos em TI.

Amparados em uma pesquisa realizada com 147 empresas entre 1999 e 2002, Weill e Aral (2006) propuseram cinco características essenciais para uma gestão *IT Savvy*. As três primeiras práticas estão relacionadas ao uso e as duas últimas são competências necessárias da TI:

- TI para comunicação interna e externa – intensidade de mídia de comunicação eletrônica,

como: *e-mail*, intranet e dispositivos sem fio para comunicações e práticas de trabalho internas e externas;

- Uso da internet – arquiteturas baseadas na internet para funções-chave, como gestão da força de vendas, medidas de desempenho dos empregados, treinamento e suporte de pós-vendas aos consumidores;
- Transações digitais – porcentagem de digitalização das transações executadas com fornecedores e consumidores;
- Habilidades de TI da empresa – habilidades técnicas e de negócios do pessoal de TI, habilidades de TI do pessoal de negócios e capacidade de recrutar pessoal de TI competente;
- Envolvimento da gestão – o grau de comprometimento dos gestores seniores com os projetos de TI e o grau de envolvimento das unidades de negócios nas decisões de TI.

Com base em melhores práticas, os autores sugerem sete medidas para gerentes que buscam obter *IT Savvy* através da gestão do portfólio de TI:

- Identificar o portfólio de TI atual e do ano anterior;
- Entender o desempenho da classe de ativos de TI e realizar um *benchmarking* para o negócio;
- Entender e acompanhar o *IT Savvy* de sua organização;
- Equilibrar o portfólio para um perfil de alinhamento e de risco/retorno, garantindo que o processo seja transparente;
- Reavaliar os portfólios anualmente ou sempre que grandes mudanças ocorrerem;
- Incorporar o portfólio de TI no *framework* de governança de TI;
- Aprender a partir de revisões pós-implementação e de treinamentos formais.

4.2. Gestão de portfólio de TI

Uma alternativa para a gestão de TI pode ser a gestão de portfólio de TI (*IT Portfolio Management* – ITPM) – a gestão de TI como um portfólio de ativos similar a um portfólio financeiro, para melhorar o desempenho por meio do equilíbrio entre risco e retorno.

O processo de gestão de portfólio de TI pode ser segmentado em quatro estágios (JEFFERY e LELIVELD, 2004), conforme o modelo de maturidade apresentado no Quadro 1, três dos quais são críticos. Quando não há processo formal algum, o rótulo *AD HOC* é aplicado. Nos estágios DEFINIDO e GERENCIADO, empresas identificam, formalizam e aperfeiçoam seus

processos de gestão, mas apenas no estágio SINCRONIZADO gerenciam a partir de uma conexão entre gestão de portfólio e melhoria de desempenho. Os estágios são caracterizados por medidas gerenciais cumulativas entre estágios, permitindo aos gerentes identificar o estágio em que sua empresa se encontra.

Quadro 1: Modelo de maturidade de gestão de portfólio de TI

Fator	Estágio de Maturidade		
	Definido	Gerenciado	Sincronizado
Avaliação Avançada			Inclusão de valoração qualitativa de opções na decisão de financiamento: monitoramento dos ganhos dos projetos durante sua execução
Mecanismo de Avaliação			Avaliação do alinhamento de TI com a estratégia – <i>score cards</i> e para cada projeto
Medida dos Benefícios			Avaliação dos benefícios do projeto após o seu encerramento; medida do valor da TI ao longo de todo o ciclo de vida do projeto
Gestão Ativa de Portfólio			Pesos atribuídos ao portfólio de acordo com a percepção de risco e retorno
Alinhamento Estratégico		Reuniões anuais de revisão entre chefes de unidades de negócio e TI para discutir o alinhamento estratégico da TI	Reuniões frequentes com unidades de negócio para discutir o alinhamento estratégico (quinzenalmente ou mensalmente)
Métricas Financeiras		Uso de métricas financeiras para priorização: VPL, ROI, TIR	
Gestão de Demanda		Esquema bem definido de seleção, classificação e priorização de projetos: abordagem de gestão de portfólio para priorização de investimentos em projetos	
Centralização	Documentação de todos os projetos em um único banco de dados; toda despesa de TI controlada centralmente e armazenada em um banco de dados; escritório central de projetos monitora todos os projetos		Uso de <i>software</i> de portfólio em tempo real para atualização das modificações, desempenho e saúde do portfólio.
Padronização	Aplicações e infra-estrutura são bem definidas e documentadas	Portfólio de TI segmentado em classes de ativos – por exemplo, infra-estrutura, projetos estratégicos	

Fonte: JEFFERY e LELIVELD, 2004.

