

Eficiência de mercado e custos de transação: teoria e estudos de caso da Bolsa Eletrônica de Compras do Estado de São Paulo e da Central de Suprimentos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas

*Milton de Abreu Campanario
Marcello Muniz da Silva
Ricardo Leonardo Rovai*

RESUMO

Diversos estudos destacam as vantagens do *e-commerce*, apresentando sua crescente importância no desempenho organizacional. Sistemas eletrônicos de compras aumentam a eficiência e adicionam valor aos canais de interação entre compradores e vendedores. O aprimoramento de metodologias que permitam tornar eficaz a implantação desses sistemas aumenta a eficiência dos mercados, contribuindo para eliminar imperfeições econômicas. No presente artigo discutem-se, com base na moderna literatura, os fundamentos econômicos da introdução e da operação de sistemas de compras baseados na Internet e na Intranet. Isso é feito a partir da caracterização do funcionamento dos mercados e da análise e classificação dos principais componentes dos custos de transação, conceito trazido pela escola conhecida como Nova Economia Institucional. Custos de transação representam uma nova e revolucionária dimensão da tradicional análise neoclássica de custos de produção. Com base nessa investigação, é apresentada a formalização de um modelo teórico geral que permite verificar sob quais variáveis são relevantes e como as tecnologias da informação, empregadas em sistemas de gestão de suprimentos, podem contribuir para gerar economias no curto e no longo prazos. Dados empíricos são retirados de duas experiências: Bolsa Eletrônica de Compras do Estado de São Paulo (BEC/SP) e Central de Suprimentos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (CS/IPT).

Os autores agradecem a Sílvia Marques Carneiro Rodrigues e Edna Batista dos Santos Gubitoso pelo trabalho de revisão bibliográfica deste artigo.

Recebido em 11/março/2005
Aprovado em 02/dezembro/2005

Milton de Abreu Campanario, Economista pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA-USP), Mestre em Políticas Públicas pela Universidade de Harvard, Ph.D. pela Universidade de Cornell, é Professor de Economia da FEA-USP (CEP 05508-010 — São Paulo/SP, Brasil) e Coordenador do Mestrado em Administração do Centro Universitário Nove de Julho (UNINOVE).
E-mail: miltonac@ipt.br
Endereço:
Universidade de São Paulo
FEA — Departamento de Economia
Avenida Professor Luciano Gualberto, 908
Cidade Universitária
05508-010 — São Paulo — SP

Marcello Muniz da Silva, Economista pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP), é Mestrando da Escola Politécnica da USP e Pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) (CEP 05508-901 — São Paulo/SP, Brasil) e do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da USP (NPGT-USP).
E-mail: marcello@ipt.br

Ricardo Leonardo Rovai, Graduado em Engenharia Hidráulica pela *University of Delft* — The Netherlands — e em Administração pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo, é Doutor em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Consultor de Empresas e Coordenador de MBAs em Gestão de Projetos no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) (CEP 05508-901 — São Paulo/SP, Brasil).
E-mail: rrovai@ipt.br

Palavras-chave: custo de transação, sistema eletrônico de compras, *e-commerce*, gestão de suprimentos, eficiência de mercado.

1. INTRODUÇÃO

Três processos básicos circunscrevem o fluxo da renda: produção, circulação e distribuição. Certamente, a inovação de maior impacto sobre o funcionamento dos mercados, ocorrida no último quartel do século XX, deu-se sobre

as formas de circulação do produto e da renda em termos macro e microeconômicos. O entendimento dos mecanismos e a descrição de como as tecnologias da informação afetam o desenvolvimento econômico, por meio da redução dos custos de transação (CT), são fundamentais, pois permitem interferir positivamente nos mercados como meio de gerar incrementos na capacidade de acumulação de riqueza e renda. Os custos de transação são os custos incorridos pelos agentes quando trocam direitos de propriedade por ativos econômicos e fazem cumprir seus direitos sobre ativos tangíveis e intangíveis. Com referência aos custos de transação da economia norte-americana, North (1990, p.28) afirma: “[...] os recursos econômicos consumidos nas transações são de magnitude considerável e tendem a crescer”.

O advento do *e-commerce* e suas modalidades aumenta a eficiência dos mercados e amplia os canais de inclusão econômica e social, por meio do incremento da concorrência, da competitividade, da ampliação dos canais de governança pública e privada e da democratização do acesso à informação.

O aprimoramento de conceitos e metodologias que permitam compreender e tornar eficaz a implementação desses sistemas contribui para eliminar imperfeições econômicas. De fato, o uso da tecnologia de informação (TI) afeta profundamente o funcionamento dos mercados e a forma de interação entre as organizações. Atuando de várias maneiras, as tecnologias interferem nos processos de criação e diferenciação de produtos, transformam os modos de operação das empresas e provocam profundas modificações na maneira de comercializar bens e serviços, gerando valor econômico e social. Dessa forma, contribuem para melhorar a interação entre os agentes compradores e vendedores, aumentando a eficiência global do sistema econômico. Sistemas de informação baseados em TI enriquecem a qualidade e incrementam a articulação do sistema de valores, tornando o processo de gestão de suprimentos mais eficiente e eficaz. Pode-se afirmar que o principal efeito da introdução desses sistemas se dá sobre os custos de transação associados às operações de compra e venda. Tais sistemas diminuem substancialmente as fricções naturais oriundas do funcionamento dos mercados, tornando-os mais eficientes.

No presente artigo, apresentam-se as variáveis afetadas por meio do *e-commerce* para, em seguida, analisarem os efeitos econômicos obtidos com a introdução de sistemas de gestão de suprimentos baseados nas modernas tecnologias da informação. Isso será feito ao longo de sete seções, além desta introdução. Para tanto, do ponto de vista metodológico, é feita uma revisão da literatura que trata do funcionamento dos mercados, com e sem a hipótese da existência de custos de transação (seções 2 e 3). A seguir (seções 4 e 5), introduz-se, com base em estudos recentes, uma moderna tipologia desses custos, classificando-os e analisando os principais elementos que os compõem. Sobre essa base conceitual, na seção 6 é proposto um modelo teórico geral que permite verificarem como as

tecnologias da informação, empregadas em sistemas de gestão de suprimentos, geram economias no curto e no longo prazo. Finalmente (seção 7), a mensuração do modelo é feita pela análise da Bolsa Eletrônica de Compras do Estado de São Paulo (BEC/SP) e da Central de Suprimentos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (CS/IPT), sistemas informatizados que introduziram as tecnologias de informação no sistema de compras do Governo do Estado de São Paulo. Na seção 8, sintetizam-se os argumentos apresentados e as conclusões.

Em termos gerais, a análise dessas instituições justifica-se por sua complexidade, abrangência geográfica, número de fornecedores, quantidade de itens transacionados e volume de recursos despendidos pelo setor público paulista. Trata-se de procurar evidenciar, a partir da revisão da literatura que trata dos efeitos econômicos da tecnologia de informação, a redução dos custos de transação por meio da ruptura de seus componentes fundamentais.

Vale adiantar que o estudo se apóia em pesquisa bibliográfica destinada à construção de um modelo baseado no conceito de custos de transação desenvolvido no corpo da economia institucional, tal como apresentado nos trabalhos de North (1990) e Eggertsson (1990), dentre outros autores. Sobre essa base conceitual, é feita a generalização teórica acerca dos efeitos da introdução dos sistemas de informação quanto ao processo de redução dos custos de aquisição da Bolsa Eletrônica de Compras (BEC/SP). A partir do caso da BEC/SP, a metodologia é aplicada para a análise dos dados financeiros e operacionais da Central de Suprimentos do IPT (CS/IPT). A redução dos custos de transação da CS/IPT foi constatada em função da mensuração de seus custos totais de operação antes e após a utilização dos serviços e processos da BEC/SP. Embora apoiada em dois breves estudos de caso, as análises são suficientemente objetivas para dar conta dos mecanismos e efeitos microeconômicos da introdução dos sistemas de informação na redução dos custos de transação, em suas diversas modalidades.

