

GESTÃO PÚBLICA E GOVERNANÇA



EFEITO GOVERNO E CERTIFICAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE

GOVERNAMENT EFFECT AND CERTIFICATION IN BRAZILIAN SOFTWARE INDUSTRY

Márcia Ramos May
Universidade Federal do Paraná

José Eduardo Pécora Junior
Universidade Federal do Paraná

Gustavo Abib
Universidade Federal do Paraná

Sergio Bulgacov
Fundação Getúlio Vargas

Pedro José Steiner Neto
Universidade Federal do Paraná

Data de submissão: 20 nov. 2013. **Data de aprovação:** 20 fev. 2014. **Sistema de avaliação:** Double blind review. Universidade FUMEC / FACE. Prof. Dr. Henrique Cordeiro Martins. Prof. Dr. Cid Gonçalves Filho. Prof. Dr. Luiz Claudio Vieira de Oliveira

RESUMO

Este trabalho analisa o papel do Estado brasileiro como agente influenciador das estratégias de qualidade das empresas produtoras de software no Brasil. A partir dos dados coletados entre os anos de 1995-2009, conduziu-se um estudo longitudinal quantitativo e descritivo. Foram estudadas 2.229 empresas de software. Sob a perspectiva dos fundamentos da Teoria da Agência e da Teoria dos Custos de Transação, observa-se a conscientização da necessidade de certificação no cenário internacional. A mudança significativa no perfil das empresas pôde ser observada pela adoção de modelos de certificação para o setor, em especial o MPS.BR, especificamente desenvolvidos por agências governamentais, em parceria com universidades e entidades privadas. A capacitação tecnológica das empresas foi obtida por meio de subsídios e apoio governamental, como incentivo à busca da competitividade nacional e internacional.

PALAVRAS CHAVE:

Qualidade de software. Indústria de software. Certificação. MPS.BR. Certificação.

ABSTRACT

This paper analyzes the role of the state as an agent of influence to the qualities' strategies of Brazilian software companies. From the data collected between the years 1995-2009, we conducted a quantitative and descriptive longitudinal study on 2,229 software companies. From the perspective of Agency Theory and of Transaction Cost Theory, there is awareness of the need for certification in the international arena. The significant change in companies' profile could be observed by the adoption of certification standards for the industry, as the MPS.BR, which were specifically developed by government agencies in partnership with universities and private entities. The technological capability of the enterprises was obtained by means of subsidies and government support as an incentive to seek national and international competitiveness.

KEYWORDS:

Software Quality. Software Industries. Certification. MPS.BR. Certification.

INTRODUÇÃO

Este estudo longitudinal aborda o papel do Estado brasileiro como agente influenciador das estratégias de qualidade das empresas produtoras de *software*, ao longo de 15 anos. Como referência de análise, adota a teoria da agência e a teoria dos custos de transação. Nesse sentido, descrevem-se as mudanças no perfil das empresas em termos de seu porte, clusterização, tipos de *softwares* produzidos e certificação de *software*. Para tal, analisaram-se dados de 2.229 empresas, ao longo de 15 anos. No decorrer do trabalho, identifica-se a importante agência do Estado brasileiro em relação às mudanças observadas, principalmente quando relacionadas ao processo de certificação, em que se ressalta que nenhum resultado efetivo de capacitação da indústria brasileira de *software* (IBS) teria sido possível sem consideráveis esforços, por parte do Estado.

Quando se refere ao setor de produção de *software*, a condição competitiva do setor, analisada sob a perspectiva dos custos de transação, tanto para a produção do *software* como para o comprador, é de fundamental importância. Esse setor não mais possui limites geográficos como referência competitiva. A atual dinâmica da concorrência implica em necessária melhoria nos custos e processos de produção e gestão. A utilização de mecanismos eficientes para criação, monitoramento e análise de resultados tornou o desenvolvimento de *software*, na forma de sistemas de gestão, atividade essencial para o avanço da inovação e da tecnologia. A procura por mecanismos cada vez mais avançados de gestão e controle foi o fator propulsor para o crescimento do setor de *software*, nos últimos trinta anos.

A preocupação não é recente e já possuiu como objeto de diversos estudos no

Brasil (MONTONI *et al.*, 2006; BRIETZKE *et al.*, 2007; ALBERTUNI; PORTO, 2008, SANTOS, 2011; KALINOWSKI *et al.*, 2011) e no exterior (TOMAR; THAKARE, 2011; HADDAD; ROSS; MEREDITH, 2012; RAWAT; MITTAL; DUBEY, 2012). Buderl, em 2003, abordava a dificuldade de se criar *software* à prova de erros: “[...] por melhor que seja [o *software*] costuma apresentar problemas de usabilidade e confiabilidade” (BUDERI, 2003, p. 4).

Nessa seara, surge o questionamento de Haddad, Ross e Meredith (2012, p. 71): “[...] por que uma pequena empresa de *software* deveria investir tempo e esforço na implementação de um programa de métricas de *software*?” A partir dessa pergunta, procurou-se compreender as motivações que levaram à adoção de métricas de *software*, pela lente da Teoria dos Custos de Transação. A essa visão adicionou-se a reflexão sobre o papel de agente exercido pelo Estado.

Em coletânea de artigos publicada em 2004 (BRASIL, 2004), Vianna discutia os rumos a serem traçados a partir das diretrizes da, então recentemente lançada, Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Todos os esforços do Estado parecem ter sido no sentido de diminuir os entraves competitivos das empresas. Dentre outras iniciativas, incentivou-se a capacitação tecnológica por meio do acesso à certificação em métricas de qualidade de *software*. Essa ação levou à diminuição dos custos de transação das empresas, aumentando sua capacidade de competição, tanto interna quanto externamente.

Dentre os focos de estudo da Teoria dos Custos de Transação - doravante denominada TCT -, destacam-se a integração vertical e a terceirização, os limites das firmas e

as estruturas de governança híbridas. Além desses conceitos gerais, a TCT também ganhou destaque nos campos de estratégia e internacionalização, ao tentar explicar os arranjos estruturais que garantiriam a eficiência e a eficácia das empresas (MARANHÃO; ABIB; FONSECA, 2013). A TCT será utilizada, neste estudo, com o intuito de balizar a análise da qualidade das relações entre empresas de *software* e seus compradores, e o valor percebido da qualidade de *software* entre eles.

