

Paradoxo da produtividade: análise de evidências em um estudo de caso.

Antônio Artur de Souza (UFL) <artur@face.ufmg.br>

Ewerton Alex Avelar (UFL) <ewertonaavelar@gmail.com>

Terence Machado Boia (CFETMG) <tmboia@yahoo.com.br>

Mariana Guerra (UFMG) <mariguerra@face.ufmg.br>

Resumo: Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que visou analisar evidências do paradoxo da produtividade em uma empresa. A análise compreendeu cinco perspectivas distintas: (i) eficiência, (ii) qualidade, (iii) valor adicionado ao cliente, (iv) retorno financeiro e (v) estratégia corporativa. Sob tais perspectivas, os resultados apresentaram que a empresa analisada, embora tenha investido largamente em tecnologia da informação (TI), não obteve os benefícios esperados. Há persuasivas evidências da existência do paradoxo da produtividade na empresa pesquisada, corroborando uma série de estudos tanto nacionais quanto internacionais. Especificamente, os resultados indicam, significativamente, que não houve retorno sobre o investimento em um sistema de gestão integrada, como consequência de um processo decisório equivocado. No contexto de uma empresa familiar, a gestão não-profissional parece ser a principal razão de decisões desse tipo.

Palavras-chave: Paradoxo da produtividade; Tecnologia da informação; Sistemas de informações; Sistemas de gestão integrada.

1 Introdução

A tecnologia de informação (TI) é um dos mais importantes componentes do ambiente empresarial, sendo que as empresas brasileiras têm utilizado, de forma ampla e intensa, essa tecnologia tanto em nível estratégico como em tático e operacional (ALBERTIN; ALBERTIN, 2008). Conforme Menezes e Moura (2004), há um senso comum de que os investimentos em TI aumentam a produtividade das empresas. Contudo, desde o estudo apresentado por Solow (1987), a relação entre os substanciais investimentos em TI e o aumento de produtividade nas organizações em geral é constantemente questionada, sendo que, até os dias atuais, uma conclusão totalmente aceita pelo mundo acadêmico e profissional sobre esta relação ainda não foi elaborada. Assim, quando se investe em TI e o resultado não é satisfatório para as organizações em geral, diz-se que há uma aparente incoerência, denominada “paradoxo da produtividade” (ROACH, 1988).

Alguns estudos econômicos nos anos 1980 e início da década de 1990 falharam em apontar os benefícios dos investimentos em TI para a produtividade. Dessa forma, é possível dizer que há resultados em diversos estudos que, por vezes, ratificam o paradoxo e ora o refutam (MUKHOPADHYAY et al., 1997; LIN; SHAO, 2006). Ademais, surgiram estudos para explicar o porquê de a TI não trazer benefícios para a produtividade das organizações, tal como o de Brynjolfsson (1993). Entretanto, sabe-se que há inúmeras dificuldades com relação à mensuração dos fatores que explicariam o investimento/benefício da TI, pelo fato de

existirem diversas medidas intangíveis que devem ser consideradas para avaliar o paradoxo da produtividade (DOS SANTOS et al., 1993; BRYNJOLFSSON; HITT, 1996).

Nesse sentido, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que visou analisar evidências da existência do paradoxo da produtividade em uma empresa. Para tal, foram propostos os seguintes objetivos específicos: (a) elaborar uma revisão da literatura nacional e internacional em periódicos, dissertações, teses e livros; (b) coletar dados em uma empresa que realizou consideráveis investimentos em TI; e (c) analisar os dados para verificar evidências da existência do paradoxo da produtividade sob cinco diferentes perspectivas, baseadas nos estudos de Willcocks e Lester (1997), Porter e Millar (1997), Laurindo et al. (2001), Ferreira e Ramos (2005), Holland e Light (1999) e Devaraj e Kohli (2002) (principalmente deste último): (i) eficiência dos funcionários; (ii) qualidade do trabalho; (iii) valor agregado ao cliente; (iv) retorno financeiro; e (v) alinhamento entre a TI e a estratégia.

Essa pesquisa se justifica diante da crescente importância da TI para o ambiente empresarial, tal como ressaltado por vários autores como Everdingen et al. (2000), Santos e Laurindo (2005) e Albertin e Albertin (2008). Ademais, segundo Menezes e Moura (2004), há poucos estudos disponíveis sobre “paradoxo da produtividade” no Brasil. Ressalta-se, ainda, o fato de se tratar de uma empresa de médio porte, ao contrário da grande maioria dos estudos, baseados em grandes empresas, como Dasgupta et al. (1999) e Menezes e Moura (2004).

Este artigo se divide em 6 seções (contando com esta Introdução). Na seção 2, realiza-se uma revisão da literatura sobre os conceitos necessários para a compreensão deste trabalho. Em seguida, na seção 3, descreve-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa. Posteriormente, descrevem-se e discutem-se os resultados (respectivamente, nas seções 4 e 5). Por fim, na seção 6, as conclusões da pesquisa são apresentadas.

