

## A Tecnologia da Informação e o Paradoxo da Produtividade

**Autor: Fabio França Santos**

Filiação Científica: Departamento de Economia,  
Administração e Contabilidade – ECA - Mestrado em  
Gestão e Desenvolvimento Regional – Pró-Reitoria de  
Pesquisa e Pós-Graduação  
Universidade de Taubaté – UNITAU.  
Titulação: Graduado em Administração e Mestrando -  
E-mail: [fabioufc@gmail.com](mailto:fabioufc@gmail.com)

**Autor: Marco Antonio Chamon**

Filiação Científica: Departamento de Economia,  
Administração e Contabilidade – ECA - Mestrado em  
Gestão e Desenvolvimento Regional – Pró-Reitoria de  
Pesquisa e Pós-Graduação  
Universidade de Taubaté – UNITAU.  
Titulação: Doutor - E-mail: [chamon@directnet.com.br](mailto:chamon@directnet.com.br)

**Resumo.** A Revolução da Tecnologia da Informação (TI) surgiu na década de 1970 e na década de 1980, muitos estudiosos, principalmente nos Estados Unidos, constataram um fenômeno chamado Paradoxo da Produtividade. Trata-se da não evidência de ganhos de produtividade quando há investimento em TI. A partir de então, muitos estudiosos pesquisam esse tema tentando confirmá-lo ou não. Dentre as explicações para sua existência está a falha no gerenciamento da TI. Desta forma, este estudo é uma revisão bibliográfica sobre o Paradoxo da Produtividade com foco na explicação de que ele existe por conta da falha no gerenciamento da TI. A análise deste estudo primeiramente destacou a importância e evolução da TI bem como a importância da produtividade. A etapa seguinte verificou o paradoxo no âmbito nacional e internacional. Por fim, o estudo analisou as principais explicações do paradoxo comparando as mesmas com os trabalhos analisados neste artigo. Concluiu-se, por meio da bibliografia analisada, que a explicação das falhas no gerenciamento da TI é a explicação mais apontada para o fenômeno.

**Palavras-chave:** *Paradoxo da Produtividade. Tecnologia da Informação. TI. Investimento. Gerenciamento.*

### The Information Technology and the Productivity Paradox

**Abstract.** The Revolution of the Information Technology (IT) appeared in the decade of 1970 being that in the decade of 1980, many scholars, mainly in the United States, they had evidenced a phenomenon called Productivity Paradox. One is about not the evidence of productivity profits when it has investment in IT. From now on many scholars search the Productivity Paradox trying to confirm it or not. Amongst the explanations for the existence of the Productivity Paradox it is the imperfection in the management of IT. In such a way this study it is a bibliographical revision on the Productivity Paradox with focus in the explanation of that the Paradox of the Productivity exists on account of the imperfection in the management of IT. To analyze the paradox of the productivity, this study first he detached the importance and evolution of the IT as well as the importance of the productivity. The following stage verified the paradox in the national and international scope. Finally, the study it analyzed the main explanations of the paradox comparing the same ones with the works analyzed in this article. It was concluded by means of the analyzed bibliography that the explanation of the imperfections in the management of the IT is the explanation more pointed with respect to the phenomenon.

**Key-words:** *Productivity Paradox. Information Technology. IT. Investment. Administration.*

## 1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) está presente hoje nas empresas como ferramenta para racionalizar as atividades do trabalho. Facilidades como a grande velocidade de conexão à Internet aliada à mobilidade atraem atenção e investimentos para a área de TI.

No entanto, ao contrário do que se poderia imaginar, não está demonstrado que os investimentos em TI aumentem efetivamente a produtividade. Os estudos acadêmicos, principalmente internacionais, não são unânimes nem sempre indicam uma contribuição positiva clara da TI para as empresas. Os empresários não possuem muitas informações sobre o impacto dos investimentos de TI na produtividade, o que aumenta o nível de incerteza desses investimentos e, de certa forma, leva-os a tomar decisões sem poder contar com análises muito precisas, comprometendo, assim, a Gestão da TI.

Parece óbvio que um editor de textos seja mais eficiente que uma máquina de escrever, pois conta com inúmeros recursos que esta não possui, como correção de textos e de erros de ortografia, flexibilidade de composição, etc. Contudo, a evidência empírica aponta para baixos benefícios da TI no aumento de produtividade, contrariando o senso comum.

A TI contribui para que a economia dos Estados Unidos seja uma das maiores do mundo. No ano de 2000, as maiores empresas americanas foram da área de TI como, por exemplo, Microsoft, Cisco, GE, Intel, Exxon e Oracle (WAINER, 2003).

Os investimentos realizados são muito altos e há uma preocupação quanto a sua compensação. O que a literatura aponta não é o esperado, ou seja, os investimentos aparentemente não contribuem claramente para o aumento da produtividade.