2. TEORIA ECONÔMICA SEM CUSTOS DE TRANSAÇÃO

Como afirmam Garicano e Kaplan (2000), a moderna tecnologia da informação pode melhorar a eficiência de mercado ao reduzir custos nos negócios empresariais com o que hoje se conhece como *e-commerce*, por meio das modalidades *business-to-business* (B2B), *business-to-consumer* (B2C) e *business-to-government* (B2G), entre outras caracterizações.

Costa (2000) argumenta que um sistema de gestão de suprimentos pode ser definido como uma função administrativa, responsável por coordenar um sistema de informação (SI), controlar e garantir a aquisição de um fluxo de materiais e/ou serviços de outra organização (B2B), a fim de atingir certos objetivos. Informações sobre preços e características de pro-

dutos devem ser obtidas no mercado e seu uso eficiente se dá no interior da empresa. Em outros termos, há que se ter um monitoramento de informações capaz de obter dados relevantes sobre o negócio e de desenvolver um sistema de processamento lógico desses dados de forma a finalmente disponibilizar indicadores capazes de subsidiar a tomada de decisões, reduzindo ao máximo seu grau de risco.

Unindo compradores a vendedores, os mercados possibilitam a determinação simultânea dos preços e quantidades das mercadorias transacionadas. Segundo Bakos (1997) e Eggertsson (1990), os mercados envolvem troca de serviços, direitos de propriedade, pagamentos e informações. As organizações obtêm informações sobre os preços, características dos insumos, preferências de consumo e tecnologias utilizadas na produção, além de outras informações relacionadas aos mercados onde atuam. Atuando em ambientes físicos ou virtuais, possuem três funções fundamentais: promover encontro entre vendedores e compradores; facilitar a troca de informações relacionadas às transações; prover uma infra-estrutura institucional, bem como uma base legal e reguladora⁽¹⁾. Em uma economia moderna, as primeiras funções são providas por agentes privados. A infra-estrutura institucional é tipicamente fornecida pelo aparato jurídico e regulatório público, muitas vezes com interferência governamental.

A eficiência de um mercado depende em grande medida da qualidade, quantidade, natureza e capacidade de captar, processar e distribuir informações sobre os preços e características das mercadorias transacionadas. No mundo dos mercados eletrônicos, informação é qualquer dado que pode ser digitalizado ou codificado em um fluxo de *bits*, trazendo finalidade de uso (objetivo) e atingindo um propósito com determinada intensidade (relevância), o que é apontado por Varian e Shapiro (1999) e Garicano e Klapan (2000). Ainda segundo Varian e Shapiro (1999), as tecnologias formam a infra-estrutura que permite buscar, filtrar, copiar, armazenar, manipular, visualizar, transmitir e assimilar informações. Os sistemas de informação afetam o comportamento, as estratégias dos agentes e a forma de realização das trocas entre os demandantes e ofertantes, promovendo uma melhor coordenação entre os agentes econômicos (GARICANO e KAPLAN, 2000), o que, segundo Eggertsson (1990), demanda o respeito a contratos e instituições⁽²⁾.

Stiglitz (1988) salienta que a informação é, em muitos aspectos, um bem público, não excludente. North (1990, p.29) atesta, no entanto, que existem “[...] os custos de transação envolvidos na aquisição de informações necessárias sobre os atributos de cada unidade transacionada, a localização de compradores (e produtores) e assim por diante”. Sendo escassa, a informação pode gerar custos e abrir espaço para agentes oportunistas, o que demandaria intervenção pública. Ademais, segundo Stiglitz (1988), haveria seis razões que justificam a atuação de instituições públicas nos mercados: falhas de concorrência, bens públicos, mercados incompletos, exter-

nalidades, desequilíbrios macroeconômicos e falhas de informação.

Na ausência de custos de transação, os mercados em concorrência perfeita alocam de forma eficiente os recursos escassos. Como destaca Eggertsson (1990), a tradicional teoria econômica (TTE) admite que, na ausência de custos de transação, o auto-interesse sempre guia os membros da sociedade ao estabelecimento de contratos (transferência de direitos), estruturas políticas e direitos de propriedade que maximizam a riqueza individual e social. No entanto, ao considerar a existência de custos de transação, há que se reformulem conceitos de eficiência, o que é discutido a seguir.

3. MERCADOS, CUSTOS DE TRANSAÇÃO E EFICIÊNCIA

Como apontam Eggertsson (1990) e Gabriel (2001), o moderno conceito de custos de transação tem sua origem em dois artigos de Ronald H. Coase, *The Nature of the Firm* (1937) e *The Problem of Social Cost* (1960). Essas obras inspiram uma série de correntes teóricas que, partindo de uma crítica à TTE, estão preocupadas com a importância, os impactos e os efeitos dos custos de transação sobre o funcionamento dos mercados. A TTE sugere que os agentes, sujeitos a algum tipo de restrição, maximizam sua função objetivo. Segundo Ferguson (1999), consumidores, sujeitos a sua restrição orçamentária, maximizam utilidade; as firmas, sujeitas às restrições de natureza tecnológica e à quantidade de insumos disponíveis, maximizam lucro. Já North (1990) e Eggertsson (1990) salientam que, para que isso se verifique, algumas condições devem ser admitidas anteriormente: informação completa, racionalidade dos agentes, ilimitada capacidade de processamento das informações, inobservância de direitos de propriedade plenos e bem definidos, inexistência de custos de transação e presença de externalidades.

A renovação de uma ciência ou disciplina normalmente não se origina a partir de seu centro ou a partir do ataque de seus axiomas de sustentação — *hard core* da ciência. Segundo Eggertsson (1990), a Nova Economia Institucional (NEI) incorpora novos e relaxa alguns dos postulados da TTE. North (1990) aponta que, nesse sentido, o novo institucionalismo tem um lado neoclássico acentuado, mas não é inteiramente neoclássico. A NEI generaliza a extensão da microeconomia neoclássica, relaxando a hipótese de informação plena. Ao fazer isso, a teoria (re)insere o conceito de custos de transação, acrescentando às duas dimensões tradicionais de análise (preço e quantidade) a discussão sobre os impactos de mudanças qualitativas relacionadas à oferta de bens e serviços: “Um processo de trocas envolvendo custos de transação sugere mudanças significativas na teoria econômica e implicações muito diferentes para o desempenho econômico” (NORTH, 1990, p.27). De fato, como atesta Eggertsson (1990), essa postura não ataca

o *hard core* da TTE, mas reformula e/ou ajusta seus axiomas fracos ou seu cinturão protetor (*protective belt*).

Campanario e Silva (2005) sugerem que três hipóteses aglutinam o que se denomina de nova escola institucional: as trocas não são realizadas na ausência de custos de transação; a tecnologia não representa o fator determinante da organização da firma; admite-se a existência de falhas de mercado. Assim, qualquer troca deve incorrer em custos de transação.

4. AS DIVERSAS DIMENSÕES DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO⁽³⁾

Campanario e Silva (2002; 2005) sustentam que os custos de transação são formados pelo custo de transação **direto** (CD) e pelo custo de transação **indireto** (CI), ambos compostos por uma série de subitens. Embora admita a existência dos custos de transação, Eggertsson (1990, p.14) salienta que “uma definição precisa de custos de transação não existe, mas tampouco são bem definidos os custos de produção da teoria

neoclássica”. Segundo a literatura atual, as tecnologias de informação influenciam significativamente o funcionamento dos mercados e os grandes compradores, pois contribuem para a redução do CD (ver *site*: <www.encycogov.com>), conforme evidenciado mais adiante no quadro 3. Segundo Porter (1999, p.88), “todas as atividades de valor apresentam um componente físico e um componente de processamento de informação”. Conforme apontado por Campanario e Silva (2002), os sistemas de informação interferem nos elementos apontados no quadro 1.

