

METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EMPRESARIAL

Antonio Artur de Souza¹
Márcio Noveli²

Resumo

A Tecnologia da Informação (TI) se desenvolveu muito nos últimos 40 anos e, apesar dos altos montantes e da participação intensiva da TI nas empresas, a avaliação desse investimento não é uma tarefa simples. A questão da avaliação do investimento em TI teve uma ênfase maior a partir das descobertas, nos EUA, de que os altos investimentos em TI não estavam trazendo aumento na produtividade para o país, dando origem ao chamado paradoxo da produtividade. As perguntas que se seguiram, sobre qual era o retorno que a TI trazia às empresas, e como medi-lo, passaram das perspectivas quantitativas às qualitativas ao longo dos anos. Entretanto, não se chegou a um consenso sobre o retorno que a TI trás às empresas e nem sequer como mensurá-lo, sendo que algumas possíveis razões para o problema foram desenvolvidas. A partir de um estudo bibliográfico de natureza exploratória e descritiva, verificou-se que a tarefa do administrador em avaliar os investimentos em TI é difícil devido às dimensões que devem ser consideradas, e à quantidade de técnicas de mensuração, que a tornam uma tarefa complexa. Assim, a utilização de técnicas híbridas, como o balanced scorecard, pode ser uma possível solução, permitindo uma melhor avaliação deste investimento.

Palavras-chave: paradoxo da produtividade, metodologia de avaliação, tecnologia da informação.

Abstract

The Information Technology (IT) has been developed very fast in the last 40 years and despite of the high amount of investment and the intensive participation in firms, it's not a simple task to evaluate IT investments. This question was highly emphasized after the discovers, at macroeconomic level, that USA invested heavily in IT, yet productivity growth slowed, originating the so called productivity paradox. The questions that follows about what was the return from IT to the firms and how to measure it have passed from quantitative to qualitative perspectives along the years. However, it wasn't a consensus about the returns from IT to firms and not even about how to measure it, yet some possible reasons for the problem were developed. A descriptive and exploratory research based on a literature review, allowed evidencing that the manager decision making about TI investment is difficult, due to the dimensions that have to be taken into account and the quantity of measurement techniques that make it a complex task. Thus the use of hybrid techniques, like the balanced scorecard, could be a possible solution, allowing the manager take more coherent decisions related to this investment.

Key Words: productivity paradox, evaluation methodology, information technology.

1. Introdução

A Tecnologia da Informação (TI) se desenvolveu muito nos últimos 40 anos, e acompanhando o seu desenvolvimento, muitas empresas desenvolveram novas maneiras de conduzir seus negócios. Entretanto, apesar da participação cada vez mais intensa da TI no cotidiano das empresas e de terem sido feitos altos investimentos em TI ao longo dos anos, a decisão sobre como, porque ou em qual TI investir ainda não é uma tarefa simples. Em suas pesquisas, Wilcocks & Lester (1996) verificaram o investimento em TI como sendo de alto risco, com uma variedade de fatores, incluindo a complexidade e o grau de estruturação do projeto, a renovação da tecnologia, e outros fatores como humanos, políticos e culturais compondo os riscos.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

² Universidade Federal do Paraná – UFPR

A questão dos investimentos em TI nas empresas teve uma ênfase maior a partir das descobertas, a nível macroeconômico nos EUA, de que os altos investimentos em TI não estavam trazendo aumento na produtividade para o país, o chamado “paradoxo da produtividade”. A partir de então, estudos aprofundados começaram a ser desenvolvidos em diversos níveis, incluindo estudos em nível de empresa, questionando tal paradoxo e suas razões. A pergunta sobre qual o retorno que a TI trazia às empresas e como medi-lo passou das perspectivas quantitativas às perspectivas qualitativas ao longo dos anos. Da ênfase em medidas como produtividade e lucratividade à ênfase em medidas de performance de mercado. Entretanto, não se chegou a um consenso sobre o retorno que a TI trás às empresas e nem sequer como mensurá-lo. O problema perpassa pelos possíveis aumentos nos lucros ou na produtividade advindos da adoção da TI na empresa, tangíveis e quantificáveis, e pelas benesses intangíveis e de difícil mensuração, como facilidades para o cliente e aumento na rapidez de processos.

O problema na decisão sobre os investimentos em TI se concentra principalmente nas metodologias de mensuração da contribuição da TI para as empresas. Desta forma, estando presente a temática do paradoxo da produtividade, a qual se torna complexa na medida em que possui, no cerne de sua discussão, a questão das pesquisas quantitativas *versus* pesquisas qualitativas.

De acordo com o objetivo de verificar as técnicas de mensuração de investimento em TI nas empresas, este artigo esta baseado em uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva que buscou apresentar o estado de arte do tema apresentado a partir de um estudo bibliográfico, de modo a dar destaque à necessidade de desenvolvimento de estudos sobre o tema, focando tanto metodologias quantitativas quanto qualitativas.

Essa abordagem apresenta ao final, que a possibilidade de utilizar tanto medidas quantitativas quanto qualitativas, pode ser a melhor maneira de apresentar as contribuições da TI para as empresas facilitando a tomada de decisões sobre esse investimento.

2. O Paradoxo da Produtividade

Em 1987, Robert Solow, um famoso “Prêmio Nobel” em economia, cunhou a seguinte frase: "*You can see the computer age everywhere, but in the productivity statistics*". Esta frase, que deu início ao chamado “paradoxo da produtividade”, teve um grande impacto sobre os pesquisadores da época, que começaram a discutir o papel da TI em relação ao aumento da produtividade. Pesquisas nesse sentido foram realizadas em diversos níveis (Wainer, 2001): macroeconômica, inter-organizacional e governamental, organizacional, gerencial, interpessoal/social e de interface.