2 Revisão da Literatura

2.1 Tecnologia da Informação (TI) e sistemas de informações (SIs)

Conforme Turban et al. (2003), pressões mercadológicas normalmente fazem com que as empresas necessitem de investimentos em TI para se manterem competitivas. Consoante Laurindo et al. (2001) e Albertin e Albertin (2008), a TI evoluiu de um simples suporte administrativo (orientação tradicional) para um papel estratégico nas empresas. Na literatura, vários são os benefícios apresentados quanto ao uso da TI no ambiente empresarial. Para Santos e Laurindo (2005), a redução de custos, a inovação, a flexibilidade, a qualidade e a produtividade são vantagens advindas da utilização da TI. Contudo, Holland e Light (1999) afirmam que os benefícios da TI não são auferidos automaticamente pelas empresas, pois uma efetiva estrutura de TI pode fornecer um adequado suporte à visão do negócio e à estratégia, mas uma estrutura inadequada pode inviabilizar o desenvolvimento de um negócio.

Laurindo et al. (2001) identificaram a necessidade de se considerar vários fatores que influenciam a produtividade dos investimentos em TI: (i) adequação dos processos de negócios; (ii) proposição de indicadores adequados, de forma a evitar erros de mensuração; (iii) visão estratégica clara para o negócio e para a TI e seu alinhamento estratégico com o negócio; (iv) consideração tanto dos aspectos técnicos quanto dos organizacionais; (v) gestão dinâmica e flexível da TI e de sua avaliação; e (vi) a questão do “paradoxo da produtividade”.

No contexto da TI, destacam-se os SIs como ferramentas normalmente essenciais para o ambiente no qual se inserem a maioria das empresas (DAVENPORT, 1998). Yeo (2002) conceitua um SI como um sistema que possui uma interface com o usuário e que é projetado

para ter capacidade de processar e suprir informações para fornecer suporte à estratégia, às operações, às análises gerenciais e aos processos decisórios.

Dentre os SIs, os ERPs têm se destacado bastante por seu uso cada vez mais intenso nas empresas. Esses sistemas, de modo geral, integram as funções dos diferentes SIs em uma empresa (EVERDINGEN et al., 2000). Nesse sentido, Davenport (1998) destaca que o ERP objetiva resolver o problema de fragmentação dos dados e das informações nas empresas. De acordo com Holland e Light (1999), os ERPs são sistemas que automatizam algumas das competências corporativas essenciais, tais como industrialização, recursos humanos, finanças e gerenciamento da cadeia de suprimentos, incorporando as melhores práticas disponíveis.

Conforme Everdingen et al. (2000), o mercado de grandes empresas, no qual os principais desenvolvedores de ERP trabalharam na década de 1990, está saturado, e há uma busca crescente por empresas de médio e pequeno porte. Segundo esses autores, há um interesse crescente dessas últimas por sistemas integrados. Padilha e Marins (2005:111) afirmam que “especialmente no Brasil, o principal alvo das produtoras de sistemas ERP é o chamado ‘*small/middle market*’, composto por empresas de pequeno e médio portes”.

Brynjolfsson e Hitt (1996) ressaltam, contudo, que, apesar de os investimentos em SIs, tais como os ERPs, e outros componentes da TI de uma forma geral, terem aumentado bastante nas empresas, muitos estudos indicam que não há um aumento da produtividade delas provenientes de investimentos. Segundo os referidos autores, esse fenômeno vem sendo estudado desde a década de 1980, sob o nome de “paradoxo da produtividade”.

2.2 Paradoxo da produtividade

Considerando que as empresas investem em TI objetivando tanto melhorias na utilização dessa tecnologia, quanto retorno sobre os investimentos realizados, pode-se situar a análise dos efeitos diretos e indiretos da TI nos ganhos de produtividade das empresas (GARTNER et al., 2009). Segundo Willcocks e Lester (1997), a fim de avaliar os investimentos em TI e a própria utilização dessa tecnologia, deve-se considerar medidas que envolvam aspectos técnicos e do negócio, de maneira integrada. O *hardware* e *software*, de maneira geral, referem-se aos aspectos técnicos da TI. Sobre os aspectos do negócio, podem-se avaliar os investimentos em TI por meio da produtividade, que é a relação entre o que é produzido (geralmente, bens e/ou serviços) e os recursos que são despendidos/demandados para esta produção – capital físico, financeiro, tempo etc. – (MENEZES; MOURA, 2004).

Estudos empíricos sobre o retorno dos investimentos em TI têm sido realizados em diversas empresas de variados setores da economia. Segundo Gartner et al. (2009), esses estudos, desenvolvidos principalmente nos Estados Unidos e em países europeus, têm apresentado resultados conflitantes sobre a existência de significância estatística entre o aumento da produtividade das empresas e o aumento dos investimentos em TI, reforçando a existência de um possível paradoxo da produtividade. Este conceito foi definido a partir das conclusões de estudos macroeconômicos desenvolvidos por Robert Solow, quem estabeleceu a Teoria do Crescimento (SOLOW, 1987). Embora a proposta desse autor tenha iniciado as discussões em um âmbito macroeconômico, os estudos desenvolvidos também abordam o paradoxo da produtividade do ponto de vista microeconômico. Destacam-se, nesse sentido, diversos trabalhos: David (1990), Berndt e Malone (1995) e Brynjolfsson e Hitt (2000).