Diante desse cenário, quando os investimentos em TI não aparentam melhoria na produtividade, temos um fenômeno conhecido como o Paradoxo da Produtividade (ROACH, 1988).

No ano de 1987 o economista norte-americano Robert M. Solow publicou, no *New York Times*, um pequeno texto – na realidade, uma resenha de um livro –, no qual afirma, para desespero de muitos, que “nós vemos computadores por toda parte, exceto nas estatísticas de produtividade” (SOLOW, 1987:36). Ele questiona as altas quantias gastas em TI, que não parecem gerar aumento de produtividade. Essa observação de Solow iniciou uma ampla discussão, que segue sem conclusão até os dias de hoje sobre a verdadeira relação entre investimentos em TI e a produtividade.

Dessa forma, quando os investimentos em TI parecem não proporcionar resultados positivos, temos uma contradição aparente. Stephen S. Roach, economista norte-americano, cunhou a expressão “paradoxo da produtividade” para marcar essa contradição (ROACH, 1988).

Como a produtividade é um fator de interesse no mundo todo, trabalhos internacionais analisando o paradoxo são muito comuns, principalmente nos Estados Unidos, que possuem um alto índice de produtividade. Já no Brasil há poucos registros de trabalhos, a maioria deles analisa o paradoxo no setor financeiro (MAÇADA, 2001; MENEZES; MOURA, 2004; TEIXEIRA; CAVALCANTE, 2005).

No Brasil existem muitos trabalhos sobre investimentos realizados em TI, mas, por conta do difícil acesso aos *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas) das empresas, fica trabalhoso analisar o paradoxo. Esses trabalhos analisam o desempenho das empresas com o uso de TI. O interesse em estudar e investir em TI é grande, tendo em vista que a tendência do mercado é se adequar à Era da Informação que vem influenciando os diversos setores da economia.

Diversos autores discutem o paradoxo com posições que o confirmam ou refutam. Alguns estudos citam a indisponibilidade de dados confiáveis como o principal dificultador das análises. Os países e as empresas não têm a prática de separar os investimentos de TI dos demais, dificultando as análises e gerando, muitas vezes, resultados divergentes.

Existem pesquisas que confirmam o paradoxo, como as de Paul A. Strassmann e Nicholas G. Carr. Em seus trabalhos, os resultados do investimento em TI são negativos para a produtividade, mostrando que as empresas que investem mais em TI têm menos retorno do que aquelas que não investem. Outras análises afirmam que a TI tornou-se uma *commodity*, isto é, não representa nenhum diferencial para a empresa.

De outro lado, existem trabalhos que refutam o paradoxo. Entre eles estão as pesquisas de Erik Brynjolfsson, professor do *Massachusetts Institute of Technology* - MIT. Para ele, a TI tem uma relação positiva com a produtividade, sendo responsável pelo sucesso das empresas contribuindo significativamente para a ascensão das nações que mais investem nela. Em um artigo clássico (BRYNJOLFSSON, 1993), ele aponta quatro

explicações para o paradoxo: erros de medida de *input* e *output*, defasagem entre custos e benefícios, redistribuição e dissipação de lucros e falhas no gerenciamento da TI.

A diversidade de metodologias de análise torna o paradoxo um fenômeno ainda sem explicação definitiva. Conforme Menezes e Moura (2004), as análises são realizadas em diferentes épocas e países, com **distintos** níveis de desenvolvimento de TI e com diferentes ferramentas de medidas para a TI e a produtividade. Ferreira e Ramos (2004) destacam que os estudos sobre o paradoxo se dividem em níveis macroeconômicos, setoriais e de firma.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar trabalhos publicados no âmbito nacional e internacional sobre o paradoxo da produtividade, buscando refletir, vinte anos depois do alerta de Robert Solow, sobre sua atualidade.

## 2 A IMPORTÂNCIA E EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A tecnologia sempre teve um papel importante no desenvolvimento das empresas. Na Segunda Revolução Industrial, as empresas que detinham a energia elétrica eram aquelas que despontavam como empresas com grande vantagem competitiva. **Naquele** momento histórico, as empresas se instalavam próximas às fontes de energia para usufruírem desse diferencial.

**De acordo com** Castells (2001), apesar de as tecnologias da informação com base em microeletrônica já poderem ser observadas antes da década de 40, foi na década de 70 que as novas tecnologias se difundiram amplamente. Um registro desse fato está no preço médio de um circuito integrado: em 1962, era de US\$ 50 e caiu para US\$ 1, em 1971.

