

PROCESSOS DE NEGÓCIOS E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS NA MODELAGEM DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Priscila Coelho da Silva
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
priscila.coelho@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de informação, Processos de negócios, Administração da Informação, Modelagem de SI, Projeto de SI.

RESUMO

Diversos fatores estão envolvidos na modelagem de sistemas de informação (SI), envolvendo tecnologia, pessoas e negócios. Esse artigo desenvolve o argumento de que a modelagem de sistemas deve considerar os aspectos de processos de negócios. É realizada uma pesquisa bibliográfica nas principais revistas de Administração e de Computação para analisar contribuições das pesquisas acadêmicas ao tema de modelagem e projeto de sistemas. Os artigos encontrados são classificados de acordo com o modelo proposto por Alavi e Carlson (1992) e avaliados quanto à abordagem de processos de negócios. Os resultados mostram que os trabalhos já publicados em modelagem ou projeto de SI são poucos, predominantemente empíricos e mais presentes na área de Administração do que na área de Computação. Trabalhos sobre modelagem abordando a perspectiva organizacional são ainda mais escassos, evidenciando a necessidade de mais estudos nessa área e no relacionamento desse tema com o sucesso de projetos de SI.

ABSTRACT

Several factors are present in the design of information systems (IS), involving technology, people and business. This article develops the argument that the IS design must be attentive to aspects of business processes. It performed a literature search in major magazines and Administration of Computer Science, to investigate the contributions of academic research to the topic of modeling and system design. The articles are classified according to the model proposed by Alavi and Carlson (1992) and evaluated the approach to business processes. The results show that papers published in modeling or design of SI are few, predominantly present in more empirical and publications in the area of administration than in publications in Computer Science. Work on modeling and addressing the organizational perspective are even more scarce, highlighting the need for further studies in this direction and an investigation about the relationship of this theme with the success of IS projects.

KEYWORDS: Information System, Business Process, Information Management, IS Modeling, IS Design

INTRODUÇÃO

A modelagem de sistemas de informação é objeto de estudos nas áreas de computação e sistemas de informação (SIPONEN et al., 2008; GOEPP et al., 2008; MUHREN et al., 2008; LARSEN et al., 2007; SIPONEN et al., 2006; BARROS, 2005). A crescente necessidade e aplicabilidade dos sistemas de informação faz com que as empresas realizem mais investimentos na compra e no desenvolvimento desse tipo de sistema. Para Sanchez e Albertin (2008), os investimentos que as organizações realizam em TI aumentam na medida em que aumenta a complexidade dos negócios. Cada vez é maior o número de transações e informações que circulam pela organização, interrelacionando-se em cruzamentos complexos, fruto da interação crescente entre empresas, produtos e mercados. Os sistemas de informação surgem, assim, como uma ferramenta de grande auxílio à resolução dessas complexidades.

Recker et al. (2009) identificou problemas nas diversas técnicas de modelagem de processos e sistemas atualmente existentes. Existe dificuldade em integrar os processos da organização com as regras de negócio e especificações dos sistemas, fazendo-se necessárias pesquisas em teoria de processo e decomposição de sistemas e nas consequências da atual deficiência das técnicas de modelagem.

Ao investir em TI, as empresas buscam alcançar corte de custos, ganhos de produção, melhoria da qualidade dos produtos e serviços (LI e YE, 1999). Entretanto, questiona-se qual a melhor forma de alcançar esses benefícios através dos sistemas de informação. O paradoxo da produtividade alerta para o fato de que os investimentos em TI podem não trazer os benefícios que se esperam. Beccalli (2007) aponta um resultado negativo entre os investimentos realizados e os benefícios gerados nas instituições bancárias. A pesquisa de Bunker et al. (2007) mostra um fator que pode explicar o porquê da existência de falhas de implementação e da consequente falta de benefícios gerados pelos investimentos em TI: a cultura da organização. Segundo essa visão, um sistema de informação deve estar adaptado à cultura, nos seus mais diversos aspectos, para que haja sucesso na adoção do mesmo. Corroborando com essa perspectiva, Alter (2008) vê sistemas de informação como sistemas de trabalho, cujos processos e atividades são devotados ao processamento de informações.

Percebe-se, então, que a definição e modelagem de sistemas de informação estão intimamente relacionadas aos aspectos organizacionais da instituição que se utilizará do sistema. Por outro lado, os aspectos tecnológicos envolvidos no desenvolvimento de um sistema de informação não podem ser desprezados. Este artigo pretende discutir as técnicas de modelagem e definição de sistemas utilizadas no seu aspecto funcional, o estado da pesquisa acadêmica acerca dessas práticas e como esse tema se relaciona com as necessidades organizacionais.

PROCESSOS DE NEGÓCIOS

A administração de processo de negócios tem sido um tema de interesse de executivos e acadêmicos. Investimentos significativos são realizados e, como consequência disso, surgem interesses em pesquisas acadêmicas nesse tema (Recker et al., 2009).

