

Regime tecnológico, ambiente de inovação e desempenho empresarial no setor de serviços: um estudo exploratório das empresas de tecnologia da informação

Celso dos Santos Malachias¹
Dimária Silva e Meirelles²

Resumo

O presente estudo tem como objetivo analisar os fatores condicionantes da inovação visando identificar a influência do regime tecnológico, nas dimensões de Malerba e Orsenigo (1993), e do ambiente de inovação sobre o perfil inovativo das empresas de serviços da tecnologia da informação, e, por conseguinte, sobre o desempenho empresarial. Parte-se da hipótese de que o regime tecnológico e a natureza do ambiente de inovação explicam a inovação e esta explica o desempenho empresarial, inovativo e econômico diferenciados. Cinco variáveis são construídas a partir de uma série de indicadores de inovação obtidos na Base de Dados PAEP 2001, e estudadas com técnicas estatísticas de análise multivariada, como análise fatorial e modelo de equações estruturais.

PALAVRAS-CHAVES: Regime tecnológico. Ambiente de inovação. Inovação em serviços. Tecnologia da informação.

Introdução

Cada vez mais serviço torna-se chave ao crescimento dos países. Recente publicação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostra que este setor da economia no Brasil representa 66,7% da economia. Enfatizando a importância do setor de serviços Kon (2004) afirma que o papel de serviços não é o de um simples agregado a um produto final e sim um indutor das condições para o desenvolvimento econômico. De acordo com dados publicados pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), a média da taxa de inovação³ no setor de serviços no Brasil no ano de 2001 foi de (5.9%), um pouco inferior à média da taxa de inovação do setor industrial (7.1%). Entretanto, o setor vem apresentando cada vez mais um comportamento inovador por parte das empresas, principalmente quando analisamos o segmento de serviços baseado no conhecimento intensivo (do inglês KIBS – *Knowledge Intensive Based Sector*). Neste caso a inovação é alta, e, aliás, a mais alta numa série de indicadores relacionados ao processo inovativo e às atividades inovativas, comparando-se com os demais segmentos do setor de serviços. O próprio desenvolvimento do segmento de Tecnologia da informação (TI) ao longo de sua história, passa pelo desenvolvimento da microeletrônica e de suas inúmeras invenções e, em um próximo passo, às inovações.

Embora TI não seja certamente a única tecnologia relevante na inovação dos serviços, a razão por que TI é descrita frequentemente como uma tecnologia revolucionária é que ela é muito difusa, espalhada (*pervasive*), com numerosas tarefas de processamento de informação e que poderia ser aplicada a quase todas

¹ Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.

² Doutora em Economia Industrial e da Tecnologia (IE-UFRJ). Professora do Mestrado de Administração de Empresas da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

as atividades econômicas. TI é percebida frequentemente como a grande habilitadora da inovação dos serviços (HERTOG e BILDERBEEK, 1999). Isso ocorre, pois um dos componentes inerentes à geração da inovação é o conhecimento (NONAKA e TAKEUCHI, 2004).

O segmento de tecnologia da informação é um dos mais inovadores, quer seja em empresas do setor industrial (fabricação de produtos de informática), quer seja no setor de serviços (serviços de informática). Conforme estudo de Bernardes, Bessa e Kalup (2005), qualquer que seja o setor, fica claro que produtos ou serviços relacionados ao conhecimento geram inovação acima da média de seus setores. Nota-se, a partir do estudo mencionado, que a inovação em tecnologia da informação ocorre de forma acentuada, em ambos os setores, industrial e serviços, com algumas diferenças, a destacar que as empresas de serviços em tecnologia da informação são, proporcionalmente aos seus respectivos setores, mais inovadoras (taxa de inovação de 29.7%), que no caso das empresas de produtos de tecnologia da informação (ligadas ao setor industrial). Enquanto em serviços a taxa de inovação foi de 29,7%, em produtos esta taxa ficou um pouco abaixo (27%).

A elevada taxa de inovação³ no setor de informática, comparativamente às demais atividades de serviço, levanta questões importantes no que se refere à dinâmica do processo inovativo no setor. Em primeiro lugar, quais são os condicionantes para a inovação no segmento da tecnologia da informação no setor de serviços? Estes condicionantes são válidos para o setor de serviços? A segunda questão que se coloca é em relação aos ganhos decorrentes das inovações. Existem ganhos para as empresas que inovam? Se existem como estes podem ser medidos?

As hipóteses apresentadas são que a natureza do regime tecnológico e do ambiente de inovação explicam a inovação e esta explica o desempenho empresarial diferenciado.

O objetivo geral, portanto, será estudar a relação entre a inovação e o desempenho empresarial no setor de tecnologia da informação no mercado brasileiro. Para isso serão identificadas “proxys” para o regime tecnológico e ambiente de inovação e, a partir daí, serão avaliadas as correlações entre as variáveis “proxys” do perfil inovativo resultante dos condicionantes anteriores e os indicadores de desempenho empresarial.

A identificação das proxys tanto para regime tecnológico como para ambiente de inovação e perfil inovativo está apoiada na literatura neoschumpeteriana de inovação e tem por base os trabalhos desenvolvidos por Malerba e Orsenigo (1993), Malerba (2002) e Lundvall (1984), Freeman (1974), Dosi & Teece (1993). A literatura de inovação em serviços está baseada nos trabalhos de Sundbo e Gallouj (1998), Gallouj e Weinstein (1997), Howells (2000), Bernardes, Bessa e Kalup (2004), Miles (2005) entre outros autores, além da OECD (2005).

Vale ressaltar que os construtos condicionantes do perfil inovativo, sobretudo o regime tecnológico, têm como orientação teórica inicial o setor industrial, sendo testado em sua maioria para atividades industriais. Neste sentido, uma importante contribuição deste estudo consiste justamente no trabalho inédito de validação destes construtos para o setor de serviços, o qual está baseado numa série de especificidades que conferem uma dinâmica inovativa notadamente diferente da indústria.

Os construtos foram definidos a partir das questões da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (PAEP), edição 2001. A PAEP é uma pesquisa realizada pela

Fundação SEADE⁴ e abrange vários setores de indústria, comércio e serviços no estado de São Paulo. Para realização deste trabalho foi efetuado um “corte” na base de dados, isto é, foi criado um subconjunto (micro-base de dados), contendo apenas empresas de serviços com mais de vinte pessoas ocupadas assalariadas (Pessoal Ocupado, PO). A razão para este corte reside no fato de que a inovação tecnológica é item constante apenas dos formulários completos da PAEP, aplicados apenas a empresas com 20 ou mais pessoas ocupadas. Vale lembrar que esta pesquisa é inédita, sendo a primeira pesquisa sobre inovação em serviços realizada no Brasil, e incorpora as mais recentes revisões do Manual de Oslo (2004), manual de referência para pesquisas em inovação realizadas na Europa⁵.

Do total das empresas de serviços (360.898), existem 22.205 empresas relacionadas às atividades de informática, que, conforme classificação proposta pela PAEP, engloba essencialmente o código CNAE 72. São elas: consultoria em sistemas de informática; desenvolvimento de programas de informática; processamento de dados; atividades de banco de dados; manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática; e outras. Neste grupo de atividades, as empresas com mais de 20 funcionários (Pessoal Ocupado) restringem-se a apenas 978 empresas. E, para realizar o estudo foi tomada uma amostra de 130 casos.

O artigo é composto por três itens, além da introdução e conclusão. Inicialmente é apresentado o referencial teórico seguido da apresentação das variáveis de pesquisa e procedimentos metodológicos e, por fim, análise dos dados e resultados do modelo.

1. Referencial Teórico

1.1. Inovação em Serviços

Cada vez mais as empresas de serviços estão inovando. Diferente da visão tradicional de serviços, de baixo capital, baixa intensidade tecnológica e dependência da indústria em inovação, o setor de serviços destaca-se em termos de intensidade de informação e tecnologia (Howells, 2000). Todavia, conforme apontado por Gallouj e Weinstein (1997), os modelos teórico-analíticos utilizados em inovação são diretamente derivados dos modelos das empresas de manufatura (Modelo MIP – *Manufacture Innovation Product*), o que limita a análise da dinâmica inovativa no setor de serviços.

Partindo de uma perspectiva schumpeteriana da inovação, ou seja, “inovação como uma mudança nos negócios, pela adição de um novo elemento, ou pela combinação de velhos elementos”, Sundbo e Gallouj (1998) definem quatro tipos de inovação em serviços:

- Associado a produto;
 - Em processo, com renovações de procedimentos e rotinas;
 - Organizacional, como na criação de uma nova gerência;
 - Em mercado, com uma nova abordagem ou criando um novo mercado para um serviço.
-

A literatura de economia da inovação aplicada aos serviços (BERNARDES, BESSA e KALUP, 2005; HOWELLS, 2000; GALLOUJ e WEINSTEIN, 1997) tem apontado uma série de características específicas do setor. Dentre elas, destaca-se a baixa apropriabilidade, isto é, a dificuldade de retenção dos ganhos gerados pela inovação. Uma das formas de tentar reter tal conhecimento é através de direitos autorais. No entanto, diferentemente do que ocorre com a inovação no setor industrial, onde ocorre registro de patentes e há a proteção da propriedade intelectual, o direito autoral ou propriedade intelectual em serviços, tem baixa força na possibilidade de retenção (apropriabilidade) do conhecimento. Nesse sentido, a proteção à propriedade intelectual tem atraído mais atenção especialmente na patente de métodos de negócios e em (desenvolvimento de) software (TAMURA *et alii*, 2005; OCDE, 2004).

Este baixo grau de apropriabilidade se explica pelo fato de que um serviço normalmente não possui uma exterioridade, como ocorre com o produto, sendo, portanto (o serviço) intangível e ocorrendo no momento do consumo (GALLOUJ e WEINSTEIN, 1997). Em função desta especificidade, um aspecto importante da inovação em serviços é que sua medição é difícil de ser efetuada e quando realizada é baseada em parâmetros da indústria de manufatura, como se a inovação fosse medida em produtos (BERNARDES, BESSA e KALLUP, 2005), como por exemplo, medindo o gasto em pesquisa em pesquisa e desenvolvimento como indicador de desempenho de inovação.

Outra característica peculiar da inovação em serviços, é que ela ocorre de forma predominante em processos e não em produtos. Conforme proposto por Meirelles (2006a), serviço é um processo de realização de trabalho. Em suas palavras:

A produção e o consumo se dão de forma simultânea no tempo e no espaço, ou seja, a produção só acontece a partir do momento em que o serviço é demandado e se encerra assim que a demanda é atendida. Dessa forma, não é possível armazenar um serviço e consumi-lo em outro ponto do tempo ou do espaço, pois ele se extingue tão logo se encerra o processo de trabalho (MEIRELLES, 2006a. p.133).

Dessa forma, a inovação no setor de serviços ocorre menos por investimentos em pesquisa e desenvolvimento e recai mais extensivamente na aquisição de conhecimento de fontes externas. O desenvolvimento de recursos humanos e o empreendedorismo também parecem ser mais importantes que na manufatura.

Esta natureza de processo também faz com que as inovações em serviços sejam simples e incrementais e facilmente imitadas pelos competidores. De acordo com Sundbo e Gallouj (1998), o caráter incremental das inovações em serviços difere um pouco da inovação da indústria que é mais abrupta ou em etapas. Nesse sentido, as atividades de P&D não são intensas ou tão importantes nos processos de inovação em serviços, como se observa no caso da inovação de produtos.