A década de 1970 foi um período da história **em que** ocorreram grandes avanços no desenvolvimento da TI. Avanços importantes em transmissão por fibra ótica e *laser* promoveram um aumento surpreendente na capacidade das linhas de transmissão. Dentre as invenções daquela década, destacam-se a do microprocessador, em 1971, e o microcomputador, em 1975. Nessa época, a empresa Microsoft começava a produzir sistemas operacionais para computadores. A fibra ótica foi produzida em larga escala, em 1970. O primeiro comutador eletrônico industrial foi distribuído no comércio em 1977. Em 1969, a ARPA (Agência de Projetos de Pesquisa Avançada do Departamento de Defesa Norte-americano) começou a instalação de uma nova e revolucionária rede, que se desenvolveu nos anos de 1970, e veio a se tornar a Internet (CASTELLS, 2001).

De acordo com Laurindo (2002), a partir da década de 80, as expressões que eram utilizadas para caracterizar tecnologia acabaram sendo resumidas em apenas uma: Tecnologia da Informação, ou simplesmente TI. A TI considera as características humanas, administrativas e organizacionais de uma empresa, além de englobar a área de informática e **de** telecomunicações.

O mercado de TI está crescendo rapidamente e países desenvolvidos têm investido cada vez mais **nesse** setor. Em alguns países, como nos Estados Unidos, há um investimento maior em TI do que na indústria automobilística (DEWAN e KRAEMER, 2000). Os países que mais investem em TI geralmente são aqueles que, no passado, investiram mais em pesquisa básica, ou seja, não pensaram em resultados imediatos e práticos, obtendo, assim, um retorno maior em tecnologia nos dias de hoje (STOKES, 2005).

Na visão de Ferreira e Ramos (2004), a TI proporciona informação e conhecimento sobre os clientes, mercados, operações e processos e é na vogal "I" de TI que pode residir o verdadeiro diferencial das empresas, representando o uso inteligente e eficaz da informação.

Os primeiros e mais diretos beneficiários do desenvolvimento da TI foram empresas de alta tecnologia e empresas financeiras, sendo que **estas** conseguiram maior integração global dos mercados financeiros. O capital pode hoje ser gerenciado 24 horas por dia em mercados financeiros funcionando em tempo real. A economia conseguiu se tornar global graças à TI, no final do século XX (CASTELLS, 2001).

Atualmente, a TI está presente em várias partes do mundo e permite conectar pessoas, negócios, empresas e países via Internet. Segundo Maçada (2001), a Internet deixou de ser considerada um canal alternativo de comunicação e passou a ser um canal estratégico.

## 3 PRODUTIVIDADE: A PALAVRA DE ORDEM

Diferentemente da TI, o assunto produtividade é discutido há muito mais tempo. Segundo Martins e Laugeni (2005), foi em 1766 que o economista francês François Quesnay (1694-1774) utilizou a palavra produtividade pela primeira vez e, a partir **de então, esteve sempre presente no** vocabulário das empresas e dos

países. Um século depois, em 1883, outro economista francês, Littré, usou o termo no sentido de “capacidade de produzir”. Mas foi somente no começo do século XX que o termo assumiu o significado da relação entre o que é produzido e o que é usado para produzir.

O assunto produtividade é frequentemente discutido pelas empresas, tendo em vista as pressões do mercado no sentido de redução de custos. As empresas buscam incessantemente novas possibilidades de reduzir os custos, para assim produzir mais com menos, garantindo sua sobrevivência. A tendência é que cada vez mais o assunto ganhe atenção na mídia, em congressos, em simpósios, em revistas especializadas e, principalmente, na pauta de programas de melhoria dentro das empresas (MOREIRA, 1998).

Na visão de Gurovitz (2003), ser mais produtivo é saber fazer mais em menos tempo. Não significa trabalhar mais, mas trabalhar melhor, de modo mais eficiente e mais inteligente. A respeito da economia de um país, o conceito é semelhante. Uma das medidas possíveis de produtividade muito utilizada equivale a tudo o que um país produz dividido pelas horas de trabalho de sua população.

Para Contador (1998), os benefícios do aumento da produtividade estão na redução dos preços e são um grande motivo para as empresas e nações buscarem maior produtividade. Um indicador desse benefício é o lendário Ford T, de Henry Ford que, em 1909, tinha preço de US\$ 850 e, em 1926, por conta de inúmeros melhoramentos tecnológicos, custava US\$ 310.

Atualmente, os Estados Unidos lideram no quesito produtividade. O Brasil ainda precisa resolver problemas regulatórios, entre outros, para conseguir aumentar sua produtividade. Consoante Rydlewski e Guandalini (2005), se a produtividade de um país pudesse ser comparada com a velocidade de um corredor de 100 metros rasos, o Brasil estaria ainda na marca dos 18 metros, enquanto o corredor dos Estados Unidos estaria cruzando a reta final na marca dos 100 metros.