Interessa aqui verificar que o paradoxo da produtividade não ficou limitado ao nível macroeconômico, e foi estudado também a nível empresarial, microeconômico. Tanto em grupos de empresas, quanto em firmas individualmente. De acordo com Macdonald (2001), o paradoxo teve um desenvolvimento gradual na sua discussão, e este desenvolvimento está dividido em estágios, conforme apresentado a seguir.

- estágio 1: TI e produtividade do trabalho são utilizadas como medidas do impacto da TI.
- estágio 2: No final da década de 70 a TI e a taxa de retorno sobre investimentos (ROI) são utilizadas como medidas de impacto da TI.

- estágio 3: No início da década de 80 a TI é vista como uma ferramenta estratégica, usada para alavancar a competitividade.
- estágio 4: No final da década de 80 a TI é percebida como não diretamente produtiva e surgem dúvidas sobre possíveis explicações para o paradoxo. Aparecem casos de sucesso individuais.
- estágio 5: Desde o final da década de 80 argumenta-se que as expectativas de aumentos na produtividade não são realistas.

Pode-se dizer que dentro dos estágios e períodos apresentados por Macdonald (2001) – caracterizados principalmente por abordagens metodológicas diferentes – diversos autores em suas pesquisas tentaram estudar o paradoxo da produtividade, analisar sua natureza, e verificar se ele é positivo ou negativo. Entretanto, os resultados são tão diversos quanto o são o número de pesquisas existentes. Em uma revisão de trabalhos sobre investimento em TI, Sethi et al. (1993, p. 195) verificaram que dois pontos são claros,

primeiro, os resultados estão longe de serem inequívocos; [...] Segundo, existe muita pouca evidência de uma tradição cumulativa na mensuração de TI; as medidas e as hipóteses subjacentes em diferentes estudos são bastante diversas. Na verdade, a falta de medidas comparáveis de TI pode ser a razão porque os resultados são ambíguos e confusos [...]

Essa disparidade de conclusões também é observada por vários outros autores, como Brynjolfsson, (1996), Maçada (2000) e Wainer (2001), e tem sido um ponto chave na questão do investimento em TI nas empresas. Sendo documentados tantos sucessos quanto insucessos no investimento em TI nas empresas.

Assim, verifica-se que apesar de vários estudos desenvolvidos, não se chegou a um consenso sobre as benesses do investimento da TI na produtividade ou na lucratividade. De tal forma, o paradoxo persiste.

3. As Dimensões para Mensuração do Paradoxo

Kivijärvi & Saarinen (1995), apresentam a evolução incremental dos modelos de pesquisa concernentes ao paradoxo da produtividade, como apresentado na figura 1.

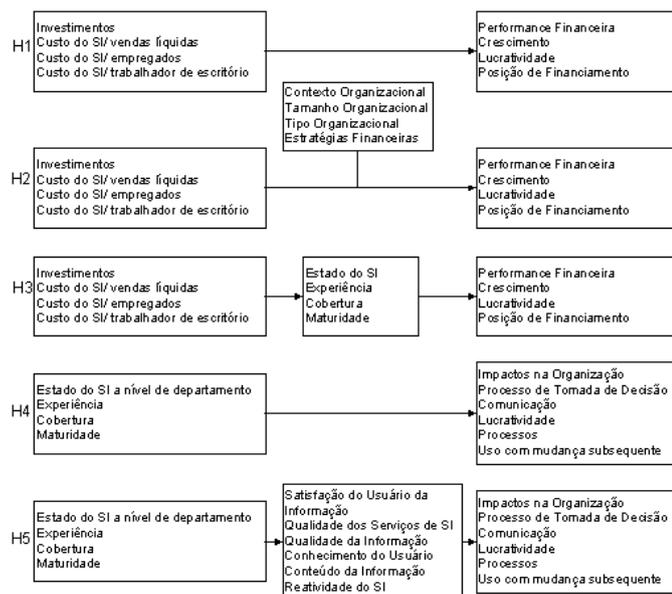


Figura 1: Evolução Incremental dos Modelos de Pesquisa (adaptado de Kivijärvi & Saarinen, 1995)

A avaliação apresentada na figura 1 demonstra a evolução dos modelos de pesquisas a partir de hipóteses de pesquisa e das medidas utilizadas. E à semelhança deste modelo, as medidas de TI também foram categorizadas em três grupos por Sethi et al. (1993), e, grosso modo, esses três grupos podem ser classificados em três abordagens predominantes, assim como em Macdonald (2001), que são: análises quantitativas, análises qualitativas e análises mistas (quantitativas/qualitativas). Assim, o modelo conceitual proposto por Sethi et al. (1993) e Kivijärvi & Saarinen (1995), para as medidas de TI, continuam dentro da linha proposta por Macdonald (2001), que apresenta medidas quantitativas e medidas qualitativas para a mensuração do papel da TI na empresa.

É possível verificar que os três modelos propostos são convergentes no que diz respeito à utilização tanto de medidas quantitativas como lucratividade e produtividade, quanto de medidas qualitativas como performance de mercado da empresa. Desta forma, poder-se-á perceber três elementos diferentes, mas complementares, que podem ou não ser influenciados pela TI, e que, também, podem se influenciar entre si – produtividade, lucratividade e performance de mercado.

Para se ter uma melhor compreensão dessas medidas e de como são utilizadas, são apresentadas a seguir algumas das métricas que objetivam verificar o retorno do investimento em TI nas empresas e que foram verificadas na literatura.