A indústria brasileira de *software* desenvolveu-se apoiada no atendimento de um vigoroso e complexo sistema produtivo, ao qual se conserva ainda organicamente vinculada. Observar a evolução da IBS torna-se, portanto, instigante, pois foram crescentes as expectativas com relação a essa indústria, ao longo das últimas duas décadas (GOMEL, 2006). Identificar, nessa estrutura, o papel do Estado como agente transformador do setor é objetivo deste trabalho. O artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2 apresenta-se o referencial teórico, a seção 3 descreve a metodologia de pesquisa e o processo de coleta de dados. Na seção 4, encontram-se as análises dos resultados e, por fim, a seção 5 apresenta as conclusões do estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico aborda três temas: i) conceitos sobre a teoria da agência, utilizada como pano de fundo para a discussão sobre o papel do Estado na qualificação das organizações; ii) a TCT é, em seguida, discutida, a fim de propiciar a compreensão sobre a necessidade de se investir em certificações em *software* e iii) a qualidade de *software*, que encerra esta seção.

A TEORIA DA AGÊNCIA

Ao se analisar a história da indústria brasileira de *software*, observa-se o papel preponderante do governo no fortalecimento do setor. O Estado continua a exercer esse papel, ao fomentar a certificação em qualidade de *software*. O papel de agência é uma das formas de se observar a relação entre o governo brasileiro e as empresas produtoras de *software*.

Segundo Eisenhardt (1989), durante a década de 1960 e início de 1970, os economistas exploraram o compartilhamento de risco entre indivíduos ou grupos (por exemplo, WILSON, *apud* EISENHARDT, 1989; ARROW, 1971). Esse risco surge quando partes cooperantes têm diferentes atitudes em relação ao risco. O chamado problema de agência ocorre quando partes cooperantes têm objetivos diferentes e divisão do trabalho (ROSS, 1973; JENSEN; MECKLING, 1976). Especificamente, a teoria da agência é dirigida à relação de agência onipresente, em que uma parte (o principal) delega uma atividade para um outro (o agente), que realiza esse trabalho. A teoria da agência tenta descrever essa relação usando a metáfora de um contrato (JENSEN; MECKLING, 1976).

Para Jensen e Meckling (1976), os problemas de agência têm origem na separação da propriedade e da gestão das organizações. O proprietário (principal), objetivando maximizar seus lucros, delega ao gestor (agente) o poder de comandar o empreendimento, estabelecendo metas de resultados esperados e limites de riscos admissíveis, responsabilidades e alçada. Para regular essa relação, a teoria de agência estabelece mecanismos eficientes (sistemas de monitoramento e incentivos) para garantir que o comportamento dos

executivos esteja alinhado com o interesse dos acionistas. Em artigo publicado em 1976, Jensen e Meckling definem a relação de agência como um contrato entre duas partes, realizado para desempenhar algum serviço, em que ambas as partes buscam a maximização da utilidade.

O que parece ter sido captado por Machado-da-Silva, Fonseca e Crubelatte (2005) é o fato de a agência não consistir somente na intenção que os indivíduos possuem de realizar as coisas, mas na sua habilidade de fazer tais coisas em primeiro lugar, o que implica poder. Para afirmar tal conceito, os autores citam Giddens (1984), que define agência como a capacidade de interferir em eventos, não necessariamente de modo intencional. Tendo em vista essa definição, a intencionalidade do agente não é negada, nem encarada como a característica principal da capacidade de agência. Mesmo que toda ação envolva uma intenção inicial, o seu resultado jamais pode ser explicado completamente por essa intenção, mas apenas quando se reconhece a interferência de consequências não intencionais. Acrescenta-se a isso a concepção de racionalidade limitada (MACHADO-DA-SILVA; FONSECA; CRUBELATTE, 2005).

Ao se analisar a história da IBS no contexto deste estudo, pode-se identificar o papel exercido por diversos agentes, conforme destacado por Petit (2004). O País conta com expressivas redes de apoio às empresas de *software* e serviços correlatos. O Sistema Softex, gerenciado pela Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, é formado por uma rede de 32 agentes regionais, cuja função principal é apoiar, em caráter exclusivo, as empresas de *software* e serviços correlatos. A Associação Nacional de Entidades Pro-

motoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC), embora não integralmente dedicada ao setor de *software* e serviços correlatos, articula um conjunto importante de incubadoras voltadas a apoiar o setor. Entre as redes de apoio empresarial brasileiras, destaca-se o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Embora o Sistema Sebrae também não seja dedicado exclusivamente ao setor de *software* e serviços, presta relevantes e destacados serviços às empresas dessa indústria. Complementam o cenário, atuando no apoio às atividades das empresas de *software* e serviços correlatos, institutos independentes, aceleradoras empresariais e fundos de capital de risco, que, muitas vezes, articulam-se em rede, porém sem o caráter formal das redes mencionadas.

O apoio oferecido por esses agentes às empresas, bem como o alinhamento entre os agentes em si, no sentido de se dirimir as arestas competitivas da IBS, pode ser discutido sob diferentes aspectos, e merece ser objeto de múltiplos estudos. Neste artigo, optou-se pela lente da teoria dos custos de transação, ao se procurar explicar a busca por melhorias na qualidade de *software*.

TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO

A unidade básica de análise da TCT, a transação, ocorre quando um bem ou serviço é transferido através de uma interface tecnológica (WILLIAMSON, 1991). Concebida em bases econômicas, a TCT tornou-se arena para a análise de diversas questões sobre estudos organizacionais e estratégia. A teoria dos custos de transação vem estabelecer uma posição sobre o impacto do contexto organizacional no desempe-

nho das empresas e adota uma abordagem contratual para desenvolver o estudo das mesmas (WILLIAMSON, 1989).

Algumas transações são simples e fáceis de mediar, enquanto outras são mais difíceis e exigem uma maior atenção. Os custos de transação compreendem tanto os custos *ex-ante* (como pesquisa de informação e negociação) quanto os custos *ex-post* (como avaliação e monitoramento). Para a TCT, os custos de transação são tão significativos quanto os custos de produção (MARANHO; ABIB; FONSECA, 2013).

A TCT tem sua origem em diversos trabalhos desenvolvidos entre as décadas de 1930 e 1960 (WILLIAMSON, 1981, 1989). De acordo com Williamson (1989), as bases econômicas para o desenvolvimento da teoria são delineadas por Commons (1934/2009) e Coase (1937). O primeiro deles coloca que a transação deveria tornar-se a unidade básica de análise, que uma visão contratual deveria ser adotada e que instituições deveriam existir para harmonizar as relações entre partes com interesses contrários. O segundo também adota uma perspectiva microanalítica, e reforça a ideia de que o estudo de empresas e mercados deve enfatizar as economias de custos transacionais. E Williamson (1995) complementa, ao considerar a importância do ambiente institucional por meio de suas regras legais, sociais e políticas que estabelecem as bases para a produção, trocas e distribuição, bem como os custos dos negócios, por meio da produção, monitoramento e controle das trocas entre organizações, indivíduos e agentes econômicos, que tudo isso implica na explicação da reconfiguração da organização econômica.