Gartner et al. (2009) ressaltam que o paradoxo da produtividade ainda é um tema controverso, sendo a principal causa disso o fato de os trabalhos acadêmicos se embasarem

em diferentes pressupostos e fatores, tais como os citados por Santos e Laurindo (2005). São necessárias variáveis de avaliação que transcendem as medidas tradicionais que se baseiam apenas em retornos financeiros (FERREIRA; RAMOS, 2005). Segundo Brynjolfsson (1993), isso corrobora com o que os pesquisadores têm sugerido: as medidas tradicionais focalizadas somente em aspectos financeiros ou tecnológicos da decisão não são suficientes, devendo ser incorporadas outras variáveis de avaliação e de análise.

Nesse sentido, outras formas de mensuração são propostas por diversos autores, tais como Devaraj e Kohli (2002), que indicam a consideração de três perspectivas distintas, além da financeira: eficiência, qualidade e valor agregado para o cliente. Ademais, Holland e Light (1999), assim como Laurindo et al. (2001), dentre outros, indicam a importância de se considerar a estratégia corporativa para avaliar investimentos em TI. É possível inferir que, dependendo da medida utilizada, os resultados podem variar significativamente e alterar, por exemplo, o modelo decisório dos gestores em relação à TI (FERREIRA; RAMOS, 2005).

Apesar da necessidade em considerar os diferentes fatores supracitados para a avaliação dos investimentos em TI, o paradoxo da produtividade, conforme destacam Stratopoulos e Dehning (2000), pode ser de ocorrência normal na maioria dos negócios, uma vez que boa parte das empresas enfrenta este problema. Observa-se, portanto, que a discussão sobre o paradoxo da produtividade da TI alude, de certa forma, que não existe ainda uma maneira ideal de se medir essa variável.

3 Metodologia

A pesquisa apresentada neste artigo, de caráter exploratório e qualitativo, compreendeu um estudo de caso realizado em 2009 numa empresa localizada na região metropolitana de Belo Horizonte/MG. A pesquisa qualitativa objetiva essencialmente o entendimento do contexto social e cultural, tendo como uma de suas características principais, as descrições detalhadas de fenômenos/comportamentos (PATTON, 1980). A pesquisa exploratória, por sua vez, realiza-se sobre um problema ou uma questão de pesquisa quando há pouco ou nenhum estudo anterior, pois geralmente os temas são emergentes, tendo como objetivo procurar padrões, idéias ou hipóteses, em vez de testar ou confirmar hipóteses (COLLIS; HUSSEY, 2005). Yin (2005) afirma que os estudos de casos se caracterizam pela observação direta dos acontecimentos contemporâneos, no contexto da vida real.

Para a consecução da pesquisa, primeiramente, realizou-se um estudo bibliográfico sobre o tema proposto em revistas, anais de congressos, no Portal de Periódicos da CAPES e em bancos de teses *on-line* de universidades. Esse estudo teve como enfoque artigos, dissertações e teses recentes que versam sobre o tema abordado na pesquisa. Posteriormente, realizou-se contato com uma empresa que havia realizado relativamente um grande investimento em TI, tendo ela aceitado a proposta de pesquisa.

Distintas técnicas foram utilizadas para a coleta de dados: entrevistas não-estruturadas e semi-estruturadas, observação não-participante e análise documental. As entrevistas semi-estruturadas foram realizadas com os principais funcionários que utilizavam o novo ERP da empresa (grande investimento em TI da empresa). Salienta-se que, para manter informações sigilosas, neste trabalho, utiliza-se o nome hipotético “*Sistema de Gestão Beta*” no que tange ao referido sistema. Buscaram-se detalhes especialmente relacionados aos benefícios efetivos e aparentes gerados pelo ERP à empresa. Já as entrevistas não-estruturadas tiveram como principal objetivo tirar dúvidas suscitadas ao longo das outras técnicas de coleta de dados.

Por meio da observação não-participante, foi possível desenvolver um relacionamento interpessoal com os funcionários e, desta maneira, aumentar a quantidade de informações disponibilizadas para realizar o estudo, por meio de visitas regulares à empresa. A análise documental, realizada especialmente nos departamentos de Custos e Financeiro, visou identificar dados sobre os custos relacionados ao ERP utilizado pela empresa e também para melhor evidenciar os dados coletados por meio das outras técnicas de coleta de dados.

Os dados coletados foram analisados por meio da análise de conteúdo, que trata-se de uma função heurística, aumentando a propensão a descobertas, e uma função de administração de provas, no sentido de afirmação ou não dos dados coletados (BARDIN, 2002). A partir da coleta dos dados, empregando distintos métodos, foi possível realizar a triangulação dos dados, que teve como principais objetivos comparar/inter-relacionar os resultados das diversas fontes de evidências e buscar maior consistência – validade e confiabilidade/fidedignidade – e compreensão dos resultados do estudo (YIN, 2005).

4 Resultados

4.1 Apresentação do estudo de caso

No intuito de resguardar informações sigilosas da empresa estudada, será utilizado o pseudônimo de “Empresa Alfa”. Trata-se de uma empresa fundada em 1997, com orientação familiar, assim como a maioria das ferramentarias da região metropolitana de Belo Horizonte, conforme o estudo de López (2000). Ela fabrica ferramentas (estampos) para estampar peças destinadas à indústria automotiva. A Empresa Alfa desempenha suas operações em uma fábrica localizada nos arredores de um parque industrial automotivo, na região metropolitana de Belo Horizonte/MG e conta com 89 funcionários. Destaca-se que a pesquisa foi conduzida nos departamentos de Compras, Contabilidade, Financeiro, Almoxarifado e Fiscal.