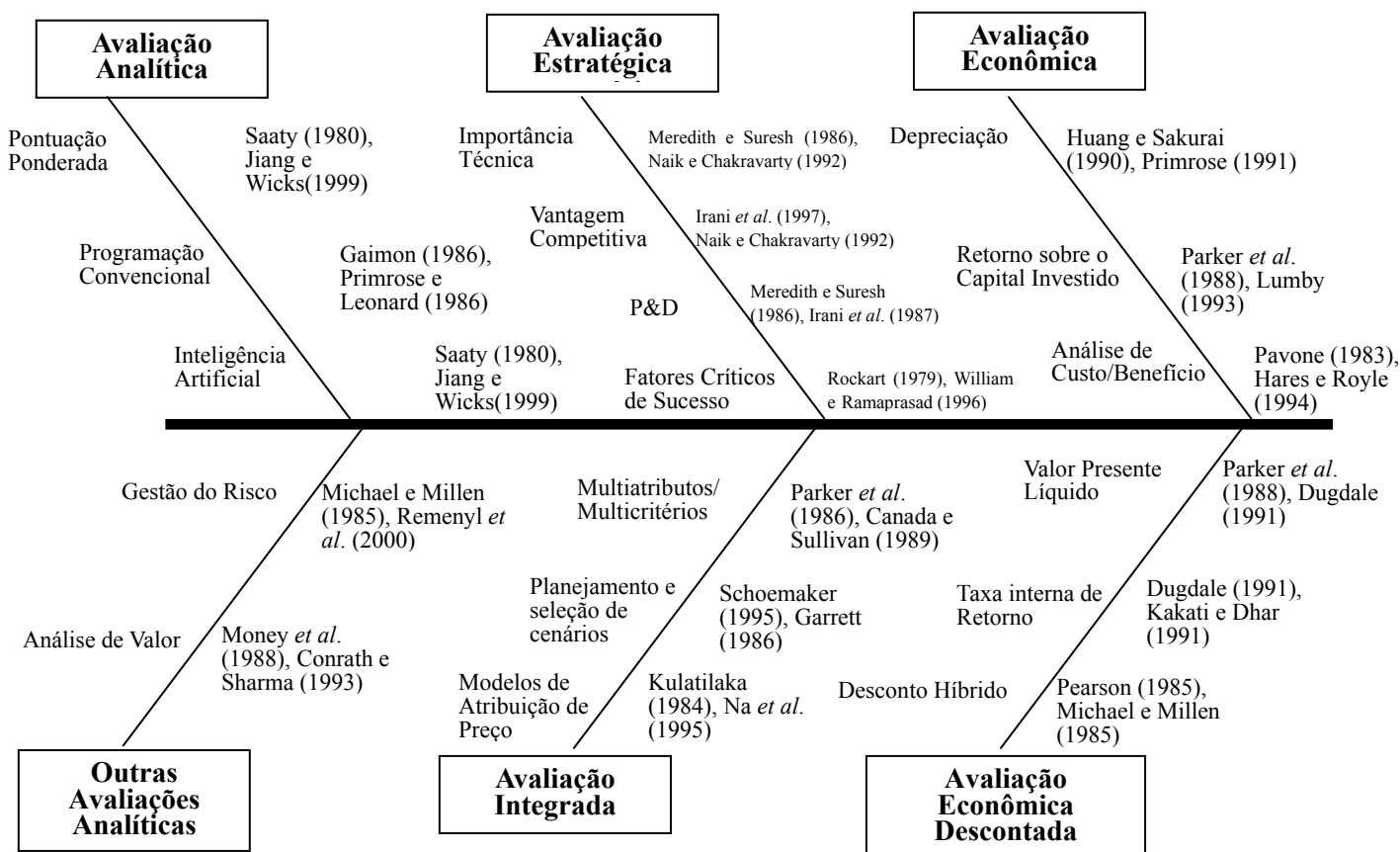
4.3. Taxonomia de técnicas de avaliação de investimentos em TI

Abordagens tradicionais de investimentos em TI procuram identificar projetos com o melhor potencial de lucro (ROSS e BEATH, 2002). No entanto, não é mais suficiente fazer análises apenas do ponto de vista financeiro, em razão da pluralidade dos resultados possíveis de

investimentos em TI (tangíveis e intangíveis). É necessário que sejam consideradas outras dimensões, como: estratégia da empresa, portfólio de projetos, riscos envolvidos, aprendizado organizacional.