3.1 Produtividade

A produtividade de uma empresa pode ser medida basicamente pela divisão entre os *outputs* produzidos pelos *inputs* utilizados. Além da técnica *input/output*, Wainer (2001) apresenta algumas medidas de produtividade mais comuns que são:

- faturamento por horas totais trabalhadas;
- faturamento por funcionário;
- lucro por funcionário; e
- lucro por horas totais trabalhadas.

De acordo com Shao & Lin (2002, p. 393), a produtividade “indica o uso efetivo de recursos gerais, sem implicar em qualquer produção de tecnologia. A produtividade avalia qual foi o resultado do processo de produção contra o que foi consumido para produzi-lo.”

Além disso, Devaraj & Kohli (2002) defendem que as medidas de produtividade podem variar dependendo da natureza do trabalho ou da empresa, e sugerem duas medidas de produtividade: métricas de eficiência, que são o resultado de uma operação face aos recursos consumidos; similar à abordagem *input/output*; e métricas de qualidade, que apresentam a possibilidade de diminuição de re-trabalho no produto ou serviço, o que pode impactar na produtividade.

Algumas das técnicas de produtividade aplicadas a avaliação da contribuição da TI nas empresas e que foram verificadas na literatura são: produtividade multifator (Brynjolfsson & Yang, 1996; Wainer 2001; análise envoltória de dados (Shao & Lin; 2002; Maçada, 2001); giro do ativo (Hunton et al., 2003); e retorno sobre gerenciamento (Betencourt, 2000).

A crítica aos tipos de medidas relacionadas à produtividade é que estas falham em levar em consideração os benefícios intangíveis. Nesse sentido, Macdonald (2001, p. 9) advoga que: “de fato, o valor de até mesmo se manufaturar um produto depende cada vez mais de fatores intangíveis tais como qualidade, conveniência, variedade, e assim por diante”.

Assim, apesar das métricas de produtividade terem tido seu valor relevado no início das pesquisas sobre o paradoxo da produtividade, a percepção do papel dos benefícios intangíveis na produtividade, por parte dos pesquisadores, colocou a questão sob outra perspectiva.

Sendo essa perspectiva mais factível no crescente setor de serviços, onde a produtividade é mais difícil de ser mensurada, devido a uma maior concentração de benefícios intangíveis. Assim, “se mensurar a produtividade da TI na manufatura era difícil, mensura-la no setor de serviços é virtualmente impossível.” (Macdonald, 2001, p. 9)

Desta forma, avaliar apenas a produtividade não seria a forma completa para avaliar o investimento em TI, não capturando todo o seu impacto intangível.

3.2 Lucratividade

Para mensurar o retorno sobre investimento em TI os pesquisadores também utilizaram abordagens de lucratividade, que geralmente examinam medidas financeiras designadas para avaliar o impacto no chão de fábrica do investimento em TI. De acordo com Devaraj & Kohli (2002, p. 51), “métricas financeiras são direcionadas por custos e têm tradicionalmente focado em funções financeiras e na contabilidade em uma organização.”

As métricas financeiras utilizadas para mensurar a performance financeira, ou seja, para tentar constatar lucratividade nos investimentos em TI, e que foram verificadas na literatura, são: retorno sobre o investimento (Stratopolous & Dehning 2000; Hunton et al. 2003); retorno sobre o ativo total (Stratopolous & Dehning, 2000); retorno sobre o patrimônio líquido (Stratopolous & Dehning, 2000; Sethi et al. 1993); retorno sobre vendas (Sethi et al., 1993); análise de custo-benefício (Devaraj & Kohly, 2002); ponto de equilíbrio (Devaraj & Kohly, 2002); valor presente líquido (Devaraj & Kohly, 2002; Lucas Jr. 1999); valor econômico adicionado (Devaraj & Kohly, 2002); abordagem de opções reais (Devaraj & Kohly, 2002; Lucas Jr., 1999); e abordagem de portfólio (Betencourt; 2000). Além das métricas financeiras apresentadas, outras métricas são utilizadas: lucratividade por cliente, crescimento nas vendas e aumento nos ganhos. (Devaraj & Kohly, 2002; Sethi et al., 1993)

Em relação às métricas financeiras, o primeiro argumento para criticá-las é o de que as mesmas advêm de sistemas contábeis que estão desatualizados, e além disso, como no caso da produtividade, estas não levam em consideração as benesses intangíveis ou indiretas. Isto ocorre devido o fato de que o investimento em TI não necessariamente produzirá os benefícios diretos esperados. Haverá benefícios, mas eles provavelmente serão indiretos e em longo prazo. (Macdonald, 2001)

Assim, as métricas financeiras falham em computar os benefícios indiretos advindos do investimento em TI, sendo, por si só, insuficientes na avaliação do investimento em TI.

3.3 Performance

Apesar da existência das dimensões de produtividade e lucratividade, a TI trás benefícios que não são captados por nenhuma dessas métricas. É o caso dos benefícios indiretos e dos benefícios intangíveis. Assim, a questão concernente à performance de mercado tende a se concentrar em como a TI existente é utilizada e na imprevisibilidade de suas benesses para a empresa. De acordo com Betencourt (2000, p. 8), “a compreensão clara do papel da TI passa pela sua contextualização. Uma visão dissociada do contexto pode omitir possíveis benefícios e/ou custos advindos de sua adoção.”