O CI relaciona-se ao processo de trabalho (*workflow*) dos agentes. Além do CD, os agentes têm de arcar com custos de armazenar, processar e analisar as informações obtidas no mercado. Muitos desses processos podem ser otimizados com o uso da Intranet. O CI pode ser representado pelos custos ligados à tomada de decisões de cada etapa da transação. Conforme Campanario e Silva (2002), a literatura moderna aponta que a introdução de TI afeta diretamente esses processos, como sistematizado no quadro 2.

Quadro 1

Efeitos dos Sistemas de Informação Baseados na Internet sobre os Custos de Transação Diretos

Efeitos dos Sistemas de Informação sobre os CD

- Reduzem o custo de busca da informação sobre a distribuição dos preços e a qualidade dos bens e serviços transacionados.
- Universalizam a distribuição de informações sobre preços e características de produtos, permitindo melhor coordenação das interações entre compradores e vendedores e criando um sistema multilateral de informações.
- Interferem nos custos de motivação decorrentes de assimetria de informações e insegurança nos **compromissos contratuais**.
- Diminuem os níveis de preços, custos, elasticidades e dispersão de preços.
- Permitem realizar a distância ampla gama de negócios, operações financeiras e pagamentos, contribuindo para minimizar as restrições naturais impostas pelas distâncias e pelo tempo.
- Aumentam a segurança nas operações de compra e venda, promovendo maior **simetria nas informações** e dificultando a ação de agentes oportunistas.
- Reduzem substancialmente os custos de *menu*, para facilitar a administração de preços.
- Promovem a obtenção de informações demográficas, geográficas, dos hábitos de consumo etc., que externalizam preferências dos consumidores.
- Criam novos meios de diferenciação de produtos, enriquecendo as relações entre compradores e vendedores.
- Regulam o comportamento das partes contratantes, fazendo cumprir os termos contratuais.

Fonte: Adaptado de Campanario e Silva (2002).

Quadro 2

Efeitos dos Sistemas de Informação Baseados na Intranet sobre os Custos de Transação Indiretos

Efeitos dos Sistemas de Informação sobre os CI

- Simplificam e reduzem procedimentos (*workflow*), afetando a organização de tarefas, atividades e a relação entre elas, inclusive *layout*.
- Permitem a utilização e a análise mais abrangente dos dados relativos ao mercado de atuação da organização, ampliando o seu potencial estratégico.
- Aumentam o número de variáveis suscetíveis de análise e de controle.
- Reduzem o tempo de processamento das informações e, conseqüentemente, agilizam a capacidade de tomar decisões, facilitando os procedimentos internos da administração e o controle do *mix* de insumos necessários aos processos produtivos.
- Tornam mais eficiente o uso das informações, permitindo a realocação de fatores destinados a realizar a comercialização e a aquisição de mercadorias.
- Permitem que as empresas coordenem atividades de valor entre localidades geográficas com grande dispersão.
- Agilizam a aquisição de insumos, tornando a cadeia de suprimentos *just-in-time*, barateando o custo de manutenção e de administração de estoques.
- Rateiam os custos fixos, possibilitando o aumento da variedade das mercadorias ofertadas.
- Permitem melhor coordenação vertical das organizações, tornando a gestão empresarial mais flexível.

Notas: * Obtenção das informações a partir do estoque de informações.

** Por exemplo, uma loja virtual pode ofertar milhares de produtos com baixos custos fixos.

Fonte: Adaptado de Campanario e Silva (2002).

A TI adotada pelos fornecedores e compradores, associada ao uso de práticas *web*, acarreta substanciais reduções nos componentes do CI, pois tornam mais baratos e eficientes os procedimentos (*workflow*) das organizações e de seus parceiros. Com o uso mais intensivo da TI, verifica-se que algumas das funções do mercado descritas podem ser exercidas com maior eficiência e eficácia. Os mercados tradicionais são afetados e tendem a tornar-se livres de fricções (*friction-free markets*) e novos mercados surgem e desenvolvem-se. Isso é apontado por diversos autores, entre eles Porter (1999), Bakos (1997), Reynolds (2000) e Campanario e Silva (2005). Dessa forma, as tecnologias de informação aproximam o funcionamento dos mercados da metáfora do “leiloeiro walrasiano” — compradores e vendedores podem dispor de informações plenas sobre os locais de venda, preços e atributos de todas as mercadorias transacionadas e, com base nelas, podem realizar as operações mais vantajosas.

5. CLASSIFICANDO OS CUSTOS DE TRANSAÇÃO

O CD é composto pela soma dos diversos subitens, apresentados no quadro 3, elaborado pelos autores com base em Campanario e Silva (2002).

Sistemas tradicionais de gestão de suprimentos possuem uma série de limitações que se manifestam em elevado preço médio e na grande dispersão nos preços das mercadorias. Isso resulta em elevado CD que, embutido nos preços finais de aquisição das mercadorias transacionadas, recai sobre os compradores (empresas ou consumidor final).

Dependendo do volume físico e das especificidades de cada transação, o gerenciamento do sistema de compras pode ser extremamente oneroso e exigir um imenso aparato físico e burocrático para que sejam atendidas todas as etapas das operações⁽⁴⁾. A eficiência do processo de aquisição está diretamente relacionada à capacidade de armazenamento e mani-

Quadro 3

Custo de Transação Direto (CD) e seus Componentes Fundamentais

Subitem	Sistema de Gestão de Suprimentos Tradicional	Sistema de Gestão de Suprimentos Baseado em TI
Publicidade/divulgação	Elevado	Reduzido
Segurança nas operações	Baixa/Eleva custo	Alta/Reduz custo*
Search costs	Elevados	Reduzidos
Garantias de pagamento	Baixas/Elevam custo	Altas/Reduzem custo*
Encargos jurídicos	Burocratizados/Elevados	Desburocratizados/Reduzidos
Custos de oportunidade — tempo	Elevados	Reduzidos
Efeito Agregado	Elevado Custo de Transação	Reduzido Custo de Transação

Nota: * Esse efeito é obtido ao serem introduzidos critérios de empenho de recursos e sistemas de controle.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Campanario e Silva (2002).

Quadro 4

Custo de Transação Indireto (CI) e seus Componentes Fundamentais

Subitem	Sistema de Gestão de Suprimentos Tradicional	Sistema de Gestão de Suprimentos Baseado em TI
Custo fixo	Elevado	Baixo
Tarefas comerciais	Complexas	Simplificadas
Estrutura de gestão (MO administrativa)	Vertical	Horizontal
Pessoal ocupado	Grande	Reduzido
Acompanhamento dos trâmites	Lento/Oneroso	Automático/Baixo custo*
Contabilidade	Onerosa	Baixos custos
Auditoria	Onerosa	Baixos custos
Velocidade da compra	Baixa/Elevado custo de manutenção de estoque	Alta /Baixo custo de manutenção de estoque
Efeito Agregado	Elevado Custo de Operação	Reduzido Custo de Operação

Nota: * Esse efeito é obtido ao serem introduzidos critérios de empenho de recursos e sistemas de controle.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Campanario e Silva (2002).

pulação de informações (base da negociação) para a tomada de decisões: trata-se de **obter informações a partir de informações** como meio de subsidiar a tomada de decisões acerca das aquisições.

Nos sistemas de gestão de suprimentos tradicionais, a manutenção desse aparato traduz-se em elevado CI. Já a introdução de TI favorece o que Coase (1937) denomina de “paradigma da economia dos custos de transação”. No quadro 4, inspirado em Campanario e Silva (2002), procura-se retratar os componentes fundamentais dos custos de transação indiretos (CI).

O processo decisório demanda informações rápidas, precisas e confiáveis. Como indica Porter (1999), o desempenho de uma organização será proporcional a sua capacidade de interagir e influenciar positivamente os elos da cadeia e sistema de valores, o que inclui otimização na obtenção e no uso das informações que respaldam as operações de compra e venda. Ao melhorar a capacidade de interação do sistema de valores, a gestão de suprimentos baseada em TI amplia o potencial estratégico das empresas. No quadro 5, comparam-se esses dois sistemas sob a ótica dos fornecedores.

