

Revista Eletrônica de Sistemas de Informação

ISSN 1677-3071

No 1 (8)

2009

Sumário

Editorial

Sobre o conteúdo desta edição
Alexandre Reis Graeml

Foco na sociedade

DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE: UMA ABORDAGEM COMPARATIVA ENTRE WCAG E E-MAG

Catharine F. Bach, Simone Bacellar Leal Ferreira, Denis S. Silveira, Ricardo Rodrigues Nunes

ESPAÇO REUNI - UMA INICIATIVA DE E-GOV EM MUNDOS VIRTUAIS 3D

Cintia Ramalho Caetano da Silva, Thiago Cortat Tavares, Ana Cristina Bicharra Garcia, Jose Luiz Thomasseli Nogueira

Foco na tecnologia

DERIVAÇÃO DE CASOS DE TESTES FUNCIONAIS: UMA ABORDAGEM BASEADA EM MODELOS UML

Alex Mulattieri Suarez Orozco, Kleinner Oliveira, Flávio Oliveira, Avelino Francisco Zorzo

APOIO AUTOMATIZADO PARA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

Ricardo Yoshihiro Mastrocolla Fuzii, Rogéria Cristiane Gratão Souza, Mário Luís Tronco

Foco nas organizações

A PERCEPÇÃO DOS GESTORES DE TI EM RELAÇÃO ÀS PRÁTICAS DE GOVERNANÇA DE TI ADOTADAS EM EMPRESAS DO RIO GRANDE DO SUL

José Inácio Jaeger Neto, Carlos Alberto Becker, Edimara Mezzomo Luciano, Mauricio Gregianin Testa

USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM INDÚSTRIAS: UM ESTUDO DA INFORMATIZAÇÃO EM EMPRESAS NO SETOR BRASILEIRO DE BENS DE CAPITAL MECÂNICOS

Giuseppe Arpino, Cesar Alexandre de Souza, Nicolau Reinhard

CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA E ESTRATÉGIAS GENÉRICAS EM EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Sérgio Tadeu de Almeida Giffoni, Renato de Oliveira Moraes

Esta revista é (e sempre foi) eletrônica para ajudar a proteger o meio ambiente, mas, caso deseje imprimir esse artigo, saiba que ele foi editorado com uma fonte mais ecológica, a *Eco Sans*, que gasta menos tinta.

USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM INDÚSTRIAS: UM ESTUDO DA INFORMATIZAÇÃO EM EMPRESAS NO SETOR BRASILEIRO DE BENS DE CAPITAL MECÂNICOS

USE OF INFORMATION SYSTEMS IN MANUFACTURING: A STUDY ABOUT THE INFORMATIZATION OF BRAZILIAN ENTERPRISES IN THE MECHANICAL CAPITAL GOODS INDUSTRY

(artigo submetido em junho de 2009)

Giuseppe Arpino

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - Universidade de São Paulo (FEA/USP)
giuseppe@aarmac.com.br

Cesar Alexandre de Souza

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - Universidade de São Paulo (FEA/USP)
calesou@usp.br

Nicolau Reinhard

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - Universidade de São Paulo (FEA/USP)
reinhard@usp.br

ABSTRACT

The use of information systems (IS) and information technology (IT), once suitably aligned to corporate culture and strategies, has become an important factor for achieving a competitive edge in organizations. Thus, research papers that analyze the use of IT by companies of all sizes, but particularly small and mid-size ones, are important tools to be used as benchmarking of information technology processes and a guideline for decision making concerning the use of IT for management and the operation of such companies. This study has the objective of understanding the issues involved in the use of IT in organizations from the mechanics capital goods sector. A survey was sent to the companies, including questions about the computerization of that industry. The questionnaire was answered by 80 companies, a sample composed mainly of micro and small companies. Among the major results, it was found that such companies use IT in a greater scale for management than for their operation and projects. Among the studied segments, tool machinery was the one that was more thoroughly supported by IT in its activities.

Key-words: information systems; information technology; computerization.

RESUMO

O uso dos Sistemas de Informação (SI) e da tecnologia de informação (TI) quando adequadamente combinado às estratégias e à cultura empresarial, tornou-se importante fator para a obtenção de competitividade das organizações. Assim, trabalhos que analisem o uso da TI em empresas, especialmente de pequeno e médio porte para as quais há a carência de informações sobre o tema, são de grande valia como *benchmarking* para processos de informatização e para a tomada de decisões sobre o uso da TI de gestão e de produção nessas empresas. Este trabalho tem como objetivo o estudo de aspectos envolvidos no uso da TI em empresas industriais de bens de capital mecânicos. A pesquisa utilizou questionário enviado a empresas do setor, contemplando fatores ligados à informatização em empresas industriais. Do universo estudado, formado principalmente por micro e pequenas empresas que trabalham sob encomenda, 80 responderam o questionário de maneira suficiente para serem incluídas na análise. Entre os principais resultados, verificou-se que as empresas utilizam proporcionalmente mais os sistemas de gestão e administração do que os sistemas de produção e projetos. Dentre os subsetores estudados, o de máquinas-ferramenta destacou-se nas atividades apoiadas pela TI e na extensão de seu uso.

Palavras-chave: sistemas de informação; tecnologia de informação; informatização.

1 INTRODUÇÃO

Há várias razões que justificam o estudo do uso da Tecnologia da Informação (TI) nas empresas de manufatura brasileiras, dada a importância de assegurar a competitividade no mercado externo, investindo tanto em TI aplicada à gestão e à produção, como em técnicas modernas de manufatura e de gestão. De fato, as empresas brasileiras têm realizado investimentos significativos em Tecnologia da Informação (TI) com o intuito de melhorar seu desempenho organizacional. Avaliar de forma correta a aplicação dos recursos de TI é, portanto, uma preocupação para as empresas industriais dos diversos setores e portes, mais especialmente para as micro, pequenas e médias empresas, que dispõem de poucos recursos financeiros e gerenciais, e, conseqüentemente, menor margem para erros (SOUZA *et al.*, 2005). Trabalhos que retratem o uso da TI em empresas de manufatura, especialmente de pequeno e médio porte, são assim de grande valia pois seus resultados e conclusões podem ser utilizados como *benchmarking* para os processos de informatização e referência para a tomada de decisões sobre o uso adequado da TI de gestão e de produção nessas empresas.

Essa é a proposta deste trabalho, que tem como objetivo o estudo dos principais aspectos envolvidos no uso da TI em empresas industriais brasileiras de bens de capital mecânicos. De acordo com Mello (2004), no Brasil o setor é composto por cerca de 4.000 empresas, sendo que 65% delas são de pequeno porte ou micro

empresas, 25% são de médio porte e 10% são grandes empresas. Por conta da composição desse setor – maioria de pequenas e micro empresas – e por sua representatividade na indústria nacional, será esse o setor considerado para esse estudo. Segundo Avellar (2007), o setor de bens de capital permeia todos os outros setores da indústria por ser o responsável pelo fornecimento de máquinas e equipamentos, demonstrando sua relevância na determinação da competitividade da indústria do país.