Em linhas gerais, segundo a OECD (2005), as inovações em serviços têm as seguintes características:

- Dependem menos de investimento formal em P&D (como na indústria), e são alavancados através da compra de equipamento, propriedade intelectual (principalmente em software e métodos de negócios), e através da colaboração (cooperação);
- O desenvolvimento de recursos humanos é importante para o setor;
- As empresas menores tendem a ser menos inovadoras em serviços que as grandes, apesar de que o empreendedorismo favorece a inovação.

A hipótese adotada neste artigo é que estas e outras características das inovações em serviços estão diretamente relacionadas à natureza do regime tecnológico e do ambiente de inovação, que, por sua vez, se refletem nas estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas.

Conforme proposto por Soete e Miozzo (2001 *apud* Kubota, 2006a), a dinâmica inovativa nos setores de serviço é variada. Na tipologia de inovação em serviços proposta pelos autores, os setores de serviço podem ser agrupados em três categorias, de acordo com suas características tecnológicas:

- Setores dominados por fornecedores, como educação e serviços pessoais;
- Setores de redes físicas intensas em escala ou que fazem parte de redes de informação, como fornecimento de gás e bancos;
- Setores fornecedores de tecnologia, baseados em ciências, como o (desenvolvimento) de software ou laboratórios (de pesquisa e desenvolvimento). Suas principais fontes de pesquisa são: pesquisa, desenvolvimento e atividades de software do próprio setor.

De acordo com esta tipologia, portanto, o setor de TI, foco deste artigo, apresenta características tecnológicas que o colocam como um setor fornecedor de tecnologia e, portanto, apresentando uma dinâmica inovativa mais intensa. Como será apresentado a seguir, estas características variam conforme a natureza do regime tecnológico, sendo fortemente influenciadas também pelos condicionantes do ambiente de inovação.

1.2. Regime Tecnológico, Estratégia Tecnológica e Ambiente de Inovação

As teorias evolucionárias afirmam que o comportamento da firma é fortemente relacionado com sua competência e ambas evoluem durante o desenvolvimento da indústria, tecnologia, demanda e instituições. Nesta perspectiva evolucionária, as firmas desenvolvem competências específicas, de natureza tácita, armazenadas e organizadas em rotinas. Os processos de aprendizados, através dos quais as capacidades e rotinas são formadas e desenvolvidas, são essencialmente locais e dependentes de sua trajetória. O tipo de organização e as opções de escolha de estratégias são definidos e circunscritos pela natureza das competências e rotinas das firmas. O que a firma pode fazer depende do seu passado de desenvolvimento de suas competências e como elas são organizadas.

Conforme posicionado por NELSON e WINTER (1982), as estratégias tecnológicas das firmas dependem de três fatores básicos:

- Trajetória (*path dependency*): apesar de alguns textos de economia afirmarem que a firma tem à sua disposição uma série de tecnologias, a história da firma determina sua escolha. Assim, seu repertório de rotinas (passado) determina qual será seu comportamento (futuro).
- Ativos complementares: da mesma forma que a dependência de caminho, os ativos complementares restringem a escolha estratégica (TEECE, 1986). Caminhos são gerados pelas trajetórias e restritos ainda mais pelos ativos complementares que as firmas desenvolvem com o tempo.
- Oportunidades tecnológicas: é reconhecido que uma empresa se move em uma direção devido às oportunidades tecnológicas surgidas em sua vida. Tais oportunidades são devidas: ao desenvolvimento da ciência (variável exógena) e de acordo com seu histórico (variável endógena).

Seguindo esta mesma perspectiva analítica, Freeman (1974) afirma que a atividade inovadora da empresa não é arbitrária e livre, e sim dependente de sua história. É necessário observar as estratégias possíveis de inovação face à mudança técnica e à história da empresa. Sua sobrevivência e crescimento dependem de sua capacidade para se adaptar rapidamente às mudanças no ambiente externo e mudá-lo. Para isso, ela pode usar recursos, habilidades técnicas e científicas em diferentes combinações. Nesse sentido, o autor apresenta algumas estratégias de inovação, ressaltando que são apenas referências e as empresas não necessariamente precisam estar plenamente aderentes a uma ou a outra, podendo adotar uma combinação entre elas.

- Estratégias ofensiva de inovação: é uma estratégia desenhada para atingir liderança técnica e de mercado, estando à frente dos competidores pela introdução de novos produtos; normalmente adotada por empresas monopolistas. Como tal estratégia é acessível aos demais concorrentes no mercado, a firma deve ter alguma característica especial, por exemplo, recrutamento de indivíduos chaves, arranjos consultivos, contrato de pesquisa, bons sistemas de informações, relacionamentos pessoais ou uma combinação de todos. Para ter uma estratégia ofensiva bem sucedida é necessário ter uma boa funcionalidade de P&D e também educar seus clientes e funcionários por muito tempo até que o produto seja conhecido e bem sucedido no mercado. Poucas empresas utilizarão a estratégia ofensiva de inovação, ou permanecerão nesta condição durante muito tempo.
- Estratégias defensiva de inovação: ser defensivo não significa não investir nem efetuar pesquisa e desenvolvimento. Talvez a intensidade em P&D seja tanto quanto na estratégia ofensiva. A diferença recai na natureza mais adaptativa ao mercado e ao momento mais de curto prazo. Normalmente tal estratégia é adotada em mercados oligopolistas, onde a empresa pode reagir com produtos diferentes e melhores ou complementares, e preferencialmente mais baratos, aos lançados pelas empresas com estratégia de inovação ofensiva. O ofensivo deve acompanhar a tecnologia mais atual do mercado, não podendo se obsoleter nunca. Por outro lado enquanto, a empresa cuja estratégia é ofensiva utiliza-se de patentes como mecanismo de proteção de sua posição de liderança técnica e preservação do monopólio, o defensivo busca patentes como mecanismo de barganha para enfraquecer o líder. Também terá cientistas e técnicos em seu quadro de funcionários, e sua rotina será baseada em conhecimento intensivo e realizará treinamento de pessoal.
- Estratégias de inovação imitativa e dependente: deliberadamente o imitador ficará atrás do ofensivo e defensivo, sem o licenciamento e sem *know how*, ou com licenças e acesso ao *know how*, mas, muitas vezes com licenças secundárias, por produtos e não como parte de uma estratégia mais central de inovação. O imitador pode obter algumas vantagens por entrar em um novo mercado já estabelecido por um líder. Normalmente as razões são mercados “cativos” e/ou com custos mais baixos. Um mercado cativo pode ter vantagens como: custos mais baixos de mão-de-obra (exemplo, países emergentes que recebem serviços de terceirização em TI para outras empresas em outros países, chamados de serviços *offshoring*), investimentos em plantas fabris (como ocorre em países asiáticos com produção de roupas, tênis, brinquedos), disponibilidade de fontes de energia ou baixos custos de materiais. Um ponto principal de redução de custos com a estratégia de

imitação é o baixo investimento em P&D, patentes, serviços técnicos, treinamento entre outros custos.

- A estratégia dependente compreende um posicionamento normalmente submisso ao ofensivo e não inicia ou adapta uma mudança de tecnologia em P&D, sendo que muitas vezes não tem atividades de pesquisa e desenvolvimento.
- Estratégia de inovação tradicional e oportunista: o tradicional e oportunista é muito próximo ao dependente. No entanto o tradicional se preocupa um pouco com mudanças em projeto, ainda que sejam mais na aparência do produto que em sua tecnologia. Compete em um mercado competitivo, próximo às condições da teoria do mercado de competição perfeita, monopolista, com certo isolamento e restrito. Habilidades manuais são requeridas e não há iniciativa em inovação tecnológica.

Malerba e Orsenigo (1993) partem da premissa que os comportamentos e as organizações das firmas estão relacionados às especificidades do ambiente tecnológico, ou do regime tecnológico, nos quais as firmas operam. Estas especificidades podem ser analisadas a partir de quatro dimensões: oportunidade, apropriação, cumulatividade e a complexidade da base de conhecimento. Tais características afetam o padrão específico de atividades inovadoras do setor e influenciam o comportamento da firma, em termos de sua estratégia e organização.

Estas dimensões são assim definidas pelos autores:

- Condições de oportunidade: pode ser avaliado sob dois aspectos - nível de oportunidade e capilaridade (*pervasiveness*). O nível de oportunidade refere-se ao número de oportunidades que são geradas naquele setor, naquele ambiente em que a empresa está inserida. A capilaridade refere-se ao quão difuso será o conhecimento daquela inovação, se para muitos produtos e mercados ou para poucos mercados e produtos.
- Condições de apropriabilidade: referem-se às capacidades das empresas protegerem suas inovações, através de mecanismos tais como: patente, segredos, inovação contínua, e controle de ativos complementares.
- Graus de cumulatividade do conhecimento tecnológico: significa que firmas inovadoras hoje são mais prováveis de serem também inovadoras amanhã.
- Características da base do conhecimento: a tecnologia também difere de acordo com as propriedades de sua base de conhecimento, isto é, através do grau de *tacitness* e grau de complexidade. Quanto maior o conteúdo tácito, menos codificável é o conhecimento e, portanto, mais difícil é o seu acesso, principalmente por parte dos concorrentes. Já a complexidade está relacionada ao grau de inter-relações envolvidas no processo de geração do conhecimento (seja entre áreas do conhecimento ou mesmo entre áreas intra-empresa).

Com base nestas dimensões, Malerba e Orsenigo (1990) exploram algumas estratégias associadas aos regimes tecnológicos: i) estratégias focadas na exploração de novas tecnologias (foco em inovação radical); ii) exploração de tecnologias existentes (inovação incremental); iii) estratégia para aumentar lucro a partir de baixa apropriação (imitação), ou fortalecendo a apropriação (por exemplo, buscando ativos complementares, como canais de distribuição, assistências técnicas); iv) estratégias de profundidade (como em casos de especialização), amplas (como na diversificação), ou integrando, centralizando ou descentralizando atividades inovadoras.

Adotando esta perspectiva evolucionista para o caso específico dos serviços, Sundbo e Gallouj (1998) propõem uma ampliação do conceito de trajetória tecnológica, incorporando outros aspectos como o institucional, profissional, gerencial e social. A reunião destes aspectos pode ser analisada, do ponto de vista teórico, a partir do conceito de sistema setorial de inovação (Malerba, 2002), que tem suas raízes na abordagem de sistema nacional de inovação (Lundvall, 1984).

Através de sua arquitetura de sistemas setoriais, Malerba (2005) provê uma metodologia para análise e comparação entre setores de inovação, focando nas seguintes dimensões:

- Conhecimento, processo de aprendizado e domínio tecnológico – qualquer setor pode ser caracterizado por uma base de conhecimentos específica, de tecnologia e insumos. A base de conhecimento e aprendizado são condições inerentes ao desenvolvimento das firmas.
- Atores e redes – um setor é composto de agentes heterogêneos que são organizações ou indivíduos (exemplo: consumidores, empreendedores e cientistas) e as organizações podem ser firmas (por exemplo: usuários, produtores e fornecedores de insumos) ou não-firmas (como: universidades, instituições financeiras, agências governamentais, federações de comércio ou associações técnicas). Agentes são caracterizados por processos específicos de aprendizados, competências, crenças, objetivos, estruturas organizacionais e comportamentos, que interagem através de processos de comunicação, trocas, cooperação, consórcios, competição e comando; e estas interações são moldadas pelas instituições.
- Instituições – conhecimento dos agentes, ações e interações são formatados pelas instituições, os quais incluem normas, rotinas, hábitos comuns, práticas estabelecidas, regras, leis, entre outros.