Performance por si só é um termo abrangente, pode-se falar em performance financeira, por exemplo, ou performance relacionada à produção. Entretanto, o termo performance aqui terá uma definição que busque englobar o desempenho nas diversas áreas de uma empresa, sem focar em uma área específica. Performance aqui tem uma dimensão estratégica da empresa em relação ao seu ambiente externo, em relação também a seus clientes, concorrentes e fornecedores. Seria a “performance de mercado” da empresa, ou seja, a empresa no seu mercado de atuação.

Assim sendo, não necessariamente pode-se concluir que os investimentos em TI que apresentaram aumento na lucratividade possam melhorar a performance da empresa, esta pode ter perdido *marketshare* nesse mesmo período para um concorrente. Da mesma forma, se a empresa aumentou a produtividade devido a um investimento em TI, mas diminuiu as vendas devido a um novo entrante em seu mercado de atuação, não se pode dizer que ela teve uma boa performance, da maneira como o termo é aqui tratado.

O contrário também é possível de ocorrer em ambos os casos. Neste sentido, a empresa pode ter tido uma diminuição ou uma taxa de lucratividade negativa e ter aumentado sua participação no mercado, ou ter diminuído a sua produtividade, mas ganhou clientes devido a um investimento em uma nova TI.

Dentro desse conceito de performance Li & Ye (1998) advogam que cada vez mais os pesquisadores percebem que o relacionamento entre o investimento em TI e a performance da empresa é complexo e multifacetado, e que o relacionamento entre TI e a performance da empresa deveriam ser estudados dentro de uma estrutura estratégica.

De acordo com Chan (2000), uma elevada variedade, uma melhorada rapidez na entrega e um serviço personalizado ao consumidor são benefícios adicionais pobremente representados nas estatísticas de produtividade, sendo todas estas qualidades que provavelmente serão melhoradas pela TI.

Desta forma, pode-se verificar que as benesses advindas da TI não necessariamente são tangíveis ou diretas, e assim, previsíveis. Podem, entretanto, serem intangíveis e indiretas, de tal forma, sendo até mesmo imprevisíveis.

3.3.1 Benefícios intangíveis

Como pode ser percebida até o momento, a questão dos benefícios intangíveis trouxe uma nova dimensão às medidas de retorno em investimento em TI.

De acordo com Lucas Jr. (1999, p. 81-82), os benefícios indiretos ocorrem a partir de um efeito de segunda ordem da tecnologia, e freqüentemente estes benefícios não são antecipados quando o investimento original na tecnologia foi feito. Assim, geralmente quanto maior a distância em termos de processo de negócio

entre onde o investimento ocorre e onde os benefícios aparecem, maior a probabilidade de que esses benefícios sejam indiretos. Na indústria de hotéis, David et al. (1996) constataram que para resolver o paradoxo da produtividade é necessário considerar os benefícios que a tecnologia oferece, além do aumento na produtividade.

Existem três possíveis razões para o paradoxo da produtividade, que guardam relação por estarem ligadas à questão da intangibilidade. Primeiro, a mais óbvia resposta para o paradoxo é simplesmente que vários benefícios intangíveis, ou pelo menos funcionalmente intangíveis, não são mensurados pelos cálculos de produtividade. Segundo, muitos benefícios que poderiam, pelo menos em princípio, serem mensurados, não o são. E terceiro, é que várias das capacidades e *outputs* da TI são usadas simplesmente para ganhar ou manter vantagem competitiva, essa vantagem competitiva é freqüentemente uma esponja sugando os benefícios da TI (Koenig & Wilson, 1996).

Alguns dos possíveis benefícios advindos da TI que foram encontrados na literatura estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Possíveis Benefícios Advindos do Investimento em TI

Autores	Benefícios
Sethi & King (apud, Li & Ye, 1999)	eficiência operacional
	funcionalidade operacional
	posições melhoradas em ambientes competitivos devido a afastar as ameaças <i>preemptiveness</i> , ou ser o primeiro a mover e ter assim vantagem em tempo
	Sinergia
Strassman (apud, Powell, 1993)	mudanças no <i>marketshare</i>
	aumento na qualidade do produto
	aumento na penetração no mercado
	margens de lucro mais altas
Jurison (1996)	serviço ao consumidor melhorado
	preços mais baixos
	economia de tempo
	aumentada variedade de produtos e serviços
Gupta & Capen (1996)	qualidade melhorada
	melhoria da qualidade do produto
	aumento na produtividade
	flexibilidade organizacional
Betencourt (2000)	redução do tempo de ciclo
	variedade e a qualidade dos produtos
	aperfeiçoamento de serviço ao cliente
	melhor tempo de resposta
Macdonald (2001)	maior personalização de produtos e serviços
	benefícios no tempo de ciclo de desenvolvimento do produto
	conveniência para o cliente
	escolhas para o cliente
	controle de qualidade
	produção e distribuição do conhecimento
	eficiência industrial

Os benefícios intangíveis tendem a ser indiretos, ou seja, ocorrerem distantes do local onde o investimento foi feito. Isso dificulta a sua avaliação e, conseqüentemente, a avaliação do retorno em investimentos em TI. Portanto, as métricas desenvolvidas na "Era Industrial" não são suficientes no ambiente atual. (Devaraj & Kohly, 2002)

Algumas abordagens utilizadas para tentar avaliar os benefícios intangíveis na adoção de projetos de TI verificadas na literatura são: abordagem multi-objetivo/multi-critério, análise de valor; abordagem delphi; e abordagem de fatores críticos de sucesso. (Betencourt, 2000)

Apesar dos estudos que enfatizam a avaliação da performance de mercado e a utilização de medidas qualitativas, algumas críticas sugerem problemas nessa avaliação. Em relação às métricas de performance da empresa Shao & Lin (2002, p. 392) observam que:

Uma diferente linha de estudos empíricos considera os benefícios intangíveis da TI que foram anteriormente negligenciados. Este foco nas percepções dos usuários, tais como aceitação e satisfação, tentam capturar o efeito de vários construtos comportamentais e psicológicos, como participação e atitudes, e sobre os resultados de sucesso de projetos de TI/SI. Estas abordagens, de qualquer forma, não oferecem ligação direta com o valor de negócio da TI.