O contato com as empresas foi obtido por intermédio da Associação Brasileira das Indústrias de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), que realizou o envio dos questionários e empresas em seu cadastro e participou das etapas de elaboração e pré-teste do questionário, por meio da participação de um consultor.

O trabalho usa como referencial dimensões para o uso da TI em empresas desenvolvidas anteriormente em outros trabalhos, complementadas com aspectos específicos do uso da TI em empresas industriais. Para o desenvolvimento desta investigação procedeu-se à elaboração de um questionário para obtenção dos dados junto às empresas do setor, seu envio eletrônico, levantamento dos dados recebidos e execução da análise descritiva.

O trabalho está assim estruturado: inicialmente é apresentado o referencial teórico, a partir do qual é delineado o modelo de pesquisa, composto dos fatores organizacionais e de uso de TI (ou informatização) a elas relacionados; a metodologia do trabalho é

então apresentada; finalmente, os resultados são discutidos e são apresentadas as conclusões do trabalho. Este trabalho apresenta parte dos resultados de uma pesquisa que em uma segunda etapa, procurou relacionar a totalidade dos investimentos de TI à eficiência operacional da empresa (apresentada em outro artigo em fase de publicação). Este recorte, justifica-se, no entanto, uma vez que neste trabalho serão apresentados os itens específicos relativos à informatização em maiores detalhes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O uso dos Sistemas de Informação (SI) e da tecnologia de informação (TI) pelas organizações de todos os setores e portes, desde que adequadamente combinados às estratégias e à cultura empresarial, tornou-se importante fator para a obtenção de competitividade (KOHLI; SHERER, 2002). A avaliação desse uso por parte das organizações deve considerar o fato de que o uso da TI é um processo complexo, cujos resultados dependem de aspectos não diretamente ligados à tecnologia, mas sim à sua gestão, à cultura empresarial e ao alinhamento do uso da TI às estratégias e aos processos da organização (KOHLI; SHERER, 2002).

A partir dessas considerações e com base no modelo de Soh e Markus (1995) de criação de valor por meio do uso de TI, Souza *et al.* (2005) desenvolveram um instrumento para a avaliação do uso da TI consolidado em uma medida para o grau de informatização de empresas de maneira que essa considerasse não apenas a tecnologia, mas também a extensão e a

qualidade de seu uso nos processos organizacionais, além de aspectos ligados ao planejamento e integração da tecnologia à cultura empresarial e a avaliação do impacto desses usos para a organização. Os autores desenvolveram seu modelo considerando que esse deve ser adaptado a cada tipo específico de empresa, uma vez que o uso organizacional de TI e sua importância são decorrentes diretamente do tipo de operação da empresa.

Na manufatura, a definição de sistemas de informação é bastante abrangente, incluindo desde os sistemas tradicionais de gestão até os sistemas avançados de produção, podendo-se entender que o sistema de informação em uma empresa manufatureira abrange, além dos sistemas como ERP e SCM, os sistemas que controlam as variáveis de controle, como PLCs e robôs. Existe ainda a fronteira entre tecnologia de manufatura tradicional e tecnologia de manufatura avançada. Conforme Lagacé (2000, p. 46-47), “as tecnologias manufatureiras avançadas designam os equipamentos comandados por computador utilizados dentro das operações de concepção, fabricação ou manutenção do produto.”

Segundo o autor, pode-se citar, entre as aplicações possíveis, equipamentos de concepção assistidos por computador (CAD), de engenharia assistida por computador (CAE), máquinas de controle numérico por computador (CNC), centros de usinagem flexíveis (FMS), robôs e veículos guiados automaticamente. Todos esses sistemas podem ser interconectados por sistemas de comunicação em que os computadores produzem dados de fabricação. A inte-

gração dos processos de produção faz-se com a ajuda de máquinas interconectadas que formam sistemas flexíveis de fabricação. Esses últimos podem estar totalmente integrados e comandados por um sistema de CAD para formar uma entidade totalmente automatizada ou um sistema de fabricação integrado por computador (CIM). Segundo estimativa fornecida pelo consultor da ABIMAQ, cerca de 65% das empresas associadas poderiam ser enquadradas como empresas de *Advanced Manufacturing Technology* (AMT), por possuírem pelo menos um sistema CAD, CNC, MRP ou EDI.

Além dos sistemas e tecnologias utilizados, há características encontradas na literatura que favorecem a utilização da TI para o benefício das empresas e que podem também ser entendidas como fatores de informatização. Souza *et al.* (2005) identificaram vários fatores, incluindo os puramente relacionados ao investimento financeiro em TI, que contribuem para o uso adequado da informática na empresa:

- adequação dos sistemas às necessidades da empresa;
- integração entre os sistemas;
- dependência da empresa frente aos sistemas (quanto mais dependente as operações da empresa são dos sistemas, maior sua importância);
- qualidade técnica dos sistemas (se sistemas ERP, pacotes isolados, desenvolvidos por terceiros ou internamente);
- planejamento e controle de TI;
- serviços de infra-estrutura de TI;
- participação e conhecimento dos usuários de TI;

- participação e conhecimento dos executivos da empresa;
- infra-estrutura do departamento de TI.

Coerentemente com os resultados encontrados por Souza *et al.* (2004), Lagacé (2000) conclui que as condições organizacionais, tecnológicas e humanas somente contribuem para o sucesso de implantação de tecnologias em ambientes de manufatura se forem associadas com maturidade tecnológica e integração de sistemas da empresa.

Lagacé (2000) vai além e conclui que a integração organizacional (integração e comunicação entre departamentos, fornecedores, clientes e toda a cadeia de suprimentos), além da integração tecnológica, é fator de sucesso para implantação de sistemas informatizados em empresas de manufatura. Kudyba e Diwan (2002) também lembram que as modernas parcerias dentro da cadeia de suprimentos e terceirizações têm propiciado melhor aproveitamento do uso da TI nas empresas de manufatura. Muitas empresas estão buscando otimizar as relações interdepartamentais e intersetoriais de modo a melhorar o fluxo de informações.

Considerando-se os estudos citados, pode-se agrupar então os aspectos descritos ligados ao uso de sistemas e tecnologia de informação em empresas industriais em três dimensões, descritas no Quadro 1, e que serviram de base para a elaboração do questionário empregado neste trabalho (detalhes mais adiante na apresentação dos resultados).