De acordo com Johansson (1995), processo é um conjunto de atividades ligadas que tomam um insumo e o transformam para criar um resultado. Para Davenport (1994), processo é uma estrutura para ação, com ordenação das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com começo e fim e com entradas e saídas; ou, simplesmente, um conjunto de atividades destinadas a resultar em um produto. Processos de negócio é conceituado por De Sordi et al. (2005) como composições de atividades que atendem a objetivos pré-definidos. D'Aubeterre et al. (2008) veem um processo de negócio como um conjunto de atividades coordenadas, realizadas por humanos ou agentes de software que trocam recursos de conhecimento para atingir objetivos de negócio.

Um ponto em comum nesses conceitos é a visão de que processos são compostos por atividades que visam atender certos objetivos. Os conceitos de processo têm sua origem na Teoria dos Sistemas de 1950, que foi a teoria que embasou a informatização das empresas, sendo que o termo sistemas, anteriormente utilizado, foi substituído pelo termo processos (DE SORDI et al., 2005).

A orientação por processo contrasta com a orientação por produto. Enquanto a orientação por produto se preocupa com as características do produto final, a orientação por processo dá ênfase à forma como o produto é desenvolvido, como o trabalho é realizado (DAVENPORT, 1994). Segundo De Sordi (2005), a gestão por processo objetiva assegurar a melhoria contínua do desempenho da organização, através da melhoria da qualidade de seus processos de negócios.

Nesse contexto de orientação da gestão por processos, o mapeamento dos processos organizacionais assume grande importância. As técnicas de mapeamento de processos são, conforme Johansson (1995), originárias dos trabalhos de F. W. Taylor, em meados de 1880, evoluindo através do estudo de trabalho nas fábricas, o estudo de organização e métodos, o controle e simulação de processo, modelagem de negócios, engenharia e análise de sistemas.

Segundo D'Aubeterre et al. (2008), os processos de negócio provêm o contexto e a perspectiva global para o compartilhamento de informações dentro e fora da organização. Para Radhakrishnan et al. (2008), processos gerenciais e processos operacionais estão envolvidos nos processos organizacionais. Processos operacionais se referem à execução de tarefas relacionadas às atividades primárias da organização. De outra parte, os processos gerenciais estão associados à administração, alocação de recursos, comunicação, coordenação e controle.

No contexto de sistemas de informação, Radhakrishnan et al. (2008) defende que capacidades de processo se referem à capacidade da organização aplicar TI aos processos operacionais e gerenciais, para atingir o desempenho desejado. Quando a TI é absorvida, assimilada e gerenciada por firmas com foco em TI, isto é, que efetivamente empregam, difundem, absorvem e usam TI, são criadas capacidades de gerência de processos que possibilitam performance superior, pela criação de valor de negócio diferencial. De acordo com Goepf et al. (2008), os sistemas de informação são a espinha dorsal para uma empresa integrada, funcionando como principal veículo de integração. Dessa forma, empregar TI e, em especial, sistemas de informação, requer um intenso gerenciamento dos processos, interações e contextos da organização, a fim de garantir a adequação dos sistemas, a melhoria contínua e, assim, a geração de capacidades organizacionais.

MODELAGEM DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Modelar e projetar, segundo Walls et al. (1992), é uma atividade central, tanto para a disciplina de sistemas de informação quanto para muitas outras profissões e áreas de conhecimento, como arquitetura e engenharia. Para esses autores, a disciplina de SI necessita articular teorias que descrevam como o processo de modelagem pode ser executado de forma a atingir os objetivos propostos e que seja, ao mesmo tempo, possível de ser praticada. O propósito de uma teoria de projeto, dessa forma, é o de atingir objetivos, descrevendo como combinar componentes e relacionamentos para gerar subsistemas e como combinar subsistemas e relacionamentos para criar sistemas. Enquanto as teorias de organizações se interessam na explanação e predição, as teorias de projeto se preocupam em como atingir os objetivos organizacionais (WALLS et al., 1992).

A disciplina de engenharia de software, na área de computação, estuda amplamente modelagem de sistemas de informação. Segundo Pressman (1995), engenharia de software é a disciplina que combina métodos abrangentes a todas as fases de desenvolvimento do software, ferramentas para automatizar esses métodos, blocos de construção para implementação, técnicas para a garantia de qualidade e uma filosofia de coordenação, controle e administração. Dentro

desse conceito, o desenvolvimento de um sistema passa por três fases genéricas, que misturam aspectos tecnológicos e de negócio, conforme segue:

- **definição:** o desenvolvedor tenta identificar quais informações devem ser processadas, qual função, desempenho desejado e etc.. Essa fase compreende a análise do sistema, que é a definição do papel de cada elemento do sistema, atribuindo o papel que o software desempenhará; o planejamento do projeto, com análise de riscos, custos e tarefas do projeto; e a análise de requisitos, responsável pela definição do domínio da informação e da função do software.
- **desenvolvimento:** são realizadas as definições de arquitetura de dados e software, detalhes procedimentais, linguagem de programação e testes, compreendendo o projeto de software, a codificação e os testes.
- **manutenção:** são realizadas correções, ampliações e adaptações às mudanças no ambiente, a partir da exigência do cliente.