#### 4 O PARADOXO DA PRODUTIVIDADE NO ÂMBITO NACIONAL E INTERNACIONAL

Diante das inúmeras facilidades que a Tecnologia da Informação proporciona às empresas, é comum acreditar que os investimentos em TI fossem proporcionar retornos significativos em produtividade. No entanto, esse retorno é difícil de visualizar nas estatísticas.

Uma das grandes dificuldades para medir a produtividade é encontrar dados para realizar as pesquisas. Os pesquisadores que obtêm os dados muitas vezes não conseguem exatamente o que precisam, sendo obrigados a optar por arranjos que, normalmente, não mostram o verdadeiro cenário.

Segundo Dewan e Kraemer (2000), existem alguns enfoques para analisar o paradoxo. Alguns pesquisadores analisam o paradoxo no nível da firma (BRYNJOLFSSON e HITT, 2003), outros analisam setores da economia (STRASSMANN, 1997) e outros ainda analisam no nível macroeconômico, sendo que, neste último, os dados dificilmente são encontrados. Os autores afirmam que o paradoxo é um fenômeno internacional e, portanto, adotam como foco de seus trabalhos o nível macroeconômico.

A maioria dos trabalhos internacionais sobre o Paradoxo da Produtividade enfoca os Estados Unidos. Isso pode ser justificado pelo grande investimento em TI realizado naquele país, pelas grandes empresas lá instaladas, pelo seu alto índice de produtividade, e ainda, segundo Castells (2001), porque a Revolução da TI começou no Vale do Silício, nos anos 70, possuindo, portanto uma infraestrutura desenvolvida há muitos anos.

Países como Cingapura fazem altos investimentos em educação, na formação de profissionais de TI, na construção de indústrias e outros fatores que promovem o uso de TI, ou seja, o retorno positivo dos investimentos é apontado não apenas pelo investimento em TI por trabalhador, mas também pelo reflexo da educação, da infraestrutura e outros fatores que complementam o trabalho gerando maior produtividade.

Dewan e Kraemer (2000) analisaram o retorno dos investimentos em TI, em 36 países, no período de 1985 a 1993, verificando os investimentos em alta tecnologia (TI) e baixa tecnologia (não-TI). O resultado mostra que os países desenvolvidos que investem em TI têm um retorno bastante positivo, mas não têm um retorno positivo dos investimentos feitos em ativos de baixa tecnologia. Já os países em desenvolvimento têm o quadro alterado, pois alcançam resultado positivo quando investem em ativos de baixa tecnologia, e resultados negativos quando investem em ativos de alta tecnologia. Desse modo, países desenvolvidos investem mais em TI e têm mais oportunidades de crescimento, pois fortalecem sua infraestrutura em TI e seu capital humano é preparado para usar essa tecnologia.

Para Oliner e Sichel (2003), a economia dos Estados Unidos teve um excelente crescimento de produtividade durante a segunda metade dos anos 90. Entre 1995 e 2000, a produção por hora nos negócios

não-rurais teve um crescimento considerável, se comparado com os anos de 1973 a 1995. Tal crescimento se deu, sustentam os autores, pelo investimento em TI.

Na visão de Gust e Marquez (2004), enquanto os Estados Unidos têm um recente crescimento de produtividade, o mesmo não é observado nos demais países desenvolvidos do mundo. O estudo dos autores analisa dados de 13 países, entre 1992 a 1999, e aponta que a diferença de sucesso está na produção e na adoção da TI. Diferente dos demais países analisados, os Estados Unidos adotam rapidamente novas tecnologias, além de produzir tecnologia em alta escala, o que, segundo os autores, explica a sua superioridade. Os demais países analisados possuem práticas legais rígidas que inibem a competição de suas empresas no mercado global e dificultam a entrada de novas empresas no mercado. Além disso, as práticas legais rígidas dificultam a contratação de mão-de-obra. Para os autores, a TI exige uma reestruturação na força de trabalho e as práticas legais rígidas interferem nessa adequação.

O paradoxo da produtividade é estudado principalmente por pesquisadores americanos. O alto investimento realizado em TI, nos Estados Unidos, chama a atenção de pesquisadores que acreditam que os investimentos não estão sendo positivos. Por outro lado, outros pesquisadores adotam uma análise diferente, na qual a baixa produtividade é devida a outros fatores que não a TI.

Entre as análises internacionais que confirmam o paradoxo está a de Paul A. Strassmann (1997) **que** questiona se os grandes investimentos em computadores garantem a lucratividade das empresas. O autor conclui que não há relação significativa entre o gasto com computadores e a performance da empresa.