Fator de informatização	Composição básica	Referências
Grau de Informatização (GI)	Grau e extensão de uso, dependência, qualidade técnica e integração dos sistemas presentes	Souza <i>et al.</i> (2005)
Grau de Integração Tecnológica e Organizacional (IO)	Grau de integração organizacional e da cadeia de suprimentos	Lagacé (2000); Kudyba e Diwan (2002)
Condições de Operação (CO)	Planejamento de TI, participação e conhecimento de funcionários e executivos no planejamento de TI	Souza <i>et al.</i> (2005); Lagacé (2000)

Quadro 1 – Fatores de informatização e sua composição

Finalmente, apesar de a informatização poder ser considerada como um dos aspectos importantes para que uma organização de qualquer porte possa competir, é possível verificar que em muitas empresas de micro, pequeno ou médio porte há ainda carência nesse aspecto. Em particular, para o setor de bens de capital mecânicos, o consultor entrevistado na ABIMAQ ressaltou que por volta de 70% das empresas do setor que instalaram softwares de gestão e de produção não estão satisfeitas, porque eles são subutilizados, são pouco flexíveis ou simplesmente não atendem adequadamente às suas necessidades. Possivelmente, isso ocorre por carência de recursos financeiros, como é notório em empresas deste porte, ou ainda por conta de deficiências quanto ao conhecimento sobre as aplicações e possibilidades da TI em negócios (DOUKIDIS; SMITHSON; LYBEREAS, 1992).

3 MÉTODO DE PESQUISA E PROCESSO DE COLETA DOS DADOS

Esse estudo pode ser considerado como uma análise descritiva e exploratória com o objetivo de apresentar dados relativos ao

grau de informatização de empresas do setor de bens de capital brasileiro. A coleta de dados foi feita através de questionário enviado por correio eletrônico em fevereiro de 2008 para uma lista de 3.833 empresas, entre associadas e não-associadas, fornecida pela ABIMAQ. Segundo Avellar (2007), o setor de bens de capital reúne um conjunto de fabricantes de máquinas e equipamentos e cumpre um papel determinante na difusão de novas tecnologias e como catalisador do crescimento econômico. O setor engloba uma diversa gama de produtos que podem ser agrupados em: bens de capital mecânicos (mecânica, equipamentos industriais, máquinas e implementos agrícolas, máquinas rodoviárias); material de transporte; e material elétrico e de comunicações. Desse universo, que é formado principalmente por micro e pequenas empresas que trabalham sob encomenda, 80 responderam (2,1%) até o fim da coleta em março de 2008.

O questionário elaborado foi testado previamente com três empresas, contando-se também com o auxílio do consultor da ABIMAQ para refiná-lo e simplificá-lo. O questionário é extenso para inclusão neste trabalho e pode ser obtido

por solicitação aos autores, mas seus principais aspectos são descritos ao longo dos tópicos referentes aos resultados obtidos, na seção 4, em que é realizada a análise descritiva dos dados obtidos.

Em relação aos fatores ligados ao uso de sistemas e tecnologia de informação pelas empresas industriais (grau de informatização, grau de integração tecnológica e organizacional e condições de operação), foram utilizadas questões compostas por escalas do tipo Likert, que levaram aos resultados que serão apresentadas ao longo dos próximos itens.

O questionário também incluiu perguntas sobre diversos indicadores de eficiência e eficácia das empresas, utilizadas para uma análise da relação entre investimentos em TI e eficiência organizacional, não apresentados nesse artigo (os resultados dessa parte da pesquisa estão apresentados em Arpino, Souza e Zwicker, 2009).

Após os resultados descritivos, no item 5 são apresentados os resultados de análise fatorial exploratória conduzida com o objetivo de verificar a adequação dos fatores de informatização propostos no quadro 1. Em seguida, no item 6, é feita uma análise exploratória das correlações entre os fatores obtidos.

4 RESULTADOS OBTIDOS

4.1 AMOSTRA OBTIDA

Das 80 empresas que responderam parcial ou totalmente o questionário, 23% são microempresas, 47% são pequenas empresas, 20% são médias empresas e 10% são grandes empresas. Tal distribuição

reflete com bastante proximidade a do cadastro original. Para a divisão da amostra por porte das empresas (micro, pequena, média e grande), foi utilizada a definição baseada no número de empregados (microempresa de 1 a 9 funcionários; pequena empresa de 10 a 99; média empresa de 100 a 499; grande empresa 500 ou mais). Por ter recebido um acompanhamento mais sistemático durante a fase de coleta de dados (com reenvio de e-mails e telefonemas pessoais), o sub-setor de máquinas-ferramenta foi o que mais respondeu (47,5%). Esse setor recebeu esse acompanhamento diferenciado para permitir sua comparação com o conjunto dos demais, partindo-se do pressuposto de que esse setor apresentaria um nível diferenciado de informatização, por conta da complexidade de sua cadeia de fornecimento e dos produtos fabricados. Os dados demográficos da amostra obtida estão apresentados na Tabela 1.

O número de empresas grandes que responderam resultou muito pequeno (8), o que dificulta a generalização dos resultados específicos para esse porte. As pequenas empresas apresentaram um número de respostas melhor (38) para uma possível análise individual das empresas deste porte. Das 80 empresas respondentes, 57 responderam à pergunta de maior relutância para resposta, que foi sobre o faturamento de 2007. Com o fim dessa etapa, muitas empresas não responderam ou responderam de forma incorreta a algumas questões importantes, principalmente as de eficiência empresarial (por exemplo lucro ou percentual de custos).

Tabela 1 – Características das empresas respondentes por porte

Porte	Número de empresas respondentes	% das empresas respondentes	Média funcionários	Média Faturamento (R\$)
Micro	18	22,5	9	2.684.355
Pequena	38	47,5	50	8.333.636
Média	16	20,0	148	55.978.719
Grande	8	10,0	2.325	820.363.663
Geral	80	100	288	70.617.686

(*) Estimativa, pois não se tem informações exatas sobre as empresas não-associadas da ABIMAQ

É interessante notar que foi observado que há um aumento na porcentagem questionários respondidos completamente nas empresas de maior porte. Isso pode ser explicado pelo aumento do índice de formalidade com o tamanho da companhia e de sua capacidade administrativa. Através de novos envios de e-mails e telefonemas, buscou-se completar o preenchimento do questionário nos itens faltantes e onde houvesse dúvida quanto às informações, o que foi parcialmente alcançado. Todos os 80 questionários recebidos foram utilizados nas análises a seguir. De qualquer maneira, foi obtido um retorno de 2,4 % dos questionários enviados, número considerado esperado de acordo com informações relativas a pesquisas anteriormente realizadas pela própria ABIMAQ.

4.2 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

4.2.1 Análise da configuração de hardware

A Tabela 2 mostra as características do uso de microcomputadores por parte das empresas

analisadas. Aqui foram considerados os microcomputadores de usuários para gestão administrativa, gestão da produção e CAD.

Observa-se a incidência de maior quantidade de computadores por funcionário nas micro e pequenas empresas, resultado semelhante ao obtido por Souza *et al.* (2005). Uma possível causa, apontada por Souza (2004), é o fato de os funcionários das micro e pequenas empresas exercerem maior diversidade de atividades, de maneira que mesmo funcionários diretamente ligados à produção têm acesso a sistemas informatizados. Outra possível explicação, relacionada a essa, pode ser o fato de que nas pequenas empresas há maior uso da terceirização na produção, o que reforça a idéia de que os funcionários atuem tanto na administração como na produção ou ainda faz com que a proporção de funcionários administrativos seja maior nessas empresas.