A TCT projeta sua análise sobre três variáveis, denominadas categorias analíticas.

Essas variáveis procuram explicar a ocorrência dos custos associados à administração do sistema econômico. Racionalidade limitada, frequência da transação e especificidade de ativos são consideradas as categorias analíticas (RODRIGUES; AGUIAR; MACOHIN, 2004).

Neste estudo, examina-se a relação entre a TCT e as empresas brasileiras fabricantes de *software*, sobretudo no que se refere à especificidade de ativos – uma das categorias de análise da TCT. Como as condições de competitividade do setor passaram a ocorrer em esfera global, o mercado consumidor passou a exigir das empresas de *software* a observância de parâmetros internacionais da qualidade. Essas empresas, por sua vez, tiveram que se posicionar e passar a utilizar ferramentas de aferição da qualidade pertinentes à sua realidade. O estudo realizado por Wilson e Hall (1998) mostra que os envolvidos na fabricação de *software* (desenvolvedores, gerentes e profissionais da qualidade de *software*) partilham de um compromisso por melhor qualidade, apesar de haver diferentes percepções sobre o seu significado.

No caso da IBS, nota-se claramente o papel de três agentes: em primeiro lugar, encontram-se as empresas que procuram aumentar suas atividades comerciais, a fim de atender uma demanda global; em segundo lugar, estão os clientes – organizações nacionais e estrangeiras que buscam fornecedores confiáveis; e, em terceiro, está a rede de apoio formada pelo governo e associações, que suportam as empresas através de redes de apoio.

Portanto, a discussão sobre qualidade de *software* à luz da TCT mostra-se pertinente, pois observa-se que as certificações da qualidade tornaram-se necessárias à

manutenção da competitividade dos produtores de *software*. Na visão de Santos e Pinto (2013), a demanda cada vez maior por sistemas computacionais impacta diretamente em aspectos como tamanho e complexidade, o que move as empresas em busca de garantias de que esses sistemas apresentarão o menor número possível de falhas, com vistas a reduzir os custos de manutenção. Parasuraman e Colby (2001) corroboram essa ideia, ao ressaltar que uma tecnologia mal concebida pode resultar em produtos e serviços mais difíceis de usar, onerando a infraestrutura de suporte ao cliente, aumentando a rejeição e a devolução de produtos ou cancelamento de serviços, o que reflete de forma negativa nos lucros da empresa fornecedora.

Uma das mudanças mais significativas que ocorreram em termos de negócios mundiais de *software* foi com relação ao modelo de negócios – antes embasado na exportação de produtos de *software*, e que há algum tempo deslocou seu foco para a área de serviços. Saur (2004) explica as consequências desta mudança: quando se exportam serviços e *software* sob encomenda, em um contrato de *offshore*, diminui-se enormemente a dependência de marcas, pois o comprador não é o usuário final e só precisa certificar-se do funcionamento do serviço contratado. Troca-se o *branding recognition* por *capacity proving*. Desde que se demonstre experiência e capacidade de entrega de *software* que funcione, segundo as especificações e em um nível competitivo de preço e desempenho, negócios são fechados com base na garantia da entrega, e não na experiência da “marca”. Aqui pesam mais três aspectos: preço, experiência demonstrada (que garanta a qualidade na execução) e confiabilidade estratégico-

financeira (para garantir continuidade e manutenção), não necessariamente nessa ordem. Esses argumentos parecem ratificar, portanto, a busca pela certificação de *software* como uma forma de se diminuir os custos de transação.

A compreensão sobre como a certificação de *software* pode se apresentar como um elemento qualificador relevante no mercado é o que se apresenta no próximo item.

QUALIDADE DE SOFTWARE

Em texto recente, Santos e Pinto (2013) afirmam que, no contexto do processo de desenvolvimento de *software*, a avaliação da qualidade e a certificação do produto se apresentam como importantes ferramentas para se identificar a situação de tal *software* e viabilizar a tomada de decisões sobre ele. Ao se ampliar o contexto de análise para a indústria de *software* como um todo, percebe-se, ainda, que existe uma forte demanda, no mundo inteiro, por padrões e melhores práticas de relacionamento, gestão e operação dos “serviços de TI” que são objeto de terceirização.

Entretanto, são diversas as decisões que determinam os movimentos em prol da qualidade. Quando se trata de qualidade de *software*, devem-se observar algumas necessidades específicas relacionadas entre si, como: (a) conformidade com as especificações, (b) nível em que determinado *software* apresenta uma combinação específica de atributos, (c) grau em que um cliente ou usuário percebe que o *software* alcança suas expectativas (satisfação do consumidor), (d) características do *software* que determinam o grau no qual o *software* em uso irá encontrar as expectativas do consumidor (TOMAR; THAKARE, 2011).

Há que se considerar, antes de tudo, o consenso entre os atores interessados nos atributos finais dos produtos. Como observaram Parasuraman e Colby (2001): no momento do levantamento das necessidades do usuário final do produto de *software*, necessita-se também que haja interação entre os canais de produção de tecnologia e os consumidores.

O conceito de qualidade extrapola o alcance da satisfação das necessidades do usuário, e está relacionado ao produto livre de deficiências, que se encaixa nas necessidades dos usuários, e que ainda provê satisfação com o produto. Portanto, os modelos da qualidade de *software* devem ser incentivados a fim de aumentar, construir e garantir a qualidade dos produtos de *software*, bem como dos processos de produção deste. Esse movimento de qualidade auxilia na identificação dos módulos de programas que tendem a ser defeituosos, contribuem na correta alocação de recursos e, conseqüentemente, são muito úteis na diminuição de custos.

O impacto das métricas de controle da qualidade de *software* foi tema de pesquisa conduzida por Rawat, Mittal e Dubey (2012). Em seu estudo, os autores examinam o papel das métricas da qualidade de *software* no que concerne ao alcance efetivo da qualidade e da confiança em *software*.

O papel da qualidade de software nas empresas

A metodologia de qualidade certamente irá variar dentre as empresas de *software*, mas o objetivo de todas será sempre a busca por um processo mais efetivo na geração de um produto de alta qualidade. O foco estará voltado a um programa que provenha ganhos reais à organização, bem

como ferramentas e recursos que estejam prontamente disponíveis a um custo baixo ou, preferencialmente, a custo zero (HADDAD; ROSS; MEREDITH, 2012).