A reunião dos aspectos do regime tecnológico bem como do ambiente de inovação, que, em última instância refletem o sistema setorial de inovação, constituem o grupo de variáveis explicativas do perfil inovativo das empresas. No item a seguir, são apresentados os principais indicadores (*proxys*) utilizados para cada um destas variáveis.

2. Variáveis de Pesquisa e Procedimentos Metodológicos

As variáveis de pesquisa analisadas incluem cinco constructos: regime tecnológico, ambiente de inovação, perfil inovativo, desempenho inovativo e desempenho econômico. Os dois primeiros correspondem às variáveis dependentes do modelo e os demais às variáveis independentes do modelo. Nos itens a seguir são apresentados o modelo de mensuração destes constructos e o modelo estrutural de relacionamento teórico previsto entre eles. Os procedimentos e técnicas estatísticas utilizadas para tratamento dos dados e validação dos modelos também são apresentados, bem como as ferramentas (softwares) utilizadas.

2.1. Definição operacional das variáveis

As questões gerais inicialmente propostas neste trabalho foram: quais são os condicionantes para a inovação no segmento da tecnologia da informação no setor de serviços? Existem ganhos para as empresas que inovam?

A hipótese de resposta à primeira questão (H1) é que quanto mais houver elementos propícios à inovação no ambiente de inovação, maior será o grau de

inovação propiciado e implantado nas empresas, medidos através da outra variável, perfil inovativo (variável C).

A segunda hipótese (H2) diz que quanto mais a empresa inova melhor será seu desempenho, que, neste estudo em particular, foi avaliada sob duas óticas: desempenho inovativo e desempenho econômico.

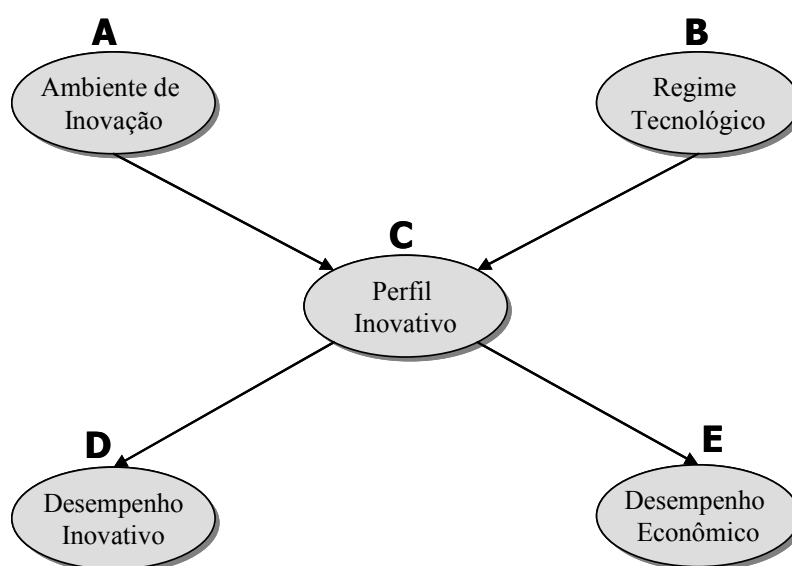
Além da resposta às questões gerais da pesquisa serão avaliadas também questões relativas à pergunta específica, quais sejam: as características da inovação (produto ou processo) e do processo inovativo (fontes internas ou externas, cooperação, entre outros). Com o objetivo de responder a estas questões, foram estudadas cinco variáveis (ou construtos):

- A: Ambiente de inovação;
- B: Regime tecnológico;
- C: Perfil inovativo;
- D: Desempenho inovativo;
- E: Desempenho econômico.

As relações estruturais entre estas variáveis estão representados esquematicamente no diagrama a seguir (figura 1): Conforme se observa, na representação esquemática do modelo estatístico de equação estrutural as setas saem dos constructos que compõem o grupo de variáveis independentes. No nosso estudo são as variáveis A (ambiente de inovação) e B (regime tecnológico). Os constructos relacionados às variáveis dependentes, por sua vez, recebem as setas oriundas dos constructos das variáveis independentes. Em nosso estudo as variáveis dependentes são: perfil inovativo (variável C); desempenho inovativo e desempenho econômico.

Vale enfatizar que em especial a variável perfil inovativo tem uma característica única, do ponto de vista estatístico, que é assumir tanto o papel de dependente (endógena), como assumir o papel de independente (exógena). A modelagem estatística de equações estruturais permite tal situação (HAIR, 2006)

Figura 1 – Relacionamento entre os construtos



Fonte: elaboração própria

Na tabela 1 a seguir são apresentados os constructos relacionados às variáveis independentes e as respectivas variáveis analisadas, isto, é, as *proxys* adotadas como indicadores do ambiente de inovação e regime tecnológico.. Conforme definido por Malerba e Orsenigo (1993), a variável regime tecnológico é definida a partir de quatro dimensões: oportunidade; apropriabilidade; cumulatividade; e base de conhecimento.

Tabela 1 – Variáveis Independentes - Ambiente de inovação e Regime Tecnológico

Variáveis Independentes	Indicadores ou <i>proxys</i>
Variável A – Ambiente de Inovação	
Variável A1	P&D interno
Variável A2	Fontes externas de P&D (universidades, institutos de pesquisa).
Variável A3	Cooperação
Variável A4	Fomento do Setor Público
Variável A5	Outras instituições
Variável A6	Intensidade de P&D
Variável A7	Educação
Variável A8	Treinamento
Variável B – Regime Tecnológico	
Variável B1 – Oportunidade	P&D
Variável B2 – Apropriabilidade	Registro de patente
Variável B3- Cumulatividade	P&D sistemática
Variável B4 - Base de conhecimento	Escolaridade

Fonte: elaboração própria

O perfil inovativo, que se constitui num primeiro momento como variável dependente, isto é, condicionada pelo ambiente de inovação e pelo regime tecnológico, foi medido a partir de cinco variáveis ou indicadores: taxa de inovação (%); empresas que realizaram atividades de P&D internamente (%); contrataram atividades externamente de P&D (%); intensidade tecnológica (%); densidade de pessoas por computador. Na Tabela 2 são apresentadas as *proxys* para cada um dos indicadores que compõem o perfil inovativo da empresa.

Tabela 2– Variável Perfil Inovativo e *proxys*

Variável C -Perfil inovativo	Indicadores ou <i>proxys</i>
Variável C1 - Taxa de inovação (1)	Produto novo ou modificado
Variável C2 - P&D internamente (%)	Foco em P&D interno
Variável C3 - P&D externo (%)	Foco em P&D externo
Variável C4 - Intensidade tecnológica (%) (2)	Número de pessoas em P&D sobre o total de pessoal ocupado na empresa.
Variável C5 - Densidade de pessoas por computador (3)	Número de pessoal ocupado sobre o total de computadores na empresa.

Fonte: elaboração própria.

Obs: (1) Percentagem de empresas que realizaram ou introduziram inovação tecnológica, para o mercado nacional entre 1999 e 2000, em relação ao total de empresas do setor em atividade.

(2) Número total de pessoas ocupadas em nível superior alocadas em P&D sobre o total de pessoas ocupadas no setor. (3) Número de pessoal ocupado no setor/atividade dividido pelo número de equipamentos ocupados (microcomputadores e terminais) alocados no mesmo.

O grupo de variáveis dependentes (desempenho inovativo e desempenho econômico) e seus respectivos indicadores são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Variáveis Dependentes- Desempenho Inovativo e Econômico

Variáveis Dependentes	Indicadores ou proxys
Variável D	Desempenho inovativo
Variável D1	Aumento no mix de serviços (ou produtos)
Variável D2	Aumento na participação do mercado
Variável D3	Redução de custo de trabalho
Variável D4	Vendas de serviços novos ou aperfeiçoados
Variável E	Desempenho econômico
Variável E1	Valor adicionado (VA) / Patrimônio Líquido (PL)
Variável E2	Valor adicionado (VA) / Pessoal Ocupado (PO)
Variável E3	Valor adicionado (VA) / Ativo Fixo (AF)
Variável E4	Receita Líquida (RL) / Pessoal ocupado (PO)
Variável E5	Ativo fixo (AF) / Pessoal ocupado (PO)
Variável E6	Patrimônio líquido (PL) / Pessoal ocupado (PO)

Fonte: Elaboração própria

Em relação à base de dados e indicadores utilizados, alguns pontos devem ser esclarecidos. Primeiro, o conceito de valor adicionado (VA), é uma das principais novidades medida pela SEADE em 2001 e é definido pela ONU como sendo a diferença entre Valor Bruto de Produção (VBP) e Consumo Intermediário (CI). As variáveis que compõem cada um são apresentadas na tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Método de cálculo do Valor Adicionado em serviços, conforme orientação da ONU e coletado pela PAEP 2001.

Valor Bruto de Produção (VBP)	
+	Receita líquida.
+	Subvenções, dotações orçamentárias recebidas do governo e transferências de recursos.
+	Custo de mercadorias revendidas.
Consumo intermediário (CI)	
-	Aluguéis e arrendamento de imóveis, máquinas, equipamentos e veículos (inclusive despesas com condomínio e similares).
-	Arrendamento mercantil (<i>leasing</i>).
-	Serviços prestados por terceiros – pessoas jurídicas (jurídico, informática, contabilidade, publicidade, vigilância, etc.)
-	Energia elétrica, gás, água e esgoto.
-	Serviço de comunicação (telefone, correio, internet, fax, transmissão de dados).
-	<i>Royalties</i> pelo uso de marcas, patentes e franquias.
-	Prêmios e seguros.
-	Outras despesas operacionais (exclusive gastos com pessoal)

Fonte: Elaboração própria, baseada na Fundação SEADE.

O segundo ponto de observação é quanto ao conceito de inovação adotado. O foco da PAEP é em inovação tecnológica e não foram consideradas inovações não tecnológicas, como as organizacionais ou gerenciais ou ainda no conceito de novos produtos ou serviços. Os seguintes conceitos foram utilizados na PAEP 2001:

- Inovação Tecnológica em todos os setores da economia do estado de São Paulo, incluindo serviços;
- Empresa inovadora é aquela que introduziu um produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou significativamente melhorado, novo não apenas para a empresa, mas para o mercado nacional;
- Alinhado ao Manual de Oslo - *proposed guidelines for collections and interpreting technological innovation data* (1997) e Eurostat CIS III;
- P&D estudado pela ótica de Inovação Tecnológica, exceto nos caso de comércio e bancos;
- O foco da pesquisa da PAEP é o Estado de São Paulo, exceto naqueles casos em que a sede está fora do estado, mas tem uma unidade local em São Paulo com mais de 30 funcionários.

A PAEP 2001 define as seguintes inovações tecnológicas em serviços em atividades de informática e conexas.