Com relação aos diferentes subsetores de bens de capital, as médias do número de computadores por empresa estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 2 – Quantidade de microcomputadores por funcionário em empresa por porte

Porte	Quantidade empresas	% dos respondentes	Média de computadores por funcionário
Micro	16	89	0,61
Pequena	38	100	0,46
Média	16	100	0,47
Grande	8	100	0,32
Geral	78	98	0,47

Tabela 3 – Média de computadores por empresa nos subsetores

Subsetor	Quantidade empresas	% dos respondentes	Média de computadores
Máquinas - Ferramenta	38	100	124
Máquinas agrícolas	8	100	54
Ferramentas	17	100	52
Outros subsetores	17	100	114
Geral	80	100	100

Observa-se que os subsetores de fabricantes de ferramentas e de máquinas agrícolas apresentam número de computadores bem abaixo da média. Uma possível explicação é que esses subsetores possuam maior relação de funcionários de produção por funcionários administrativos, além de não exigirem muita tecnologia em relação aos outros subsetores. O sub-setor de máquinas-ferramenta, por exemplo, utiliza mais tecnologia, o que pode explicar o número de computadores acima da média de todo o setor.

4.2.2 Análise das atividades apoiadas por TI

Foi perguntado às empresas quais atividades eram conduzidas com o apoio de sistemas informatizados dos diversos tipos (planilhas,

desenvolvimento interno, desenvolvimento por terceiros, pacotes isolados e ERPs).

Na Tabela 4 é apresentado o percentual de empresas que informaram utilizar cada um dos sistemas. A linha total indica um percentual médio do uso de sistemas, geral e por porte. Os resultados mostraram que as grandes empresas utilizam mais sistemas em comparação aos demais portes. A maior diferença de utilização deu-se entre pequenas e microempresas. Esses resultados estão de acordo com outros anteriormente obtidos (SOUZA *et al.*, 2005) e indicam que o crescimento do grau de informatização de acordo com o porte também se verifica no setor estudado neste trabalho (bens de capital mecânicos).

Tabela 4 – Frequência de uso de sistemas por porte (em porcentagens)

	Aplicativo/Sistema	Todas (n=76)	Micro (n=15)	Pequena (n=37)	Média (n=16)	Grande (n=8)
Sistemas de gestão	Aplicativos de administração e finanças	99	93	100	100	100
	Aplicativos de vendas	97	93	100	94	100
	Aplicativo para compras	96	87	100	94	100
	Aplicativos para controle de estoques	93	80	97	94	100
	Site na Internet e comércio eletrônico	82	100	70	94	75
	Gestão de relacionamento (CRM)	34	27	30	44	50
	Gestão de cadeia de suprimentos (SCM)	33	40	32	31	25
	Ligação com clientes e fornecedores (EDI)	18	13	11	13	75
	Sistemas de informação gerencial (ESI e BI)	37	20	30	56	63
Sistemas de produção	Planejamento dos recursos materiais (MRP)	62	27	70	63	88
	Projeto auxiliado por computador (CAD)	79	47	84	94	88
	Fabricação assistida por computador (CAM)	36	7	41	38	63
	Sistemas para apoio ao controle de qualidade	47	7	51	63	75
	Sistemas avançados de planejamento e programação de produção (APS)	32	7	27	56	50
	Controle de fluxo de trabalho (<i>Workflow</i>)	24	0	30	25	38
	Máquinas por controle numérico (CNC)	53	0	70	56	63
	Controladores programáveis (PLC)	33	0	35	44	63
	Robôs	17	0	19	19	38
Total		54	36	55	60	70

Os resultados apontam para uma predominância das grandes e médias empresas quanto à utilização dos sistemas de gestão e administração. Esses resultados estão de acordo com outros anteriormente obtidos (SOUZA *et al.*, 2005; MEIRELLES, 2008; BHARATY; CHAUDHURY, 2006) e indicam que o crescimento do grau de informatização de acordo com o porte também se verifica no setor estudado neste trabalho. No tocante aos sistemas de produção e projetos foi possível perceber que as porcentagens de empresas que os ado-

tam é consideravelmente menor que as dos sistemas de gestão e administração. Os sistemas de produção e projetos são mais utilizados pelas empresas de maior porte. A menor utilização de *softwares* de produção (MRP, controle de qualidade, APS e *workflow*) em relação aos sistemas de gestão e administração pode indicar um maior interesse nas áreas administrativo-financeira, vendas e compras por parte das empresas brasileiras de bens de capital mecânicos.

Notou-se também que as empresas parecem dar mais atenção aos sistemas de projetos CAD que aos sistemas MRP, ou preferência por inovação em relação a otimizações de produção e de recursos materiais. Isso pode ser explicado pelo fato de boa parte das empresas fabricarem equipamentos sob encomenda, tendo menos necessidade de utilização de gerenciamentos ótimos de materiais e de sistemas modernos de produ-

ção como *“Just in Time”*. Da mesma forma, como os equipamentos são feitos sob encomenda, grande é a necessidade de utilização de sistemas CAD. Além disso, o CAD pode apresentar benefícios mais imediatos e mais facilmente perceptíveis. O gráfico 1 exibe um resumo das medidas apresentadas, calculando-se o percentual de sistemas utilizados considerando-se o conjunto total de atividades em cada subgrupo.

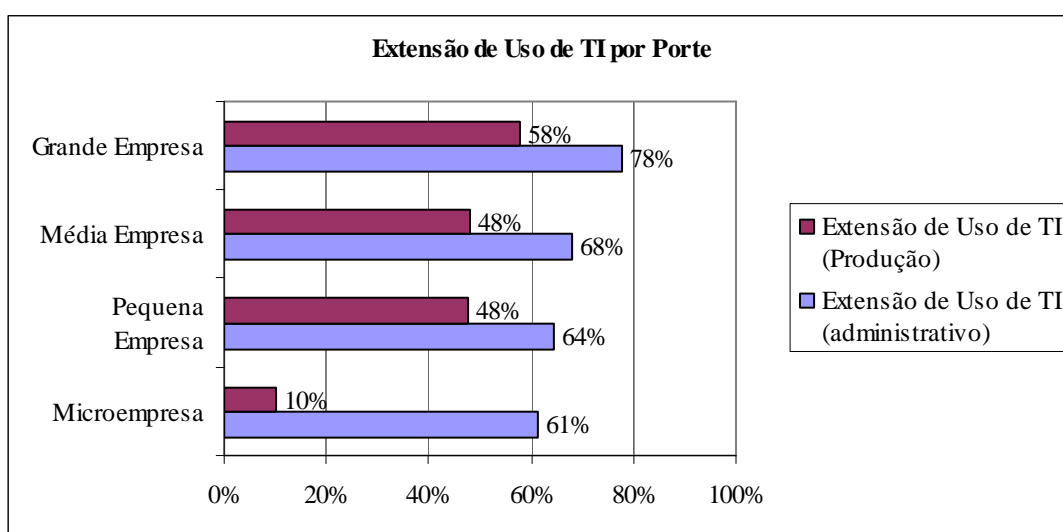


Gráfico 1 – Extensão de uso por porte das empresas

4.2.3 Análise do Grau de Informatização

Para cada um dos sistemas apresentados na Tabela 4, foi perguntado no questionário em que grau o sistema atende as necessidades da empresa (grau de atendimento, em escala Likert de 1 – atende muito pouco a 5 – atende muito), em que grau o sistema está integrado aos demais sistemas da empresa (1 – muito pouco integrado a 5 – muito integrado) e em que grau a empresa depende daquele sistema para manter suas operações (1 – depende muito pouco a 5 – depende muito).