Em seu trabalho, destacam os desafios e benefícios do uso das métricas de software nas pequenas empresas, e sugerem uma ferramenta adequada a essa realidade. Apesar de a importância das métricas ser reconhecida, eles atestam que a utilização efetiva das mesmas alcança somente níveis mínimos.

As pequenas empresas de *software* enfrentam uma série de percalços, como coletar dados e utilizar métricas de *software*. O investimento inicial é o maior desafio, sem dúvida, bem como o investimento em qualificação de pessoas. Gerentes e desenvolvedores, porém, compreendem os objetivos da melhoria nos processos de *software* e têm consciência de que o alcance de um padrão da qualidade leva à diminuição de custos e ao alcance – a longo prazo – de objetivos almejados.

Em suas recomendações, Haddad, Ross e Meredith sugerem que a pequena empresa preencha três requisitos na escolha das métricas: (1) as métricas devem implicar em baixo custo; (2) os indicadores devem ser de fácil levantamento e (3) os indicadores devem ser de fácil análise. O sucesso de um programa, no longo prazo, implicará em comprometimento das equipes técnica e gerencial na busca do seguimento e controle acurado do processo.

De acordo com Santos *et al.* (2009), produtos de *software* são muitas vezes mal coordenados e falham em entregar produtos de qualidade. Na tentativa de contornar esses problemas, tenta-se explicitar o processo de desenvolvimento de *software*. De acordo com Chrissis, Konrad e Shrum

(2011), modelos de capacidade e maturidade têm foco na melhoria do processo numa organização, e descrevem um caminho evolucionário de melhoria partindo de processos *ad hoc* e imaturos, até chegar a processos disciplinados e maduros, com a melhora da qualidade e eficiência.

Santos *et al.* (2009) definem o MPS.BR como um programa para Melhoria do Processo de Software Brasileiro. Coordenado pela Associação para Promoção e Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), tem como objetivo definir um modelo de melhoria e avaliação do processo de *software*, preferencialmente para as micro, pequenas e médias empresas, de forma a atender as suas necessidades de negócios e a ser reconhecido nacional e internacionalmente como um modelo aplicável à indústria de *software*. É um modelo considerado aderente ao CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e a normas internacionais, como ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504.

Mediante vários estudos já realizados (MONTONI *et al.*, 2006; BRIETZKE *et al.*, 2007; ALBERTUNI; PORTO, 2008; SANTOS, 2011; KALINOWSKI *et al.*, 2011) ao longo dos anos, o perfil do *software* produzido no país sofreu mudanças, bem como o mercado e a estrutura das empresas que atuam nessa indústria.

METODOLOGIA

Com base no referencial teórico adotado e no objetivo de pesquisa que se propõe a analisar o papel do Estado brasileiro como agente influenciador das estratégias de qualidade das empresas produtoras de softwares, adotou-se, como método de pesquisa, o levantamento de campo ou *survey*, que se caracteriza pela análise quantitativa de uma população (SELLTIZ; WRIGHTS-

MAN; COOK, 1987). De acordo com Pinsoneault e Kraemer (1993), esse método é indicado para pesquisas em Sistemas de Informações quando se deseja analisar relações, fazer descrições e quando não se tem interesse ou não é possível controlar as variáveis dependentes e independentes. Quanto ao seu propósito, a pesquisa é descritiva. Em relação à definição temporal, a pesquisa possui caráter longitudinal, sendo que as coletas ocorreram em 1995, 1997, 1999, 2001, 2005 e 2009. Busca-se, por meio da pesquisa longitudinal, estudar a evolução ou as mudanças de relações ou variáveis (RICHARDSON, 1999).

A população alvo, a indústria de *software* brasileira, foi avaliada ao longo de 15 anos. Seus dados foram fornecidos pela Secretaria de Política de Informática (SEPIN), do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI), que compilou os dados periodicamente, em parceria com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software (PBQP), com o apoio de agências de promoção de *software* do Brasil (como Softex, Abes, entre outras).

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Nas edições de 1995 a 2001, a pesquisa foi realizada por meio da aplicação de questionário impresso, enviado diretamente para as empresas. Nas edições de 2005 e 2009, utilizou-se a modalidade *online*. Ao longo do tempo, algumas perguntas sofreram mudanças e outras questões foram adicionadas. Digno de nota é que também ocorreram atualizações nas alternativas das questões. Os dados referentes a cada edição foram recebidos em arquivos digitais, no formato de banco de dados Access; após uma codificação por pares, foram transformados em arquivos no formato para uso

em SPSS. Durante o processo de codificação, verificou-se que a edição de 2005 não apresentou integridade suficiente em seus dados, motivo pelo qual essa edição não foi analisada neste estudo.

Para que se pudessem estabelecer parâmetros de comparação entre os anos, optou-se por utilizar somente as questões que foram usadas por, no mínimo, quatro edições. Este trabalho foi realizado por uma dupla de pesquisadores e, posteriormente, revisado por outra dupla.

Todas as análises foram feitas utilizando-se o software SPSS 14.0, e, os resultados, analisados em duas etapas. A primeira etapa foi descritiva e envolveu somente o grupo de pesquisadores do projeto. Na segunda etapa, explicativa, foram agregados mais dois integrantes do MCTI, coordenadores de todas as edições da pesquisa.

A validação de face (LITWIN, 1995) foi obtida desde o primeiro questionário, pois o mesmo foi construído e validado por um conjunto de especialistas em qualidade da área de Tecnologia da Informação (TI). A edição de 1993 serviu como um pré-teste para as edições posteriores. A validade dos construtos propostos foi realizada através da análise de *Alpha de Cronbach* – o qual resultou em um valor de 0,87 para as questões, ou seja, acima do valor mínimo aceito para pesquisas sociais (MALHOTRA, 2006).

De acordo com a classificação de Richardson (1999), a amostra é considerada probabilística, pois foram convocadas todas as empresas da IBS, por meio das agências de fomentos, por anúncios em periódicos especializados e, também, por meio de convite por carta/correio eletrônico, com dados do próprio MCTI. Devido a essas características, pode-se considerar os resultados generalizáveis para toda a IBS.

ANÁLISE DOS DADOS

O número de empresas participantes em cada uma das edições da pesquisa apresentou pequena variação. A exceção foi observada na versão aplicada em 2009, quando houve uma redução mais significativa na quantidade de respondentes. A Figura 1 apresenta a quantidade de organizações respondentes em cada edição da pesquisa.

O total de questionários respondidos cinco anos analisados foi 2.229. Devido à participação de empresas em mais de um ano, o número total de empresas respondentes foi de 1.558. A distribuição por regiões foi de: Sudeste, 46,1%; Sul, 30,3%; Nordeste, 14,8%; Centro Oeste, 6,7% e Norte, com 2,1%.