O termo software é visto como um componente de um sistema maior, que engloba, além do software e do hardware, banco de dados, pessoas, procedimentos e documentos (PRESSMAN, 1995). A análise de requisitos, segundo esse autor, é um processo de descoberta, refinamento, modelagem e especificação. São criados modelos do fluxo de informação, controle, comportamento operacional e conteúdo de dados.

Para Markus et al. (2002), a forma de desenvolver novos sistemas é um tópico persistente em SI. Na medida em que o conhecimento técnico em TI cresce, a TI é aplicada a novas áreas e, nesse processo, novos tipos de sistemas e novos métodos de desenvolvimento também são criados. Os métodos de modelagem de informação, segundo Siponen et al. (2006), provêm modelagem nos níveis conceituais e organizacionais. O paradigma de processo de negócios oferece suporte à modelagem em todos os níveis de abstração, da captura de requisitos à implementação do código. Os diversos métodos de desenvolvimento de sistemas existentes objetivam auxiliar os desenvolvedores a entender e modelar a realidade onde atuará o sistema a ser construído, o que evidencia a necessidade de adicionar processo e notação aos aspectos de modelagem.

Em Siponen et al. (2008), é argumentado que os desenvolvedores de um SI necessitam modelar os requerimentos de um sistema através de linguagens ou notações. Notações orientadas a objetos, como UML, OMT e OMT++ são exemplificadas como úteis para o entendimento do sistema em construção. Essas notações funcionam como forma de comunicação entre os participantes do processo de desenvolvimento e entre os participantes e os clientes que se utilizarão do sistema, mediando os requisitos do mesmo.

Segundo Larsen et al. (2007) existe um grande número de casos de sistemas desenvolvidos que, embora sejam tecnicamente válidos, não são adequados às necessidades do negócio. A modelagem de sistemas com representação visual, precisão e nomenclatura consistente surge como forma de auxílio ao entendimento entre usuários e desenvolvedores, possibilitando a tradução dos requisitos em artefatos. Os métodos de representação, entretanto, não garantem o sucesso do sistema, podendo até mesmo distrair os desenvolvedores acerca do entendimento das reais necessidades dos usuários (WASTELL, 1996; FITZGERALD, 1997 appud LARSEN et al., 2007). Outra problemática com relação esses métodos é que o conhecimento explícito pode ser representado computacionalmente, mas o conhecimento tácito é particularmente difícil de ser representado (D'AUBETERRE et al., 2008).

Uma abordagem de representação bastante utilizada é a *Unified Modelling Language* (UML), que provê um conjunto de padrões para criação, exibição e interpretação de requisitos, sendo considerada uma abordagem para capturar diferentes aspectos de um sistema, a partir das informações de processo dadas pelo usuário. A UML é mais orientada a capturar o cenário geral dos requisitos com a lógica detalhada para implementação do código do software. Porém, deve-se

considerar que o sucesso de um projeto de software depende de muitos outros fatores, por vezes complexos, da organização. A complexidade do ambiente é tão grande, que qualquer abordagem em particular, como a UML, deve ser absorvida sob uma grande rede de circunstâncias (LARSEN et al., 2007).

NECESSIDADES ORGANIZACIONAIS E MODELAGEM DE SISTEMAS

Segundo Wade e Hulland (2004), os sistemas de informação raramente contribuem diretamente para sustentar vantagem competitiva. Eles fazem parte de uma complexa cadeia de recursos e capacidades que podem conduzir à manutenção do desempenho. Essa visão é semelhante à de Davenport (1998), segundo a qual todos os computadores do mundo de nada servem se as informações por eles geradas não forem de interesse de seus usuários. Além disso, para esse autor, os profissionais de TI de uma empresa, ao se dedicarem à tecnologia, têm pouco tempo ou pouca energia para se dedicar à informação ou ao conhecimento. As informações devem ser administradas como um processo, descrito e ordenado, para que haja possibilidade de mudanças, melhorias ou alterações. Nesse contexto, evidencia-se que uma abordagem puramente tecnológica na modelagem de SI não traz os melhores resultados para as organizações usuárias desses sistemas.