Uma das principais características dos sistemas de gestão de suprimentos baseados em TI é a operação de sistemas compartilhados e padronizados, evitando tanto a centralização como a dispersão.

Ao atender à demanda final, com comportamento estocástico, as empresas que dispõem de sistemas de aquisições integrados eletronicamente possuem vantagens estratégicas, com a melhor programação de todo o sistema de valores, a montante e a jusante. Esse aspecto também é apontado por Porter (1999). Campanario e Silva (2005) destacam que a informatização das operações de compra pode e deve ser precedida pela introdução de classificação e certificação dos produtos, caminhando-se na direção da padronização dos itens transacionados, diferenciando-os pela qualidade/*design*/funções quando possível, reduzindo a dispersão de preços para bens homogêneos e ativando o poder decisório do demandante ante o ofertante — *motivation costs* ou “confiança de contratos”, de Milgrom e Roberts (1992)⁽⁵⁾

No quadro 6 são comparados os dois sistemas de compras sob a ótica das mercadorias. De fato, o uso de TI não afeta

Quadro 5

Custos de Transação CD e CI sob a Ótica do Agente Fornecedor

Subitem	Sistema de Gestão de Suprimentos Tradicional	Sistema de Gestão de Suprimentos Baseado em TI
Número	Especializado/Menor escala e maior preço	Genérico/Maior escala e menor preço
Dispersão geográfica	Local/Reduzida escala	Regional/Elevada escala
Contratos	Complexos/Diferenciados	Simplificados/Padronizados
Custos de coordenação da cadeia de suprimentos	Elevados/Baixa precisão	Baixos/Otimização
Recebimento	Incerto/Eleva preço	Garantido/Diminui preço
Velocidade de venda	Baixa/Elevado custo de manutenção de estoque	Alta/Baixo custo de manutenção de estoque
CD Fornecedor	Elevado	Reduzido
CI Fornecedor	Elevado	Reduzido
Efeito Agregado	Preço Elevado	Preço Reduzido

Fonte: Adaptado de Campanario e Silva (2002).

Quadro 6

Atributos da Mercadoria Transacionada

Subitem	Sistema de Gestão de Suprimentos Tradicional	Sistema de Gestão de Suprimentos Baseado em TI
Número de itens	Grande/Diferenciados	Comoditizado
Preços	Grande dispersão	Reduz dispersão
Qualidade	Grande dispersão	Pequena dispersão
Padronização	Praticamente inexistente	Normas de produtos e processos
Diferenciação	Pequena	Grande
Confiança contratos	Fluidos	Precisos
Definição atributos	Ofertante	Demandante
Efeito Agregado	Normatização (Qualidade e Padronização)	

Fonte: Elaborado pelos autores.

apenas a média e a dispersão de preços; ela concorre para expressiva redução da dispersão de qualidade e aumento da frequência das compras a um menor CI por mercadoria.

6. MODELO SIMPLIFICADO DE GESTÃO DE SUPRIMENTOS⁽⁶⁾

O gasto com insumos de uso corrente — C_C — é composto por gastos variáveis e fixos. Assim, $C_C = CV + CF$. Como será modelada adiante, essa tradicional classificação de custos não se confunde com o conceito de custo de transação direto, que incide fundamentalmente sobre o preço das mercadorias ou com o custo de transação indireto — que faz parte do custo fixo do governo, mas não representa sua totalidade. Como conhecido, a demanda por insumos produtivos é derivada da procura pelos bens e serviços finais. Segundo Varian (1993), quando firmas ou governos adquirem insumos, estão interessados na produção de bens e serviços finais que atendam às necessidades dos compradores (no caso de bens privados) ou contribuintes (no caso de bens públicos)⁽⁷⁾.

6.1. Sistemas de gestão de suprimentos baseados em TI no curto prazo

O preço de mercado p_i^M de um insumo i , assim como o de qualquer mercadoria, é proporcional ao seu custo de produção p_i . Sobre esse preço recai o custo de transação direto: $p_i^M = \theta_i p_i$, em que $\theta_i > 1$ reflete a incidência do CD⁽⁸⁾. Ao atuarem sobre as variáveis que compõem o custo de transação direto, os sistemas de gestão de suprimentos baseados em TI contribuem para a diminuição da dispersão de preços, pois permitem a redução dos subitens que compõem o CD (quadros 3 e 5). O custo de transação, absorvido pelo parâmetro θ , reflete uma redução ($\theta_i^* < \theta_i$), ou seja, diminui o preço médio de cada unidade de transação e reduz significativamente a dispersão de preços. Por outro lado, a restrição orçamentária da firma

(para T insumos) pode ser escrita como $\bar{C}_C = \sum_{i=1}^T p_i^M x_i$, em

que \bar{C}_C é o valor previsto no orçamento para a aquisição de materiais de consumo corrente⁽⁹⁾. É possível dividir o valor dos gastos (\bar{C}_C) em dois componentes: grupos de insumos transacionados por meio eletrônico e grupo de **não-transacionados**⁽¹⁰⁾, tal qual expresso a seguir.

$$\bar{C}_C = \left[\sum_{i=1}^k \theta_i p_i x_i + \sum_{i=k+1}^N \theta_i p_i x_i \right] + \quad [1]$$

O primeiro termo do lado direito da expressão representa o custo variável; o segundo e o terceiro, o custo fixo; os θ_i

captam o custo de transação direto⁽¹¹⁾. A partir da forma vetorial dessa expressão, aplica-se o *composite commodity theorem*⁽¹²⁾, resultando:

$$\bar{C}_C = [\theta_1 X + \theta_2 Y] + [CI_X p_X + CI_Y p_Y] + \bar{C}_P \quad [2]$$

O termo $\theta_1 X = \theta_1 \sum_{i=1}^k p_i x_i$ representa o gasto com os bens transacionados pelo sistema; e o $\theta_2 Y = \theta_2 \sum_{i=k+1}^N p_i x_i$ representa

o gasto com os demais bens, ou seja, com os bens **não-transacionados** pelo sistema⁽¹³⁾. Os termos $CI_X p_X = \sum_{i=1}^j p_i^M \bar{x}_i$ e

$CI_Y p_Y = \sum_{i=j+1}^M p_i^M \bar{x}_i$ representam o custo operacional rateado

entre a cesta de bens transacionados e a de **não-transacionados**, ou seja, são os respectivos **custos de transação indiretos** associados aos procedimentos de aquisição. O termo

$\bar{C}_P = \sum_{i=k+j+1}^T p_i^M \bar{x}_i$ é o dispêndio não associado à aquisição de

materiais. Utilizando a expressão acima e por meio da aplicação do teorema do bem composto (*composite commodity theorem*), é possível obter a respectiva restrição orçamentária:

$$Y = \frac{\bar{C}_C}{\theta_2} - \frac{\theta_1 X}{\theta_2} - \left[\frac{CI_X p_X + CI_Y p_Y}{\theta_2} \right] - \frac{\bar{C}_P}{\theta_2} \quad [3]$$

No curto prazo, a **eliminação** do custo de transação ($\theta_1 \rightarrow 1$) altera os preços relativos a favor do insumo transacionado por meio eletrônico:

$$Y = \frac{\bar{C}_C}{\theta_2} - \frac{X}{\theta_2} - \left[\frac{CI_X p_X + CI_Y p_Y}{\theta_2} \right] - \frac{\bar{C}_P}{\theta_2} \quad [4]$$

Devido à queda no custo de transação direto, o preço relativo das cestas transacionadas e **não-transacionadas** altera-se. Com a alteração em θ_1 , que captura variações negativas,

os x_i da expressão $\theta_1 X = \theta_1 \sum_{i=1}^k p_i x_i$ variam. A substituição de

bens **não-transacionados** por bens transacionados (taxa marginal de substituição técnica — TMgST) é dada por:

$$\left| \frac{1}{\theta_2} \right| \Leftrightarrow \theta_1 \rightarrow 1 \Leftrightarrow |TMgST^*| = \left| \frac{p_i}{\theta_2 p_j} \right| < \left| \frac{\theta_1 p_i}{\theta_2 p_j} \right| \text{ com } i \neq j \quad [5]$$

A **mudança técnico-institucional** trazida com a introdução de sistemas de gestão de suprimentos baseados em TI permite que maior quantidade de insumos seja adquirida com a mesma disposição orçamentária \bar{C}_C . O impacto na composição orçamentária dependerá do efeito substituição e do efeito escala relacionado ao uso dos insumos, tal qual apontado por Silberberg (1990) e Ferguson (1999). Esses efeitos estão as-

sociados à queda no custo de transação direto, que implica a mudança do preço relativo dos grupos de produtos.