Irani e Love (2002) propõem uma classificação de técnicas de avaliação de investimentos em TI, apresentada a seguir (Quadro 2).

Quadro 2: Classificação de técnicas de avaliação de investimentos



Fonte: IRANI e LOVE, 2002.

As técnicas de avaliação econômica estão fundamentadas na valoração financeira dos benefícios tangíveis; no entanto, ou desconsideram riscos e implicações não financeiras e intangíveis, ou tratam dessas questões de maneira secundária.

As avaliações baseadas em estratégia combinam implicações quantitativas e qualitativas, mas a abordagem é subjetiva. Apesar de essas técnicas possibilitarem medir o impacto de projetos específicos sobre a estratégia da empresa, elas

frequentemente ignoram o risco associado, os aspectos econômicos e os relativos ao tempo.

Por outro lado, as abordagens analíticas são muito mais estruturadas; porém, também são consideradas subjetivas e de difícil aplicação. Algumas técnicas analíticas, no entanto, mediante análises de risco e de valor, permitem uma percepção mais ampla dos impactos de investimentos.

As técnicas de avaliação integrada procuram suprir a lacuna entre subjetividade e processos

estruturados. Abrangem aspectos financeiros, quantitativos e qualitativos, através da atribuição de pesos para as implicações intangíveis e não financeiras do projeto. Entretanto, também não permitem uma avaliação completa do risco associado.

Portanto, todas as técnicas apresentadas servem apenas de referência no processo decisório dos gestores, não oferecendo, por si sós, respostas definitivas.

4.4. Casos práticos – *business case analysis* e decisões estratégicas

Abordagens tradicionais de investimentos em TI procuram identificar projetos com o melhor potencial de lucro. Os proponentes do investimento devem fazer o caso de negócio e apresentá-lo aos gestores seniores. A intensificação da importância estratégica da TI, no entanto, forçou as companhias a pensarem de maneira diferente. Elas precisam

buscar o equilíbrio entre o retorno de investimentos individuais e as demandas por capacidades que abrangem a organização como um todo. Elas também precisam considerar as oportunidades de incrementar os sistemas e infra-estruturas existentes, para criar novas capacidades organizacionais e testar novos modelos de negócios. Esse processo complexo está levando a novos padrões de investimentos em TI.

Ross e Beath (2002) realizaram uma pesquisa com 30 empresas de grande porte dos EUA e da Europa, com o objetivo de descrever os processos de incorporação de negócios eletrônicos nos seus modelos de negócios. Foram realizadas entrevistas com executivos das empresas, executivos de TI e responsáveis pelo *e-commerce*, dependendo da estrutura da empresa. As observações resultaram no seguinte *framework* para investimentos em TI (Quadros 3 e 4).

Quadro 3: Framework para investimentos em TI

TECNOLOGIA

Soluções de Negócio

Melhoria de Processo	Experiências
Renovação	Transformação

Infra-estrutura
Compartilhada

Curto Prazo
Lucratividade

Longo Prazo
Crescimento
ESTRATÉGIA

Fonte: ROSS e BEATH, 2002.