Atualmente, os gestores da Empresa Alfa têm como estratégia a contratação de trabalhos referentes a ferramentas de grande porte (utilizadas na fabricação de portas e capôs de automóveis, por exemplo). Anteriormente, a empresa trabalhava principalmente com ferramentas de menor porte, mas o aumento expressivo da concorrência reduziu drasticamente sua lucratividade.

A diretoria da Empresa Alfa implementou, em 2008, o ERP *Sistema de Gestão Beta*. Ressalta-se que, anteriormente, a Empresa Alfa utilizava alguns módulos de outro SI em vários departamentos. O ERP *Sistema de Gestão Beta* é um ERP desenvolvido para negócios de menor porte. Dados do Departamento de Custos da Empresa Alfa indicam que os seus gestores esperavam que o *Sistema de Gestão Beta* trouxesse benefícios para a empresa por cinco anos. Considerando que a implementação do referido ERP tenha sido realizada no primeiro semestre de 2008 (apesar de várias manutenções onerosas que têm sido realizadas desde então, sendo que a consultoria responsável estimava apenas três meses para a total implementação), estima-se que ele trará benefícios para a empresa até o ano de 2012 ou 2013.

4.2 Estimativa do custo do Sistema de Gestão Beta

Esta seção destaca uma breve apresentação de um estudo sobre a estimativa do custo total com a aquisição, implementação e manutenção do *Sistema de Gestão Beta* na Empresa Alfa. Com base em dados disponibilizados pelo Departamento de Custos da referida empresa, os pesquisadores estimaram o gasto (destaca-se que o gasto na aquisição já havia sido estimado por funcionários da empresa, sendo apenas atualizado). Para estimar o montante total para aquisição, implementação e manutenção do referido ERP, utilizou-se a técnica de

Valor Presente, destacada nos principais livros-texto de finanças, tal como Damodaran (2004). Na Figura 1, é apresentada a equação utilizada para o cálculo, na qual se consideraram todos os valores na data 01/01/2010 e utilizou-se uma taxa de 0,5% ao mês – valor aproximado da rentabilidade mensal da poupança no país.

$$VP = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Figura 1: Equação para calcular o valor presente de um dado fluxo de caixa.

Fonte: Adaptada de Damodaran (2004)

Para facilitar a análise, os gastos totais estimados do investimento no *Sistema de Gestão Beta* por parte da Empresa Alfa foram segregados em quatro componentes distintos: (i) montante de aquisição e implementação – refere-se ao valor da nota fiscal da empresa responsável pela venda do *Sistema de Gestão Beta* em novembro de 2007 (valor total à vista para aquisição e implementação); (ii) gasto do financiamento da aquisição – refere-se aos dispêndios adicionais que a Empresa Alfa incorreu para adquirir e implementar o *Sistema de Gestão Beta*, pois como não tinha saldo em caixa suficiente para amortizar totalmente (à vista) os gestores contrataram um financiamento junto a um banco comercial (em 36 vezes fixas); (iii) taxa de manutenção – refere-se a uma taxa cobrada pela empresa vendedora do *Sistema de Gestão Beta* para sua manutenção ao longo de sua vida útil e considerou-se que a taxa será cobrada, em valor constante, até o dia 31/12/2012 (data estimada para a substituição do *Sistema de Gestão Beta* na empresa); e (iv) equipamentos e suporte em TI – relaciona-se aos gastos demandados em *hardware* e suporte de uma empresa especializada em TI para manter os equipamentos da empresa adequados para todas as necessidades do ERP.

Na Tabela 1, são apresentados os gastos totais estimados do investimento no *Sistema de Gestão Beta* por parte da Empresa Alfa (esses valores são considerados na data 01/01/2010). Destaca-se, ainda, que esses valores foram multiplicados por um fator definido pelos pesquisadores para manter o caráter sigiloso dos dados.

Tabela 1: Estimativa de composição do custo do *Sistema de Gestão Beta* em 01/01/2010

<i>Componente de custo</i>	<i>R\$</i>	<i>%</i>
Aquisição e implementação	241.954,98	33,74
Financiamento para a aquisição	60.124,74	8,38
Taxa de manutenção	306.215,19	42,70
Equipamentos e suporte em TI	108.828,34	15,18
Total	717.123,25	100,00

Fonte: Adaptada com base em dados do Departamento de Custos da Empresa Alfa

Verifica-se, pela análise da Tabela 1, que o principal componente do gasto total estimado do *Sistema de Gestão Beta* é a taxa de manutenção desse ERP (42,70%). Entretanto, ressalta-se a relevância do gasto de financiamento, que corresponde a quase 25% do custo de aquisição e implementação do referido ERP.

4.3 Resultados obtidos

A pesquisa visou verificar os possíveis impactos do investimento da empresa no *Sistema de Gestão Beta* sob cinco perspectivas distintas: eficiência dos funcionários, qualidade do trabalho, valor agregado ao cliente, retorno financeiro e alinhamento entre o investimento em TI e a estratégia corporativa. As quatro primeiras perspectivas foram

abordadas com base nas evidências observadas nos estudos de diversos autores presentes na literatura, tais como Willcocks e Lester (1997), Ferreira e Ramos (2005), e Devaraj e Kohli (2002) (principalmente este último), que destacam a importância de se mensurar outras variáveis que não as essencialmente financeiras para analisar o investimento em TI.