O grau de informatização foi então obtido calculando-se a média aritmética das três questões para todos os sistemas usados na empresa. Os valores médios por porte são apresentados na Tabela 5. Percebe-se que o grau de informatização é praticamente o mesmo para as micro, pequenas e médias empresas, porém é nitidamente superior para as grandes. As microempresas são um pouco piores que as pequenas e médias nos quesitos nível de atendimento e nível de dependência, mas são um pouco melhores em integração de sistemas.

Tabela 5 – Grau de informatização por porte

Porte	Grau de informatização	Quantidade e empresas	% dos respondentes
Microempresa	3,24	15	83,33
Pequena Empresa	3,29	37	97,37
Média Empresa	3,31	16	100,00
Grande Empresa	3,86	8	100,00
Geral	3,35	76	95,00

As grandes empresas, no entanto, conseguem se destacar em todos os três quesitos. Mais uma vez, a maior capacidade financeira, de gestão empresarial e a maior dependência devido ao grande porte das operações podem explicar essa vantagem. As microempresas, por sua vez, por terem poucos funcionários e conseqüente melhor integração, conseguem criar menos dependência dos sistemas informatizados. Por serem também flexíveis, pode ser que os sistemas utilizados não consigam atendê-las da mesma forma que as empresas maiores.

4.2.4 Análise da integração organizacional

Nessa parte, foram feitas perguntas relativas à integração organizacional da empresa em uma escala *Likert* (de 1-muito baixo a 5-muito alto), de acordo com o proposto por Lagacè (2000). A Tabela 5 mostra a média obtida para cada resposta associada. A coluna “variável” indica o nome da variável associada à questão, usada mais adiante na análise fatorial exploratória.

Tabela 6 – Média obtida para cada resposta de integração organizacional

Questão	Média	N	Variável
1. A comunicação entre os departamentos da empresa é informal e aberta.	3,38	77	IO1-caberta
2. Os departamentos de P&D, <i>marketing</i> e produção trocam informações e trabalham em equipe.	3,12	76	IO2-depa
3. A estrutura organizacional é composta de um pequeno número de níveis hierárquicos.	4,03	77	IO3-estr
4. A empresa considera a opinião dos clientes e fornecedores em suas decisões relativas aos produtos fabricados.	4,19	75	IO4-opi
5. As relações comerciais com clientes e fornecedores são baseadas em confiança.	4,16	77	IO5-rel
6. A distribuição de tarefas é voltada à solução dos problemas.	3,83	76	IO6-dist
7. A organização do trabalho permite uma grande flexibilidade da utilização dos empregados.	3,64	75	IO7-org
8. A organização do trabalho delega funções de coordenação dos empregados.	3,51	75	IO8-delega
9. O sistema de remuneração inclui bônus, prêmios ou participação de lucros baseados na <i>performance</i> do grupo.	2,69	77	IO9-remn

Para as empresas da amostra os principais fatores que favorecem sua integração organizacional são: a consideração da opinião de seus clientes e fornecedores para a fabricação de seus produtos, a utilização da confiança como meio de relação comercial com esses clientes e fornecedores e o pequeno número de níveis hierárquicos existente na empresa. As empresas consideram que o sistema de remuneração

existente é o fator que menos contribui para a integração organizacional. Consideram também que a troca de informações entre os departamentos e a delegação de funções não são muito adequadas para melhorar essa integração. O grau de integração organizacional foi calculado pela média aritmética dessas respostas, conforme mostrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Integração organizacional por porte

Porte	Média	Quantidade empresas
Microempresa	3,82	15
Pequena empresa	3,61	38
Média empresa	3,32	15
Grande empresa	3,85	8
Geral	3,62	76

Observa-se que o grau de integração organizacional é maior nas micro e nas grandes empresas, o pode ser explicado pelo fato de as microempresas possuírem menor número de funcionários, o que diminui a cadeia hierárquica e facilita essa integração. Por outro lado, as grandes empresas tendem a ser mais organizadas e a terem seus processos mais ajustados.

4.2.5 Análise das condições de operação da TI

Esse índice foi calculado a partir da média dos graus de concordância das perguntas apresentadas na Tabela 8, que procuraram avaliar o grau de integração entre as ações da TI e os executivos e usuários da empresa. Cada uma delas foi avaliada em uma escala *Likert* (de 1-muito baixo a 5-muito alto). A Tabela 8 mostra também

as médias obtidas e o nome da variável associada à questão, usada mais adiante na análise fatorial exploratória.

De maneira geral, as empresas não estão satisfeitas com suas condições de operação, com pequena variabilidade das respostas. A Tabela 9 mostra o comportamento das condições de operação de TI por porte das empresas. Nota-se uma melhoria crescente das condições de operação de TI à medida que o porte das empresas aumenta, sendo que as grandes se destacam das demais, possivelmente por terem mais condições de oferecer treinamento e participação de funcionários, além de melhorias dos processos para o uso da TI. As pequenas e médias empresas têm valores semelhantes, enquanto as microempresas possuem as piores condições de operação.