Quadro 4: Caracterização dos investimentos em TI

Tipo de Investimento	Direcionadores	Financiamento	Proprietário	Exemplos
Transformação	Infra-estrutura principal inadequada para o modelo de negócio desejado	Alocação no nível executivo	A empresa como um todo ou todas as unidades de negócio afetadas	Implementações de ERP Conversão de rede para TCP/IP Padronização de tecnologias <i>desktop</i> Construção de DW Implementação de camadas

middleware para gestão de ambiente WEB				
Renovação	Oportunidade para reduzir custos ou para aumentar a qualidade de serviços de TI Decisão do fornecedor de interromper o suporte a uma tecnologia existente	Caso de negócio Alocação anual pelo CIO	Proprietário da tecnologia ou provedor do serviço (comumente TI para componentes compartilhados)	Aquisição de capacidade adicional Possibilitar descontos de aquisição Facilitar acesso aos dados existentes Melhoria dos padrões tecnológicos Descontinuar sistemas e tecnologias ultrapassados
Melhoria de Processo	Oportunidade de melhoria do desempenho operacional	Caso de negócio	Unidade de negócio, dono do processo ou área funcional beneficiados	Posicionamento dos serviços ao consumidor em canais de baixo custo Permitir autobenefício aos empregados, serviços de RH Passar a coleta de dados para os clientes Eliminar custo com papel para relatórios ou pagamentos Melhoria dos ciclos dos processos Coleta automatizada de dados
Experiências	Novas tecnologias, novas idéias para produtos ou processos, novos modelos de negócios	Alocação no nível executivo ou de negócios	Unidade de TI, unidade de negócios ou área funcional necessitando aprendizagem	Teste de demanda para novos produtos Teste do canibalismo dos canais Descobrir se os consumidores aceitam <i>self-service</i> Testar nova estratégia de preços Avaliar o interesse dos consumidores em novas tecnologias, novos canais Avaliar o custo dos novos canais

Fonte: ROSS e BEATH, 2002.

4.5. Modelo Melville, Kraemer e Gurbaxani

De acordo com vários modelos, se a TI é adequadamente aplicada ao processo de negócio, o resultado é a melhoria dos processos inerentes e do desempenho organizacional, condicionada a investimentos complementares apropriados em práticas de trabalho e na estrutura organizacional, moldados pelo ambiente competitivo.

Não existe, no entanto, uma abordagem sistemática para examinar questões como as

propostas por Melville *et al.* (2004): O que se entende por TI? O que se entende por processo de negócio? Qual é a TI adequada a um determinado processo? Qual é o papel dos recursos de outras firmas, parceiros de comercialização, e do ambiente competitivo?

Com o objetivo de ampliar a pesquisa sobre valoração de TI, os autores propuseram um constructo (Quadro 5) que aborda aspectos internos à empresa e fatores ambientais.

Quadro 5: Constructo do Modelo de Valor de Negócio de TI

I. Nível da Firma	
Recursos de TI Recursos tecnológicos	Infra-estrutura: tecnologia compartilhada e serviços tecnológicos dentro da empresa Aplicações de negócios: utilizar a infra-estrutura, aquisição,

Recursos humanos	vendas Habilidades técnicas: programação, integração de sistemas, desenvolvimento de banco de dados Habilidades de gestão: colaboração com unidades de negócio e organizações externas, planejamento de projetos
Recursos organizacionais complementares	Recursos organizacionais complementares à TI, que incluem recursos físicos, recursos humanos, estrutura organizacional, políticas e regras, práticas de trabalho, cultura
Processos de negócio	Atividades relativas aos processos de geração de valor (transformação de entradas em saídas). Logística interna, manufatura, vendas, distribuição, serviços ao consumidor
Desempenho Processo de negócio Organização	Eficiência operacional de processos específicos, que incluem serviço ao consumidor, flexibilidade, troca de informações e gestão de estoque Desempenho da firma, incluindo produtividade, eficiência, lucratividade, valor de mercado, vantagem competitiva
II. Ambiente competitivo	
Características da indústria	Fatores da indústria que afetam a maneira pela qual a TI é aplicada na firma para gerar valor para o negócio, incluindo competitividade, regulação, velocidade
Recursos dos parceiros de comercialização e processos de negócio	Recursos de TI, outros recursos e processos de negócio de parceiros como compradores e fornecedores
III. Macroambiente	
Características do país	Fatores macroeconômicos que afetam a aplicação e a geração de valor de negócio de TI, incluindo o nível de desenvolvimento, infra-estrutura básica, educação, investimento em pesquisa e desenvolvimento, taxa de crescimento da população, cultura

Fonte: MELVILLE, KRAEMER e GURBAXANI, 2004.