6.2. Sistemas de gestão de suprimentos baseados em TI no longo prazo

No longo prazo existe a possibilidade de realocar os recursos dos fatores ligados aos processos de aquisições. A operação do novo sistema de compras permite a **eliminação** dos custos de transação indiretos dos bens transacionados ($CI_X P_X \rightarrow 0$).

$$Y = \frac{\bar{C}_C}{\theta_2} - \frac{X}{\theta_2} - \left[\frac{CI_Y P_Y}{\theta_2} \right] - \frac{\bar{C}_P}{\theta_2} \quad [6]$$

A eliminação de custo de transação indireto associado à aquisição dos itens transacionados por meio eletrônico

($CI_X P_X = \sum_{i=j+1}^k p_i^M \bar{x}_i$) permite que a empresa realoque os re-

ursos poupados. Ela poderá empregá-los na aquisição de maior quantidade de materiais de consumo corrente, na aquisição de bens de consumo de maior qualidade⁽¹⁴⁾ ou na (re) alocação das economias obtidas em outras categorias de gastos (investimento em novas tecnologias, implementação de sistemas mais eficientes de logística, treinamento de pessoal etc.). Essas são as fontes de economia de longo prazo: redução dos custos operacionais das aquisições.

A rigor, a redução de custos operacionais nas empresas poderá traduzir-se em um duplo benefício ao setor público. Inicialmente pela maior arrecadação de impostos⁽¹⁵⁾ e, posteriormente, no longo prazo, por uma possível redução da estrutura organizacional das empresas (públicas e privadas). De fato, deverá observar-se uma mudança na estrutura de custeio por meio da substituição (redução) de despesas com recursos humanos ainda que ante o aumento de despesas com manutenção e desenvolvimento dos sistemas de TI⁽¹⁶⁾. Cabe ressaltar aqui que essa é uma visão microeconômica da questão, havendo ainda os impactos de cunho macroeconômico (mudanças no nível de emprego, distribuição de renda etc.).

7. EVIDÊNCIAS SOBRE G2B NO ESTADO DE SÃO PAULO

Em 1996, o Governo do Estado de São Paulo, com o intuito tornar mais eficiente a administração pública, implanta um programa de modernização da gestão orçamentária e financeira, com base na utilização mais generalizada da TI, agilizando a contabilidade pública, a gestão da dívida, o controle de gastos, além de gerar outros benefícios. Segundo Afonso (2000), trata-se do *e-government* caracterizado pelo uso da TI para prestação e divulgação de serviços públicos e informações acerca das mais variadas atividades governamentais. A TI possibilita três tipos de interação: G2G — relações intra ou intergo-

vernamentais; G2B — relações entre governo e fornecedores e contribuintes; G2C — relações entre governo e cidadãos. É nesse contexto que a Bolsa Eletrônica de Compras do Estado de São Paulo (BEC/SP) é concebida (ver *site*: <www.saopaulo.sp.gov.br/home/index.htm>).

O sistema de compras estadual é complexo⁽¹⁷⁾. As Unidades Gestoras Executoras (UGE) são os órgãos responsáveis pelas compras da administração pública estadual. Cada UGE possui uma dotação orçamentária própria e independente. A BEC/SP introduz a TI no processo de aquisições de mercadorias integrando eletronicamente as UGE e permitindo melhores controle orçamentário e coordenação⁽¹⁸⁾. Através da Intranet do Governo, as UGE enviam suas **ofertas de compra** (OC) para o *mainframe* da Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (Prodesp)⁽¹⁹⁾. Essas OC indicam apenas o item e a quantidade de material desejado. O *mainframe* da Prodesp atua, através dos sistemas SIAFEM/SIAFÍSICO/SIGEO⁽²⁰⁾, no processo de execução orçamentário-financeira que respalda a licitação (ver *site*: <www.fazenda.sp.gov.br>).

O sistema monta automaticamente o edital de licitação e também realiza o empenho orçamentário com base nas informações armazenadas sobre preços e quantidades. Posteriormente, o edital é transmitido, junto com os cadastros dos fornecedores de cada item da OC, para a Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo (SEFAZ). Com bases nesses dados, a SEFAZ administra e executa leilões, para apurar o menor preço. O edital de licitação é divulgado através do sistema: *e-mails* são disparados para fornecedores devidamente cadastrados com todas as informações necessárias. No dia, hora e durante o intervalo de duração estabelecido pelos técnicos da SEFAZ, os fornecedores interessados acessam o *site* da BEC/SP e oferecem seus lances⁽²¹⁾. A BEC/SP realiza, atualmente, leilão do tipo “holandês reverso”. Nessa modalidade, um preço teto é estabelecido para cada mercadoria a ser leiloada. Tais preços não são conhecidos dos participantes. Ganha o fornecedor que oferecer o lance com preço mínimo. O sistema de apuração *on-line* não aceita qualquer lance. Segundo esse modelo, deve haver um percentual mínimo de diferença entre os lances, fixado pela SEFAZ.

O sistema registra os lances e apura o(s) vencedor(es) automaticamente. Os dados retornam ao *mainframe* da Prodesp com o nome do fornecedor vencedor do leilão e o preço ganhador. Após o término do leilão virtual, o SIAFEM reserva o valor para pagamento da OC, desbloqueando a diferença entre a reserva orçamentária (empenho de verbas) e valor total da OC. O SIAFEM contabiliza a oferta de compra e credita o valor correspondente para o fornecedor ganhador por intermédio da Nossa Caixa Nosso Banco (NCNB). No sistema SIAFÍSICO ficam armazenados o preço vencedor e as quantidades transacionadas da OC. Na respectiva UGE ocorre o desembaraço da OC. Embora utilize os conhecimentos técnicos sobre os mercados específicos, a principal característica do leilão eletrônico reverso no âmbito da BEC/SP é a automati-

zação de quase todos os procedimentos e a rápida manipulação de informações (transmissão, armazenamento, processamento etc.)⁽²²⁾. Todo o registro histórico das operações pretéritas é aproveitado (mercadorias transacionadas, preços apurados e o volume de recursos despendido). Novas informações também são recebidas e utilizadas.