- Sistemas de automação de abastecimento para indústria;
- Desenvolvimento de software para gestão operacional de frotas de veículos rodoviários;
- E-commerce;
- Web banking - transações financeiras pela Internet para clientes;
- Portal de serviços do governo municipal: sistema de controle e agendamento de consultas;
- Intragov – Gerenciamento da Intragov / sistemas e serviços (Data Center (ISO 9002));
- Software para negociação de ações na Internet (Home Broker);
- Desenvolvimento de softwares para prestação técnica informatizada que envolve soluções e suporte via web;
- Sistemas de tributação municipal usando delphi e ms-sql-server;
- Sistemas de administração de pessoal municipal usando delphi e mssql-server;
- Desenvolvimento de software ERP em banco de dados para indústria;
- Desenvolvimento software de B2C (apoio à decisão).

No que se refere às unidades de estudo acessíveis na Base de Dados é interessante comentar sobre os conceitos de Unidade Local (UL) e de Empresa da PAEP. As ULs são unidades fabris, comércio, filiais, ou sede da empresa. E Empresa é a consolidação das ULs. No entanto, alguns conceitos foram pesquisados na UL e outros foram explorados na Empresa. Por exemplo, Inovação Tecnológica (Capítulo 6) foi pesquisada na Empresa, enquanto que dados sobre Emprego e Recursos Humanos (Capítulo 3) e Informações Econômico-Financeiras

(Capítulo 2) foram estudadas focando nas Unidades Locais. Para este estudo foi, portanto, necessário efetuar uma consolidação de ambas as bases de dados, em uma única base, sob a perspectiva da Empresa. Assim, sob critérios específicos as ULs foram convertidas em Empresas.

Outro aspecto interessante deste estudo é que ele analisa os condicionantes da inovação no nível setorial e os construtos resultantes do perfil inovativo, no nível da empresa. Assim, as variáveis regime tecnológico e ambiente de inovação enfocam o setor de serviços, enquanto as variáveis desempenho inovativo e desempenho econômico efetuam um estudo no nível da empresa.

2.2. Procedimentos e técnicas estatísticas para tratamento dos dados

O seguinte roteiro geral foi utilizado no tratamento estatístico no decorrer deste trabalho:

- Definição teórica dos conceitos e das hipóteses e definição do modelo teórico de equações estruturais.
- Definição dos construtos, variáveis observadas, variáveis latentes, cargas ou indicadores, no caso construto formativo ou reflexivo, respectivamente, e ainda, coeficiente de regressão, no caso do diagrama de caminhos
- Definição da forma de obtenção dos indicadores e construtos, através da obtenção, análise e manuseio das respostas dos questionários formulários completos da base de dados PAEP 2001;
- Definição do modelo de mensuração e validação do modelo de equações estruturais.

Conforme definido por Hair *et alii.* (2006, p. 34), a modelagem de equações estruturais é uma técnica que permite separar relações para cada conjunto de variáveis dependentes. Em seu sentido mais simples, esta técnica proporciona a estimação apropriada e mais eficiente para uma série de equações de regressões múltiplas separadas estimadas simultaneamente. Tem dois componentes básicos, o modelo de mensuração e o modelo estrutural. O modelo de mensuração permite ao pesquisador usar diversas variáveis para uma única variável independente ou dependente. No modelo de mensuração são identificadas as relações entre os indicadores e os construtos, de modo que o pesquisador pode avaliar qual a contribuição de cada indicador para um determinado constructo e selecionando os indicadores que apresentam maior correlação com o constructo proposto.

Como passo inicial na construção do modelo de mensuração é utilizada a técnica de análise fatorial exploratória para a análise e apuração dos principais fatores comuns e que explicam as variáveis originais. De acordo com HAIR (2006, p.32), a análise fatorial, inclui análise de componentes e a análise de fatores comuns, permitindo analisar inter-relações entre um grande número de variáveis e explicar essas relações em termos de dimensões (fatores) comuns. O objetivo da técnica é condensar informações contidas nas variáveis originais em um conjunto menores de variáveis estatísticas (fatores) com perda mínima de informação. Ou, de outra forma, o propósito da utilização da análise fatorial é a construção de índices e variáveis alternativas que sintetizem a natureza dos construtos. Neste trabalho a técnica de análise fatorial foi utilizada para a identificação de cinco construtos: regime tecnológico, ambiente de inovação, perfil inovativo, desempenho inovativo e desempenho econômico das firmas.

O modelo de análise fatorial é construído via uma matriz teórica de correlações (ou covariâncias) (MINGOTTI, 2005), em que relaciona linearmente variáveis padronizadas e fatores comuns que a princípio são desconhecidos (variáveis aleatórias).

A análise fatorial (AF) usa as correlações observadas entre as variáveis originais para estimar os fatores comuns e as relações estruturais que ligam os fatores (latentes) às variáveis. Neste artigo em particular foi utilizada a técnica de análise Componente Principal para redução de fatores a partir das variáveis observadas (respostas das questões dos formulários completos da PAEP 2001). Desta forma, validamos as hipóteses de formação dos indicadores ($A_1, A_2, \dots, A_8, B_1, B_2, B_3, B_4, C_1, C_2, C_2, C_3, C_4, C_5, D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, E_5$ e E_6 .) nos constructos. Através da simulação com 3, 2, ou apenas 1 fator, foram analisados quantos e quais fatores seriam os mais significativos (ou que explicavam a maior variância de tais variáveis). Algumas variáveis foram representadas por 1 fator, outras por 2 fatores e ainda outra, por 3 fatores. Em tal técnica foi utilizado critério do autovalor (*eigenvalue*, maior ou próximo a 1,0), percentual acumulado de variância explicada pelos fatores, e ainda, uma análise visual, através do diagrama de *Scree Plot*⁶.

Além destes critérios foram adotados os seguintes procedimentos de validação da análise fatorial:

- a. Teste de KMO para analisar as correlações entre as variáveis;
 - b. Estimação das comunalidades: método das componentes principais ou método da máxima verossimilhança; No método dos componentes principais foram determinadas as cargas dos fatores e o número de componentes a reter;
 - c. Análise de multicolinearidade nos indicadores (ou variáveis observadas) e eliminação de indicadores com redundância de observações (mesmas questões da Base de Dados da PAEP 2001);
 - d. Análise de frequência e eliminação de indicadores com poucas observações (espaço amostral menor que 30 observações);
 - e. Análise de frequência e eliminação de indicadores com poucas observações distintas (variações), pois desta forma não seria uma “variável” na acepção da palavra e teria pouca valia para a análise estatística e para este trabalho, uma vez que não poderia ser estudado seu efeito em outra variável;
 - f. Execução do modelo de equação estrutural, análise de multicolinearidade bivariada nos dois indicadores (ou variáveis observadas) que contivessem cargas baixas e eliminação de um dos dois indicadores, caso ficasse comprovado que havia uma alta correlação entre eles. Isto demonstraria que apenas um deles seria suficiente para representar o componente;
 - g. Nova análise das cargas dos indicadores, e no caso de haver cargas baixas (usualmente menores que 0,5), faz-se a eliminação de tal indicador;
 - h. Análise das cargas ou indicadores, através da análise do intervalo de confiança, pelo software SmartPLS (SMARTPLS, 2006), em sua funcionalidade *Bootstrapping*.
-

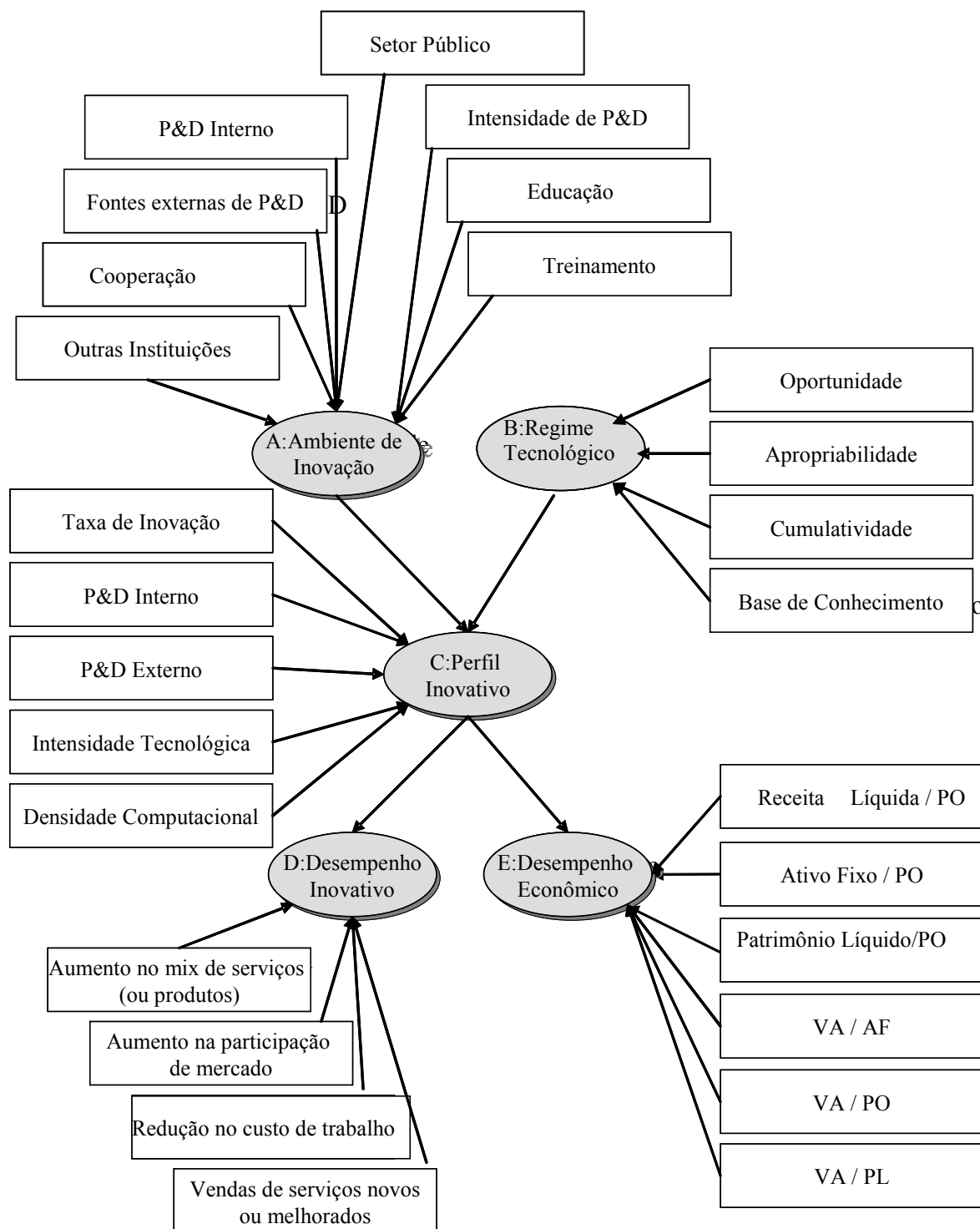
O modelo estrutural é o modelo de caminhos, descreve as relações entre variáveis independentes com dependentes através de constructos previamente definidos pela abordagem teórica proposta, cujos indicadores foram previamente selecionados e validados no modelo de mensuração.