Na visão clássica de mercado estes imensuráveis deveriam se tornar mensuráveis, ou seja, a empresa deveria cobrar mais por eles. Assim “se uma empresa é capaz de produzir um bem ou serviço com melhor qualidade que os concorrentes, ou cujo produto chega mais rápido nas mãos do cliente, então tal empresa deveria poder cobrar mais pelo produto ou serviço” (Wainer, 2001).

Contudo, o que parece acontecer é que a competitividade absorve o valor dos benefícios intangíveis, como fontes de vantagens competitivas para as empresas se manterem no mercado.

[...] uma empresa oferece alguns imensuráveis, por exemplo melhor atendimento ao cliente, outra, oferece outros imensuráveis, entrega do serviço ou bem mais rápido, outra ainda, oferece mais opções de modificação ao cliente. Todas estas empresas estão, na prática, competindo uma com as outras, mas em vez de centrarem suas energias nos ponderáveis do produto, elas competem entre si oferecendo um conjunto de imponderáveis. [...] Em cada uma destas empresas, a oferta de serviços e facilidades não comparáveis entre si permite uma justificativa para departamentos que talvez não possam contribuir para a produtividade do negócio (Wainer, 2001).

Contudo, apesar das críticas sobre os benefícios dos intangíveis não estarem serem considerados nos cálculos de produtividade, distorcendo o quadro das reais possibilidades de investimentos em TI, é necessário levar em consideração que estes benefícios podem estar sendo consumidos pela competitividade de mercado, desta forma, não retribuindo os investimentos feitos, da maneira devida.

4. As Razões para o Paradoxo

Sendo um dos autores mais citados nos artigos ligados à temática do paradoxo da produtividade, Brynjolfsson desenvolveu diversos trabalhos nesta área. Além da busca pela correlação entre TI e produtividade, este autor delineou quatro possíveis razões para o paradoxo da produtividade nas empresas, sendo elas:

1. erros de medidas de *input* e *output*;
2. atrasos no retorno devido ao aprendizado e ao ajustamento;
3. redistribuição e dissipação dos lucros; e
4. problemas na administração da TI. (Brynjolfsson & Yang, 1996, p. 28)

Apesar de não entrar em detalhes sobre outras possíveis razões para o paradoxo da produtividade, MacDonald (2001) advoga que estas são apenas quatro razões convenientemente isoladas por Brynjolfsson, e que existem muitas outras explicações para o paradoxo.

4.1 Erros de Medidas

Uma das possíveis razões para a empresa apresentar sinais do paradoxo são erros na mensuração. “As medidas tradicionais não dão conta de mensurar o relacionamento entre *inputs* e *outputs* advindo de novas fontes de valor” (Brynjolfsson & Yang, 1996, p. 28).

Como visto anteriormente, os benefícios intangíveis são de difícil mensuração, e podem levar a decisões errôneas acerca do investimento em TI.

[...] os tipos de benefícios que os administradores relacionam à TI – qualidade aumentada, variedade, serviço ao consumidor, velocidade e correspondência – são precisamente os aspectos de mensuração de *output* que são pobremente contabilizados nas estatísticas de produtividade bem como na maioria dos números contábeis das empresas [Brynjolfsson, 1994]. Isto pode levar a subestimações sistemáticas de produtividade da TI. (Brynjolfsson & Hitt, 1996, p. 29)

Assim sendo, a mensuração ineficiente dos benefícios intangíveis pode levar o administrador a ter uma percepção errônea do papel que a TI desempenha na sua empresa. Estes problemas de mensuração podem surgir devido a diversas razões (Brynjolfsson & Yang, 1996):

- dificuldade em desenvolver deflatores de preços acurados;
- novos produtos que não têm predecessores para comparação direta;
- o próprio valor da variedade; e
- a contabilização dos custos de informatização em curto prazo em contradição com as benesses em longo prazo da TI.

De acordo com Jurison (1996, p. 264), o uso de uma métrica simples para definir o valor da TI é um problema, pois

[...] devido à variedade de formas que os negócios estão desenvolvendo TI, uma simples métrica global tradicional, tal como produtividade ou retorno sobre o ativo total, não é adequada para acessar o valor da TI. Hoje em dia investimentos em TI são feitos por uma variedade de razões, incluindo melhoria da qualidade, aumento na variedade de produtos ou serviços, e melhor resposta às necessidades do consumidor.

Assim, a questão dos benefícios tangíveis e intangíveis e dos benefícios diretos e indiretos, é o cerne desta razão para o paradoxo. Percebe-se que as medidas quantitativas não dão conta de contabilizar todos os benefícios advindos dos investimentos em TI.

4.2 Atrasos no Retorno do Investimento em TI

Investimentos em TI exigem treinamento, mudanças nas instalações da empresa, bem como, afetam a forma como tradicionalmente o trabalho é feito em uma empresa.

De certa forma os processos organizacionais existentes na empresa são modificados, a informatização influencia a cultura, trás novas maneiras de se desenvolver o mesmo trabalho. E como se sabe, leva tempo até que as pessoas assimilem a mudanças, como apresentado em Dos Santos e Sussman (2000). Por que então esperar que o retorno do investimento em TI venha rápido?