As atividades elencadas nos questionários das pesquisas, ao longo do tempo, aumentaram ao longo das edições, com duas claras divisões. Em 1999, foi incluída a categoria de *software para internet*, e, em 2009, as categorias *localização de software* e *customização de software*. Uma análise transversal aponta um

acréscimo no desenvolvimento de *software para uso próprio*, bem como o aumento das atividades relacionadas ao desenvolvimento de *software embarcado*. No sentido oposto, houve um decréscimo no desenvolvimento de *pacotes de software* e nas atividades de *distribuidora ou editora de software*. Digno de nota é o aumento substancial do número de empresas que iniciou suas atividades de desenvolvimento de *software para a internet*, entre os anos de 1999 e 2001. Isso aponta para uma mudança de posicionamento nas atividades das empresas pesquisadas – e reflete a reformulação dos modelos de negócios ao longo dos anos.

O Quadro 2 apresenta o número total de pessoas alocadas nas empresas ao longo dos anos. O percentual de empresas com até cinco pessoas saltou de 15,1%, em 1995, para 36,5%, em 2009. Esses dados caracterizam uma descentralização de provedores de serviços de *software*, o que também pode ser explicado pelo aumento do leque tecnológico e pela terceirização de serviços.



FIGURA 1 – Respondentes por Edição

Fonte: Dados da pesquisa

QUADRO 1 – Distribuição das Atividades das Empresas

A TIVIDADE DA EM PRE SA	1995	1997	1999	2001	2009
Software e sob Encomenda	0,0%	71,1%	64,8%	62,8%	63,2%
Customização de Software *	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	60,0%
Pacote para Comercialização	67,5%	77,6%	64,3%	60,8%	49,1%
Software para uso Próprio	37,5%	37,2%	39,0%	40,1%	45,3%
Software Embarcado	6,3%	9,7%	11,2%	13,9%	20,6%
Distribuidora ou Editora	23,9%	23,8%	25,1%	18,0%	14,4%
Localização de Software*	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	13,5%
Software para Internet **	n.d.	n.d.	26,7%	44,8%	n.d.

Fonte: Dados da pesquisa. *Categorias não existentes nos questionários anteriores a 2009; ** Categoria não apresentada nos questionários de 1995, 1997 e 2009.

A certificação da qualidade para a área de desenvolvimento de *software* não foi contemplada na pesquisa de 2001, mas esteve presente em todas as outras edições.

QUADRO 2 – Estrutura das Empresas em Relação ao Total de Pessoas

Número de pessoas na empresa	1995	1997	1999	2001	2009
Até 05	15,1%	20,7%	26,4%	28,9%	36,5%
6 a 10	25,5%	21,2%	16,6%	15,6%	10,0%
11 a 50	34,7%	35,5%	29,9%	28,6%	33,8%
51 a 100	5,6%	7,5%	6,7%	8,3%	6,8%
101 a 500	9,2%	7,6%	13,3%	10,5%	7,6%
A cima de 501	9,9%	7,5%	7,1%	8,1%	5,3%
Total de Empresas	444	589	435	409	340

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 3 – Situação de Certificação das Empresas

	1995	1997	1999	2001	2009
Não Respondeu	51,78%	46,69%	41,26%	n.d.	0,00%
Há Sistema Certificado ou em Certificação	10,22%	18,51%	28,92%	n.d.	48,53%
Não há Sistema da Qualidade formalizado p/ desenv.	24,67%	34,80%	29,82%	n.d.	51,47%
Há Sistema, sem Certificação	13,33%				
Total de Respondentes da Pesquisa*	100,00%	100,00%	100,00%	n.d.	100,00%

Ao analisar o Quadro 03, pode ser observado que, nas três primeiras edições da pesquisa, houve um número elevado - porém decrescente -, de empresas que deixaram em branco esta questão. Embora houvesse uma alternativa de resposta identificando claramente a “não certificação”, é razoável se supor que a ausência de resposta indica essa ausência de certificação. A análise das respostas positivas (existência de certificação) aponta para um volume crescente de certificação -

pouco mais de 10%, em 1995, e próximo de 50%, em 2009. Essa variação demonstra, com clareza, o crescimento da importância dada pelas empresas à certificação da qualidade para a área de desenvolvimento de *software*.

Especificamente para o ano de 2009, quando se evidencia a maior preocupação com a certificação, foi elaborado o mapeamento do tipo de certificação existente. Foram obtidos os resultados apresentados no Quadro 3:

QUADRO 3 – Processo de Certificação / Avaliação da Qualidade do Processo de Software Adotado da Empresa em 2009

	Frequência	% Sobre Total	% Sobre as Certificadas
ISO 9001	67	19,71%	28,27%
MPS.BR	107	31,47%	45,15%
CMMI	57	16,76%	24,05%
Outros	6	1,76%	2,53%
Não Utiliza	175	51,47%	n.d.
Total de Empresas	340	100,00%	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa. *Uma empresa pode ter mais de uma certificação

Fica evidenciada, nesse quadro, a grande importância da certificação MPS-BR, que é utilizada por 31,46% das empresas respondentes, ou por quase metade das certificações vigentes ou em processo no ano de 2009. O que causa alguma preocupação é a grande quantidade de empresas que não tem nenhuma certificação de qualidade do processo de *software*, o que recomenda fortemente o estabelecimento de políticas públicas específicas para minorar essa lacuna.

EVOLUÇÃO DA ATITUDE DAS EMPRESAS DE SOFTWARE BRASILEIRO EM RELAÇÃO À CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE

Para avaliar, de forma integrada, a qualidade de *software* no Brasil, dentro do espaço de tempo deste projeto, 1994-2009, este estudo teve, como preocupação inicial, entender as motivações e os incentivos às empresas brasileiras do setor, ao se preocupar com a qualidade de seus produtos e processos, e com a certificação desta qualidade.

O processo utilizado foi a técnica de *clusters*, um procedimento estatístico que agrega casos semelhantes em grupos, de forma a fazer com que cada grupo seja composto por eventos que tenham atitude similar em determinados aspectos do estudo. Nesse caso, por evento entende-se a empresa. Cada empresa, em cada um dos anos avaliados, foi enquadrada num dos grupos identificados pelo *software* estatístico, embora possa ter ha-

vido migração de um grupo para o outro em anos diferentes.

A análise, por meio de *clusters*, para as políticas de qualidade de processo de *software*, foi conduzida para os anos de 1995, 1997, 1999 e 2009. O ano de 2001 foi excluído da análise por inadequação dos dados.