Tabela 8 – Análise das respostas para as condições de operação de TI

TEMA	Média	N	Variável
1. Os executivos da empresa participam ativamente do processo de pesquisa, definição e implantação de novas soluções de sistemas.	3,48	75	CO1-expa
2. Os executivos fornecem recursos suficientes para o bom desenvolvimento dos sistemas de informação.	3,32	77	CO2-exf
3. Os projetos de TI dão suporte às estratégias e objetivos de negócio da empresa.	3,25	75	CO3-v3projs
4. A <i>performance</i> e qualidade dos serviços de TI são medidas e acompanhadas constantemente.	2,85	74	CO4-perfti
5. Os usuários da empresa participam ativamente do processo de pesquisa, desenvolvimento e implementação de novas soluções de TI.	2,65	74	CO5-usupa
6. Os funcionários receberam treinamento para utilizar as ferramentas de TI.	3,19	74	CO6-usur
7. Os clientes e fornecedores são constantemente consultados sobre as necessidades e a qualidade dos sistemas de informação.	2,01	75	CO7-cle

Tabela 9 – Condições de operação de TI por porte

Porte	Média	Quantidade empresas
Microempresa	2,7	15
Pequena empresa	2,9	37
Média empresa	3,0	16
Grande empresa	3,8	8
Geral	3,0	76

5 ANÁLISE FATORIAL DOS FATORES DE INFORMATIZAÇÃO

Para identificar a adequação dos aspectos ligados ao uso de sistemas e tecnologias de informação - CO (Condições de Operação), IO (Integração Operacional) e GI (Grau de Informatização, composto por Nível de Atendimento, Nível de Dependência e Integração Tecnológica) - efetuou-se uma análise fatorial. O objetivo era verificar se as variáveis efetivamente se agrupam-se nos fatores esperados para esse grupo de empresas. Foi utilizada extração pelo método dos componentes principais, seguida de rotação VARIMAX. A medida MSA (*Measurement of Sample Adequacy*) obtida na primeira extração foi de 0,666 (adequada,

segundo HAIR *et al.*, 1998), sendo extraídos seis fatores responsáveis por 70% da variância total. Uma vez que a variável IO9-remn (adequação do nível de remuneração) não se mostrou relacionada às demais, foi retirada do modelo. Uma possível justificativa para a não adequação desse item é o fato de que a escala foi desenvolvida em outro país (Canadá), que tem mecanismos de remuneração e legislação trabalhista diferentes da realidade brasileira. O resultado da análise fatorial resultante é apresentado na Tabela 10. O MSA obtido na segunda extração foi 0,689 (adequado, segundo Hair *et al.*, 1998), sendo extraídos cinco fatores responsáveis por 68% da variância total. Lembremos que os nomes das variáveis são relacionados às questões apresentadas à

empresas nas tabelas 6 e 8 e no quadro 2, em que se detalham as variáveis apresentadas no item 4.2.3.

Tabela 12 – Análise fatorial retirando-se a variável IO9-remn

Fator	Variável	Componente (cargas fatoriais)				
		1	2	3	4	5
Condições de operação	CO7-cle	0,784				
	CO4-perfti	0,772				
	CO5-usupa	0,739		0,354		
	CO6-usur	0,684				
	CO3-v3projs	0,626		0,312		0,475
Integração organizacional	IO2-depa	0,663	0,387			
	OI-delega		0,827			
	IO7-org		0,803			
	IO4-opi		0,750			
	IO5-rel		0,676			
	IO6-dist		0,619			-0,421
Grau de informatização	intven			0,825		
	nivatven			0,794		
	depven			0,747		
	intprod			0,552	0,534	
	depprod			0,324	0,802	
	nivatprod			0,391	0,797	
Flexibilidade da estrutura (grau de informalidade)	IO3-estr		0,477		0,574	
	IO1-caberta		0,396	-0,370	0,472	
Participação dos executivos	CO1-expa					0,866
	CO2-exf	0,434	0,318			0,618

Variável	Significado
depadm	Nível de dependência da TI dos setores de administração e vendas
depprod	Nível de dependência da TI da produção e projetos
intadm	Nível de integração dos sistemas nos setores de administração e vendas
intprod	Nível de integração dos sistemas na produção e projetos
nivatadm	Nível de atendimento da TI nos setores de administração e vendas
nivatprod	Nível de atendimento da TI nos setores de produção e projetos

Quadro 2 – Legenda para as variáveis da Tabela 12 – Grau de informatização

A partir desses resultados, criaram-se dois novos fatores para análise: “flexibilidade de estrutura”, composto por IO3-estr e IO1-caberta, ambos relacionados à facilidade de comunicação na empresa; e “participação dos executivos”, composto por CO1-exp e CO2-exf, ambos relacionadas à

participação dos executivos no processo de informatização. Esses fatores apontam para a importância do papel dos executivos (ou do executivo – o proprietário) nas pequenas e médias empresas, que formam a maioria da amostra pesquisada. Apesar dessa participação ser importante e fundamen-

tal em empresas de todos os portes, nas empresas de menor porte, ela pode ter relevância e importância destacadas. Quanto ao construto “integração organizacional”, nas empresas pesquisadas, destacou-se a questão da facilidade de comunicação informal agregada ao baixo nível hierárquico. Isso pode ser explicado pelo fato de a integração ser facilitada pela redução de obstáculos de comunicação.

A partir desses resultados, foram calculados os valores (escores) para cada um dos fatores, obtendo-se a média dos itens componentes de cada fator, cujos nomes estão indicados na primeira coluna da Tabela 12. Doravante, o termo “IO-Informalidade” será adotado para a integração organizacional que contenha as variáveis IO1-caberta e IO3-estr, e “IO”, para a integração organizacional que contenha as demais variáveis. Da mesma forma, o termo “CO-Executivo” será usado para as condições de operação com as variáveis CO1 e CO2, e “CO” para as condições de operação com as demais variáveis.

6 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE AS PRINCIPAIS VARIÁVEIS ENVOLVIDAS

6.1.1 Correlações entre variáveis de TI e fatores de informatização

Foi feita uma análise de correlação, utilizando o coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis Fatores de Informatização IO, IO-Informalidade, GI, CO e CO-Executivo e aspectos do uso da TI. Incluíram-se as variáveis Extensão de Uso (como calculada no gráfico 1 – EXTUADM – percentagem de sistemas da classe gestão usados pela empresa; EXTUPROD – percentagem de sistemas da classe produção usados pela empresa; EXTUSO – extensão de uso geral), N. Micros/Funcionário (MicFunc) por indicarem correlações com as demais variáveis em testes previamente executados. Também foi testada a correlação com os valores investidos em TI (SWTOTINV – investimento total em software; HWTOTINV – Investimento total em hardware; INVTI – investimento total em TI; DESPTI – despesas em TI em 2007). A Tabela 13 refere-se às principais correlações encontradas entre as variáveis de TI e os fatores de informatização.

Tabela 13 – Correlações entre variáveis de TI e os fatores de informatização

		SWTOTINV	HWTOTINV	INVTI	DESPTI	EXTUADM	EXTUPROD	EXTUSO
GI	<i>r</i>	0,191	0,236	0,214	0,196	0,316	0,150	0,255
	<i>sig. (bicaudal)</i>	0,100	0,040	0,064	0,091	0,005	0,195	0,026
	<i>N</i>	75	76	76	76	76	76	76
CO	<i>r</i>	0,145	0,237	0,188	0,257	0,395	0,411	0,496
	<i>sig. (bicaudal)</i>	0,219	0,039	0,105	0,025	0,000	0,000	0,000
	<i>N</i>	74	76	76	76	75	75	75
CO-Executivo	<i>r</i>					0,197	0,181	0,231
	<i>sig. (bicaudal)</i>					0,090	0,120	0,046
	<i>N</i>					75	75	75

As variáveis de TI não apresentaram correlações significativas com a Integração Organizacional. Já o Grau de Informatização, composto por Nível de Atendimento, Nível de Dependência e Integração dos Sistemas, está diretamente correlacionado com Investimento em TI e Despesas em TI (nível de 10% de nível de significância), e também com sua Extensão de Uso (nível de 5%). Explica-se: quanto maior a extensão de uso da TI, maiores tendem a ser os níveis de atendimento e de dependência e a integração entre os sistemas. Além disso, quanto maior o investimento em TI, maior a tendência de utilizar os sistemas e de aumentar seus níveis de dependência e de atendimento.