Este tipo de retorno é mais lento e essa é uma razão que pode despertar a existência do paradoxo da produtividade dentro de uma empresa.

De acordo com Brynjolfsson & Yang (1996, p. 36)

A existência de atrasos tem algumas bases na teoria. Devido à complexidade não usual e inovação da TI, empresas e usuários individuais podem requerer alguma experiência antes de se tornarem proficientes [Curley and Pyburn, 1982]. De acordo com a dinâmica dos modelos de aprendizagem pelo uso, a estratégia de investimento ótimo define custos marginais em curto prazo maiores que benefícios marginais em curto prazo. Isto permite à empresa "cavalgar" a curva de aprendizado e obter benefícios que não são mensurados, assim o investimento pode parecer ineficiente.

Sendo este aspecto do atraso entre custo e benefício da TI também defendido por Jurison (1996) que observa que estes atrasos podem ser de 1 a 10 anos.

Para administradores, custos de investimentos são imediatos e altamente visíveis, enquanto benefícios aparecem apenas como expectativas futuras de valor não evidente. Isto cria dificuldades particulares na determinação do valor de investimento na infra-estrutura de TI que tornam futuras aplicações possíveis. (Jurison, 1996, p. 264)

De tal forma, levar em consideração o espaço de tempo entre o investimento em TI e a vinda de seus benefícios torna as decisões de TI difíceis e de alto risco, sendo que os custos e os benefícios não podem ser percebidos como em outros tipos de investimentos.

4.3 Redistribuição

A adoção da TI pela competitividade, ou seja, fazê-lo porque o concorrente o faz, é uma das razões pela qual se demonstra o paradoxo da produtividade nas empresas. Nessa concepção, os empresários acabam adotando a TI para, por exemplo, aumentar o *marketshare*. "É interessante notar que a maioria das razões para investir em tecnologia da informação, dadas pelos artigos na imprensa de negócios, envolve tirar lucro dos competidores mais do que baixar os custos" (Brynjolfsson & Yang, 1996, p. 38).

Desta forma, a produtividade não aumenta, o que acontece, é um deslocamento dos clientes de uma empresa para a outra. Assim, "a TI rearranja os pedaços da torta sem torná-la maior" (Brynjolfsson & Yang, 1996, p. 37) .

Existem vários argumentos para porque a redistribuição pode ser mais um fator para a TI do que para outros investimentos. Por exemplo, a TI pode ser utilizada desproporcionalmente para pesquisa de mercado e marketing, atividades que podem ser benéficas para a empresa mesmo adicionando pouco para o *output* total. (Brynjolfsson & Yang, 1996, p. 37)

Assim, percebe-se que o investimento em TI com foco no que a concorrência está fazendo não garante retorno. Sendo assim, a decisão de investimento em TI, sem levar em consideração este aspecto, pode ser

perigosa, pois as empresas podem superinvestir em TI em uma “corrida armamentista” pela tecnologia, sem se preocupar em se este investimento realmente trás retorno às empresas.

4.4 Problemas na Administração da TI

A quarta razão para os insucessos dos investimentos diz respeito à má administração da TI. Isso aconteceria, pois “muitas das dificuldades que os pesquisadores possuem em quantificar os benefícios da TI também afetariam os gerentes.” (Brynjolfsson & Yang, 1996, p. 39)

Além disso, o excesso de informações disponíveis tornaria difícil a utilização de heurísticas na tomada de decisão, pois o indivíduo não conseguiria processar toda as informações para a tomada de decisão (Brynjolfsson & Yang, 1996).

Existem também duas outras razões ligadas à má administração da TI que são apontadas por Dos Santos & Sussman (2000): falha no pensamento estratégico e falha do gerente sênior em superar a resistência à mudança.

Ainda sobre os erros, Macdonald (2001) advoga que o erro administrativo ocorre devido à aquisição da TI errada, neste caso, se o administrador tivesse comprado a TI correta, haveria aumento da produtividade. O autor ainda salienta que apesar de ser uma abordagem simplista, é muito tratada na literatura.

Existem outros autores que defendem que os benefícios da TI dependem em larga escala não do tamanho do investimento, mas na efetividade da administração em converter os investimentos em resultados. Isso se denomina na literatura de efetividade de conversão (*conversion effectiveness*). Assim, “a TI pode criar apenas o potencial para valor. Se este potencial é realizado depende sobre como efetivamente os benefícios são administrados para os resultados do negócio” (Jurisan, 1996).

De acordo com Macdonald (2001, p. 19), “a discussão acerca do paradoxo da produtividade tornou claro que a produtividade não pode ser esperada apenas da TI; a TI deve ser acompanhada pela administração apropriada.”

Portanto, o conhecimento por parte do administrador como parte do processo de adoção de TI em uma empresa é por demais relevante para a empresa, pois esta pode incorrer em grandes prejuízos caso não haja sucesso nesse investimento.

5. Considerações Finais

Trata-se neste tópico do que optou-se por denominar metodologias híbridas, ou seja, as metodologias que levam em consideração tanto os aspectos quantitativos quanto qualitativos de mensuração, focando tanto as dimensões tangíveis quanto intangíveis. Essas medidas híbridas são necessárias no contexto atual e isso tem se tornada claro para diversos autores.

As tarefas que a TI mecaniza são, então, aquelas tarefas caracterizadas pela tentativa dos agentes de impor controle sobre o que é essencialmente um imprevisível e incerto mundo de parâmetros. [...] Visto desta perspectiva, se torna aparente que o que tem sido percebido como o paradoxo da TI, por exemplo o imprevisível estado de retorno sobre investimentos em TI, é parcialmente um resultado da perspectiva estreita que trata a TI como qualquer outro sistema técnico. (Aksoy, 1991, p. 405)

Assim, limitando a análise a uma única empresa ou unidade de negócio, muitos benefícios serão negligenciados. Então é importante ter uma visão holística incluindo todos os tipos de benefícios excedentes (Jurisan, 1996).