Para Hayman et al. (2000), isso se torna especialmente crítico para os trabalhadores do conhecimento, onde as atividades são orientadas ao raciocínio de forma não física ou material. Nesses casos, os trabalhos lidam com informações mais complexas, imprevisíveis e não estruturadas, sendo necessário adicionar elementos humanos - tais como autonomia de ação, delegação, interações informais e conhecimento do trabalhador - aos aspectos de modelagem de sistemas. Segundo esse autor, as principais preocupações na análise de requisitos e modelagem de sistemas, das abordagens existentes, é a integridade de dados e funções, não considerando corretamente os elementos humanos do sistema, mesmo na perspectiva de processos.

Zhu (2001) acredita na existência de um dilema, para pesquisadores e profissionais, onde por um lado os componentes tecnológicos demandam processos rigorosos de modelagem e, por outro, os usuários finais não se adaptam a esses processos. De acordo com Argent (2001), os desenvolvedores devem conhecer os usuários potenciais, os tipos de problemas que serão tratados, os ambientes em que estão inseridos, a sua cultura, os seus níveis de experiência com SI e as suas necessidades de informação. Projeto de sistemas é, dessa forma, um processo técnico-cognitivo-social. Entretanto, isso tem sido visto de forma rígida por muito tempo. Apesar de ser uma disciplina já “bagunçada”, pode ser necessário que mais conceitos sejam evoluídos e que aconteçam mais revoluções (ZHU, 2001).

MÉTODO

Para discutir as práticas e pesquisas acadêmicas já realizadas em modelagem de sistemas, foi realizada uma pesquisa bibliográfica entre as principais revistas nas áreas de Administração e Ciência da Computação. Para delimitar esse estudo, utilizou-se a avaliação da CAPES, incluindo apenas revistas classificadas como Estrato A1. Essa classificação esteve disponível no website da CAPES durante o mês de julho de 2009 (<http://qualis.capes.gov.br/webqualis/ConsultaPeriodicos.faces>). Assim, foram selecionadas todas as revistas A1, das áreas “Administração, Ciências Contábeis e Turismo” e “Ciência da Computação”.

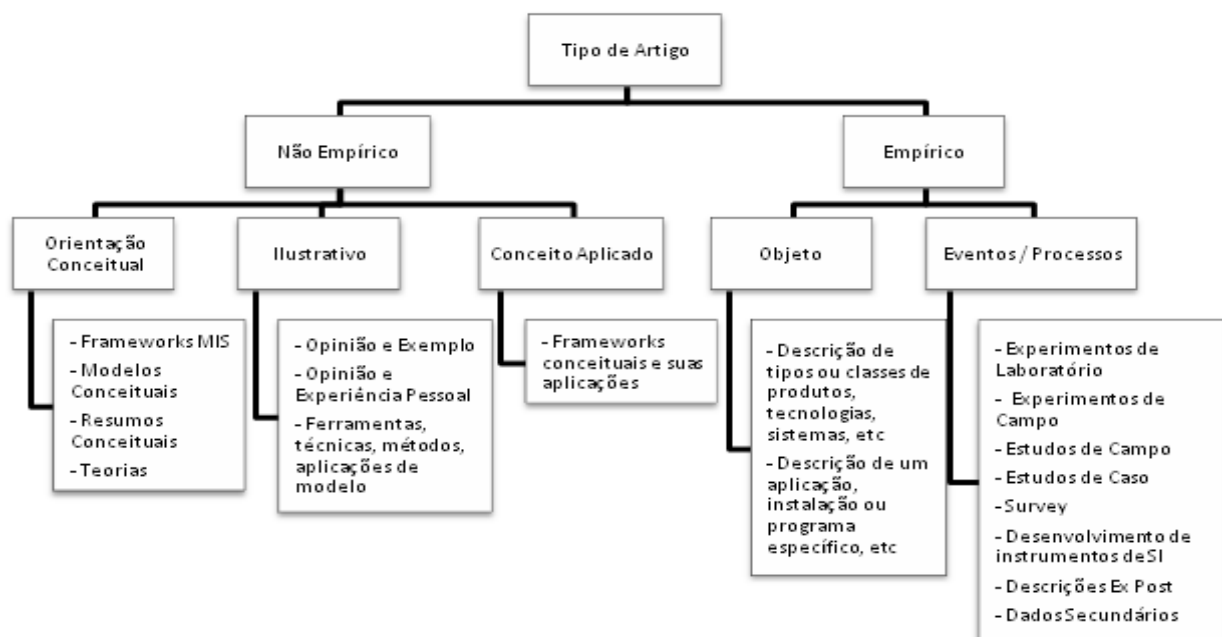
A pesquisa dos artigos das revistas se deu a partir do Portal de Periódicos Capes, que direciona para as plataformas de pesquisa de cada revista. Desta forma, as buscas foram realizadas pelos portais: Scielo, Emerald, Science Direct, Interscience, Springer, Sage, Palgrave, Wilson, Oxford, ACM, IEEE, e Gale.