Além disso, as boas Condições de Operação estão correlacionadas com a Extensão de Uso da TI ($r=0,496$ com nível de significância abaixo de 1%). O apoio da TI às estratégias da empresa, as medi-

das de acompanhamento e desempenho da TI, a participação ativa de seus usuários, seus treinamentos e a constante consulta a fornecedores e clientes podem favorecer o maior uso da TI.

Entende-se pelos mesmos motivos a correlação significativa das Despesas em TI com CO. Uma vez aumentada a extensão de uso da TI, maiores tendem a ser os gastos relacionados. Tende-se também a ter correlação entre Investimento em TI e CO, porém menor e com menos nível de significância. A participação dos executivos e seus fornecimentos de recursos parecem favorecer principalmente a Extensão de Uso dos sistemas de TI.

6.1.2 Correlações entre os fatores de informatização

A Tabela 14 mostra as correlações significativas entre os diversos fatores de informatização.

Tabela 14 –Correlações significativas entre os fatores de informatização

		IO-Form	CO	CO-Executivo
IO	<i>r</i>	0,526		0,304
	<i>sig. (bi-caudal)</i>	0,000		0,008
	<i>N</i>	76		75
GI	<i>r</i>	0,308	0,342	0,241
	<i>sig. (bi-caudal)</i>	0,007	0,003	0,037
	<i>N</i>	75	75	75
CO-Executivo	<i>r</i>	0,222	0,510	
	<i>sig. (bi-caudal)</i>	0,055	0,000	
	<i>N</i>	75	76	

Nota-se a importância da atuação do executivo através de CO-Executivo. A variável possui correlação com as demais condições de operação (*r* por volta de 0,51) com nível de significância a 1%. Apesar de se tratarem de diferentes fatores, a atuação dos

executivos está correlacionada com a adaptação dos projetos à estratégia empresarial, medidas de *performance* e qualidade dos serviços de TI, participação ativa dos funcionários nas soluções de TI, treinamento de funcionários e consultas constantes a clientes e

fornecedores. Por serem formadores da estratégia da empresa e mais ligados com seus resultados, parece ser natural que haja correspondente melhoria das condições de operação.

A participação do executivo está correlacionada também com a Integração Organizacional (r por volta de 0,30 com significância a 1%) e IO-Informal (r por volta de 0,22, embora não significante). Ela parece melhorar a comunicação interdepartamental, reduzir níveis hierárquicos, melhorar relações comerciais, melhorar distribuição de tarefas, delegar melhor as funções e permitir mais flexibilidade dos empregados. As explicações citadas acima encontram também validade nesses resultados.

Em nível de significância de 5%, o CO-Executivo correlaciona-se com o Grau de Informatização (GI) (r por volta de 0,24). Provavelmente, a participação dos executivos favorece os níveis de atendimento e de dependência de TI, além da integração dos sistemas.

Como boa parte da amostra é composta por micro e pequenas empresas (70%), a participação do(s) executivo(s) é mais ativa e direta, corroborando os resultados acima.

O Grau de Informatização apresenta correlação $r=0,308$ com IO-Informal (nível de significância de 1%). Possivelmente, a integração de sistemas favoreça uma redução dos níveis hierárquicos e uma melhor comunicação entre os departamentos.

O GI apresenta correlação $r=0,342$ com as Condições de Operação (significância a 1%). Provavelmente, as medidas de *performance* e qualidade, treinamento e participação ativa dos usuários, suporte da TI aos objetivos da empresa e consulta a clientes e fornecedores sobre a melhoria da TI favorecem um melhor nível de dependência de TI, nível de atendimento e integração dos sistemas.

Da mesma forma que entre CO e CO-Executivo, existe correlação $r=0,53$ entre IO e IO-Informal (significância a 1%). Como ambas estão correlacionadas com CO-Executivo, é natural que sejam também correlacionadas entre si, apesar de tratarem-se de fatores diferentes. Nesse caso, a comunicação interdepartamental e o número pequeno de níveis hierárquicos podem ser influenciados pelas variáveis do construto IO, e vice-versa. Por exemplo, quando a distribuição de tarefas é voltada à solução dos problemas, parece natural que a comunicação entre os departamentos da empresa torne-se mais informal e aberta.

6.1.3 Correlações entre os fatores de informatização e indicadores de desempenho

A Tabela 15 apresenta as correlações entre os fatores de informatização e alguns indicadores de desempenho dos processos da empresa selecionados para análise.

Tabela 15 – Correlações significativas entre variáveis de TI e alguns indicadores de desempenho

		PRZMEDENTR	TAXA DE ATRASOS	QUALIDADE	FLEXIBILIDADE
IO	<i>r</i>	(-)0,219		0,206	0,202
	<i>sig. (bicaudal)</i>	0,071		0,083	0,096
	<i>N</i>	69		72	69
GI	<i>r</i>		(-)0,334	0,318	
	<i>sig. (bicaudal)</i>		0,007	0,007	
	<i>N</i>		64	71	
CO	<i>r</i>		(-)0,348	0,257	0,281
	<i>sig. (bicaudal)</i>		0,005	0,031	0,020
	<i>N</i>		64	71	68
CO-Executivo	<i>r</i>		(-)0,224		0,357
	<i>sig. (bicaudal)</i>		0,075		0,003
	<i>N</i>		64		68

A Taxa de Atrasos representada na Tabela 15 possui direção oposta ao seu valor absoluto. Por basear-se no atraso de entrega dos equipamentos, um valor maior significa confiabilidade menor. Portanto, os resultados mostram uma correlação positiva entre GI (*r* por volta de 0,33 com nível de significância a 1%), CO (35% com significância a 1%), CO-Executivo (*r* por volta de 0,22 com baixa significância), Qualidade (*r* por volta de 0,25 com significância a 5%) e Flexibilidade (*r* por volta de 0,21 com baixa significância) com o conceito clássico de Confiabilidade. Possivelmente, um bom Grau de Informatização e boas Condições de Operação favorecem uma entrega mais regular dos produtos fabricados. A Qualidade percebida dos produtos da empresa, avaliada pelos respondentes (medida em uma escala Likert), por incluir processos de trabalho, também tende a realizar entregas mais precisas. A correlação negativa, embora com baixa significância, entre o prazo médio de entrega

(PRZMEDENTR) e IO remete às mesmas conclusões.