“Temos que repensar a maneira como mensuramos o valor da TI porque ‘as medidas tradicionais de relacionamento entre *inputs* e *outputs* falham em contabilizar fontes de valor não tradicionais” (Brynjolfsson apud Jurisan, 1996, p. 264).

Portanto, uma forma de atuar neste ambiente é a utilização do *balanced scorecard*, pois esta metodologia permite aos administradores visualizarem a performance em várias áreas simultaneamente, como apresentado na figura 2 (Devaraj & Kohly, 2002).

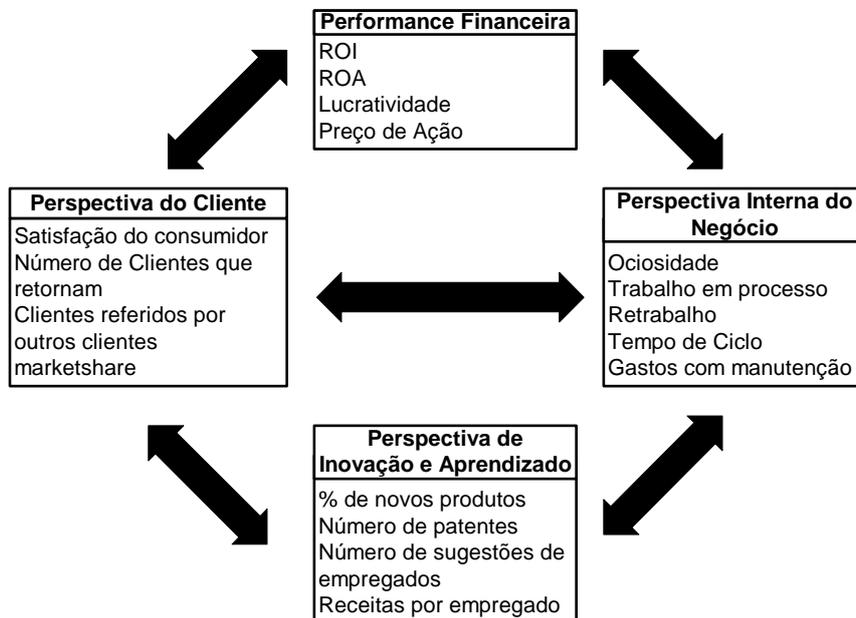


Figura 2: Um Exemplo de *Balanced Scorecard* (adaptado de Devaraj & Kohly, 1999, p. 56)

Pode-se perceber que este modelo de mensuração abrange diversas dimensões afetadas pela TI. Abarcando as performances financeiras e operacionais (performance interna do negócio) e até mesmo as performances menos tangíveis e mais incertas e de difícil mensuração, como a perspectiva do cliente e a perspectiva de inovação e aprendizado.

Essas medidas “globalizantes” da performance do negócio podem permitir ao administrador uma visão mais acurada do que acontece em sua empresa no que tange a investimentos em TI e possibilitar a tomada de decisões mais coerentes.

6. Conclusão

Ao longo dos anos as empresas vêm percebendo a importância de se investir em TI. Seja como estratégia competitiva ou como forma de fazer os negócios de uma maneira diferente, o fato é que os investimentos em TI têm aumentado e investir em TI é uma realidade para as empresas no contexto atual.

Desta forma, é relevante para o administrador ter conhecimento sobre o papel da TI na organização, sem se deixar levar pela “euforia” de se investir, ou por modismos. Sendo da mesma forma importante discutir-se em nível acadêmico como se medir esses investimentos e a validade destas medidas. Nesse sentido, utilizou-se da temática acerca do paradoxo da produtividade como linha de raciocínio para apresentar as metodologias utilizadas para mensurar os possíveis retornos de investimentos em TI.

Os estudos acerca do paradoxo da produtividade, ou seja, sobre a não constatação de aumento na produtividade a partir de investimentos em TI, são muito contraditórios em seus resultados. Diversos trabalhos comprovaram o aumento na produtividade enquanto outros não. Isso deixou os teóricos perplexos, o que levou possivelmente, ao longo dos anos, ao desenvolvimento de diversas técnicas de mensuração dos possíveis retornos advindos de investimento em TI.

O problema em relação a essa busca concerne a um conflito entre as dimensões qualitativas e quantitativas das medidas utilizadas. Ao longo dos anos, as técnicas de mensuração tiveram seu foco quantitativo alterado para um foco qualitativo. Assim, teve-se no início medidas de produtividade, seguidas por medidas de lucratividade, e por fim, medidas de performance de mercado.

Os problemas apresentados, referentes a essas dimensões de mensuração do paradoxo, podem ser verificados e explicados pelas quatro razões do paradoxo da produtividade desenvolvidas por Brynjolfsson & Yang (1996): erros de medidas de *input* e *output*, atrasos no retorno devido ao aprendizado e ao ajustamento, redistribuição e dissipação dos lucros e problemas na administração da TI. Contudo, “mais importante do que se o paradoxo existe hoje, ou se é um problema resolvido, são as lições que precisamos aprender deste debate” (Devaraj & Kohly, 2002, p. 17).

Apesar das indefinições teóricas e das descobertas conflitantes, as empresas precisam lidar com a TI no seu cotidiano. O ambiente competitivo pede mudanças, o contexto de inovação e a busca por espaço no mercado demandam muitas ferramentas, entre elas, a TI.