Ao se observar os resultados, foram identificados cinco *clusters* - ou perfis de empresas, quanto à certificação do processo de *software*, denominados:

QUADRO 4 – Identificação de cluster de empresas

1	Sem certificação	Empresas que não têm certificação em vigor, mas acreditam que a certificação pode ser importante.
2	Sem preocupação	Empresas que não têm certificação e não pretendem obtê-la a curto prazo.
3	Teórico	Empresas que têm uma estrutura organizacional direcionada para certificação dos processos de <i>software</i> , mas ainda não implementaram o processo de certificação.
4	ISO 9001 ou Cliente	Empresas certificadas ISO 9001 ou por cliente.
5	Comprometido	Empresas comprometidas com o processo de certificação, seja em vigor ou a curto prazo.

Fonte: elaborado pelos autores.

O Quadro 5 mostra o percentual das empresas pertencente a cada *cluster*, em cada um dos anos. Na primeira linha, tem-se a evolução das empresas com o perfil “sem certificação”. Observa-se claramente uma diminuição na quantidade dessas empresas, entre os anos de 1995 e 1997, seguida de um pequeno aumento, em 2009. Em contrapartida, o *cluster* das empresas “sem preocupação” teve uma que-

da brusca entre os anos de 1999 e 2009, passando de 19,7% para apenas 5,6% das empresas entrevistadas nos respectivos anos. Essa queda mostra a conscientização das empresas quanto à necessidade de uma certificação para os seus processos de *software*, especialmente se analisarmos que a soma dos dois grupos passou de 40,8% para 32,9%, apontando uma redução significativa de empresas não certificadas.

QUADRO 5 – Distribuição das Empresas em cada tipo de Cluster

		1995	1997	1999	2009
Sem Certificação		41,1%	23,3%	21,1%	27,3%
Sem Preocupação		15,3%	20,0%	19,7%	5,6%
ISO 9001 ou Cliente		40,9%		11,7%	
Teórico	Gerencial				23,7%
	Executivo	2,0%	44,7%	23,3%	23,4%
Comprometido	CMM / CMMI e MPSBR*				9,5%
	Só MPSBR	0,7%	12,1%	24,2%	10,4%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa. *As avaliações foram CMM até 1999, CMMI a partir de 2001 e o MPS a partir de 2005.

Aquelas empresas que reconhecem a necessidade de uma certificação, que levantam os dados e incluem as métricas de qualidade nos seus planejamentos, embora ainda não tenham obtido a certificação, foram inseridas no *cluster* denominado “teórico”. Identifica-se uma oscilação das empresas com esse perfil. Essa oscilação pode ser explicada em razão de algum fator externo, como a introdução de um novo tipo de certificação, ou adequação das certificações vigentes no mercado específico de *software*. Um ponto importante a ser ressaltado é que, somente para o *cluster* “teórico”, do ano de 2009 foram identificados dois *subclusters*, o Teórico Gerencial e o Teórico Executivo, com porcentagens de 23,72% e 23,44%, respectivamente. Isso mostra em qual nível hierárquico está a preocupação com a qualidade dos processos de *software*.

O *Cluster* “ISO 9001 ou Cliente” é composto por empresas que têm certificação ISO 9001 ou que estão certificados pelo cliente. Vê-se que estas eram a absoluta maioria, no ano de 1995, e apenas 11,7%, em 1999. A análise de *cluster* não identificou esse perfil nos anos de 1997 e 2009, o que sugere a diminuição da importância dessa certificação na indústria. Isso pode ser explicado pela obtenção de certificação específica, ou pela redução do porte das empresas - fator que, supõe-se, diminuiria o interesse em certificações da série ISO.

O *cluster* de empresas comprometidas com o processo de certificação da qualidade, ou seja, que incluem as métricas da qualidade nos seus planejamentos e têm ou estão prevendo a certificação a curto prazo, cresceu quase 12% entre os anos de 1995 e 1997 e estabilizou-se no patamar de 19,9%, em 2009.

Similarmente ao que aconteceu no *clus-*

ter “teórico”, a análise de *cluster* identificou dois *subclusters*, no ano de 2009. Esses grupos foram denominados “comprometido MPS ou CMMI”, com 9,5%, e “comprometido exclusivamente MPS”, com 10,4%. Isso demonstra a migração das empresas de uma certificação de qualidade generalista (como ISO 9001), para uma certificação de qualidade mais focada em processos de *software* - como o MPS.BR ou CMMI. Ou seja, uma certificação genérica foi substituída por uma específica, e, especialmente no caso do MPS.BR, desenvolvida para os padrões brasileiros, sendo inclusive a mais utilizada de todas.

Como dito anteriormente, dentre os anos de 1995 e 1997 constata-se uma queda de quase 20% nas empresas consideradas “sem certificação”. Ao se analisar em detalhes os *clusters* do ano de 1997, podemos observar que essas empresas migraram, principalmente, para o *cluster* teórico. Isso significa que, entre esses anos, houve um aumento da preocupação com os processos de qualidade, mas uma menor efetivação do mesmo. Essa efetivação é observada no *cluster* “comprometido”.

De maneira global, essa análise de *clusters* mostra, ao longo dos anos, a diminuição das empresas que não possuem preocupação com a certificação, além de uma mudança no perfil da certificação procurada pelas empresas entrevistadas – nota-se a clara migração de uma certificação generalista para uma certificação focada em *software*.

Neste ponto, analisa-se o importante papel do Estado por meio do movimento para a melhoria da qualidade (Programa MPS.BR). O Programa MPS.BR é voltado para a realidade do mercado de pequenas e médias empresas de desenvolvimento de *software*

no Brasil. Criado em dezembro de 2003, sob a coordenação da SOFTEX, o programa alinha-se com o mercado brasileiro, e possui como uma de suas principais vantagens o custo reduzido de certificação em relação aos organismos estrangeiros. A meta estabelecida para o Programa era a certificação de 300 empresas até 2010 (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009). De acordo com a página oficial da SOFTEX (2012), há 513 empresas certificadas até 2015 (as certificações são válidas por três anos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da evolução da certificação por parte das empresas brasileiras de *software*, entre os anos de 1995 e 2009, aponta que houve uma redução dos sistemas de qualidade para desenvolvimento de *software* comercializados sem a devida certificação. Com isso, infere-se ser o aumento na certificação dos sistemas de qualidade a principal contribuição resultante do estabelecimento de políticas públicas de apoio a esse setor, especialmente o PBQP Software.

É de se destacar que a elaboração, com importante contribuição do governo, de um modelo específico para o Brasil (MPS.BR), teve papel primordial nesse aumento de certificação, e seu baixo custo de implantação é uma das principais razões do seu sucesso.