A Qualidade percebida está também positivamente correlacionada com Integração Organizacional (IO) (*r* por volta de 0,21, com baixa significância), Grau de Informatização (GI) (*r* por volta de 0,32, com significância a 1%) e Condições de Operação (CO) (*r* por volta de 0,26 com significância a 5%), corroborando as conclusões de Souza (2004) e Lagacé (2000).

A flexibilidade da linha de produção, também avaliada pelo respondente, está correlacionada com a IO (*r* por volta de 0,20, com baixa significância), CO (por volta de 0,28, com significância a 2%) e CO-Executivo (*r* por volta de 0,36, com significância a 1%). A primeira possui possível explicação no incentivo à flexibilidade de utilização dos funcionários, ao trabalho em equipe e à delegação de funções de coordenação. A segunda pode ter sido favorecida pela participação ativa dos funcionários, trei-

namento e acompanhamento da *performance*. A terceira correlação pode encontrar suporte na participação dos executivos que procuraram a flexibilização da empresa para melhorar seus resultados.

7 CONCLUSÕES

Neste estudo se analisaram os aspectos envolvidos na utilização de sistemas e tecnologia de informação em empresas do setor brasileiro de bens de capital mecânicos. Os resultados mostram que as grandes empresas utilizam mais sistemas em comparação às empresas dos demais portes. Porém, observou-se uma maior diferença de utilização entre pequenas e microempresas (19%), possivelmente devido ao menor poder financeiro das últimas.

Os resultados apontaram para uma predominância das grandes e médias empresas, quanto à utilização dos sistemas de gestão e administração e uma menor utilização por parte das microempresas. Esses resultados estão de acordo com outros anteriormente obtidos (SOUZA, 2004; MEIRELLES, 2008; BHARATY; CHAUDHURY, 2006) e indicam que o crescimento do grau de informatização de acordo com o porte também se verifica no setor estudado neste trabalho. A importância do presente estudo se dá então na medida em que traz indicações de que os resultados anteriormente obtidos em estudos de informatização sejam aplicáveis também ao setor de bens de capital. O setor tem considerável importância na economia nacional e não foram localizados pelos autores outros estudos relativos à informatização conduzidos nesse setor.

As empresas da amostra indicaram que o fator que mais contribui para a melhoria das condições de operação da TI é a participação ativa dos executivos da empresa na pesquisa, e que essas condições melhoram com o aumento do porte da empresa. De forma geral, pode-se dizer que as relações Despesas em TI/faturamento e Investimentos em TI/faturamento diminuem com o aumento do porte da empresa, mostrando a maior capacidade de investimento relativo das maiores empresas.

O subsetor de máquinas-ferramenta mostrou estar à frente dos demais subsetores nas atividades apoiadas por TI, evidenciando uma presença relativa maior dos sistemas de gestão essenciais (administrativo-financeiro, vendas, compras e estoques) e nas atividades de automação da produção (*Workflow*, CNC, PLC e Robôs) respectivamente, além de possuírem maior relação Despesas em TI/Faturamento, provavelmente por fornecerem produtos que exijam mais tecnologia.

O subsetor de máquinas agrícolas esteve ausente na utilização dos sistemas EDI, *workflow*, PLCs e robôs. Isso pode ter sido causado pelo fato de ele ter sido um dos últimos a recuperar-se economicamente em relação a outros subsetores (ABIMAQ, 2008).

O subsetor de fabricantes de ferramentas apresenta baixa utilização relativa de sistemas dentre os subsetores que responderam, similarmente ao subsetor de máquinas agrícolas.

A grande limitação encontrada para realização desta pesquisa foi dificuldade de obtenção das infor-

mações das empresas envolvidas, em sua maioria micro e pequenas empresas, o que resultou em um número reduzido de questionários respondidos (80) e a conseqüente dificuldade na generalização dos resultados.

REFERÊNCIAS

ARPINO, G.; SOUZA, C.; ZWICKER, R. Uso de TI e Eficiência Organizacional: Um estudo no setor brasileiro de bens de capital usando a análise envoltória de dados (DEA). In: Encontro da Divisão de Administração de Informação da ANPAD, 1, Florianópolis. *Anais...* EnADI, 2005. 1 CD-ROM.

AVELLAR, A. P. *Relatório setorial preliminar*. FINEP Financiadora de Estudos e Projetos. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio_setorial/impressao_relatorio.asp?lst_setor=5> Acesso em: 7 de setembro de 2009.

BHARATY, P.; CHAUDHURY, A. Studying the current status of technology adoption. *Communications of the ACM*. v. 49, n. 10, p. 88-93, October 2006.

DOUKIDIS, G.I.; SMITHSON, S.; LYBEREAS, T. Approaches to Computerization in Small Businesses. Proceedings. In: International Conference on Information Systems, 13, Greece. *Proceedings...* ICIS, 1992.

HAIR Jr., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. *Multivariate Data Analysis*. 5. ed., Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

LAGACÉ, D. *Succès d'implantation des technologies manufacturieres avancees*. Jan. 2000. 291 fls. Tese (PhD) - École Polytechnique de

Montréal. Departement de Génie Électrique et de Génie Informatique. Montréal.

MEIRELLES, F. S. Pesquisa: *Administração de Recursos de Informática*. 16. ed. Disponível em <http://www.eaesp.fgvsp.br/default.aspx?pagid=JTECNOSN>. Acesso em: 7 de setembro de 2009.

KOHLI, R.; SHERER, S. A. Measuring payoff of information technology investments: research issues and guidelines. *Communications of the Association for Information Systems*. v. 9, p. 241-268, 2002.

KUDYBA, S.; DIWAN, R. *Information technology, corporate productivity, and the new economy*. London: Quorum Books, 2002.

LAGACÉ, D. *Succès d'implantation des technologies manufacturieres avancees*. Jan. 2000. 291 fls. Tese (PhD) - École Polytechnique de Montréal. Departement de Génie Électrique et de Génie Informatique. Montréal.

MELLO, A. S. M. *A Política Industrial para o Setor de Bens de Capital*. Disponível em: <<http://www2.dese.nvolvimento.gov.br/arquivo/publicacoes/sti/indBraOpoDesafios/coletanea/BensCapital/AntonioSergio.pdf>>. Acesso em: 7 de setembro de 2009.

SOUZA, C. A. *Uso Organizacional da Tecnologia da Informação: um Estudo sobre a Avaliação do Grau de Informatização de Empresas Industriais Paulistas*. São Paulo, SP: 2004. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R.; VIDAL, A. G.; SIQUEIRA, J. O. Avaliação do grau de informatização de empre-

sas: um estudo em indústrias brasileiras. In: Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração, 29, Brasília. *Anais...* ENANPAD, 2005. 1 CD-ROM.

SOH, C.; MARKUS, M. L. How IT Creates Business Value: a process theory synthesis. In: International Conference on Information Systems, 16, Amsterdam. *Proceedings...* ICIS, 1995.