O modelo serviu de lente para que, através da revisão sistemática de 200 artigos sobre valoração

da TI, fossem respondidas cinco questões de pesquisa, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6: Questões de pesquisa sobre o valor de negócio de TI

Questão	Domínio
1. Os recursos de TI estão associados com melhoria da eficiência operacional e vantagem competitiva?	Firma
2. Como os recursos de TI geram eficiências operacionais e vantagem competitiva?	Firma
3. Qual é o papel da indústria na conformação do valor de TI?	Ambiente Competitivo
4. Qual é o papel dos recursos e processos dos parceiros conectados eletronicamente no impacto sobre o valor gerado e capturado pela firma?	Ambiente Competitivo
5. Qual é o papel do país na conformação do valor de TI?	Macroambiente

Fonte: MELVILLE, KRAEMER e GURBAXANI, 2004.

Concluiu-se, a partir da revisão bibliográfica, que a TI não apenas tem valor para o negócio da firma como também oferece benefícios potenciais para a redução de custos, melhoria da produtividade, flexibilidade e qualidade. A análise também sugere que a sinergia entre pessoal e outros recursos de TI gera vantagens competitivas. Isso ocorre em um ambiente organizacional que permite a combinação contextualizada entre os recursos de TI e os demais

recursos da firma, incluindo práticas de trabalho, iniciativas de mudança, estrutura organizacional e condições financeiras. E a análise dos atributos desses recursos complementares permite a proposição de que, quanto mais raros e não substituíveis, mais difícil será reproduzi-los e maior a probabilidade de que se mantenha a vantagem competitiva conquistada.

Analisando-se o ambiente em que a empresa está inserida, sugere-se que as características da indústria podem influenciar o valor que a TI pode gerar.

Também foi confirmada a hipótese de que os parceiros de negócio de uma determinada empresa influenciam o valor da TI quando promovem uma interligação eletrônica. Sugere-se que a TI reforça o poder das firmas líderes, possibilitando-lhes um aumento desproporcional de poder dentro do arranjo interinstitucional.

Avaliando as influências do macroambiente, observa-se que políticas públicas, cultura e estrutura afetam a adoção de TI pela empresa e, conseqüentemente, seus impactos organizacionais. A infra-estrutura de telecomunicações, por exemplo, é uma característica inerente ao país em que a empresa está instalada e que delimita o horizonte de aplicação de TI para a melhoria da *performance* organizacional.

5. CONCLUSÕES

A polêmica gerada nos anos 80 com o pretenso “Paradoxo da Produtividade de TI” gerou uma discussão benéfica para a área de TI, que demonstrou que as teorias baseadas na indústria como principal condicionadora dos negócios não explicavam o aumento de eficiência de determinados processos e muito menos ajudavam a entender como algumas firmas conquistavam vantagem competitiva. A RBV veio enriquecer a discussão, buscando uma explicação com foco na firma e mostrando que a utilização estratégica dos recursos da empresa leva à sustentação de sua vantagem competitiva. Carr (2003) provoca um redirecionamento nessa perspectiva, sugerindo que TI não é um recurso estratégico e sim uma tecnologia de infra-estrutura já consolidada. Por sua vez, HUNTER (2003) demonstra que os investimentos em TI têm uma importância estratégica, não mencionada em outras pesquisas, que é a potencialidade de garantir a confiabilidade dos desempenhos esperados da firma. Também sugere que resultados negativos de investimentos em TI estão correlacionados ao efeito indústria.

As técnicas de avaliação de impactos referenciadas por Irani e Love (2002) podem induzir ao erro se não forem utilizadas com uma perspectiva sistêmica que inclua a organização

como um todo e seu ambiente externo. Todas as técnicas têm um componente subjetivo forte que fundamenta todos os demais raciocínios analíticos; portanto, sem um profundo conhecimento do mercado e mais ainda das potencialidades da firma, os responsáveis pela estratégia da empresa não estão aptos a decidir sobre quais são os melhores investimentos em TI.

Este trabalho abordou os vários fatores envolvidos na avaliação dos impactos da TI nas empresas. Foram apresentadas pesquisas que avaliam os resultados da TI do ponto de vista da indústria (visão setorial) e da firma (RBV). Também foram discutidas técnicas de gestão que levam a uma otimização dos recursos de TI e que ressaltam a importância de levar em consideração os ativos organizacionais complementares à TI. Ressalta-se, no entanto, que este estudo não apresenta pesquisas realizadas no Brasil, bem como não explora toda a literatura disponível sobre a RBV aplicada à TI e sobre as técnicas de avaliação de investimentos *ex ante* e *ex post*.