Os dados sugerem crescente certificação por MPS.BR e CMMI. A redução do interesse em obter ou manter a certificação pela série ISO 9000 demonstra que houve mudança acentuada no perfil das empresas do setor, com a valorização da obtenção de certificação para os programas baseados em modelos exclusivos de melhoria dos processos de *software* como o MPS.BR e o CMMI, com clara preferência pela

primeira. Dados levantados pela COPPE/UFRJ (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2009), demonstram, de forma geral, um quadro de satisfação com a escolha realizada. Para as empresas que vêm utilizando o MPS.BR, a adoção do modelo parece ter contribuído para um aumento na quantidade de clientes, incremento no faturamento e no número de funcionários. Alguns segmentos de empresas também relataram que foi possível observar tendência a melhoria de custo, qualidade, prazo e produtividade.

Nesse ponto, é importante inserir uma reflexão à parte no que se refere ao objeto de estudo deste artigo - a Teoria de Custos de Transação. As mudanças ora observadas em números significativos, sob a lente da TCT, demonstram uma reconfiguração de mercado, com uma especialização das empresas do setor e aumento de competitividade nacional e internacional proveniente do incremento da qualidade.

A inserção das empresas brasileiras no mercado mundial de *software* demanda uma habilidade que nunca fora tão demandada – a capacidade de realizar negócios. Nesse sentido, e com base na necessidade de especificidade de ativos, analisa-se a empresa como detentora de um ativo denominado certificação em qualidade de *software*. Sem essa chancela, a empresa não se habilita a concorrer em escala global. Com base nos números apontados, pode-se afirmar que as empresas estão fazendo a lição de casa.

Por sua vez, o Governo e sua rede de apoio, pelos dados demonstrados, conseguiu ultrapassar suas metas de certificação de empresas, em um curto período de tempo. É importante lembrar que esta é apenas uma parte do que é necessário, e do que pode ser realizado em termos de apoio às condições competitivas do mer-

cado. Embora não tenham sido incluídos como objeto deste estudo, podem-se citar outros fatores que devem ser analisados em profundidade, como avanços tecnológicos traduzidos em termos de escalabilidade, atualização em plataformas de ponta, apoio ao alcance de linhas de fomento, adequação tributária - enfim, subsídio de naturezas diversas - como fazem as grandes nações que brigam nesse mercado.

No entanto, fica também claro que o esforço não pode ser descontinuado, pois o setor tem uma característica de elevado dinamismo. Isso se revela nas mudanças sobre os tipos de *software* desenvolvidos, na relação das empresas participantes do setor, na contínua entrada no mercado de empresas incubadas, pelo dinamismo do *software* básicos de sistemas operacionais, pelas mudanças tecnológicas com a expansão de tipos de *devices* disponibilizados - o que torna imprescindível a manutenção e ampliação de programas de melhoria da qualidade de *software* estabelecidos a partir de políticas públicas sintonizadas com o setor.

Ainda é importante ressaltar a preferência pela adoção de modelos específicos para o setor de *software*, com destaque para o modelo MPS.BR. Esse fato demonstra o sucesso de uma política pública elaborada de forma consistente, integrada com as demandas de um setor exigente - embora os resultados, nesse particular, devam ser avaliados a partir do retardo existente entre o lançamento de uma política, sua adoção e a coleta de dados sobre essa adoção. Na realidade, os resultados podem ser ainda melhores do que os demonstrados neste estudo, pois há a expectativa de que, ao haver a ma-

turação deste setor, existe também um *time lag* entre a conscientização e a efetiva adoção de medidas que visam à melhoria dos processos no setor de *software*.

No que tange a limitações desta pesquisa, a primeira se refere à ausência das edições nos períodos entre 2002 e 2008, resultando em um período de sete anos de análise entre as edições da pesquisa. Esse período é elevado, especialmente por se tratar do mercado de *software*, que possui uma dinamicidade ímpar. Para minimizar esta limitação, a análise dos resultados foi acompanhada por profissionais de mercado, que auxiliaram na padronização dos procedimentos de qualidade que evoluíram ao longo desse período.

Como agenda de pesquisa, sugere-se um estudo aprofundado, de natureza qualitativa, objetivando identificar as principais barreiras encontradas pelas micro e pequenas empresas na adoção e implementação de programas de qualidade de *software*. Recomenda-se, outrossim, a identificação de aspectos culturais que possam interferir nas características estratégicas e de gestão da Indústria Brasileira de Software. Sugerem-se, ainda, estudos comparativos entre empresas que estão em diferentes graus de maturidade no processo de qualidade, e seu relacionamento com desempenho.

Recomenda-se, finalmente, a retomada da coleta de dados de forma bienal, a fim de garantir um monitoramento mais adequado da caracterização do mercado brasileiro de *software*, e de sua preocupação com aspectos de qualidade, especialmente a certificação. Esse é um subsídio fundamental para se obter o melhor desempenho possível do Estado, no auxílio a esse setor.