A análise relacionada à estratégia foi realizada por meio do estudo do alinhamento entre o investimento em TI da Empresa Alfa e sua estratégia corporativa. Essa análise foi baseada em diversos estudos, tais como Porter e Millar (1997), Holland e Light (1999) e Laurindo et al. (2001), que destacam a possível vantagem competitiva obtida pelas empresas com base nesse tipo de investimento.

No que tange à *eficiência*, primeiramente, verificou-se uma redução da eficiência nas atividades realizadas em cada departamento. As entrevistas semi-estruturadas indicaram que, no geral, houve uma redução na eficiência do trabalho da maioria dos entrevistados. Identificou-se um aumento médio de aproximadamente 21% no tempo de execução das tarefas dos funcionários, que indicaram a ocorrência dessa redução na eficiência.

No que relaciona à *qualidade*, os entrevistados em todos os departamentos disseram acreditar que o investimento no *Sistema de Gestão Beta* melhorou a qualidade de seus trabalhos diários, ao aumento da confiabilidade das informações da empresa, à maior integração dessas entre os departamentos e ao maior número de ferramentas do SI disponibilizadas. Contudo, os dados coletados por meio da observação não participante e das entrevistas não estruturadas contrariam, pelo menos em parte, tais afirmações.

No que tange ao *valor agregado ao cliente*, verificou-se que a maioria dos entrevistados acredita que a implementação do *Sistema de Gestão Beta* agregou valor sob a perspectiva dos clientes da Empresa Alfa. Em dois departamentos (Compras e Contabilidade), contudo, seus responsáveis não reportaram um possível aumento do valor agregado sob a perspectiva dos clientes. Deve-se ressaltar que a responsável pelo Departamento de Compras também atua no Departamento Comercial com os clientes e ratificou essa afirmação.

Por outro lado, no que se relaciona ao *retorno financeiro*, a grande maioria dos entrevistados indicou que não é possível mensurar o retorno financeiro do referido ERP. Destaca-se que, dentre esses funcionários que indicam tal impossibilidade, encontra-se a contadora da empresa, uma das responsáveis pela decisão de investimento no *Sistema de Gestão Beta*, assim como a principal responsável por sua implementação na empresa.

O único funcionário a apresentar uma possível forma de se mensurar o retorno financeiro do investimento no *Sistema de Gestão Beta* foi o responsável pelo Almoxarifado. Segundo ele, tal análise poderia ser realizada por meio da comparação entre as compensações tributárias que a empresa poderia gozar devido ao maior controle de suas transações e o custo total do investimento no ERP. Contudo, conforme informações dos departamentos Fiscal e de Contabilidade, tais benefícios já eram totalmente recuperados anteriormente a implementação do *Sistema de Gestão Beta*, o que provavelmente invalida essa abordagem proposta.

Por fim, no que tange à *estratégia* da empresa em alterar seu nicho de mercado (produzindo ferramentas de grande porte e se diferenciado das demais), não ficou evidente a importância do *Sistema de Gestão Beta*. Não obstante, verificou-se que seus concorrentes (pelo menos em âmbito regional) não utilizavam esse ERP. Ao verificar isso junto aos grandes produtores de grandes ferramentas e concorrentes diretos pelo novo nicho da Empresa Alfa, verificou-se que nenhum deles utiliza o ERP supracitado. Ademais,

identificou-se que os responsáveis pela venda e implementação desse sistema tiveram muitas dificuldades, devido, principalmente, ao ambiente operacional peculiar da empresa.

Destaca-se, por fim, que, os gestores da Empresa Alfa não se desenvolveram quaisquer indicadores para avaliar o desempenho do *Sistema de Gestão Beta* em nenhum dos departamentos. O Quadro 1 resume os dados referentes ao verificado na pesquisa realizada com os funcionários responsáveis pelos departamentos estudados. Destaca-se que, em alguns casos, não foi possível realizar a observação não participante, sendo que a técnica “Entrevista” contém as técnicas de entrevistas semi-estruturadas e não estruturadas.

Departamento	Técnica de Coleta de dados	Perspectivas			
		Eficiência	Qualidade	Cliente	Financeira
Almoxarifado	Entrevistas	Diminuiu	Aumentou	Aumentou	Aumentou
	Observação não-participante	Diminuiu	-	-	-
Depto de Compras	Entrevistas	Aumentou	Aumentou	Constante	S/ resposta
	Observação não-participante	Diminuiu	-	-	-
Depto de Contabilidade	Entrevistas	Aumentou	Aumentou	Constante	S/ resposta
	Observação não-participante	Diminuiu	-	-	-
Depto Financeiro	Entrevistas	Diminuiu	Aumentou	Aumentou	S/ resposta
	Observação não-participante	Diminuiu	Diminuiu	-	-
Depto Fiscal	Entrevistas	Diminuiu	Aumentou	Aumentou	S/ resposta
	Observação não-participante	Diminuiu	Diminuiu	-	-

Quadro 1: Técnicas de coleta de dados e resultados por departamento da Empresa Alfa.