O manuseio do modelo de equação estrutural pelo método de quadrados mínimos, com o uso do software alemão SmartPLS⁷ (versão 2006) se baseou nos seguintes procedimentos:

- a. Conversão da base de dados do formato SPSS para um formato txt;
- b. Execução do software SmartPLS com a base no formato .txt;
- c. Verificação de valores perdidos (*missing value*) com o SmartPLS;
- d. Execução final da carga com a função *validate* para validar que a base esteja correta;
- e. Inclusão ou exclusão e análise individual de indicadores (ou fatores) carregando ou refletindo os construtos, de forma tal que aumente o coeficiente de regressão (coeficiente do caminho), entre os construtos;
- f. Análise do intervalo de confiança entre os caminhos, pelo teste t de *student*, através da funcionalidade *Boostrapping*, do software SmartPLS;
- g. Análise de quanto (efeito) cada construto direto ou indireto (variável direta ou indireta), contribui para a formação (causa) do construto;

Desta forma, validamos as hipóteses inicialmente apresentadas ou não, de forma total ou parcial, de relacionamentos entre os construtos. Na figura 2 a seguir é apresentada uma representação esquemática do modelo estrutural inicialmente proposto, que explica a relação entre os construtos A, B, C, D e E apresentados anteriormente.

Figura 2 – Modelo inicial proposto



Fonte: elaboração própria

A seguir são apresentados os resultados da manipulação estatística com resultados práticos e divergências em relação ao modelo inicial proposto.

3. Análise dos Dados e Resultados

Seguindo a teoria apresentada, o modelo teórico inicial proposto (figura 2) busca comprovar duas hipóteses H1 e H2. Onde a primeira afirma que as variáveis regime tecnológico e ambiente de inovação determinam um perfil inovativo de empresa. A segunda hipótese consiste em afirmar que a empresa pertencente a esse perfil inovativo tem um desempenho superior à empresa que não tem o perfil inovativo. Desta forma pretendemos suportar e comprovar as hipóteses do presente estudo, respondendo às questões problemas apresentadas: quais são os condicionantes para a inovação no segmento da tecnologia da informação no setor de serviços? E, existem ganhos para as empresas que inovam?

Duas principais hipóteses são aqui defendidas. A primeira hipótese (H1) diz que as variáveis regime tecnológico e ambiente de inovação determinam um perfil inovativo de empresa. A segunda hipótese (H2) diz que a empresa pertencente ao perfil inovativo tem desempenho superior à empresa que não tem o perfil inovativo. As variáveis (ou construtos) em estudo apresentadas a seguir, são agrupadas em dois tipos, condicionantes para a inovação e indicadores de desempenho. Apresentam-se os construtos e os indicadores de acordo com as questões da PAEP.

A seguir são apresentados os resultados, sob forma de Tabela e diagramas de caminhos, da manipulação estatística com resultados práticos e divergências em relação ao modelo inicial proposto. Os dados apresentados são elementos de cargas, no caso da relação dos indicadores com construtos, e coeficientes de caminho, evidenciando a relação entre construtos e o quanto de cada construto (endógeno) é explicado a partir do outro (exógeno). Para análise de significância dos dados foi utilizado teste t ou também chamado de t de *student* ou ainda chamado de *t-student*, onde é apresentado o intervalo de confiança dos dados.

Na micro-base de dados da PAEP 2001, foco deste estudo serviços em tecnologia da informação com pessoal ocupado assalariado acima de 20 pessoas, foram aplicadas várias técnicas estatísticas visando dar credibilidade estatística ao modelo ao qual serão aplicadas técnicas mais sofisticadas, como análise fatorial e modelo estrutural de equação. Para a obtenção da depuração de dados, os seguintes critérios estatísticos foram executados:

- a. Análise de multicolinearidade, evitando redundância de observações entre os indicadores e construtos;
- b. Análise de correlação bi-variada entre indicadores de um mesmo construto, visando também a eliminação de redundâncias e vícios estatísticos;
- c. Análise fatorial de componentes principais no modelo de mensuração;
- d. Análise de frequência: evitando indicadores com alta frequência de valores perdidos (*missing value*⁸);
- e. Análise de intervalo de confiança: evitando amostras de dados com pouca significância estatística.

A seguir serão detalhadas a análise fatorial (item c) e a análise de intervalo de confiança (item e).

3.1. Análise Fatorial

Nesta etapa de Análise Fatorial foram utilizados:

- Método de extração: análise de componente principal;
- Método de rotação: Varimax com normalização Kaiser;
- Rotações que convergiram em 3 iterações.

Análise de matriz de componentes rotacionada e diagrama de *Scree Plot* foram utilizados visando determinar o número ótimo de componentes (ou fatores) que representam os construtos ou indicadores.

O que se busca aqui é uma representatividade das questões PAEP por um número de indicadores (A_1 até E_6) que os representem em sua maior parte (variância acima de 50%). Assim, ao invés de levarmos as questões PAEP no modelo estatístico, levaremos seus indicadores (componentes principais). Para que tenham validade estatística é necessário que o autovalor (*eigenvalue*) esteja próximo ou acima de 1,0. Este tratamento estatístico foi realizado com todas as variáveis e seus indicadores resultando em novos fatores representando as informações contidas nos indicadores originais.

1.1. Análise de Intervalo de Confiança

O valor de *t-student* foi analisado através da função *bootstrapping* do software SmartPLS, conforme Tabela 5, mostrando suas relações com o intervalo de confiança.

Em princípio, um *t-student* acima de 2,0 será aceito, pois significa um intervalo de confiança (IC) ao nível de menos de 5%, ou seja, de todo o espaço amostral para aquela variável, apenas 5% está fora do aceito, o que é bastante razoável, do ponto de vista estatístico.

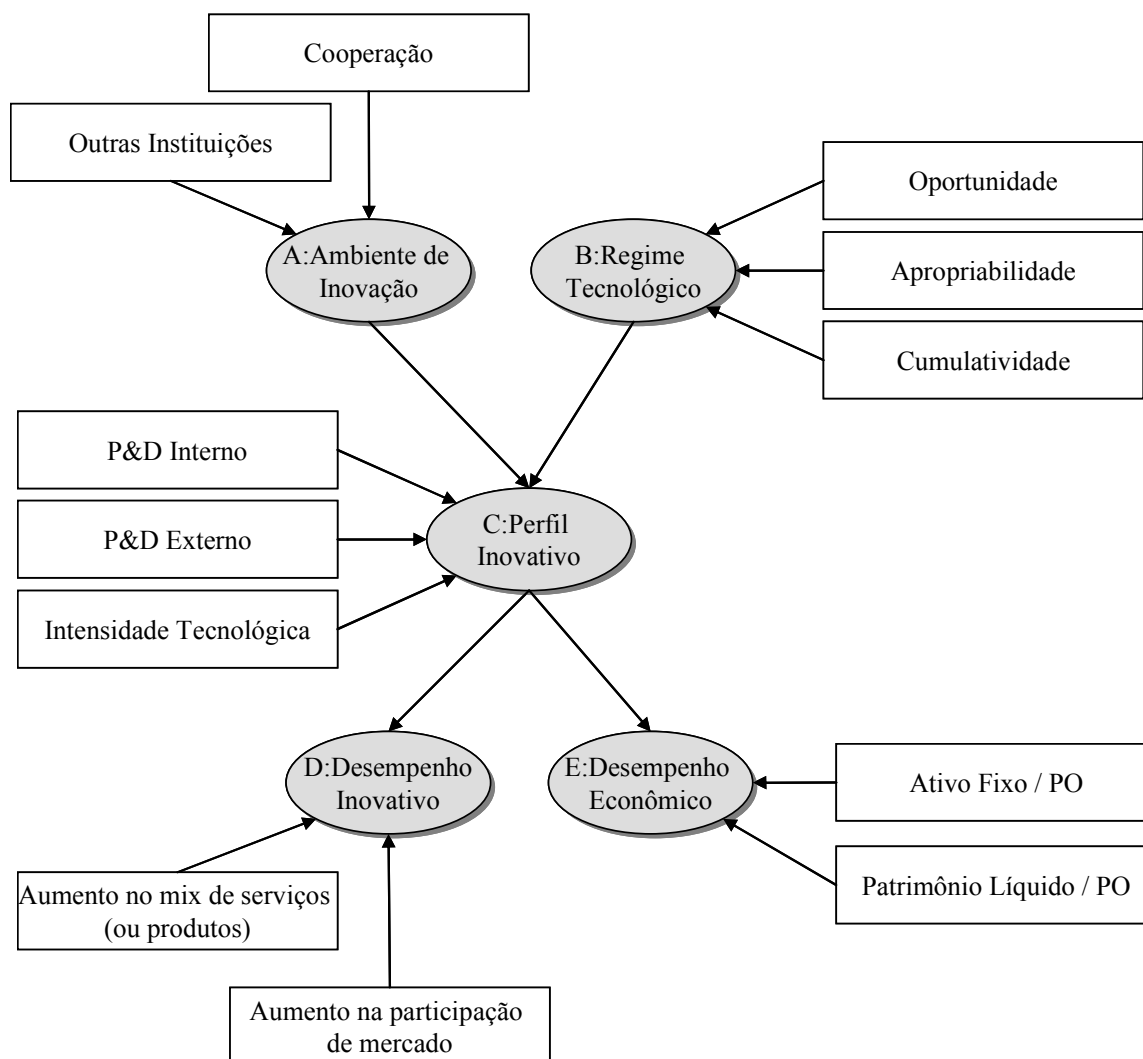
Tabela 5 – *t-student* e Intervalo de Confiança dos Dados.

<i>t-student</i>	Significância	Significado	Significado
2	0,047	< 5% ==> "é significativo ao nível de 5%"	
1,898	0,05914352	> 5% ==> "não é significativo ao nível de 5%"	< 10% ==> "é significativo ao nível de 10%"
1,469	0,143411821	> 10% ==> "não é significativo ao nível de 10%"	
2,952	0,003536721	< 5% ==> "é significativo ao nível de 5%"	

Fonte: elaboração própria.

Finalizadas as análises estatísticas, foi gerado o seguinte modelo estrutural e de mensuração (figura 3):

Figura 3 – Modelo estrutural final obtido.



Fonte: elaboração própria, a partir da utilização do software SmartPLS.

O modelo estrutural resultante (obtido) apresentou diferenças em relação ao modelo proposto (teórico, visto na figura 2). Analisando-se cada um dos construtos, seus indicadores iniciais (propostos) e seus indicadores finais (obtidos), temos pela Tabela 6, 7, 8, 9 e 10 quadros comparativos dos indicadores. No construto ambiente tecnológico (Tabela 6) dois indicadores suportaram o construto, a cooperação e outras instituições. O que comprova a teoria que diz que a inovação em serviços ocorre mais por aquisição de conhecimento externa que interna e menos por indicadores de P&D para esse construto. Ainda, o fomento do setor público também não foi evidenciado como um relevante fator ao ambiente tecnológico.

Tabela 6 – Ambiente tecnológico – indicadores propostos e obtidos, coeficientes e t-student

Indicadores propostos	Indicadores obtidos	Valor do coeficiente	Teste t-student
P&D interno	-	-	-
Fontes externas de P&D	-	-	-
Cooperação	Cooperação	0,641	4,358
Setor público	-	-	-
Outras instituições	Outras instituições	0,421	2,778
Intensidade de P&D	-	-	-
Educação	-	-	-
Treinamento	-	-	-

Fonte: autor, a partir dos resultados obtidos pelo trabalho.