Em cada website de pesquisa, foram buscados artigos cujo conteúdo tratasse explicitamente do tema modelagem de sistemas de informação, a fim de analisar somente as pesquisas que tragam contribuições ao tema de modelagem. Para isso, foram utilizadas as chaves de pesquisa “*information system modeling*” e “*information system design*”. Justifica-se o uso de chaves pesquisa em inglês pelo fato de que quase a totalidade das revistas classificadas como A1 pela CAPES são internacionais. Para a única revista brasileira contida nessa classificação, foi utilizada adicionalmente a pesquisa por “modelagem de sistemas de informação” e “projeto de sistemas de informação”. Não foi delimitado período para as publicações. Assim, a pesquisa englobou todos os artigos disponíveis na internet, independente da data.

Os artigos encontrados foram, então, categorizados quanto à natureza da abordagem de pesquisa. Para isso, foi utilizada a classificação proposta por Alavi e Carlson (1992), conforme figura 1. Essa proposta prevê a divisão dos trabalhos na área de sistemas de informação em empíricos e não empíricos. Os artigos empíricos capturam a essência do tema, sendo subdivididos em artigos que descrevem objetos e artigos que descrevem eventos ou processos. Artigos empíricos focados em objetos descrevem objetos como sistemas, produtos, instalações ou podem conter descrições de tipos de produtos, tecnologias, sistemas ou projetos. Os artigos empíricos focados em eventos e processos podem ter uma abordagem metodológica, como estudo de caso e experimentações, ou podem envolver o desenvolvimento de instrumentos para gerência de sistemas de informação ou metodologias de projeto. Um artigo que descreva um projeto de desenvolvimento de sistema de informação é um exemplo de artigo empírico focado em evento.

De acordo com essa classificação, artigos não empíricos tratam de ideias, frameworks e especulação. A ênfase, nesse caso, é mais nas ideias do que nos dados e observações. Esse tipo é subdividido em conceituais, ilustrativos e de conceitos aplicados. Artigos conceituais descrevem frameworks, modelos ou teorias, oferecendo explicações e razões. Artigos ilustrativos contêm recomendações de ações ou passos a realizar de acordo com certas circunstâncias, sem se preocupar com razões. Artigos com conceitos aplicados são um misto de conceituais e ilustrativos, possuindo elementos dos dois tipos.

Figura 1 – Um framework para classificação de estratégias de pesquisa em administração de sistemas de informação



A exemplo de Claver et al. (2000), este trabalho utiliza as indicações contidas nos resumos e títulos dos artigos para realizar a classificação dos mesmos. A intenção da pesquisa é considerar artigos que tratam especificamente do tema de modelagem, para verificar como essa fase tão importante da construção de um sistema é tratada. Dessa forma, os títulos e resumos foram considerados adequados para a realização da classificação e, para a busca, apenas o título foi considerado suficiente. Para a verificação da relação dos artigos em modelagem com questões organizacionais, foram analisados os resumos e realizadas buscas por palavras que indicassem esse relacionamento.

RESULTADOS

Esta seção está dividida em artigos encontrados, classificação dos artigos quanto à sua natureza e artigos que abordam questões organizacionais ao tratar de modelagem ou projeto de sistemas.

Artigos Encontrados

Na área de Administração, 24 foram as revistas que se enquadravam no modelo de pesquisa, composto por revistas estrato A1, pelas CAPES. Dessas 24 revistas, apenas 5 apresentaram artigos compatíveis com a pesquisa: Computers and Operations Research, European Journal of Operational Research, Expert Systems with Applications, International Journal of Information Management e Journal of the Operational Research Society. Somando os artigos encontrados em cada uma dessas publicações, foram encontrados 21 artigos, sendo que 17 desses – cerca de 80% - utilizavam a palavra “*design*” e apenas 4 utilizavam a palavra “*modeling*”. A tabela 1 ilustra essas informações, relativas às revistas na área de Administração.

Tabela 1 – Publicações de modelagem de sistemas em revistas de Administração

Periódico	ISSN	Chave de Pesquisa	Qtd Artigos
Computers and Operations Research	0305-0548	information system design information system modeling	1 0
European Journal of Operational Research	0377-2217	information system design information system modeling	2 1
Expert Systems with Applications	0957-4174	information system design information system modeling	4 0
International Journal of Information Management	0268-4012	information system design information system modeling	6 0
Journal of the Operational Research Society	0160-5682	information system design information system modeling	4 3

Na área de Ciência da Computação, foram pesquisadas 87 revistas, todas classificadas como A1 pela CAPES. Destas, somente 11 apresentaram artigos tratando de modelagem de sistemas. No total, foram encontrados 28 artigos, sendo 22 – cerca de 78% - utilizando a chave “*information system design*” e 6 utilizando a chave “*information system modeling*”. Essas informações são detalhadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Publicações de modelagem de sistemas em revistas de Computação