Fonte: Elaborado pelos autores

5 Discussão dos resultados

Primeiramente, destaca-se o fato de que a decisão por investir no ERP parece ter sido tomada sem estudos mais aprofundados por parte dos gestores da empresa, tais como análises financeiras ou da contribuição para sustentação da sua estratégia corporativa. Tais constatações atestam que os gestores parecem ter ignorado normas consideradas básicas por diversos autores, tais como Brigham e Houston (1999) e Damodaran (2004) (perspectiva financeira), e Porter e Millar (1997), Holland e Light (1999) (perspectiva estratégica), no que tange a investimentos em TI.

Ademais, verifica-se que os gestores não elaboraram indicadores ou outras formas de se mensurar os benefícios advindos do *Sistema de Gestão Beta* para os departamentos que o utilizam e para a empresa como um todo, tal como ressaltam diversos autores, como Santos e Laurindo (2005). Assim, parece que os gestores não planejaram adequadamente a aquisição desse ERP, nem têm condições de controlar seu adequado funcionamento, contrariando alguns fundamentos considerados básicos de investimentos em TI, como os apresentados por Holland e Light (1999) e Santos e Laurindo (2005).

Sob a perspectiva da eficiência, há persuasivas evidências de que houve uma redução da mesma no que se refere aos funcionários dos departamentos afetados pela implementação do *Sistema de Gestão Beta*. Uma vez que os recursos em grande parte representam custos fixos, o aumento do tempo para se realizar as atividades, apresentado pela maioria dos funcionários (que incorrem em horas-extras, aumentando-se os custos), eleva os custos da empresa e/ou diminui o volume de serviços prestados em cada departamento. Tal constatação vai de encontro a alguns pressupostos de redução de custos inerentes aos ERPs, segundo os estudos de Santos e Laurindo (2005) e Holland e Light (1999).

No que tange à qualidade do trabalho realizado pelos funcionários dos departamentos nos quais foi implementado o ERP, não é possível destacar evidências persuasivas sobre seu

aumento ou redução. Embora todos os funcionários entrevistados tenham indicado um aumento na qualidade do trabalho, problemas de qualidade identificados nos trabalhos de dois departamentos (Financeiro e Fiscal) e a falta de indicadores explícitos de qualidade nos departamentos em geral parecem, pelo menos em parte, invalidar seus argumentos.

No que se relaciona ao valor agregado sob a perspectiva do cliente, os resultados obtidos na Empresa Alfa apontam para um efeito nulo nesse sentido. Embora, a maioria dos funcionários entrevistados assevere que houve um aumento no valor agregado ao cliente após a implementação do ERP na empresa, há aspectos que contrariam esse fato. Primeiramente, a funcionária responsável pelo Departamento de Compras, que também atua parcialmente no Departamento Comercial junto aos clientes, rejeita tal hipótese.

Isso também não parece ser sequer cogitado pelos gestores da empresa e alguns outros funcionários entrevistados, que indicam a importância exacerbada que os clientes da empresa dedicam ao contexto produtivo da empresa, ignorando, quase que totalmente, os departamentos administrativos da empresa (que recebem o suporte do *Sistema de Gestão Beta*). Ademais, considera-se a não apresentação de indicadores bem fundamentados por parte dos entrevistados que citaram o aumento do valor percebido pelos clientes, como questionável do ponto de vista dos pesquisadores. Diante dos resultados, acredita-se que o ERP não tenha agregado valor do ponto de vista dos clientes da empresa após sua implementação.

Ademais, considerou-se a possível mensuração do retorno financeiro do investimento total do *Sistema de Gestão Beta* por parte da Empresa Alfa. Primeiramente, tal como mencionado, ressalta-se o fato de os gestores da empresa sequer terem informações sobre o investimento dispendido total no referido ERP, o que inviabilizaria quaisquer análises financeiras metodologicamente fundamentadas, como descrevem Brigham e Houston (1999). Com base nos dados dos departamentos de Custos e Financeiro, os pesquisadores conseguiram estimar o gasto na aquisição, implementação e manutenção do referido ERP.

Uma vez que não houve aumento da eficiência dos departamentos (tal como indicado anteriormente), o que poderia impactar positivamente as receitas da empresa, poder-se-ia considerar como “receitas” apenas a economia dos valores pagos pelo SI anterior – *Mastermaq* – que são extremamente inferiores ao investimento total no *Sistema de Gestão Beta*. Uma análise mantendo os mesmos parâmetros indicados na seção 4.2, estimou um gasto total de cerca de R\$ 62,5 mil do *Mastermaq* em relação aos mais de R\$ 717 mil do ERP.

Considerando a falta de outros indicadores válidos para a análise financeira da aquisição do referido ERP e a opinião dos funcionários e dos gestores, a não possibilidade de utilização de benefícios tributários devido à aquisição (em decorrência do regime tributário da empresa) e falta de evidências de que o SI apresentará algum relacionamento com a receita da empresa parece deixar claro que o investimento no *Sistema de Gestão Beta* não agregou valor à empresa do ponto de vista estritamente financeiro. Logicamente, tal análise é, em parte, subjetiva, de acordo com autores como Damodaran (2004), mas fundamentada nos princípios de Finanças, consoante o mesmo autor.

Por fim, a consideração da estratégia corporativa da Empresa Alfa e seu relacionamento com a aquisição do *Sistema de Gestão Beta* parece não ter um respaldo válido. Verificou-se que, além do ERP aparentemente não atender de forma satisfatória as necessidades do ambiente operacional da empresa, ele não parece estar relacionado com a estratégia da empresa de atuar em outro nicho de mercado, uma vez que não foi possível

constatar isso. Assim, acredita-se que a contribuição do ERP para a estratégia da empresa pode ser considerada praticamente nula.