Erik Brynjofsson é um dos autores que mais escreve sobre o paradoxo e defende que ele não existe. **Propõe** explicações, hoje clássicas, **sobre a razão pela qual** alguns resultados não mostram relação entre produtividade e investimento em TI.

Brynjofsson e Hitt (2003) analisaram o paradoxo no nível da firma. Eles exploram o efeito da TI na produtividade de 527 empresas dos Estados Unidos, entre 1987 a 1994, e encontraram uma contribuição da TI para a produtividade nessas empresas. No entanto, o resultado foi muito maior quando os dados foram analisados em períodos longos de cinco a sete anos. Os resultados mostram ainda que investimentos complementares deveriam ser feitos para aproveitar mais os benefícios da TI. Os autores utilizam a Produtividade Total dos Fatores para fazer várias análises dos dados. Isso foi possível pela grande quantidade de empresas na amostra e pelo longo período analisado.

Com relação ao cenário nacional, a grande maioria dos trabalhos envolve instituições financeiras, visto que elas têm a informação como seu insumo básico (TEIXEIRA; CAVALCANTE, 2005).

Segundo dados da Federação Brasileira de Bancos - FEBRABAN (2006), houve expansão da infraestrutura tecnológica da ordem de 20%, em 2005, para atender melhor aos clientes. Também no ano de 2005, o número total de transações bancárias automatizadas expandiu em 16,9% em relação a 2004. Além disso, o crescimento de 50%, em média, do uso de meios eletrônicos como o *Internet banking*, indica que, cada vez mais, os clientes estão utilizando os serviços sem sair de casa. Esse fato é confirmado pelo baixo crescimento (3%) das transações presenciais nos caixas das agências no período. Essa tendência já era apontada por Maçada (2001).

Menezes e Moura (2004) realizaram uma pesquisa para conhecer o efeito do investimento em TI sobre a produtividade de um banco brasileiro. O período escolhido foi entre 1995 a 2002, devido à estabilidade **da** moeda no país, **sob o** mesmo governo. **Não** se encontraram evidências de que os investimentos adicionais em TI tenham contribuído para a melhoria da produtividade do banco analisado. **Este** resultado se aproxima de outros estudos internacionais com foco no setor bancário.

**Em sua tese**, Maçada (2001) analisou dados de balanço de 41 bancos brasileiros, entre os anos de 1995 a 1999, para saber qual o impacto dos investimentos em TI na eficiência organizacional. Os resultados indicaram que apenas investir em TI não proporcionou efetiva eficiência em termos absolutos. Por outro lado, os bancos que mais investiram em TI no período analisado ganharam eficiência significativa em relação ao conjunto de bancos da amostra.

Dessa forma, o paradoxo da produtividade ainda tende a ser discutido, tanto no âmbito internacional, quanto no âmbito nacional. Contudo, as pesquisas apontam contribuições do investimento em TI que são relevantes para as empresas e o futuro dos países.

## 5 AS EXPLICAÇÕES PARA O PARADOXO

Segundo Brynjolfsson (1993), a falta de evidência não é evidência da falta de contribuição (?) positiva de TI para a produtividade. No que diz respeito às pesquisas que não encontram relação positiva entre TI e produtividade, o autor propõe quatro explicações. São elas:

1. Erros de medida de *input* e *output*
2. Defasagem entre custos e benefícios
3. Redistribuição e dissipação de lucros
4. Falhas no gerenciamento da TI.

Apesar das explicações propostas por Brynjolfsson (1993) não serem as únicas existentes na literatura, são as que, aparentemente, melhor explicam o fenômeno.

A primeira das explicações é quanto ao erro de medida de *input* e *output*. Nas pesquisas observa-se uma dificuldade para se estabelecer um indicador preciso que meça as entradas e saídas do sistema de produção. É possível perceber, na maioria dos estudos realizados sobre TI, que existe alguma contribuição. No entanto, muitas vezes essas contribuições não são capturadas pelas estatísticas.

Segundo Ferreira e Ramos (2004), não existe uma maneira ideal de se medir a TI. Há variações significativas entre as organizações no que diz respeito ao aumento de produtividade via TI. Alguns negócios têm retornos financeiros mais rápidos do que outros. Como os retornos advindos do investimento em TI muitas vezes são intangíveis, os indicadores tradicionais, como o retorno sobre investimentos (ROI), não são capazes de demonstrar os melhores resultados. Assim, o uso de indicadores financeiros não é suficiente para medir a eficácia da TI.

A segunda explicação é quanto ao horizonte temporal dos resultados dos investimentos. Se um investimento em TI não gera resultados em curto prazo, a relação custo e benefício fica prejudicada.

Para Brynjolfsson e Hitt (2003), o retorno do investimento em TI deve ser observado em períodos longos, de cinco a sete anos. O resultado não é bem percebido, quando analisado em períodos curtos, como de um ano. Também é necessário um tempo para que os trabalhadores aprendam a usar a TI.