Periódico	ISSN	Chave de Pesquisa	Qtd Artigos
ACM Computing Surveys		Information system design Information system modeling	1 0
ACM Transactions on Information Systems		Information system design Information system modeling	1 1
Automatica		Information system design Information system modeling	2 0
Computer Networks	1389-1286	Information system design Information system modeling	3 0
Environmental Modelling & Software	1364-8152	Information system design Information system modeling	2 1
European Journal of Operational Research	0377-2217	Information system design Information system modeling	2 1
Information Sciences	0020-0255	Information system design Information system modeling	1 0
Journal of Biomedical Informatics	1532-0464	Information system design Information system modeling	6 0
Journal of the Association for Computing Machinery	0004-5411	Information system design Information system modeling	1 0
Management Information Systems Quarterly	0276-7783	Information system design Information system modeling	3 1
Theoretical Computer Science	0304-3975	Information system design Information system modeling	0 2

Classificação dos Artigos em Modelagem de Sistemas

Nesse estudo, os artigos que tratam de modelagem de sistemas foram classificados de acordo com o *framework* proposto por Alavi e Carlson (1992). Para isso, analisou-se o título e o resumo de cada artigo, buscando avaliar a metodologia utilizada. Na área de administração, verificou-se que, de um total de 16 artigos, 11 – cerca de 68% – são empíricos. Destes, a totalidade se inclui na subdivisão de artigos focados em eventos ou processos. A classificação realizada nos artigos em revistas da área de Ciência da Computação apresentou um resultado similar. Dos 25 artigos classificados, 16 (64%) são empíricos sendo, na sua maioria, focados em eventos ou processos. Considerando as duas áreas, foram encontrados 13 artigos não empíricos, 8 na Computação e 5 na Administração, totalizando 31,7%. Esses resultados estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação dos Artigos em Administração e Computação

Tipo de Artigo	Administração		Computação	
	Qtd	%	Qtd	%
Artigos Empíricos Focados em Objetos	0	0%	1	4%
Artigos Empíricos Focados em Eventos / Processos	11	68,75%	16	64%
Artigos Não Empíricos Conceituais	3	18,75%	7	28%
Artigos Não Empíricos Ilustrativos	1	6,25%	1	4%
Artigos Não Empíricos com Conceitos Aplicados	1	6,25%	0	0%
Total de Artigos Classificados	16	100%	25	100%

Artigos que Abordam Processos de Negócios

Dentre todos os artigos encontrados no tema de modelagem de sistemas, procurou-se analisar quantos consideram os processos de negócios como relevantes aos aspectos de modelagem. Para incluir todos os artigos que consideram a questão dos processos da organização e dos valores das pessoas que a compõem como importante para a definição do sistema de informação a ser construído, foram selecionados os artigos que possuem, no título ou no resumo, alguma das palavras: “*process*”, “*culture*” ou “*social*”. Após essa busca, foram excluídos os artigos onde essas palavras não estavam inseridas no contexto ao qual se refere essa pesquisa.

Nas revistas da área Administração, dos 16 artigos analisados, apenas 3 artigos consideravam essas questões, sendo que todos eles foram publicados na mesma revista: International Journal of Information Management. A área de Ciência da Computação apresentou o mesmo número de artigos considerando os aspectos sociais, culturais ou processuais da organização na modelagem de sistemas, de um total de 25 artigos analisados. Cada uma dessas publicações ocorreram em uma revista diferente: Computer Networks, Journal of Biomedical Informatics e Environmental Modelling & Software. A Tabela 4 demonstra essas informações.

Tabela 4 – Visão de processos de negócios em modelagem de sistemas de informação

	Administração	Computação
Revistas pesquisadas	24	87
Revistas com artigos em modelagem de sistemas	5	11
Artigos em modelagem de SI	21	28
Artigos em modelagem de SI considerando processos de negócios	3	3

Todos os artigos encontrados que apresentavam essa perspectiva organizacional, na área de Administração, foram classificados como não empíricos, sendo dois conceituais e um ilustrativo. Na área de Computação, foram dois artigos empíricos e um artigo não empírico conceitual.

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Apesar de haver uma consciência geral acerca da necessidade de uma abordagem mais organizacional na modelagem de sistemas, abrangendo os aspectos processuais, culturais e humanos, poucos trabalhos acadêmicos foram elaborados segundo essa perspectiva. As pesquisas em modelagem se preocupam, em sua maioria, com os aspectos tecnológicos envolvidos no desenvolvimento dos sistemas de informação. Isso pôde ser observado tanto nas publicações da área de Administração quanto na área de Computação.

No geral, o tema de modelagem gerou uma quantidade muito pequena de pesquisas, se comparado a outros temas de interesse das duas áreas pesquisadas. Na Administração, apesar de constarem artigos sobre modelagem em 20% das revistas, a quantidade de artigos foi muito pequena. Na Computação, onde têm-se a ideia que esse tema seja bastante tratado na área, o tema foi encontrado em pouquíssimas das revistas pesquisadas e a quantidade de artigos também se mostrou pequena.