6 Conclusões

A revisão da literatura apresentada neste artigo demonstrou que o paradoxo da produtividade é um tópico controverso e complexo a despeito da usual importância dos investimentos em TI por parte das empresas no atual cenário competitivo em que geralmente estão inseridas. Concluiu-se, por meio da análise dos dados coletados na Empresa Alfa, que há persuasivas evidências sobre a existência do paradoxo da produtividade no que tange ao investimento em TI na empresa estudada. Os dados coletados indicam que não há nenhum retorno considerável do investimento no *Sistema de Gestão Beta* em nenhuma das perspectivas analisadas por meio da pesquisa realizada com os funcionários da empresa. No caso das perspectivas da qualidade e do valor agregado ao cliente, o referido ERP parece não ter influenciado de forma alguma. No caso das perspectivas da eficiência e financeira, contudo, o ERP parece ter gerado retornos negativos. Ademais, não há um relacionamento aparente que justifique o investimento no ERP, considerando a estratégia corporativa. Tal situação vai ao encontro do conceito clássico de paradoxo da produtividade, destacado por Sircar e Choi (2009), no qual substanciais investimentos em TI não correspondem a retornos equivalentes em produtividade e, em alguns casos, conforme Menezes e Moura (2004), apresenta retornos negativos.

Assim, pode-se constatar, sob as perspectivas analisadas, que o investimento no *Sistema de Gestão Beta* por parte da Empresa Alfa foi uma decisão equivocada. Até o presente momento, o referido ERP não alterou de forma positiva os resultados observados e não há evidências de que isso vai acontecer. Parece que os gestores da empresa acreditaram em uma falácia, contrariando os indícios de que o investimento não seria adequado, nem se precaveram para controlar os resultados do investimento após o terem realizado (indicadores de desempenho ou outra forma de mensuração), considerado um dos pontos críticos em um investimento em TI, como destacam diversos estudos, tais como Santos e Laurindo (2005).

O fato de a gestão da empresa ser pouco profissional provavelmente contribuiu para os resultados observados. A ausência de análises de investimentos básicas, bem como de indicadores de desempenho que pudessem mensurar e, assim, controlar os benefícios gerados pelo investimento no SI, sob as diferentes perspectivas propostas, parecem indicar de forma manifesta tal deficiência gerencial.

O comportamento dos gestores da Empresa Alfa é muito semelhante ao indicado por López (2000), identificado em gestores típicos das ferramentarias da região metropolitana de Belo Horizonte/MG. Contudo, tal comportamento, baseado exclusivamente em conhecimento tácito e não metodologicamente fundamentado, parece equivocado diante do aumento vertiginoso da competitividade nos últimos anos conforme os próprios gestores da empresa.

Deve-se destacar a importância dessa pesquisa exploratória, uma vez que foi realizada no âmbito de uma empresa, ao contrário da maioria dos estudos sobre o paradoxo da produtividade, que o fazem com dados agregados e para grandes amostras, tais como Dasgupta et al. (1999) e Sircar e Choi (2009). Brynjolfsson e Hitt (1996) destacam que um dos possíveis motivos da verificação do paradoxo da produtividade está relacionado ao uso de dados agregados, tais como os utilizados no estudo clássico de Solow (1987).

Entretanto, esse estudo de caso na Empresa Alfa demonstrou que é possível verificar evidências sobre a existência do paradoxo da produtividade diretamente em empresas isoladas. Poucos estudos têm sido desenvolvidos dessa forma sobre o tema, principalmente no Brasil. Nesse caso, destaca-se o de Menezes e Moura (2004), sendo que este trabalho corrobora seus resultados.

No que tange ao desenvolvimento da pesquisa, salienta-se a relevância essencial da utilização de várias técnicas de coleta de dados. Essa diversidade de fontes de evidência permitiu que vários dados fossem refutados ou ratificados por meio da triangulação de dados. Essa técnica de análise, tal como indicado por Yin (2005), aumentou a confiabilidade de alguns dados e permitiu a verificação de várias inconsistências. Por fim, ressalta-se que a pesquisa realizada apresenta algumas limitações que devem ser destacadas. Primeiramente, tem-se o fato de ser um estudo de caso único. Ademais, outros fatores influenciaram a análise realizada e não puderam ser controlados pelos pesquisadores na análise de investimento. Esse é um problema recorrente em pesquisas sobre o paradoxo da produtividade, tal como destacado por vários autores, como Brynjolfsson e Hitt (1996) e Menezes e Moura (2004).

Destaca-se, ainda, que o uso de algumas informações internas à empresa pode apresentar vieses. Por exemplo, utilizou-se como pressuposto para a análise, que o ERP estudado geraria benefícios para a empresa por cinco anos (2008-2012), sendo esta uma decisão dos gestores. Por fim, há a possibilidade de que alguma perspectiva não abordada na pesquisa pode gerar benefícios distintos e justificar o investimento no *Sistema de Gestão Beta*. Desse modo, pesquisas futuras poderiam abordar a temática do paradoxo da produtividade, tendo em vista as perspectivas abordadas neste trabalho, aumentando a amostra de empresas e, se possível, engendrar esforços na comparação de empresas que atuem no setor de ferramentaria, a fim de corroborar ou não os resultados apresentados neste trabalho. Ademais, outras perspectivas de análise poderiam ser abordadas, possibilitando um estudo ainda mais holístico em um estudo de caso único.