Trabalhos, no nível macroeconômico, analisam longos períodos de dados para não apontarem resultados equivocados do investimento em TI por conta da falta de observação para análise (DEWAN; KRAEMER, 2000; OLINER ; SICHEL, 2003; GUST; MARQUEZ, 2004).

Consoante Teixeira e Cavalcante (2005), os processos de transição de tecnologia sofrem descontinuidade. O papel do aprendizado e da difusão tecnológica é fundamental na relação de ganhos de produtividade e TI. Inovações tecnológicas básicas levam tempo para tornarem-se visíveis.

Para Castells (2001), existe um enigma no desaparecimento do crescimento da produtividade na Revolução da TI. Uma das hipóteses apontadas é a demora para que as descobertas tecnológicas tenham um impacto positivo na produtividade. Caso semelhante aconteceu no passado com o motor elétrico, que proporcionou aumento na produtividade somente após 20 anos da sua introdução.

Já a terceira explicação, intitulada de redistribuição, afirma que um aumento de produtividade em uma área localizada da empresa não se reflete em aumento geral da lucratividade. A TI pode ser benéfica para empresas em particular, mas improdutiva para indústria como um todo ou para a economia nacional. Pode ser benéfica para uma parte da empresa, mas, muitas vezes, não influencia outras áreas e não modifica o resultado final da produção.

Castells (2001) aponta essa tendência na década de 80, de forma a explicar o progresso irregular da produtividade, pois houve o crescimento significativo dos principais setores, como microeletrônica, microcomputadores, telecomunicações e instituições financeiras, e o declínio de empresas obsoletas que persistiram em atividades de baixa produtividade. Dessa forma, numa análise da economia global, tem-se um resultado geral de baixa produtividade, pois a Revolução da TI deixou alguns setores mais produtivos, mas, em contrapartida, deixou muitos outros menos produtivos.

Por último, existe a explicação de que os investimentos não estão dirigidos para os interesses gerais das empresas, ou seja, não há um efetivo alinhamento entre TI e negócios e a decisão de investir em TI acaba não gerando lucro. Assim, é comum observar empresas sem uma justificativa formal do investimento em TI.

Stratopoulos e Dehning (2000) analisaram uma relação de empresas que têm sucesso com o uso de TI e investigaram se esse sucesso traz um retorno positivo na performance financeira. Os autores constataram que há pequena correlação entre investimento em TI e desempenho financeiro. Uma das explicações possíveis para

isso são os projetos de TI ineficientes que, muitas vezes, são cancelados antes de serem concluídos ou são concluídos com valor do orçamento inicial ultrapassado. Alertam, ainda, que uma vantagem por conta do uso adequado de TI não se sustenta por muito tempo, pois os concorrentes têm habilidade em copiar projetos de TI.

Os mesmos autores atribuem os resultados de sua pesquisa à falha no gerenciamento da TI: são gastos muitos dólares sem **a análise adequada** do que realmente precisa ser solucionado, sendo, portanto, um ato irracional dos gestores que não planejam o investimento. A TI não é uma ilha isolada dentro da organização. Empresas podem investir **em** tecnologia, mas **com** o diferencial **de** administrar a TI de maneira integrada com os processos de toda a empresa.

Segundo Menezes e Moura (2004), uma das hipóteses de não terem encontrado evidências positivas nos investimentos em TI de um banco brasileiro foi que os investimentos em TI não foram suficientemente alinhados com as metas do negócio. Foram constatados muitos sistemas administrativos e poucos sistemas voltados para negócio e apoio à decisão. Muitos terminais de atendimento ao cliente **eram** ociosos e obsoletos. Outro ponto foi que os dados analisados não foram adequados **às** características do banco. Também foi apontado que houve insistência em processos obsoletos, modelos descentralizados de desenvolvimento de sistemas de informação e terceirização de serviços de desenvolvimento de TI, sem um acompanhamento adequado, o que deixou o banco muito dependente da empresa terceirizada.

Segundo Ferreira e Ramos (2004), a utilização da TI só será produtiva se houver reestruturação do trabalho de forma que seja possível aproveitar melhor a TI, caso contrário, **ela** pode ser vista apenas como uma ferramenta sem nenhum valor estratégico.

Dessa forma, vê-se que a mera aquisição de TI não concede ao proprietário vantagem competitiva. O que adiciona valor é o quanto a TI faz parte dos objetivos da empresa (STRATOPOULOS e DEHNING, 2000). O gasto exagerado em TI também é apontado como um erro no gerenciamento (DUE, 1994; PINSONNEAULT; RIVARD, 1998; STRASSMANN, 1999).