Percebe-se que, proporcionalmente, os artigos em modelagem estão muito mais presentes na área da Administração do que na área da Ciência da Computação. Esse resultado sugere que a Administração apresenta um interesse maior nos aspectos da modelagem de sistemas. Apesar de ser um resultado aparentemente surpreendente, ele está de acordo com o nosso argumento inicial, acerca da importância dos sistemas de informação para as organizações, indicando que a preocupação com projeto de sistemas está mais presente na Administração.

Com relação à nomenclatura utilizada nas pesquisas, observou-se que o termo “design” preponderou com relação ao termo “*modeling*”. Segundo o dicionário Oxford, design significa um plano ou desenho produzido para mostrar a aparência e função ou funcionamento de algo antes de sua construção ou realização. A palavra *modeling*, segundo esse dicionário, significa uma descrição matemática simplificada de um sistema ou processo, utilizada para auxiliar em cálculos e previsões. A preponderância da palavra design pode indicar, assim, uma preocupação maior com a abrangência completa do plano do sistema de informação, em termos de sua aparência e funcionamento. Não pode ser descartada, porém, a possibilidade de existência de um costume, uma cultura geral nas pesquisas de utilizar a palavra design mesmo nos casos em que o estudo se refere à modelagens matemáticas.

Dentre todos os artigos nas áreas de modelagem analisados verificou-se que tratam-se, na sua grande maioria, de trabalhos empíricos. Segundo Alavi e Carlson (1992), a predominância de artigos empíricos na área de sistemas de informação pode indicar uma maturidade da área. Porém, a baixa existência de trabalhos orientados a teoria indica uma baixa taxa de progressos nessa área o que, segundo essas autoras, é alarmante em termos de qualidade e valor da pesquisa em sistemas de informação. Dessa forma, os resultados dessa classificação sugerem que, adicionalmente ao fato de haverem poucos trabalhos no tema de modelagem de sistemas, os que existem não se traduzem, em sua maioria, em artigos que trazem progressos nessa área, tendo em vista o seu caráter predominantemente empírico.

A percepção de que não existe uma metodologia que seja considerada a melhor para todos os projetos de modelagem de sistemas (ZHU, 2002) e que as primeiras fases do desenvolvimento, embora cruciais para o sucesso de um projeto de software, não são fáceis de serem bem realizadas (CHOPPY et al., 2005), são prováveis razões que colaboram para o enfraquecimento dos esforços de pesquisas nessa área. Nesse sentido, pode-se inferir que essa etapa do desenvolvimento de sistemas não se apresenta como de fácil compreensão e, portanto, de fácil evolução acadêmica.

Com relação à abordagem organizacional para o tema, os resultados foram bastante decepcionantes, pelo fato de existir muito pouca pesquisa considerando os aspectos organizacionais de processo, de relações sociais e culturais. Apenas 12% dos artigos em modelagem consideram esses aspectos. Isso demonstra claramente a necessidade de mais

pesquisas na área, que se preocupem em considerar aspectos organizacionais no projeto de sistemas. Diversas pesquisas na área de adoção de SI apontam para os aspectos organizacionais como sendo fundamentais no sucesso de projetos de TI (BUNKER et al., 2009; DAVILA et al., 2009; RADHAKRISHNAN et al., 2009). É importante, assim, que os estudos em modelagem de sistemas apontem mecanismos para que se construam sistemas de informações adaptados aos processos organizacionais, de forma a melhorar o sucesso na adoção dos SIs.

Dadas as questões levantadas nessa pesquisa, fica evidente que o tema de projeto e modelagem de sistemas tem sido menosprezado pela academia. A existência de falhas em projetos de TI, dificuldades na adoção de sistemas e mesmo a falta de retorno gerada pelos investimentos nessa área apontam para a existência de problemas. Com essa pesquisa, pudemos identificar que, paralelamente a essa problemática, muito pouco têm-se avançado em modelagem de sistemas adequados à complexidade social presente nas organizações.

Pesquisas futuras podem objetivar à avaliação de como a modelagem de sistemas é realizada em projetos de construção de sistemas de informação e como essa atividade influencia no sucesso desses projetos.