Para o construto regime tecnológico (Tabela 7) quase todos os indicadores permaneceram e foram obtidos na prática, exceto o indicador base de conhecimento. Ou seja, a base de conhecimento não foi julgada relevante como sendo fator determinante para formação do regime tecnológico. Os indicadores oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade permaneceram, o que evidencia suas relevâncias para a formação do construto regime tecnológico, conforme teoria apresentada por Malerba e Orsenigo (1993).

Tabela 7 - Regime tecnológico – indicadores propostos e obtidos, coeficientes e t-student.

Indicadores propostos	Indicadores obtidos	Valor do coeficiente	Teste t-student
Oportunidade	Oportunidade	0,418	3,306
Apropriabilidade	Apropriabilidade	0,480	3,173
Cumulatividade	Cumulatividade	0,503	2,807
Base de conhecimento	-	-	-

Fonte: autor, a partir dos resultados obtidos pelo trabalho.

O construto perfil inovativo das empresas era proposto que fosse suportado por cinco indicadores (Tabela 8). No entanto, neste caso, houve alguns resultados inesperados pela teoria, pois os indicadores de P&D permaneceram, o que seria positivo no setor industrial e não neste trabalho que aborda o setor de serviços, conforme vimos no construto ambiente tecnológico anteriormente. Ainda, a taxa de inovação e densidade computacional não continuaram como indicadores do construto, o que mostraria que o uso intenso de equipamentos (microcomputadores em geral) não é sinal de um perfil inovativo para a empresa, ou ao menos para esse construto.

Tabela 8 – Perfil inovativo – indicadores propostos e obtidos, coeficientes e t-student

Indicadores propostos	Indicadores obtidos	Valor do coeficiente	Teste t-student
Taxa de inovação	-	-	-
P&D interno	P&D interno	0,396	4,357
P&D externo	P&D externo	0,169	2,435
Intensidade tecnológica	Intensidade tecnológica	0,720	9,359
Densidade computacional	-	-	-

Fonte: autor, a partir dos resultados obtidos pelo trabalho.

Dos indicadores propostos ao construto desempenho inovativo (Tabela 9), o incremento no mix de serviços (ou produtos) e aumento na participação de mercado mantiveram-se, o que pode significar que um perfil inovativo, com atividades inovadoras na empresa, gera realmente, um aumento no número de produtos lançados, permitindo um aumento em participação de mercado, como uma forma de vantagem competitiva. A venda de novos serviços não foi detectada como relevante ao construto, o que pode evidenciar a venda de produtos da empresa, mas não necessariamente, a venda dos novos produtos ou serviços. Também não houve redução do custo de trabalho interno, o que mostra que as inovações estão mais voltadas para fora de empresa que propriamente em melhorias nos processos internos, ou ao menos, com o objetivo explícito de redução de custo interno de transação.

Tabela 9 - Desempenho inovativo – indicadores propostos e obtidos, coeficientes e t-student

Indicadores propostos	Indicadores obtidos	Valor do coeficiente	Teste t-student
Incremento no mix de serviços	Incremento no mix de serviços	0,411	2,895
Aumento participação de mercado	Aumento participação de mercado	0,603	4,319
Redução no custo de trabalho	-	-	-
Vendas de serviços novos ou melhorados	-	-	-

Fonte: autor, a partir dos resultados obtidos pelo trabalho.

Um dos mais interessantes resultados obtidos a partir de todos os construtos foi o que ocorreu com o desempenho econômico (Tabela 10), como uma forma de desempenho empresarial e, portanto, de vantagem competitiva. Os indicadores relacionados ao valor adicionado (VA / PL, VA / PO e VA / AF) e o medidor Receita líquida/PO não se evidenciaram como significativos ao desempenho da empresa. Uma possível análise, que poderia ser feita para explicar tais resultados, é que existe aumento de vendas a partir da inovação, como visto anteriormente através do medidor participação de mercado. No entanto, como os resultados não visam a

redução de custos de trabalhos, apesar do aumento de receita bruta, os custos também sobem para vender mais, portanto, a receita líquida e o valor adicionado (que em última instância também apresenta a relação venda “menos” despesa/custo) apenas acompanham a mesma proporção de crescimento. Desta forma, podemos dizer que os elementos de desempenho econômico que apurem receita bruta menos despesas (e custos) não são significativos a ponto de permanecerem como indicadores para esse perfil de empresa de serviços em TI. Por outro lado, os indicadores mostrando o ativo fixo e patrimônio líquidos “*per capita*” (pois se divide pelo número de pessoal ocupado, PO) mostraram-se significativos ao final do trabalho. Como tais indicadores são mais estruturais que momentâneos, pode-se interpretar que a inovação afeta a empresa em resultados estruturais, intrínsecos à empresa, mais que resultados de curto prazo momentâneos como o valor adicionado.

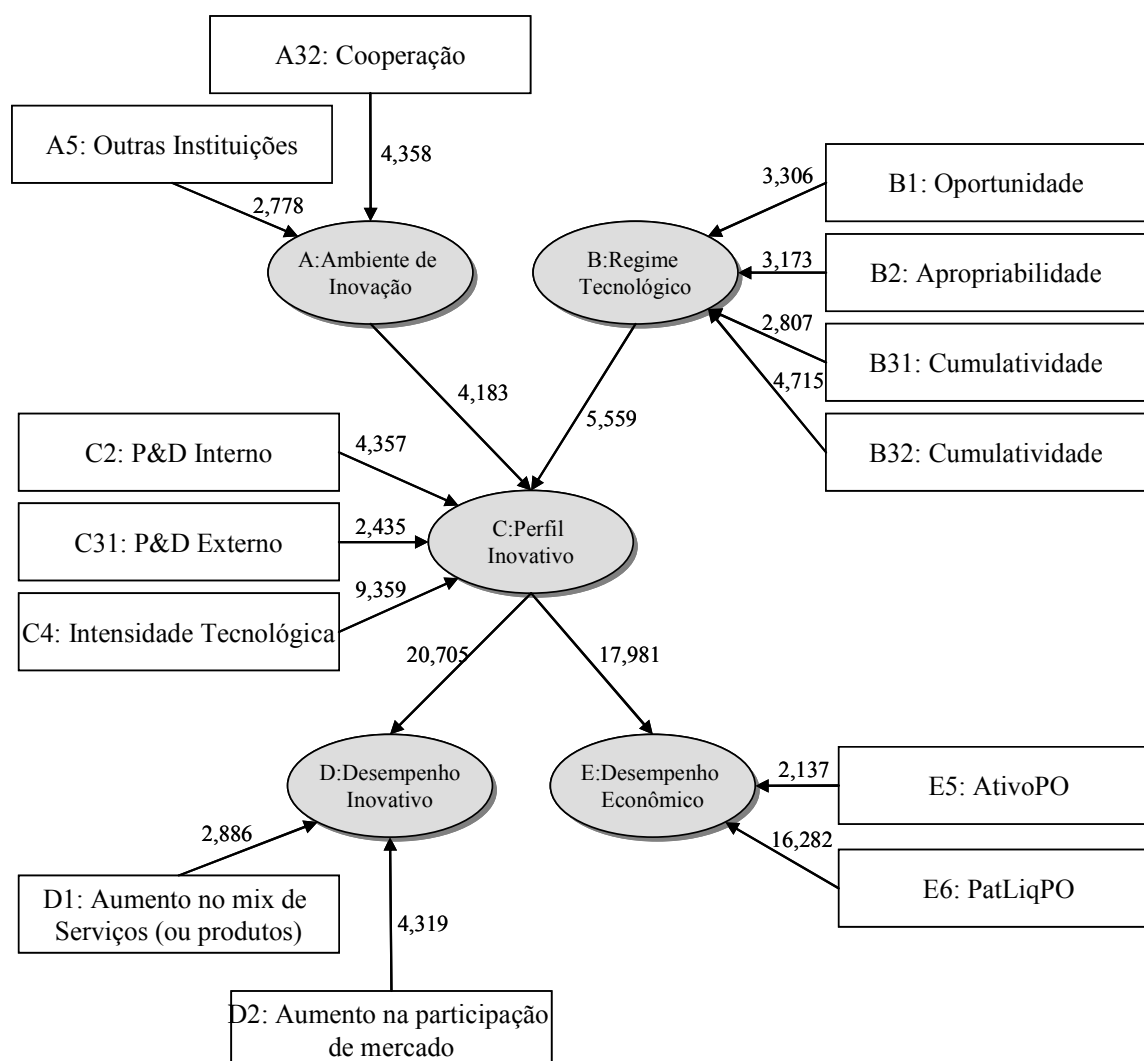
Tabela 10 - Desempenho econômico – indicadores propostos e obtidos, coeficientes e *t-student*.

Indicadores propostos	Indicadores obtidos	Valor do coeficiente	Teste <i>t-student</i>
VA / PL	-		
VA / PO	-		
VA / AF	-		
Receita líquida / PO	-		
Ativo fixo / PO	Ativo fixo / PO	0, 230	2, 137
Patrimônio líquido / PO	Patrimônio líquido / PO	0, 901	16, 282

Fonte: autor, a partir dos resultados obtidos pelo trabalho.

O modelo estrutural final apresenta os seguintes resultados de coeficientes de caminhos (figura 4) e valor de *t-student* (figura 5).

Figura 4 – Valores obtidos de coeficientes de caminho entre construtos e cargas de construtos.



Fonte: elaboração própria, a partir da utilização do software SmartPLS.