Os resultados das pesquisas e as técnicas apresentadas servem de norteadores tanto para o processo de decisão sobre novos investimentos em TI quanto para a avaliação *ex post*, por parte dos profissionais de TI, e também são referências importantes para os pesquisadores de TI que iniciam a exploração do assunto Avaliação de Desempenho de TI nas Organizações.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.
- BHARADWAJ, A. S. A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS Quarterly*, v. 24, n. 1, p. 169-196, 2000.
- BRYNJOLFSSON, E. The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, v. 36, n. 12, p. 66-77, Dec. 1993.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. Beyond computation: information technology, organizational transformation and business

- performance. *Journal of Economic Perspectives*, v. 14, n. 4, p. 23-48, 2000.
- _____. Information technology as a factor of production: the role of differences among firms. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 3, n. 4, p. 183-200, 1995.
- _____. Is information systems spending productive? New evidence and new results. INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 1993, Orlando.
- CARR, N. IT doesn't matter. *Harvard Business Review*, v. 81, n. 5, p. 41-49, 2003.
- CLEMONS, E. K.; ROW, M. C. Sustaining IT advantage: the role of structural differences. *MIS Quarterly*, v. 15, n. 3, p. 275-292, 1991.
- HANSETH, O. *From systems and tools to networks and infrastructures – from design to cultivation*. Towards a theory of ICT solutions and its design methodology implications. 2002. Disponível em: <heim.ifi.vio.no/~oleha/Publications/ib_ISR_3rd_re_subm2.html>. Acesso em: 8 nov. 2006.
- HUMES, L. L. *A importância do exercício do poder no desenvolvimento de infra-estruturas de informação*. Tese (Doutorado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.
- HUNTER, S. D. Information technology, organizational learning, and the market value of the firm. *Journal of Information Technology Theory and Application*, v. 5, n. 1, p. 1-28, 2003.
- IRANI, Z.; LOVE, P. Developing a frame of reference for ex-ante IT/IS investment evaluation. *European Journal of Information Systems*, v. 11, p. 74-82, 2002.
- JEFFERY, M.; LELIVELD, I. Best Practices in IT Portfolio Management. *MIT Sloan Management Review*, v. 45, n. 3, p. 41-49, Spring 2004.
- MATA, F. J.; FUERST, W. L.; BARNEY, J. B. Information technology and sustained competitive advantage: a resource-based analysis. *MIS Quarterly*, v. 19, n. 4, p. 487-505, 1995.
- MELVILLE, N.; KRAEMER, K.; GURBAXANI, V. Review: information technology and organizational performance: an integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, v. 28, n. 2, p. 283-322, June 2004.
- MORRISSON, C. J.; BERNDT, E. R. Assessing the productivity of information technology equipment in the U. S. manufacturing industries. *National Bureau of Economic Research*, Working Paper n. W 3582, Jan. 1991.
- ORLIKOWSKI, W. J.; IACONO, C. S. Research Commentary: Desperately Seeking the "IT" in IT Research – A Call to Theorizing the IT Artifact. *Information Systems Research*, v. 12, n. 2, p. 121-134, 2001.
- ROACH, S. *America's technology dilemma: a profile of the information economy*. New York: Morgan Stanley Economics Newsletter Series, April 22, 1987.
- ROSS, J. W.; BEATH, C. M. Beyond the Business Case: New Approaches to IT Investment. *MIT Sloan Management Review*, v. 43, n. 2, Winter 2002.
- SANTHANAM, R.; HARTONO, E. Issues in linking information technology capability to firm performance. *MIS Quarterly*, v. 27, n. 1, p. 125, Mar. 2003.
- SOLOW, R. M. We'd better watch out. *New York Times Book Review*, July 12, p. 36, 1987.
- TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.
- WEILL, P.; ARAL, S. Generating Premium Returns on Your IT Investments. *MIT Sloan Management Review*, v. 47, n. 2, Winter 2006.