Os resultados parciais apresentados a seguir, referentes a um conjunto de produtos⁽²³⁾, são oficiais e foram obtidos diretamente do banco de dados da BEC/SP, com autorização da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. O acesso foi permitido para o período de 1999 até 2002. Inicialmente, cabe destacar a grande dispersão de preços que havia antes da introdução da BEC/SP. Entre janeiro e setembro de 1999, o preço médio de aquisição do café torrado e moído foi de R\$ 4,88 com desvio-padrão de R\$ 1,32⁽²⁴⁾. Dados referentes a outras operações também ilustram esse fato⁽²⁵⁾. Após a introdução da BEC/SP, em setembro de 2000, o preço de um conjunto de materiais de escritório foi, em média, 11,2% menor do que o preço de referência estabelecido pelos técnicos da SEFAZ⁽²⁶⁾. A redução média esteve entre 8,7% e 19,8%, para os diversos produtos. Testes revelam que houve significativa diminuição no preço médio e na variância de um grupo de gêneros alimentícios. Em termos globais, deve-se observar que o Governo tem, nas modalidades de convite e dispensa de licitação⁽²⁷⁾, um potencial de compras de cerca de R\$ 220 milhões. De acordo com Sobol (2003), cerca de R\$ 9,32 milhões (5,5%) foram transacionados em 2001, o que correspondeu a 4.990 operações, cujo empenho orçamentário foi de R\$ 12,1 milhões. Isso significa que a BEC/SP, comparada com o sistema tradicional de compras, representou uma economia média de 22,9%. Dados apresentados por Sobol (2003) indicam que entre janeiro de 2001 e junho de 2002 foram realizadas 8.207 cotações com dispêndio orçamentário de R\$ 25,3 milhões e desembolso efetivo de R\$ 19,3 milhões; ou seja, a economia orçamentária foi superior a R\$ 6,0 milhões (24%). No ano de 2002, o valor empenhado sofreu expressiva redução de 24,3% e as economias obtidas foram ainda mais expressivas, da ordem de 25,4%.

Ainda com base em dados oficiais da BEC/SP, análises feitas por Campanario e Silva (2005) indicam que, para um grupo de materiais de escritório, a redução de custos variou de 10,7% a 24% entre os mais diversos produtos, havendo também redução do preço médio e de sua dispersão. A dispersão de preços reduziu-se, cerca de 14% para o grupo, como efeito da redução de CD, e a redução média de preços foi da ordem de 17,8%.

Para melhor constatar a redução dos custos de transação indiretos optou-se por pesquisar as operações da Central de Suprimentos do IPT (CS/IPT). Tal escolha foi de conveniência, pois o acesso aos dados foi facilitado por essa UGE. Para tanto, fez-se necessária a análise dos custos e despesas totais de operação antes da introdução da BEC/SP. Essa análise revelou o percentual de alteração nos custos de operação da CS/IPT. Em linhas gerais, é possível afirmar que 2000 foi um ano de tran-

sição. Comparações entre os anos de 2001, 2002 e 2003 indicaram tendências mais consistentes.

No quadro 7 pode ser observado o demonstrativo de custos de operação da CS/IPT em 1999 e 2001.

Quadro 7

Demonstrativo de Custos de Operação da CS/IPT em 1999 e 2001

Item	Título	Custo Total Anual		Variação
		em 1999	em 2001	
1	Mão-de-obra administrativa	3.600	2.700	-0,33
2	Serviços de TI	1.440	979	-0,47
3	Custos de supervisão	360	241	-0,49
4	Custo com subcontratados	1.800	1.530	-0,18
5	Materiais de escritório	18	14	-0,27
6	Custos com o uso de hardware/software	180	124	-0,45
7	Custos Totais	7.398	5.589	-0,32
		MÉDIA Variação		-0,36

Nota: * Reais de 2003 — valores corrigidos pelo IPC/FIPE.

Fonte: Elaborado com base em dados da Coordenadoria Econômica Financeira do IPT (CEF/IPT).

É interessante observar que os custos sofreram redução de 32,37% em relação ao último quadrimestre de 1999. Isso é significativo em função do curto intervalo de tempo transcorrido. Os custos de supervisão diminuíram 49%, e os de aquisição e uso de *hardware* e *software*, 45%. Os custos de pessoal administrativo também apresentaram significativa redução relativa. No cômputo geral, houve redução média de 36% nos custos de transação indiretos. Esse fato revela a eficácia de implantação do projeto.

No quadro 8 é apresentado o demonstrativo de custos de operação da CS/IPT nos anos de 2001 e 2002.

Embora a diminuição do CI tenha prosseguido no ano de 2002, ela foi bem menos expressiva. Pode-se observar no quadro 9 que a variação do ano de 2003 em relação ao de 2002 foi meramente residual, mas continuou consistente em relação ao período anterior aos serviços da BEC/SP. Aqui, os custos de subcontratados e de supervisão sofreram reduções mais expressivas. Em média a redução dos custos foi da ordem de 3%. Fato análogo ao verificado na comparação dos anos de 2002 e 2003.

8. CUSTOS DE TRANSAÇÃO E SISTEMAS ELETRÔNICOS DE COMPRAS

Neste artigo, procurou-se contribuir para um melhor entendimento dos custos de transação a partir da descrição sumária

Quadro 8

Demonstrativo de Custos de Operação da CS/IPT em 2001 e 2002

Em R\$*

Item	Título	Custo Total Anual		Variação
		em 2001	em 2002	
1	Mão-de-obra administrativa	2.700	2.633	-0,02564
2	Serviços de TI	979	960	-0,02041
3	Custos de supervisão	241	234	-0,03093
4	Custo com subcontratados	1.530	1.454	-0,05263
5	Materiais de escritório	14	14	-0,01010
6	Custos com o uso de hardware/software	124	123	-0,01010
7	Custos Totais	5.589	5.417	-0,03179
		MÉDIA Variação		-0,03000

Nota: * Reais de 2003 — valores corrigidos pelo IPC/FIPE.

Fonte: Elaborado com base em dados da CEF/IPT.

Quadro 9

Demonstrativo de Custos de Operação da CS/IPT em 2002 e 2003

Em R\$*

Item	Título	Custo Total Anual		Variação
		em 2002	em 2003	
1	Mão-de-obra administrativa	2.633	2.593	-0,01504
2	Serviços de TI	960	917	-0,04692
3	Custos de supervisão	234	226	-0,03608
4	Custo com subcontratados	1.454	1.374	-0,05800
5	Materiais de escritório	14	14	-0,00484
6	Custos com o uso de hardware/software	123	113	-0,09268
7	Custos Totais	5.417	5.236	-0,03444
		MÉDIA Variação		-0,04000

Nota: * Reais de 2003 — valores corrigidos pelo IPC/FIPE.

Fonte: Elaborado com base em dados da CEF/IPT.

de seus componentes fundamentais. Ao afetá-los, o uso mais intensivo das tecnologias de informação estabelece mudanças na forma de realizar as transações, gerando economias por meio da eliminação dos chamados “falsos custos” ou custos de circulação. Esses sistemas incrementam a capacidade de geração de renda e riqueza da sociedade. O aprimoramento de conceitos e metodologias relacionados aos custos de transação contribui para o desenvolvimento dos sistemas de compras destinados a eliminar imperfeições de mercado.

Como demonstrado, ao distribuir as informações de forma mais eficiente e eficaz, os sistemas de gestão de suprimentos baseados na Internet e na Intranet melhoram a qualidade de interação entre as organizações e seus fornecedores, reduzindo o custo de realizar transações ao diminuir os custos de transação diretos e os custos de transação indiretos. Quando presentes, esses custos recaem sobre compradores e vendedores, gerando ineficiências de mercado e afetando a economia como um todo. De fato, a introdução e a operação de sistemas de informação eletrônicos tornam mais eficientes e eficazes as operações de compra, promovem uma melhor tomada de preços e diminuem as fricções geradas pelo custo de transação **direto**.

O uso mais intensivo da Intranet agiliza procedimentos (*workflow*), torna mais preciso e rápido o uso das informações e mais acurada a tomada de decisões, gerando economias devido à redução dos custos de transação **indiretos**. Evidências desses efeitos foram apresentadas com base em dados da BEC/SP, que, ao simplificar o processo de aquisições, propicia, no curto prazo, uma realocação dos fatores no interior das instituições envolvidas nas trocas (organizações e seus fornecedores). No longo prazo, contribui para a redução do custo de transação **indireto** para esses atores. Isso acontece devido às economias geradas com automatização de procedimentos internos à organização. Assim, o processo decisório é dinamizado pelo uso mais eficiente das informações relativas a preços e características dos itens transacionados. Dessa forma, por meio do aumento da concorrência via preços, da homogeneização de produtos e da melhora na obtenção e no processamento das informações, sistemas de gestão de suprimentos **conduzem o sistema de compras na direção da estrutura de concorrência**, levando ao ótimo de Pareto e trazendo ganhos econômicos substantivos às partes envolvidas nas transações.