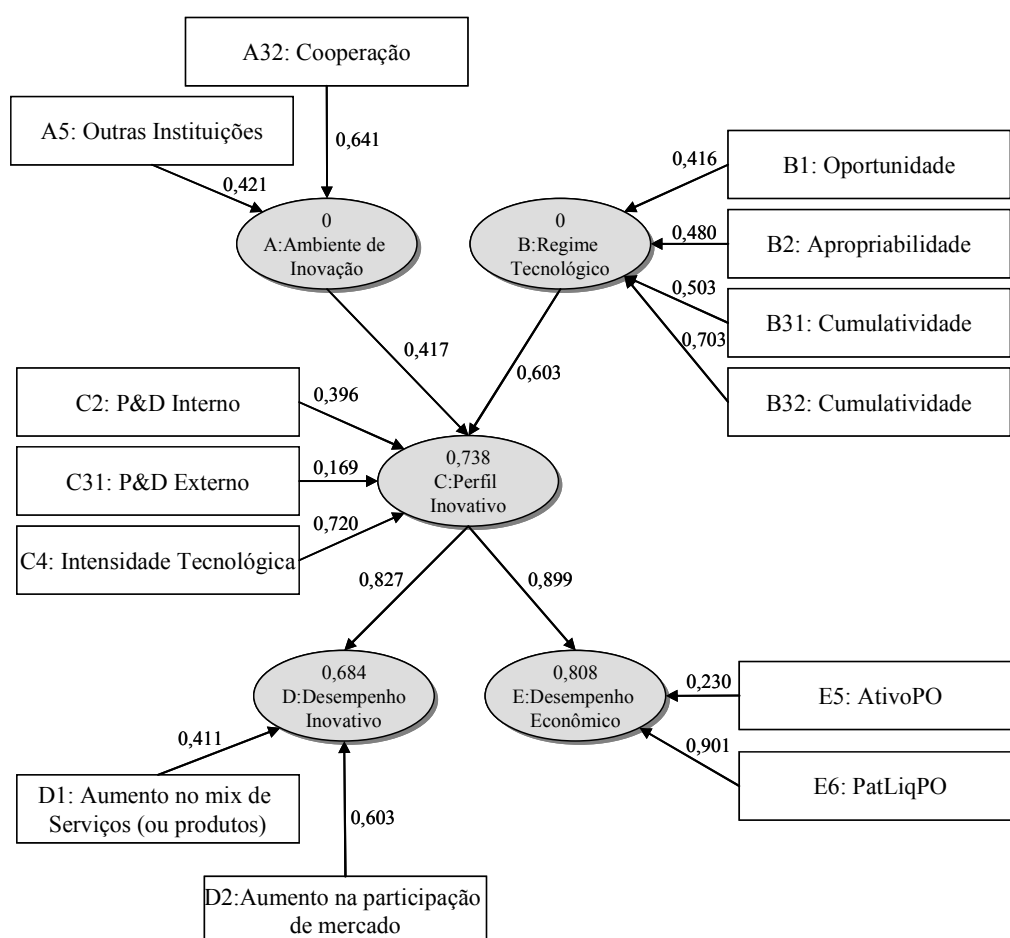
3.2. Modelo Estrutural

Pela figura 4 percebemos a evidência de uma relação entre a variável ambiente de inovação e perfil inovativo (ao valor de 0,417) e de um forte vínculo entre todos os elementos (construtos). Da mesma forma a variável regime tecnológico se relaciona com o perfil inovativo (ao nível de 0,603). Destas duas relações percebemos uma comprovação da hipótese que ambas as variáveis, ambiente de inovação e regime tecnológicos, condicionam ao construto perfil inovativo. Esta é explicada em 73,8% pelas variáveis independentes (endógenas) ambiente e regime. A segunda hipótese (perfil inovativo) condicionando o desempenho empresarial há uma relação de vínculo muito forte neste caso. Entre o perfil inovativo e desempenho inovativo temos um valor muito alto, mostrando o forte vínculo entre ambas (0,827) e no caso do perfil inovativo com a variável desempenho econômico temos 0,899. Assim, o desempenho inovativo é explicado

em 68,4% pelo perfil inovativo. Enquanto o perfil inovativo explica também a variável desempenho econômico (em 80,8%).

Para a análise de significância (intervalo de confiança) dos caminhos foi utilizado o teste *t-student* e neste tipo de teste valores acima de 2 são considerados aceitáveis, pois estaremos falando de significância ao nível de 5% (ou menos). Logo olhando a figura 5 sob essa ótica, vemos que principalmente a relação estrutural (entre os construtos) é bastante relevante, pois apresenta valores altos, como na relação entre ambiente de inovação e o perfil inovativo (4,183). Alto também no caso do relacionamento entre o regime tecnológico e o perfil inovativo (5,559). Acima de 17 no caso do caminho entre perfil inovativo e desempenho econômico (17,981) e mais que 20 no caso do perfil inovativo com o construto desempenho inovativo (20,705). Ou seja, estatisticamente, o modelo está coeso e com significância entre os construtos, mostrando que pode ser utilizado para o presente estudo comprovando da hipótese geral, que diz que o condicionante regime tecnológico e ambiente de inovação determina um perfil inovativo de empresas e este propicia um desempenho empresarial significativo. Sob a ótica da análise de mensuração (entre indicadores e construtos) todas as relações estão acima do valor mínimo de 2, aceitável ao nível de significância de 5%. Destaque para a relação entre patrimônio líquido e o desempenho econômico com valor superior a 16, e a intensidade tecnológica em relação ao construto perfil inovativo, com valor superior a 9.

Figura 5 - Valores de *t-student* mostrando a significância de resultados obtidos.



Fonte: elaboração própria, a partir da utilização do software SmartPLS.

Os mesmos resultados são apresentados nas tabelas 11, 12 e 13.

Tabela 11 - Modelo de mensuração, mostrando as cargas dos indicadores nos construtos.

	A: Ambiente de seleção	B: Regime tecnológico	C: Perfil inovativo	D: Desempenho inovativo	E: Desempenho econômico
A32: Cooperação	0,6412	0	0	0	0
A5: Outras instituições	0,4213	0	0	0	0
AtivoPO	0	0	0	0	0,2296
B12n: oportunidade	0	0,418	0	0	0
B21n: Apropriabilidade	0	0,48	0	0	0
B31: Cumulatividade	0	0,503	0	0	0
B32: Cumulatividade	0	0,7027	0	0	0
C2: P&D interno	0	0	0,3959	0	0
C31: P&D externo	0	0	0,1692	0	0
C4: Intensidade tecnológica	0	0	0,7202	0	0
D1: Aumento no mix de serviços (ou produtos)	0	0	0	0,4109	0
D2: Aumento na participação de mercado	0	0	0	0,6032	0
PatLiqPO	0	0	0	0	0,9006

Fonte: autor, a partir do SmartPLS.

Tabela 12 - Coeficientes de caminhos entre os construtos.

	A: Ambiente de seleção	B: Regime tecnológico	C: Perfil inovativo	D: Desempenho inovativo	E: Desempenho econômico
A: Ambiente de seleção	0	0	0,4166	0	0
B: Regime tecnológico	0	0	0,6026	0	0
C: Perfil inovativo	0	0	0	0,8273	0,8987
D: Desempenho inovativo	0	0	0	0	0
E: Desempenho econômico	0	0	0	0	0

Fonte: autor, a partir do SmartPLS.

Tabela 13 - Correlações entre construtos.

	A: Ambiente de seleção	B: Regime tecnológico	C: Perfil inovativo	D: Desempenho inovativo	E: Desempenho econômico
A: Ambiente de seleção	1	0	0	0	0
B: Regime tecnológico	0,4007	1	0	0	0
C: Perfil inovativo	0,6581	0,7696	1	0	0
D: Desempenho inovativo	0,7984	0,5716	0,8273	1	0
E: Desempenho econômico	0,4156	0,7877	0,8987	0,644	1
ca	0,2741				
cb	0,4637				
c = ca + cb	0,7379				
D = dc	0,6844				
e = ec	0,8076				

Fonte: autor, a partir do SmartPLS.

Tabela 14 – Correlações entre os construtos.

Correlação entre os construtos:		Valor ($\geq 0,5$)	Análise
a	c	0,6581	Alto
b	c	0,7696	Alto
c	d	0,8273	Alto
c	e	0,8987	Alto

Fonte: autor a partir dos resultados obtidos.

Tabela 15 – Coeficientes de caminhos entre os construtos.

Coeficiente de caminhos entre:		Valor ($\geq 0,5$)	Análise
a	c	0,4166	Médio
b	c	0,6026	Alto
c	d	0,8273	Alto
c	e	0,8987	Alto

Fonte: autor a partir dos resultados obtidos.

Tabela 16 – Valores de t-student entre os construtos.

t-student (Bootstrapping) entre:		Valor ($\geq 2,0$)	Análise
a	c	4,183	Alto
b	c	5,559	Alto
c	d	20,705	Alto
c	e	17,981	Alto

Fonte: autor a partir dos resultados obtidos.

E sob a forma de equações estruturais:

- $C = (\text{Correlação entre AC}) * (\text{coeficiente de caminho entre AC}) + (\text{Correlação entre BC}) * (\text{coeficiente de caminho entre BC}) = 0,6581 * 0,4166 + 0,7696 * 0,6026 = 0,2742 + 0,4638 = 0,7379$ ou 73,79%
- $D = (\text{Correlação entre CD}) * (\text{coeficiente de caminho entre CD}) = 0,8273 * 0,8273 = 0,6844$ ou 68,44%
- $E = (\text{Correlação entre CE}) * (\text{coeficiente de caminho entre CE}) = 0,8987 * 0,8987 = 0,8077$ ou 80,77%

Apreende-se pela análise da relação numérica das equações estruturais que o construto “perfil inovativo” é explicado em 73,79%, sendo que destes, 27,42% são devidos ao construto “ambiente tecnológico” e 46,38% são explicados pelo construto “regime tecnológico”. Pode-se dizer, portanto que há fortes correlações entre os construtos e que esta equação estrutural é bastante razoável de se propor, do ponto de vista teórico e estatístico. Conseguiu-se mostrar que existe uma relação de dependência, ou causa-efeito, entre os construtos. E, além de verificarmos a relação de dependência, pudemos quantificar a intensidade com que ela (dependência) ocorre: as variáveis independentes (exógenas) explicam quase a totalidade (73,79%) da variável dependente (endógena). A variável endógena ou construto “desempenho inovativo” é explicada pelo construto “perfil inovativo”, neste caso exógeno, em 68,44%. Assim, constata-se uma relação de dependência entre os construtos e com um grau de intensidade alto. Da mesma forma que no caso anterior poder-se-ia sugerir um modelo estrutural entre tais construtos, tanto pelos conceitos teóricos anteriormente apresentados, como pela estatística aqui apurada. A última análise de modelo estrutural refere-se ao relacionamento entre os construtos “perfil inovativo” e o construto desempenho econômico. Neste caso a relação é ainda mais forte, pois o construto “desempenho econômico” (variável

receptora) é explicado em 80,77% pelo construto “perfil inovativo” (variável preditora). Assim, esta parte do modelo estrutural dos construtos é suportada pelos conceitos na teoria, como é bastante razoável, do ponto de vista estatístico, de se propor uma relação entre elas. Sob a ótica do modelo estrutural dos cinco construtos, face aos resultados das relações entre eles, poder-se-ia propor que os construtos “ambiente de inovação” e “regime tecnológico” são condicionantes ao “perfil inovativo” e este determina um desempenho empresarial, desdobrados nos construtos “desempenho inovativo” e “desempenho econômico”.

4. Conclusões

O estudo realizado permitiu responder às questões inicialmente formuladas acerca da relação dos construtos “regime tecnológico” e “ambiente de inovação” como condicionantes da variável “perfil inovativo” e este último, como determinante do desempenho empresarial diferenciado. O construto “regime tecnológico” (MALERBA e ORSENIGO, 1994) que está baseado em quatro dimensões (oportunidade, apropriabilidade, cumulatividade e base de conhecimento), demonstrou-se altamente correlacionado com o “perfil inovativo”, com exceção da dimensão “base de conhecimento”. O construto “ambiente de inovação”, baseado no conceito de sistema setorial / nacional de inovação (MALERBA, 2002; LUNDEVALL, 1884), segundo os resultados obtidos apontou que a cooperação e outras instituições são os elementos mais importantes na sua determinação. Por outro lado, confirmam o estudo da OCDE (2005) que refere que o ambiente de inovação condiciona o perfil inovativo. Através do “regime tecnológico” e do “ambiente de inovação”, as empresas definem suas estratégias tecnológicas (FREEMAN, 1982) e estas determinam um “perfil inovativo”. Teórica e praticamente, o presente estudo sugere que empresas com relevância em atividades inovadoras (“perfil inovativo”) são capazes de obter desempenhos qualitativos e econômicos positivos e correlacionados.