Em suma, comprar TI apenas não representa ganhos de produtividade. O que representa ganhos de produtividade são as transformações no modo de trabalhar por conta do uso da TI.

Wainer (2003) também tem explicações para o Paradoxo da Produtividade. No Quadro 2 segue uma comparação das explicações do Paradoxo dadas por Brynjolfsson (1993) e Wainer (2003):

Quadro 2: Comparações das explicações do Paradoxo da Produtividade dadas por Brynjolfsson (1993) e Wainer (2003)

Nível de explicação do Paradoxo segundo Wainer (2003)	Explicação detalhada do Paradoxo segundo Wainer (2003)	Explicação correspondente de Brynjolfsson (1993)
Explicação Macro-econômica	Estatísticas governamentais não são apropriadas.	Erros de medida de <i>input</i> e <i>output</i>
Explicação Inter-organizacional	Os investimentos em TI têm o objetivo de competir e não ser mais produtivo.	Falhas no gerenciamento da TI
Explicação Organizacional	A TI transforma os processos de trabalho, mas enquanto não há adaptação dos empregados ao novo processo, o aumento de produtividade não aparece.	Defasagem entre custos e benefícios
Explicação Gerencial	Custo da TI é alto.	Falhas no gerenciamento da TI
Explicação baseada em Programas	Os sistemas de TI são difíceis de operar e são abandonados ou mal aproveitados.	Falhas no gerenciamento da TI

As duas primeiras colunas do quadro 2 mostram as considerações de Wainer (2003) acerca das explicações para o paradoxo, sendo que na primeira coluna são apresentadas as explicações e na segunda coluna as explicações são detalhadas. Por fim, a coluna **três** tenta comparar as duas primeiras colunas com as clássicas explicações de Brynjolfsson (1993).

Conclui-se, à luz do trabalho de Brynjolfsson (1993), que o trabalho de Wainer (2003) aponta as falhas no gerenciamento da TI como a principal explicação para o Paradoxo da Produtividade.

Diante das quatro explicações de Brynjolfsson (1993), e após as comparações com os estudos nacionais e internacionais, o presente trabalho aponta para a última explicação como sendo a responsável pelos retornos negativos do investimento em TI, ou seja, falhas no gerenciamento da TI seriam a principal explicação para o paradoxo da produtividade.

## 6 CONCLUSÕES

Foi observado que, ao longo da Revolução da TI, houve uma evolução considerável da TI. Expressivas quantias de capital são investidas em TI por conta do grande retorno que a mesma promete. Muitos acreditam que o retorno do investimento em TI é certo. Porém, a relação entre TI e produtividade se mostra pouco direta, surgindo, então, o Paradoxo da Produtividade.

Em geral, os trabalhos internacionais analisados sobre o paradoxo apresentaram relação positiva do investimento de TI com a produtividade, principalmente nos Estados Unidos. Observou-se que os trabalhos destacaram que uma infraestrutura tecnológica de TI é uma das grandes responsáveis pelo avanço tecnológico de uma nação.

A pesquisa em trabalhos que analisam o paradoxo no cenário brasileiro ficou quase restrita a trabalhos enfocando instituições financeiras. Os resultados foram divididos, havendo pesquisas que confirmam e outras que refutam o paradoxo. Contudo, ficou evidenciado que existem benefícios da TI nas instituições financeiras e o investimento nesse setor é um dos mais altos da economia.

Dentre as explicações que justificam a existência do paradoxo, está a falha no gerenciamento da TI, de maneira que estudos nacionais e internacionais apontam essa causa como uma das que mais justificam a existência do Paradoxo da Produtividade.

Executivos têm dificuldade em alinhar a TI com as estratégias da empresa, de maneira que projetos de TI atrasam e ultrapassam os investimentos previstos inicialmente, o que compromete a relação entre TI e produtividade.

Não basta comprar computadores, é necessário saber aproveitá-los. Para tanto, a reestruturação no processo de trabalho é necessária. Com o investimento em TI, arquivos em papel se transformam em arquivos digitais, de forma que imensas quantidades de papel podem ser transformadas em pastas digitais. Com isso, a TI aparece nas estatísticas de produtividade.

Por fim, foram comparadas as pesquisas analisadas neste estudo com as quatro explicações para a existência do paradoxo definidas por Brynjolfsson (1993). Entre as explicações apresentadas, a mais apontada nas pesquisas analisadas foi a da falha no gerenciamento da TI.

Em suma, investir em TI é necessário, mas saber gerenciar também é. Na realidade, o gerenciamento da TI deve ser mais apurado, evitando desperdiçar esse fator que vem contribuindo positivamente para o desenvolvimento da economia como um todo.