REFERÊNCIAS

- ALAVI, M; CARLSON, P. A Review of MIS Research and Disciplinary Development. *Journal of Management Information Systems*, v. 8, n. 4, p. 45-62, 1992.
- ARGENT, R. M; GRAYSON, R. B. Design of information systems for environmental managers: an example using interface prototyping. *Environmental Modelling & Software*, v. 16, p. 433-438, 2001.
- ALTER, S. Defining information systems as work systems: implications for the IS field. *European Journal of Information Systems*, v. 17, p. 448-469, 2008.
- BARROS, O. A Novel Approach to Joint Business and Information System Design. *Journal of Computer Information Systems*, v. 45, n. 3, p. 96-106, 2005.
- BECCALLI, E. Does IT investment improve bank performance? Evidence from Europe. *Journal of Banking and Finance*, v. 31, n. 7, p. 2205-2230, 2007.
- BUNKER, D; KAUTZ, K; NGUYEN, A. Role of value compatibility in IT adoption. *Journal of Information Technology*. v. 22, p. 69-78, 2007.
- CHOPPY, C.; REGGIO, G. A UML-based approach for problem frame oriented software development. *Information and Software Technology*. v. 47, p. 929-954, 2005.
- CLAVER, E; GONZÁLEZ, R; LLOPIS, J. An analysis of research in information systems (1981-1997). *Information & Management*, n. 37, p. 181-195, 2000.
- D'AUBETERRE, F; SINGH, R; IYER, L. A Semantic Approach to Secure Collaborative Inter-Organizational eBusiness Process (SSCIOBP). *Journal of the Association for Information Systems*, v. 9, p. 231-266, 2008.
- DAVENPORT, T. *Ecologia da Informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação*. São Paulo: Futura, 1998.
- DAVENPORT, T. *Reengenharia de Processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- DAVILA, A; FOSTER, G; LI, M. Reasons for management control systems adoption: Insights from product development systems choice by early-stage entrepreneurial companies. *Accounting, Organizations and Society*. v. 34, p. 322-347, 2009.

- DE SORDI, J; CONTADOR, J; CARVALHO, M. Gestão do Conhecimento Aplicada à Gestão por Processos: Identificação de Funcionalidades Requeridas às Soluções de Business Process Management System (BPMS). *Revista de Administração e Inovação*, v. 2, n. 2, p. 5-18, 2005.
- GOEPP, V; KIEFER, F; AVILA, O. Information system design and integrated enterprise modelling through a key-problem framework. *Computers in Industry*, v. 59, n. 7, p. 660-671, 2008.
- HAYMAN, A.; ELLIMAN, T. Human elements in information system design for knowledge workers. *International Journal of Information Management*, v. 20, p. 297-309, 2000.
- JOHANSSON, H; MCHUGH, P; PEDLEBURY, A; WHELLER, W. *Processos de Negócios*. São Paulo: Pioneira, 1995.
- LARSEN, J; NIEDERMAN, F; LIMAYEM, M; CHAN, J. The role of modelling in achieving information systems success: UML to the rescue? *Information Systems Journal*, v. 19, p. 83-117, 2007.
- LI, M; YE, L. Information technology and firm performance: Linking with environmental, strategic and managerial contexts. *Information and Management*. v. 35, n. 1, 1999.
- MARKUS, M; MAJCHRZAK, A; GASSER, L. A Design Theory for Systems that Support Emergent Knowledge Process. *MIS Quarterly*, v. 26, n. 3. p. 179-212, 2002.
- MUHREN et al. Sensemaking and Implications for Information Systems Design: Findings From the Democratic Republic of Congo's Ongoing Crisis. *Information Technology for Development*, v. 14, n. 3, p. 197-212, 2008.
- PRESSMAN, R. *Engenharia de Software*. São Paulo: Makron Books, 1995.
- RADHAKRISHNAN, A; ZU, X; GROVER, V. A process-oriented perspective on differential business value creation by information technology: an empirical investigation. *The International Journal of Management Science*, v. 36, p. 1105-1125, 2008.
- RECKER, J; ROSEMAN, M; INDULSKA, M; Green, P. Business Process Modeling. *Journal of the Association for Information Systems*, v. 10, p. 333-363, 2009.
- SANCHEZ; ALBERTIN. A Racionalidade Limitada das Decisões de Investimento. *Revista de Administração de Empresas*, v. 49, n. 1, p. 86-106, 2008.
- SIPONEN, M; HEIKKA, J. Do secure information system design methods provide adequate modeling support? *Information and Software Technology*, v. 50, n. 9-10, 2008.
- SIPONEN, M; BASKERVILLE, R; HEIKKA, J. A Design Theory for Secure Information Systems Design Methods, **Journal of the Association for Information Systems**, v. 7, n. 11, p. 725-770, 2006.
- WADE, M; HULLAND, J. The Resource-Based View and Information Systems Research. *MIS Quarterly*. v. 28, P. 107-142, 2004.
- WALLS, J; WIDMEYER, G; SAWY, O. Building an Information System Design Theory for Vigilant EIS. *Information Systems Research*, v. 3, n. 1, p. 36-59, 1992.
- ZHU, Z. Evaluating contingency approaches to information systems design. *International Journal of Information Management*, v. 22, p. 343-356, 2002.
- ZHU, Z. Towards an integrating programme for information systems design: an Oriental case. *International Journal of Information Management*, v. 21, p. 69-90, 2001.