Pela análise dos resultados (correlações) empíricos e resumidos na Tabela 14, comprovou-se uma forte correlação entre os construtos “ambiente de inovação” e o “perfil inovativo” (0,6581), entre “regime tecnológico” e “perfil inovativo” (0,7696), entre “perfil inovativo” e “desempenho inovativo” (0,8273) e “entre perfil inovativo” e “desempenho econômico” (0,8987).

Pela análise dos coeficientes de caminhos (Tabela 15) e pela análise dos coeficientes de correlação (Tabela 13) vemos que há uma forte explicação (68,44%) do construto “desempenho inovativo”, a partir do construto “perfil inovativo”; da mesma forma do há forte explicação (73,79%) do construto “perfil inovativo” a partir do “ambiente de inovação” e do “regime tecnológico”, e ainda, há também forte explicação (80,77%) do coeficiente “desempenho econômico” pelo construto “perfil inovativo”.

Pela análise de *t-student* (Tabela 16) e intervalo de confiança, há boa significância entre todos os construtos.

Os dados de pesquisa permitem concluir, portanto, que segundo o modelo de equação estrutural, a inovação nas empresas pode ser determinada ou condicionada pelos construtos “regime tecnológico” e “ambiente de inovação”. Há também evidências que o “perfil inovativo” das empresas condiciona um “desempenho inovativo” diferenciado, bem como a inovação condiciona um melhor “desempenho econômico”.

Pela análise do modelo de mensuração, verifica-se ainda, que o indicador mais expressivo empiricamente, para o construto “ambiente de inovação”, é a cooperação, confirmando estudo de Kubota (2006b) e OCDE (2005) entre outros. Este dado comprova por sua vez, a teoria que refere que os elementos de parceria e troca de experiências, são favoráveis à inovação no setor de serviços.

A pesquisa mostra também que, no caso do construto “regime tecnológico”, os resultados oferecem uma contribuição importante à área do conhecimento de inovação no setor de serviços, uma vez que os indicadores - oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade, que o compõem, mostraram-se representativos comprovando empiricamente o construto regime tecnológico (Malerba e Orsenigo, 1994).

Para o construto “perfil inovativo”, encontrou-se que os indicadores que mais o explicam são: P&D interno (o que representa certa surpresa, pela teoria de inovação em serviços), P&D externo (resultado esperado, uma vez que se contrapõe ao indicador anterior) e o indicador intensidade tecnológica. Neste caso, a prática também comprova a teoria, uma vez que a teoria diz que, para realização da inovação tecnológica, há uma dependência de caminho na história da firma (TEECE, PISANO e SHUEN, 1990).

No caso do construto “desempenho inovativo”, um indicador que se manteve frequentemente presente e explicou o construto foi o aumento no mix de serviços (ou produtos). Em relação ao último construto, ou “desempenho econômico”, dois indicadores se mostraram significativos em sua sustentação: o indicador “ativo fixo por pessoal ocupado” e, principalmente, o “patrimônio líquido por pessoal ocupado⁹”. Ainda que se tivesse previsto inicialmente correlação (significativa) entre os indicadores contendo valor adicionado com o construto (“desempenho econômico”), estes não se sustentaram na análise empírica. Se analisarmos em conjunto o construto “desempenho inovativo” e “desempenho econômico” com indicadores resultantes dos dados empíricos, percebemos que ambos têm correlação positiva significativa (0,644) e são diretamente afetados pelo “perfil inovativo” da firma. Pode-se inferir que, neste caso, a inovação trouxe um aumento de *market share*, aumento de “patrimônio líquido *per capita*”, além do “ativo fixo *per capita*”, que pode significar que a inovação afeta a empresa de parâmetros estruturais (patrimônio líquido e ativo fixo).

Para finalizar, é importante ressaltar que os objetivos propostos pelo estudo foram atingidos e os resultados permitiram comprovar as hipóteses apresentadas, assegurando a relevância significativa do presente estudo. Esta pesquisa exploratória, sem dúvida, representa uma contribuição no aprofundamento do conhecimento do segmento de TI em serviços no mercado brasileiro, na medida em que evidenciou o regime tecnológico como condicionante do setor de TI em serviços. A presente investigação representa um acréscimo ao conhecimento, pois se traduz em um estudo do impacto da inovação no “desempenho empresarial” em duas perspectivas: qualitativa, sob a ótica do “desempenho inovativo” e, de natureza numérica, sob a ótica de estudo da variável “desempenho econômico”.

Referências Bibliográficas

- BERNARDES, R.; BESSA, V.; KALUP, A. A Economia da Inovação no Setor de Serviços: Desvendando o Cenário Brasileiro. *São Paulo em Perspectiva*, V. 19, n 2. p 115-134. Abril/Junho de 2005.
- COHEN, W., ; LEVINTHAL, D. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 35 Issue 1, p128-152, 25p. Março de 1990.
- DOSI, G.; TEECE, D. Organizational Competencies and the Boundaries of the firm. CCC Working Paper No. 93-11. Fevereiro de 1993.
- FREEMAN, C. Innovation and the strategy of the firm. In: FREEMAN, C. SOETE L. The economics of Industrial Innovation. Cambridge. The MIT Press. 1982.
- FREEMAN, C. The Economics of Industrial Innovation. Penguin. 1974.
- GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. Innovation in services. *Research Policy* 26. Elsevier Science. pp. 537-556. 1997.
- HAIR, J. et al. Análise multivariada de dados. 5a. ed. Bookman. São Paulo, 2006.
- HERTOOG, P.; BILDERBEEK, R. Conceptualising Service Innovation and Service Innovation Patterns. Março de 1999.
- HOWELLS, J. Innovation and Services: new conceptual frameworks. CRIC. *Discussion Paper*. N. 38. Agosto de 2000.
- KON, A. Atividades terciárias: induzidas ou indutoras do desenvolvimento econômico? In: KON, A. Economia de Serviços - Teoria e melhores práticas no Brasil. Editora Campus. São Paulo. 2004.
- KUBOTA, L. A inovação tecnológica das firmas de serviços no Brasil. In *Estrutura e Dinâmica dos Serviços no Brasil*. IPEA. Brasília. 2006.
- KUBOTA, L. As KIBS e as inovações tecnológicas das firmas de serviços. IPEA. Brasília. 2006b.
- LENGNICK-HALL. Innovation and Competitive Advantage. *Journal of Management*. Vol. 18. N.2. 399-429.1992.
- LUNDVALL, B.A. National System of Innovation. *Science Policy Research Unit (SPRU)*. University of Sussex, Brighton. UK. Janeiro de 1984.
- MALERBA, F. Sectoral Systems of Innovation and Production. *Research Policy* 31. 247-264. Elsevier. 2002.
- MALERBA, F. Sectoral Systems of Innovation. Capítulo 14 in FAGERBERG, J. ;
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firm behavior. *Industrial and Corporate Change*. Volume 2. Number 1. 1993.
- MANUAL DE OSLO. OECD. FINEP. 2004.
- MEIRELLES, D. Características das firmas e dos setores de serviço, segundo o processo de trabalho. In: *Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil*. IPEA. 2006b.
- MILES, I. Innovation in Services. Capítulo 16 in FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (eds). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press. Oxford. 2005.
- MINGOTTI, S.A. Análise de dados a través de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2005.
- NELSON, R.; WINTER, S. Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica. 1982.
- NONAKA I. ; TAKEUCHI H. Criação de conhecimento na empresa. Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Ed. Campus. 2004.

- ROBERTS, P.; AMIT, R. The Dynamics of Innovative Activity and Competitive Advantage: The Case of Australian Retail Banking, 1981 to 1995. *Organization Science*. Vol. 14, no. 2. Columbia University, New York, New York. Março-Abril de 2003.
- OECD (Organization for economic co-operation and development). Working party on innovation and technology policy. Promoting innovation in services. JT00191834. DSTI/STP/TIP (2004)4/final.14 de outubro de 2005.
- SMARTPLS. Software. Ringle, Christian Marc. Wende, Sven. Will, Alexander. Release 2.0 (beta). University of Hamburg Hamburg, Germany. www.smartpls.de. Informações coletadas no site em Janeiro de 2006.
- SPSS. Software. www.spss.com.br. Informações buscadas no site em Janeiro de 2007.
- SUNDBO, J.; GALLOUJ, F. Innovation in Services. SI4S. S2. Synthesis paper.1998.
- TEECE, D.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, vol 18. Agosto de 1997.
- TAMURA, S.; SHEEHAN, J.; MARTINEZ, C.; KERGROACH, S. Directorate for Science, Technology and Industry. Promoting innovation in services in enhancing the performance of the service sector. OECD. 2005.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. Managing Innovation. Integrating technological, market and organizational change. 3rd edition. John Wiley. London. 2005.

Notas de Referências

³ Taxa de inovação, de acordo com Bernardes, Bessa e Kallup (2005), é dada pela relação entre o número de empresas que inovam sobre o número total de empresas do setor em estudo.

⁴ Vinculada à Secretaria de Economia e Planejamento do Governo do Estado de São Paulo, a Fundação SEADE é hoje um centro de referência nacional na produção e disseminação de pesquisas, análises e estatísticas socioeconômicas e demográficas. (www.seade.gov.br).

⁵ Manual de Oslo, criado pela OECD (Organização econômica para a cooperação e desenvolvimento) com sua primeira versão lançada em 1992, é uma proposta de diretrizes para recomendações de coleta e interpretações de dados sobre inovação tecnológica. Em 1997, em sua segunda versão, houve a inclusão do setor de serviços.

⁶ Nesta fase de procedimento estatístico, de análise fatorial exploratória, foi utilizado o software *Social Package for Social Sciences* (SPSS versão 13) para se determinar os fatores principais, ou os que mais explicam as variâncias. Scree Plot é uma funcionalidade do SPSS.

⁷ Um dos programas de modelagem de equações estruturais mais conhecido é o LISREL. Entretanto, este software não foi utilizado neste estudo, uma vez que o número de amostras (130) é pequeno para seu uso e tipicamente as amostras não seguiram uma curva normal, como recomendado no uso do LISREL. Nesse sentido, foi utilizado o software da universidade alemã, SmartPLS. Este é um software aplicativo gráfico para modelagem de caminhos com variáveis latentes que se utiliza do método dos quadrados mínimos (do inglês PLS – *Partial Least Square*) para tratamento de variáveis latentes. O time de desenvolvedores do software aplicativo SmartPLS é da Universidade de Hamburgo (Alemanha). Para mais informações consulte o site www.smartpls.de.

⁸ *Missing value* ou dado perdido, de acordo com Hair *et alii* (2006), são informações não disponíveis sobre um indivíduo sobre o qual outra informação está disponível. Tal situação ocorre normalmente quando um respondente deixa de responder. Há ainda o caso do dado censurado ou ignorável. O censurado ocorre quando as informações são incompletas de forma sistemática. O caso censurado recai no caso de dado perdido ignorável, isto é, o dado é explicitamente identificável ou está sob o controle do pesquisador. Não há ação corretiva a ser feita ou compensada, pois os dados perdidos são tratados na técnica estatística.

⁹ Poderíamos chamar tais indicadores de ativo fixo *per capita* e patrimônio líquido *per capita* respectivamente.