Talvez parte do desafio associado com avaliação de tecnologia é a necessidade de deixar de lado os pronunciamentos perder/ganhar, estreitos, unidimensionais, e ao invés disso aceitar avaliações misturadas, multi-dimensionais, *multistakeholders*, explicitamente baseadas em valor (Aksoy, 1991, p. 231).

Portanto, uma possível forma de buscar-se avaliar mais amplamente o investimento em TI nas empresas, seria a utilização de uma metodologia híbrida, que levasse em consideração tanto os aspectos quantitativos quanto os aspectos qualitativos, e tanto tangíveis quanto intangíveis, como é o caso da metodologia do *balanced scorecard*.

A existência de diversas metodologias de avaliação de TI dificulta a tomada de decisão relativa a essas tecnologias. Entretanto, como se pode observar, uma metodologia híbrida, que abranja tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos, pode ser uma possível solução para o impasse trazido pelo paradoxo da produtividade.

Referências Bibliográficas

- AKSOY, A. Computers are not dynamos: frontiers in the diffusion of information technology. **Futures**, may, p. 402-414, 1991.
- BETENCOURT, P. R. B. **Desenvolvimento de um modelo de análise multicriterial para justificativa de investimentos em tecnologia da informação**, 2000, 163 f, Mestrado (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.
- BRYNJOLFSSON, E. & HITT, L. M. Computing productivity: firm-level evidence. Disponível em <<http://ebusiness.mit.edu/erik/cp.pdf>>. Acesso em 30/10/2003.
- BRYNJOLFSSON, E. & YANG, S. Information technology and productivity: a review of the literature. **Advances in Computers**, Academic Press, vol. 43, p. 179-214, 1996. Disponível em <<http://ebusiness.mit.edu/erik/itp.pdf>>. Acesso em 30/10/2003.
- CHAN, Y. E. IT value: the great divide between qualitative and quantitative and individual and organizational measures. **Journal of Management Information Systems**, vol. 16, n. 4, spring, p. 25-261, 2000.
- DAVID, J. S.; GRABSKI, S.; KASAVANA, M. The productivity paradox of hotel-industry technology. **Hotel and Restaurant Administration Quarterly – Cornell University**, p. 64-70, april, 1996.
- DEHNING, B. & STRATOPOULOS, T. DuPont analysis of an IT-enabled competitive advantage. **Accounting Information Systems**, n. 3, p. 165-176, 2002.
- DEVARAJ, S. & KOHLI, R. **The IT payoff: measuring the business value of information technology investments**. Financial Times Prentice Hall books, 2002.
- DOS SANTOS, B. & SUSSMAN, L. Improving the return on IT investment: the productivity paradox. **International Journal of Information Management**, n. 20, p. 429-440, 2000.
- GUPTA, U. G. & CAPEN, M. An empirical investigation of the contribution of IS to manufacturing productivity. **In: Information & Management**, n. 31, p. 227-233, 1996.
- HUNTON, J. E.; LIPPINCOTT, B.; RECK, J. L. Enterprise resource planning systems: comparing firm performance of adopters and nonadopters. **Accounting Information Systems**, n. 55, p. 1-20, 2003.
- JURISON, J. Toward more effective management of information technology benefits. **Journal of Strategic Information System**, n. 5, p. 263-274, 1996.
- KIVIJÄRVI, H. & SAARINEN, T. Investment in information systems and the financial performance of the firm. **Information & Management**, n. 28, p. 143-163, 1995.
- KOENIG, M. E. D. & WILSON, T. D. Productivity growth: the take-off point. **Information Processing and Management**, vol. 32, n. 32, p. 247-254, 1996.
- LI, M. & YE, L. R. Information technology and firm performance: linking with environmental, strategic and managerial contexts. **Information & Management**. n. 35, p. 43-51, 1998.
- LUCAS JR., H. C. **Information technology and the productivity paradox: assessing the value of investing in IT**. New York: Oxford University Press, 1999.
- MACDONALD, S. **The IT productivity paradox revisited: technological determinism masked by management method**. In. International Telecommunications Society Asian-Indian Ocean Conference, **Anais...** Perth, July, 2001, p. 1-26.
- MAÇADA, A. C. G. **Impacto dos investimentos em tecnologia da informação nas variáveis estratégicas e na eficiência dos bancos brasileiros**, 2001, 196 f. Doutorado (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.
- POWELL, P. Causality in the alignment of information technology and business strategy. **The Journal of Strategic Information Systems**, vol. 2, n.4, 1993.

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração
v. 5, n. 1, maio/2006 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

SETHI, V.; HWANG, K. T.; PEGELS, C. Information technology and organizational performance: a critical evaluation of Computerworld's index of information systems effectiveness. **Information & Management**. n. 25, p. 193-205, 1993.

SHAO, B. B. M. & LIN, W. T. Technical efficiency analysis of information technology investments: a two-stage empirical investigation. **Information & Management**. n. 39, p. 391-401, 2002.

STRATOPOULOS, T. & DEHNING, B. Does successful investment in information technology solve the productivity paradox? **Information & Management**. N. 38, p. 103-117, 2000.

WAINER, J. **O paradoxo da produtividade**. 28/03/2001. Disponível em
<<http://www.dcc.unicamp.br/~wainer/cursos/impactos2002/prod.htm>>. Acesso em 30 de Agosto de 2003.

WILLCOCKS, L. & LESTER, S. Beyond the IT productivity paradox. **European Management Journal**. n. 3, p. 279-290, 1996.