Como foi salientado, o aprimoramento de conceitos e metodologias que permita compreender e tornar mais eficazes a implementação desses sistemas contribui para eliminar imperfeições econômicas. Finalmente, cabe destacar que o estudo contribui para a tomada de um programa de pesquisa em inovação tecnológica na área de *e-business*. De fato, os estudos empíricos sobre o impacto das tecnologias de informação ainda são pouco sistematizados, particularmente na área governamental. A maior disponibilidade de dados que deverá advir com o desenvolvimento da BEC/SP, CS/IPT e de outros sistemas de compras, públicos e privados, permitirá amplo campo de pesquisa com fortes repercussões na área de planejamento e gestão da tecnologia. O caso da Central de Suprimentos do IPT é uma evidência consistente de como os sistemas eletrônicos de compras podem efetivamente colaborar para a redução dos custos de transação indiretos incidentes sobre o setor público, contribuindo assim para uma gestão mais racional de recursos e criando possibilidades de alocação de recursos para áreas mais críticas em que a inclusão social é necessária e somente se viabiliza por meio de investimentos. ♦

- (1) Esses elementos são explorados por Bakos (1997).
- (2) É conhecido que Adam Smith foi um dos primeiros autores a preocupar-se com a questão da coordenação no funcionamento da economia (SMITH, 1982). Segundo esse autor clássico, haveria um conjunto de leis naturais (não institucionais), entre elas a “mão invisível”, que garantiria o livre funcionamento dos mercados e poderia conduzir à alocação eficiente de recursos escassos. Essa posição é contestada pelos institucionalistas que advogam a necessidade de “leis e instituições” para coordenar o mercado e alocar de forma eficiente os recursos (NORTH, 1990; EGGERTSSON, 1990).
- (3) Nas sessões 3 e 4 deste trabalho, ampliam-se as contribuições feitas anteriormente por Campanario e Silva (2002), centrando a investigação sob a ótica mais geral da estratégia das organizações e não somente sob a das práticas das organizações governamentais.
- (4) Garicano e Kaplan (2000) argumentam que as companhias que operam *e-commerce* são estruturadas de maneiras muito diferenciadas, dependendo do tipo de negócio em que atuam. Ao programar tais sistemas, essas especificidades devem ser levadas em consideração. Na busca de um modelo geral, abstraem-se essas circunstâncias específicas que devem ser consideradas quando da análise de mercados concretos.
- (5) Essa prática foi usada na introdução do sistema eletrônico de compras paulista. Em 1999, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) foi contratado e encarregado de classificar e certificar as mercadorias que foram escolhidas para ser objeto de licitação sob o novo sistema de compras. De fato, uma equipe de profissionais (IPT) das áreas de qualidade de produtos, engenharia civil, informática, papel e celulose, química, embalagens e de inúmeras outras áreas utilizou as descrições dos materiais constantes no Sifísico, procurando aproveitá-las, adequá-las ou corrigi-las. O principal critério foi fazer convergir as descrições dos materiais aos padrões de mercado. Essa descrição também contou com especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e com critérios de metrologia e qualidade industrial consagrados pelo IPT.
- (6) A modelagem que será apresentada baseia-se nos conceitos de custo de transação direto e indireto e no teorema do bem composto (*composite commodity theorem*). Para melhor entendimento desse teorema, ver Silberberg (1990, p.381-389) e/ou Lancaster (1969, p.121-131).
- (7) Pode-se discutir a natureza da demanda de insumos por parte do setor público — a exemplo das políticas keynesianas — ou os critérios de eficiência no gasto. Para uma melhor abordagem, ver Stiglitz (1988).
- (8) A quantidade da demanda de um insumo depende do preço do insumo e do valor do produto marginal obtido com o uso desse insumo — curva de demanda derivada (VARIAN, 1993; FERGUSON, 1999). Uma parte do preço de mercado de um insumo (p_i^M) relaciona-se com o custo de produção; (p_i); outra parte (), proporcional ao preço, representa o custo de transação direto.
- (9) Uma parte desses gastos corresponde ao custo variável (*CV*) e a outra, ao custo fixo (*CF*), conforme definido anteriormente.
- (10) É possível analisar e comparar a composição dos gastos, não apenas em termos de mercadorias transacionadas e não-transacionadas, mas também, dados os grupos de produtos, quanto a antes e depois da introdução do sistema de gestão de suprimentos baseado em TI.
- (11) A introdução de sistemas de gestão de suprimentos baseados em TI afeta o custo de transação **direto** das mercadorias de consumo corrente —
- $$CV = \left[\sum_{i=1}^k \theta_i p_i x_i + \sum_{i=k+1}^N \theta_i p_i x_i \right].$$
- Por intermédio dos parâmetros θ_i , o custo variável é afetado da mesma forma.
- (12) Foi aplicado o teorema do bem composto. Ver Silberberg (1990) e/ou Lancaster (1969). O uso desse teorema permite que o conjunto de bens que compõem cada cesta seja analisado de maneira agregada (conforme a tipologia dos custos de transação proposta nas seções 3 e 4 deste artigo).
- (13) Os parâmetros θ_1 e θ_2 são proporcionais para cada bem, o que parece plausível com os dados obtidos na Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. O vetor de preços inicial é
- $$\mathbf{p}' = \begin{bmatrix} \theta_1 p_1, \theta_1 p_2, \dots, \theta_1 p_k \\ \theta_2 p_{k+1}, \theta_2 p_{k+2}, \dots, \theta_2 p_n \\ \left(p_{j+1}^M, p_{j+2}^M, \dots, p_T^M \right) \end{bmatrix}$$
- Devido à introdução do novo sistema de compras, há redução considerável no parâmetro θ_1 . Vale observar que os preços das mercadorias do último termo (*CF*) do vetor de preços não tiveram seus custos de transação direto e indireto afetados.
- (14) Substituição de algumas mercadorias por outras de qualidade superior (a despeito do esforço para a introdução de normas de qualidade).