REFERÊNCIAS

- ALBERTUNI, Isabel; PORTO, Josiane B. Avaliação e melhoria do processo organizacional alinhada ao MPS.BR e PGQP. **Engenharia de Software Magazine**, p. 06-11, 15 jul. 2008. Disponível em: <http://vqv.com.br/es/esm04_AvaliacaoEMelhoriaDoProcessoOrganizacional.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2014.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Secretaria de Tecnologia Industrial. **O futuro da indústria de software: a perspectiva do Brasil**. Coletânea de artigos. Brasília: MDIC/STI e IEL/NC. 2004. 122p., il. (Série Política Industrial, 4).
- BRIETZKE, Josiane *et al.* A conquista do MPS.BR nível F na Qualidade Informática: um caso de sucesso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 6., 2007, Porto das Galinhas, Recife. **Anais...** Porto das Galinhas, Recife, PE: UFRPE/SBC, 2007. v.1. p. 357-364.
- BUDERI, Robert. Can software be saved? **Technology Review**, [S. l., v. 106, n. 9, p. 4, nov. 2003.
- CHRISSIS, Mary B.; KONRAD, Mike; SHRUM, Sandy. **CMMI for development: guidelines for process integration and product improvement**. SEI Series in Software Engineering. 3. ed. Boston, MA: Addison-Wesley, 2011.
- COASE, Ronald H. The nature of the firm. **Economica**, [S. l.], v. 4, n. 16, p. 386-405, Nov. 1937.
- COMMONS, John R. *Institutional economics: its place in political economy*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1934-2009. v. 2.
- EISENHARDT, Kathleen M. Agency theory: an assessment and review. **Academy of Management Review**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 57-74, Jan. 1989.
- GIDDENS, Anthony. **The constitution of society**. Berkeley: University of California Press, 1984.
- GOMEL, Márcia M. **O papel da capacitação tecnológica no desempenho exportador da indústria brasileira de software**. Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- HADDAD, Hisham M.; ROSS, Nancy C.; MEREDITH, Donald. E. A framework for instituting software metrics in small software organizations. **International Journal of Software Engineering**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 69-98, 2012.
- JENSEN, Michael. C.; MECKLING, William. H. Theory of firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 305-360, Oct. 1976.
- KALINOWSKI, Marcos *et al.* From software engineering research to Brazilian software quality improvement. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO, 25., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEC, 2011. p. 120-125.
- LITWIN, Mark S. **How to measure survey reliability and validity**. Thousand Oaks: Sage, 1995.
- MACHADO-DA-SILVA, Clóvis L.; FONSECA, Valéria S. da; CRUBELATTE, João M. Estrutura, agência e interpretação: elementos para uma abordagem recursiva do processo de institucionalização. **Revista de Administração Contemporânea**, [S. l.], v. 9, p. 9-39, 2005. Edição Especial.
- MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MARANHO, Flávia S.; ABIB, Gustavo; FONSECA, Marcos W. As pesquisas em estratégia no Brasil sob a perspectiva da teoria dos custos de transação. In: ENCONTRO DE ESTUDO EM ESTRATÉGIA, 6., 2013, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: ENEO, 2013.
- MONTONI, Mariano *et al.* Taba workstation: supporting software process deployment based on CMMI and MR-MPS. BR. **Product-focused software process improvement**, [S. l.], v. 4034, p. 249-262, 2006.
- PARASURAMAN, A.; COLBY, Charles L. **Techno-ready marketing: how and why your customers adopt technology**. New York: Free Press, 2001.
- PETIT, Djalma. As redes de apoio ao setor de software e serviços correlatos e o seu papel na nova política industrial. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Secretaria de Tecnologia Industrial. **O futuro da indústria de software: a perspectiva do Brasil**. Coletânea de artigos. Brasília: MDIC/STI e IEL/NC. 2004. 122p., il. (Série Política Industrial, 4). p. 19-27.
- PINSSONEAULT, Alain; KRAEMER, Kenneth L. Survey research in management information systems: an assessment. **Journal of Management Information Systems**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 75-106, 1993.
- RAWAT, Mrinal S.; MITTAL, Arpita; DUBEY, Sanjay K. Survey on impact of software metrics on software quality. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 137-141, Jan. 2012.

- RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- RODRIGUES, Carlos M. T.; AGUIAR, Edson C.; MACOHIN, Gilmar A. Relações cliente - fornecedor na indústria automobilística paranaense: o caso Chrysler e Dana. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENEGEP, 2004. p. 1-9
- ROSS, Stephen A. The economic theory of agency: the principal's problem. **The American Economic Review**, [S. l.], v. 63, n. 2, p. 134-139, 1973.
- SANTOS, Gleison. Influência e impacto do programa MPS.BR na pesquisa relacionada a qualidade de software no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 10., 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBQS, 2011. p. 73-87.
- SANTOS, Gleison *et al.* Lições aprendidas em uma iniciativa de melhoria de processos de software sob diferentes perspectivas: membros da organização, implementadores e avaliadores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 8., 2009, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SBQS, 2009. p. 114-128.
- SANTOS, Lizandra B. dos; PINTO, Sergio C. C. S. da. Um modelo baseado em ontologia e orientado a riscos para certificação de qualidade de produtos de software. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 12, n. 1, jan./maio 2013. Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/reinfo/article/view/1347>>. Acesso em: 18 jan. 2014.
- SAUR, Ricardo A.C. Perspectivas e projeções da indústria global de software e serviços. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Secretaria de Tecnologia Industrial. **O futuro da indústria de software: a perspectiva do Brasil**. Coletânea de artigos. Brasília: MDIC/STI e IEL/NC. 2004. 122p., il. (Série Política Industrial, 4). p. 41-55.
- SELLTIZ, Claire; WRIGHTSMAN, Lawrence S.; COOK, Stuart W.; KIDDER, Louise (Org.). **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2. ed. São Paulo: E.P.U. v. 1, 1987.
- SOFTEX – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA. **Sobre a SOFTEX**. 2014. Disponível em: <http://www.softex.br/a-softex/quem-somos/>. Acesso em: 11 jan. 2014.
- SOFTEX – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA. **Sociedade brasileira para promoção da exportação de software. Relatório Anual**. 2000. Disponível em: <<http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/06/Relat%C3%B3rio-Anual-2000.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2012.
- SOFTEX – TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA. **MPS. BR - Melhoria de processo do software brasileiro. Guia geral MPS de software**. 2012. Disponível em: <http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/07/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2012.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2014.
- TRAVASSOS, Guilherme H.; KALINOWSKI, Marcos. **iMPS 2009: caracterização e variação de desempenho de organizações que adotaram o modelo MPS**. Campinas: SOFTEX, 2009.
- TOMAR, Ashwin B.; THAKARE, Vilas M. A systematic study of software quality models. **International Journal of Software Engineering & Applications**, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 61-70, Oct. 2011.
- VIANNA, Rogério. Introdução. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Secretaria de Tecnologia Industrial. **O futuro da indústria de software: a perspectiva do Brasil**. Coletânea de artigos. Brasília: MDIC/STI e IEL/NC. 2004. 122p., il. (Série Política Industrial, 4). p. 11-17.
- WILLIAMSON, Oliver E. The economics of organization: the transaction cost approach. **American Journal of Sociology**, [S. l.], v. 87, n. 3, p. 548-577, Nov. 1981.
- WILLIAMSON, Oliver E. Transaction cost economics. In: SCHMALENSEE, Richard; WILLIG, Robert D. (Ed.). **Handbook of industrial organization**. Amsterdam: North-Holland, 1989. v. 1. p. 135-182.
- WILLIAMSON, Oliver E. Strategizing, economizing, and economic organization. **Strategic Management Journal**, [S. l.], v. 12, n. S2, p. 75-94, Winter 1991.
- WILLIAMSON, Oliver E. Transaction cost economics and organization theory. In: WILLIAMSON, Oliver E. (Org.). **Organization theory: from Chester Barnard to the present and beyond**. New York: Oxford University Press, 1995. cap. 9, p. 207-256.
- WILSON, David N.; HALL, Tracy. Perceptions of software quality: a pilot study. **Software Quality Journal**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 67-75, 1998.