Referências Bibliográficas

- ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. M. Benefícios do uso de tecnologia de informação para o desempenho empresarial. *RAP – Revista de Administração Pública*, v. 42, n. 2, p. 275-302, mar./abr., 2008.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2002.
- BERNDT, E.; MALONE, T. Information Technology and the Productivity Paradox: getting the questions right, guest editor's introduction to special issue. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 3, 1995.
- BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. *Fundamentos da moderna administração financeira*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- BRYNJOLFSSON, E. The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, v. 36, n. 12, p. 67-77, 1993.
- BYNJOLFSSON, 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, abr., 1996.
- BYNJOLFSSON, E.; HITT, L. M. Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives*, v. 14, n. 4, p. 23-48, 2000.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. *Pesquisa em Administração*. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2005.
- DAMODARAN, A. *Finanças corporativas: teoria e prática*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- DASGUPTA, S.; SARKIS, J.; TALLURI, S. Influence of information technology investment on firm productivity: a cross-sectional study. *Logistics Information Management*, v. 12, n. 1/2, p. 120-129, 1999.

- DAVENPORT, T. H. Putting the enterprise into enterprise system. *Harvard Business Review*, p. 2-12, jul./ago., 1998.
- DAVID, P. The dynamo and the computer: An historical perspective on the modern productivity paradox. *American Economic Review*, v. 80, n. 2, p. 355-361, 1990.
- DEVARAJ, S.; KOHLI, R. *The IT payoff: measuring the business value of information technology investments*. EUA: Prentice Hall, 2002.
- DOS SANTOS, B. L.; PEFFERS, K. G.; MAUER, D. C. The impact of information technology investment announcements on the market value of the firm. *Information Systems Research*, v. 4, p. 1-23, 1993.
- EVERDINGEN, Y. V.; HILLEGERSBERG, J. V.; WAARTS, E. ERP adoption by European midsize companies. *Communications of the ACM*, v. 43, n. 4, abr., 2000.
- FERREIRA, L. B.; RAMOS, A. S. M. Information Technology: Commodity or Strategical Tool? *Journal of Information Systems and Technology Management*, v. 2, n. 1, p. 69-79, 2005.
- GARTNER, I. R.; ZWICKER, R.; RÖDDER, W. Investimentos em Tecnologia da Informação e Impactos na Produtividade Empresarial: uma Análise Empírica à Luz do Paradoxo da Produtividade. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, v. 13, n. 3, p. 391-409, jul./ago., 2009.
- HOLLAND, C. P.; LIGHT, B. A critical success factors model for ERP implementation. *IEEE Software*, p. 30-36, maio/jun., 1999.
- LAURINDO, F. J. B. et al. O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações. *Gestão & Produção*, v. 8, n. 2, p.160-179, ago., 2001.
- LIN, W. T.; SHAO, B. B. M. The business value of information technology and inputs substitution: The productivity paradox revisited. *Decision Support Systems*, v. 42, p. 493-507, 2006.
- LÓPEZ, D. L. *Confiança e hierarquia nas pequenas ferramentarias da região metropolitana de BH: uma abordagem institucional*. 2000. Dissertação (mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.
- 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 – Encontro da ANPAD, 2004, Curitiba – Paraná. *Anais...* Curitiba, 2004. CD-ROM.
- MUKHOPADHYAY, T.; RAJIV, S. SRINIVASAN, K. Information technology impact on process output and quality. *Management Science*, v. 43, p. 1645-1659, 1997.
- PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. *Revista Produção*, v. 15, n. 1, p. 102-113, jan./abr., 2005.
- PATTON, M. Q. *Qualitative evaluation methods*. Beverly Hills, CA: Sage, 1980.
- PORTER, M. E.; MILLAR, V. E. Como a informação lhe proporciona vantagem competitiva. In: McGOWAN, W. G. *Revolução em tempo real: gerenciando a tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- ROACH, S. White Collar Productivity: A Glimmer of Hope? *Special Economic Study*, v. 16, set., 1988.
- SANTOS, S. L.; LAURINDO, F. J. B. Fatores de suporte ao aumento da produtividade da tecnologia da informação. *Revista Gestão Industrial*, v. 1, n. 3, p. 91-102, 2005.
- SIRCAR, S.; CHOI, J. A study of the impact of information technology on firm performance: a flexible production function approach. *Information Systems Journal*, v. 19, p. 313-339, 2009.
- 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, jul., 1987.
- STRATOPOULOS, T.; DEHNING, B. Does successful investment in information technology solve the productivity paradox? *Information & Management*, v. 38, p. 103-117, 2000.
- TURBAN, E.; RAINER, R. KELLY, Jr; POTTER, R. E. *Administração de tecnologia da informação: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

WILLCOCKS, L. P.; LESTER, S. In search of information technology productivity: Assessment issues. *Journal of the Operational Research Society*, v. 48, n. 11, p. 1082-1094, nov. 1997.

YEO, K. T. Critical failure factors in information system projects. *International Journal of Project Management*, v. 20, p. 241-246, 2002.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.