NOTAS

- (15) Ocasionalmente pelo aumento da lucratividade das empresas que experimentaram redução de custos por meio de maior utilização da TI.
- (16) Inclusive pela necessidade de novo pessoal adaptado ao uso de TI.
- (17) Integra 1.200 Unidades Gestoras Executivas (UGE) espalhadas pelo Estado, que respondem pelas aquisições de aproximadamente 88.000 itens em mais de 24.000 fornecedores. O volume de gastos com materiais de uso corrente da administração estadual em 2002 foi de aproximadamente R\$ 220 milhões.
- (18) Duas modalidades de licitação são atualmente atendidas pela BEC/SP. Dispensa de Licitação e Convite. Elas abrangem compras até R\$ 8.000,00 e R\$ 80.000,00, respectivamente (www.bec.sp.gov.br; COSTA, 2000).
- (19) Vale lembrar que a Prodesp se encontra presente em praticamente toda a administração pública estadual, incluindo os poderes Legislativo e Judiciário. Essa empresa, de capital misto, elabora planos diretores de informatização, oferece treinamento gerencial operacional, assessoria técnica e consultoria, presta outros serviços e atua na criação e no desenvolvimento de sistemas de pequeno, médio e grande portes.
- (20) O Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária torna disponíveis as informações institucionais e gerenciais contidas na base de dados do SIAFEM (orçamento) e SIAFÍSICO (dados sobre itens transacionados).
- (21) Para obter mais detalhes sobre o funcionamento da BEC/SP, ver Campanario e Silva (2002).
- (22) Isso é obtido através do uso integrado da Internet e da Intranet, o que resulta em diminuição dos custos de transação diretos e indiretos, conforme apresentado, analisado e classificado nas seções 3 e 4 deste artigo.
- (23) Os produtos podem ser divididos em dois grupos: material de escritório (papel sulfite, papel A4, e diversos modelos de toners e de cartuchos de tinta para impressora) e gêneros alimentícios (café torrado e moído, açúcar refinado e arroz agulhinha).
- (24) Esses preços referem-se a 120 aquisições cuja moda foi de R\$ 4,80 e o intervalo de confiança, de R\$3,56 a R\$6,20. Vale observar que essa dispersão também indica a grande dispersão da qualidade e da origem do produto.
- (25) Em 1999, o preço médio da gasolina adquirida era de R\$ 1,172. O preço de aquisição desse bem homogêneo esteve compreendido no intervalo de R\$ 0,799 a R\$ 1,490. Em 2001, a SEFAZ introduziu um sistema de compras com o uso de cartões eletrônicos, o que implicou, a exemplo da introdução da BEC/SP, significativas reduções dos preços de aquisição e dos custos de transação indiretos.
- (26) Deve-se lembrar que esse preço de referência, foi estabelecido com base no histórico de preços das operações.
- (27) Essas são as modalidades atualmente atendidas pela BEC/SP. A modalidade convite abrange compras até R\$ 8.000,00 e a modalidade de dispensa de licitação, até R\$ 80.000,00, conforme consta no *site* <www.bec.sp.gov.br> e é mencionado por Costa (2000).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, J.R.R. E-governo: conceitos, tendências e a experiência brasileira. In: FÓRUM DA GESTÃO PÚBLICA EFICIENTE, 14., 2000, Rio de Janeiro. *Palestras*. Rio de Janeiro: BNDES, 2000. Disponível em: <http://www.federativo.bndes.gov.br/destaques/egov/f_egov_estudos.htm>. Acesso em: 13 nov. 2000.
- BAKOS, Y. Reducing buyer search costs: implications for electronic marketplaces. *Management Science*, Baltimore, v.43, n.12, p.1676-1692, Dec. 1997.
- CAMPANARIO, M.A.; SILVA, M.M. Modelagem de impacto de sistema eletrônico de compras públicas: estudo de caso da BEC. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22., 2002, Salvador. *Anais...* Salvador: NPGT, 2002. 1 CD-ROM.
- _____. Sistemas eletrônicos de compras de governo: estudo de caso da Bolsa Eletrônica de Compras (BEC/SP). In: VASCONCELLOS, E. *Competitividade e negócios eletrônicos: experiências de empresas brasileiras*. São Paulo: Atlas, 2005.
- COASE, Ronald H. The nature of the firm. *Economica*, New Series, London, v.4, n.16, p.386-405, Nov. 1937.
- _____. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, Chicago, v.3, n.1, p.1-44, Oct. 1960.
- COSTA, A.L. Sistema de compras privadas e públicas no Brasil. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo (RAUSP)*, São Paulo, v.35, n.4, p.119-128, out./nov./dez. 2000.
- EGGERTSSON, T. *Economic behavior and institutions*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- FERGUSON, C.E. *Microeconomia*. 20ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.
- GABRIEL, R.V. Arranjos cooperativos e o novo paradigma tecnológico. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v.8, n.16, p.317-344, dez. 2001.
- GARICANO, L.; KAPLAN, S.N. *The effects of business-to-business e-commerce and transaction costs*. 2000. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w8017>>. Acesso em: 17 abr. 2003.
- LANCASTER, K. *Mathematical economics*. New York: MacMillan, 1969.
- MILGROM, P.; ROBERTS, J. *Economics, organization and management*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992.

- NORTH, D.C. *Institution, institutional change, and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- PORTER, M.E. *Competição: on competition*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- REYNOLDS, J. E-Commerce: a critical review. *International Journal of Retail & Distribution Management*, Bradford, v.28, n.10, p.417-444, Nov. 2000.
- SÃO PAULO (Estado). Bolsa Eletrônica de Compras. *Bolsa Eletrônica de Compras do Estado de São Paulo*. Disponível em: <<http://federativo.bndes.gov.br/destaques/egov/docs/experiencias/Bolselet.ppt>>. Acesso em: 04 abr. 2003.
- SILBERBERG, E. *The structure of economics: a mathematical analysis*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1990.
- SMITH, A. A riqueza das nações — uma investigação sobre sua natureza e suas causas. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SOBOL, W. *BEC/SP — Bolsa Eletrônica de Compras do Governo do Estado de São Paulo (2001–2002) um ano e meio de bons resultados: como desburocratizar as contas públicas*. Rio de Janeiro: BNDES, 2003. Disponível em: <http://federativo.bndes.gov.br/destaques/egov/f_egov_experiencias.htm>. Acesso em: 19 abr. 2003.
- STIGLITZ, J.E. *Economics of the public sector*. 2nd ed. New York: Norton, 1988.
- VARIAN, H.R. *Intermediate microeconomics: a modern approach*. 3rd ed. New York: Norton, 1993.
- VARIAN, H.; SHAPIRO, C. *A economia da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

Market efficiency and transaction costs: theory and case studies of the Electronic Purchase System of the State of Sao Paulo and the Purchase Office of the Institute of Technological Research

Many studies point out the advantages of the e-commerce, presenting its growing importance in the firms' performance. Purchase electronic systems provide efficiency increase and add value to the interaction between sellers and buyers. The improvement of methodologies in the implementation of these systems results in increased market efficiency, contributing to eliminate economic imperfections. The present article is meant to discuss the relevant literature on the subject and the economic fundamentals of the introduction and operation of purchasing systems based on internet and intranet. This is done by means of appropriating the basic market functions and an analysis and classification of the transaction costs, concept derived from the contribution of the New Institutional Economics. Transaction costs represent a new dimension of the traditional neoclassic production cost analysis. A theoretical model is formalized to identify the relevant variables in this research program, including how information technology can better allocate resources, in the short and long run. Empirical evidence is taken from two organizations: *Bolsa Eletrônica de Compras do Estado de São Paulo* (Electronic Purchase System of the Government of the State of São Paulo, Brazil — BEC/SP) and *Central de Suprimentos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas* (Purchase Office of the Instituto de Pesquisas Tecnológicas — CS/IPT).

Uniterms: electronic purchase systems, transaction costs, purchase management, *e-commerce*, market efficiency.

Eficiencia de mercado y costos de transacción: teoría y estudios de casos de la Bolsa Electrónica de Compras del Estado de São Paulo y de la Central de Suministros del Instituto de Investigaciones Tecnológicas

Diversos estudios ponen de relieve las ventajas del *e-commerce*, presentando su creciente importancia en el desempeño organizacional. Sistemas electrónicos de compras incrementan la eficiencia y añaden valor a los canales de interacción entre compradores y vendedores. El perfeccionamiento de métodos que permitan una implementación eficaz de dichos sistemas aumenta la eficiencia de los mercados, lo que contribuye a eliminar imperfecciones económicas. En este artículo se discuten, con base en la moderna literatura, los fundamentos económicos de la introducción y de la operación de sistemas de compras basados en el uso de Internet e Intranet. Se alcanza tal objetivo con la caracterización del funcionamiento de los mercados y el análisis y clasificación de los principales componentes de los costos de transacción, concepto aportado por la escuela denominada Nueva Economía Institucional. Los costos de transacción representan una innovadora dimensión del tradicional análisis neoclásico de costos de producción. Con base en esa investigación, se presenta un modelo teórico general que permite analizar las variables relevantes para las tecnologías de la información y cómo dichas tecnologías, utilizadas en sistemas de gestión de suministros, pueden contribuir para generar economías en el corto y en el largo plazos. Se recogieron datos empíricos de dos experiencias: Bolsa Electrónica de Compras de São Paulo (BEC/SP) y Central de Suministros del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (CS/IPT).

Palabras clave: costos de transacción, sistema electrónico de compras, *e-commerce*, gestión de suministros, eficiencia de mercado.