## 7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRYNJOLFSSON, E. The productivity paradox of information technology. **Communications of the ACM**, New York, v. 36, n. 12, p. 67-77, Dec., 1993.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. M. Computing Productivity: Firm-Level Evidence. **MIT Sloan Working Paper**, n. 4210-01, p. 1-40, Jun. 2003.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. M. Beyond computation: Information technology, organizational transformation, and business performance. **Journal of Economic Perspectives**, Nashville, v. 14, n. 4, Fall, 2000.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. M. Paradox lost? Firm-level evidence on the returns to information systems spending. **Management Science**, v. 42, n. 4, p. 541-558, Apr. 1996.

CARR, N. G. IT Doesn't Matter. **HBR At Large**, p. 41-49, May 2003.

- CASTELLS, M. A **Sociedade em Rede**: a Era da Informação, Economia, Sociedade e Cultura. v. 1, 5 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.
- CONTADOR, J. C. **Gestão de operações**: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998, 598 p.
- DEWAN, S.; KRAEMER, K. L. Information technology and productivity: evidence from country-level data. **Management Science**, v. 46, n. 4, p. 548-562, Apr. 2000.
- DEWAN, S.; KRAEMER, K. L. International dimensions of the productivity paradox. Association for Computing Machinery. **Communications of the ACM**. v. 41, n. 8, p. 56-62, New York: Aug 1998.
- FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos. **Dados do Setor**, 2006. Disponível em <<http://www.febraban.org.br>> Acesso em 09 ago. 2006.
- FERREIRA, L. B.; RAMOS, A. S. M. Tecnologia da Informação: Commodity ou Ferramenta Estratégica? **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**. v. 01, n. 01, p. 27-43, Set.2004.
- GUROVITZ, H. Sem essa de Paradoxo. **Revista Exame**, São Paulo, ed. 806, v. 37, n. 24, p. 108-115, 23. nov. 2003.
- GUST, C.; MARQUEZ, J. International comparisons of productivity growth: the role of information technology and regulatory practices. **Labour Economics**, V. 11, Issue 1, Pages 33-58, Feb. 2004.
- LAURINDO, F. J. B. **Tecnologia da Informação**: eficácia nas organizações. 2 ed. v.1 São Paulo: Editora Futura, 2002.
- MAÇADA, A. C. G. **Impacto dos investimentos em tecnologia da informação nas variáveis estratégicas e na eficiência dos bancos brasileiros**. 2001. 211p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Porto Alegre, 2001.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005, 564 p.
- MENEZES, R. B., MOURA, H. J. Revisitando o Paradoxo da Produtividade de Tecnologia da Informação (TI): Estudo de Caso de um Banco Brasileiro. In: XXVIII ENANPAD, 2004, Curitiba. **Analís...** Curitiba, 2004.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1998, 622 p.
- OLINER, S. D.; SICHEL, D. E. Information technology and productivity: where are we now and where are we going? **Journal of Policy Modeling**, v. 25, n. 5, p. 477-503, July 2003.
- PINSONNEAULT, A.; RIVARD, S. Information technology and the nature of managerial work: From the productivity paradox to the Icarus paradox? **MIS Quarterly**, v. 22, Issue 3, p.287-311, Sep. 1998.
- ROACH, S. White Collar Productivity: A Glimmer of Hope? **Special Economic Study**, Morgan Stanley, 16. September 1988.
- RYDLEWSKI, C.; GUANDALINI, G. O grande salto. **Revista Veja**, São Paulo, ed. 1934, v. 38, n. 49, p. 148-158, 07. dez. 2005.
- SOLOW, R. M. We'd better watch out. A review of COHEN, S. S.; ZYSMAN, J. Manufacturing matters: the myth of the post-industrial economy. **The New York Times Book Review**, p.36, July 1987.
- STOKES, D. E. **Quadrante de Pasteur**: a Ciência Básica e a Inovação Tecnológica. São Paulo: Unicamp, 2005.

STRASSMANN, P. A. Paradox revisited. **Computerworld**, v. 33, n. 36, p. 40, Sep. 6, 1999.

STRASSMANN, P. A. Will big spending on computers guarantee profitability? **Datamation**, Barrington, v. 43, n. 2, p. 75-82, Feb. 1997.

STRATOPOULOS, T.; DEHNING, B. Does successful investment in information technology solve the productivity paradox? **Information & Management**, v. 38, Issue 2, Pages 103-117, December 2000.

TEIXEIRA, F. L. C.; CAVALCANTE, L. R. M. T. Relações entre tecnologia, padrões organizacionais e produtividade no setor bancário no Brasil. **Revista de Administração (USP)**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 213-224, 2005.

WAINER, J. O paradoxo da produtividade. In: RUBEN, G., DWYER, T. (Org.). **Informática, organizações e sociedade no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2003, p. 13-55.