
Uma agenda de pesquisas para a colaboração universidade-empresa em sistemas de informação e de decisão

Henrique M.R. de Freitas
João Luiz Becker

Periodicamente, diferentes autores têm manifestado sua preocupação em estabelecer — a partir da reunião de diferentes pontos de vista — uma agenda de pesquisas compatível com o nosso tempo, integrando as mudanças e inovações tecnológicas. Davis & Olson (1974) formalizaram o estado da arte na área de sistemas de informações (SI) gerenciais (SIG). A partir disto, diferentes estudiosos demonstraram interesse em que se realizassem pesquisas em certas áreas do conhecimento associadas a esse grande tema. Mason & Mitroff (1973), Ives, Hamilton & Davis (1980) e, depois, Treacy (1985) e Little (1986) publicaram propostas de agenda referencial de temas de pesquisa que seriam interessantes desenvolver mundo afora. Isto asseguraria a capitalização dos esforços de pesquisa, centrando a atenção em pontos julgados de importância. Little (1986) resumiu, em seu texto, a proposição de diversos outros autores em reunião mundial. Estava determinada a direção geral das pesquisas pelos próximos anos. Ainda hoje se tem nesse texto a base que sustenta a argumentação da validade de realização de um tema de estudo. Para os anos 90 destacam-se os temas de pesquisa propostos por Niederman, Brancheau & Wetherbe (1991).

O tempo passou. A tecnologia tem progredido de tal forma que as **gerações** passaram a representar meses ao invés de anos e anos de esforço, como antes. O contexto e a conjuntura mudaram radicalmente, o usuário final passou a existir e ganhou, rapidamente, autoridade notável. O ambiente, antes interno e ligado somente aos administradores, é hoje amplo, interno e externo, envolvendo todo tipo de usuário. Nelson (1989) destacou a importância de se considerar os usuários finais no processo informacional da organização. Simon (1992) falou de como se deve conceber SI em uma “era eletrônica”. Enfim, o estado da arte atual em SI parece estar bem estabelecido em Wysocki & Young (1990), os quais, além de revisar os fundamentos, analisaram o SI como entidade corporativa, funcional e de apoio ao usuário final, dando uma boa idéia global dos estudos necessários a serem realizados nessa área. Quanto à concepção e ao desenvolvimento de sistemas de informação, Ahituv &

Artigo elaborado a partir de reunião científica **universidade-empresa**, realizada em 19 de outubro de 1993 na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), em convênio entre o Instituto de Informática da PUCRS e o Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Trata-se de iniciativa de pesquisa financiada por: CNPq, Fapergs, PUCRS e UFRGS. Os bolsistas de iniciação científica do CNPq, Marcus Vinicius M. da Cunha Júnior (FCE/UFRGS), Andrea Resmini Franceschini e Ricardo Formighieri de Bem (ambos da Informática/PUCRS), colaboraram de forma significativa na realização deste trabalho.

Recebida em outubro/94

Henrique M.R. de Freitas é Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGA/UFRGS), Pesquisador CNPq & Fapergs, Coordenador do Grupo de Estudos em Sistemas de Informação e de Decisão (Gesid), Doutor *nouveau régime* em gestão pela *Université Pierre Mendès France* — Grenoble, França.

João Luiz Becker é Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGA/UFRGS), Pesquisador CNPq & Fapergs, Ph.D. *Management Science*, UCLA — Los Angeles, Estados Unidos.

Neumann (1990) e Kendall & Kendall (1991) editaram recentemente estudos detalhados com sugestões.

O avanço tecnológico encurtou, ao mesmo tempo, as distâncias dos pesquisadores entre si e, também, as entre estes e a comunidade, o que facilita a elaboração de agendas de pesquisa coerentes com as expectativas da sociedade como um todo. Embora isto seja efetivamente coerente, temos, na universidade, salvo raras ilhas de prosperidade, permanecido historicamente distantes da sociedade que nos cerca, o que não é mais admissível nos dias de hoje. Julgou-se então oportuno identificar focos de pesquisa adequados à nossa realidade, os quais deverão permitir maior sinergia universidade-empresa, no referente à informatização (automação) de diferentes áreas do conhecimento, especialmente aquelas ligadas à gestão.

Para tanto, juntamos o esforço de duas universidades, a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), representadas por suas escolas de Informática e de Administração, respectivamente, buscando sinergia com as empresas. Como resultado, relatamos a seguir:

- alguns aspectos sobre o **Grupo de Estudos em Sistemas de Informação e de Decisão** (Gesid), recentemente criado;
- alguns temas de pesquisa evidenciados por estudiosos de diferentes áreas da Administração, a respeito da informatização das atividades inerentes a cada área;
- algumas grandes questões relativas a esses temas;
- conclusão da agenda proposta.

GRUPO DE ESTUDOS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E DE DECISÃO — GESID

O Gesid é um grupo consolidado para a realização de estudos e de pesquisas conjuntas universidade-empresa nas áreas de gerência de sistemas, sistemas de informações gerenciais (SIG) e sistemas de apoio à decisão (SAD). Esse grupo é formado por equipe interuniversitária (PUCRS e UFRGS) e multidisciplinar (Informática e Administração, podendo estas ser aplicadas a outras áreas, se necessário, como por exemplo à saúde e à agropecuária).

Integram essa equipe professores com doutorado ou mestrado, bem como alunos de diferentes níveis (doutorado, mestrado, especialização e graduação). Será possível, a partir das áreas de interesse, realizar trabalhos científicos aplicados, buscando novas técnicas, novos métodos, funcionalidades, arquiteturas e interfaces, enfim, melhores sistemas para atender às

necessidades da sociedade. Trata-se, então, de equipe composta por professores com formação aprofundada na área de estudo, vinculados à PUCRS e à UFRGS, com livros e artigos publicados e com experiência de intervenção organizacional, além de dispor de grande número de estudantes de graduação e pós-graduação potencialmente interessados em colaborar.

Essa equipe pretende realizar pesquisas conjuntas **universidade-empresa**, procurando direcionar o esforço acadêmico para melhor atender às reais necessidades da sociedade. Para tanto, oferece a possibilidade de realizar trabalhos aplicados, diretamente relacionados aos problemas e às oportunidades das organizações — públicas ou privadas — envolvidas (ou que desejarem se envolver ou cooperar com as atividades desse grupo).

Algumas das áreas em que o Gesid pode atuar utilizando Sistemas de Informação são:

- Sistemas de Informações Gerenciais (SIG):
 - Sistemas de Informações de Marketing (SIM),
 - Sistemas de Informações para a Saúde (SIS),
 - Sistemas de Informações para a Agropecuária (SIAP),
 - Sistemas de Informações para a Construção Civil (SICC),
 - Sistemas de Informações Bancárias (SIB),
 - Sistemas de Informações Contábeis (SIC),
 - enfim, SI apoiando a outras áreas;
- Sistemas de Apoio à Decisão (SAD);
- Centros de Informações (CI);
- Informática pelo Usuário Final (IUF);
- Planejamento de Informática (PDI).

Esses são temas e áreas de estudo no domínio maior de sistemas de informação e de decisão (SID), nos quais o grupo tem maior capacitação para atuar. Naturalmente, o repertório pode ser bem maior do que o acima enumerado, mas sua validade está diretamente relacionada à sua efetiva aplicação e ao seu uso pelas pessoas das diferentes organizações componentes de nossa sociedade. Para que haja harmonia entre os trabalhos de pesquisa e de desenvolvimento realizados na universidade, deve-se buscar maior contato com as empresas.

UMA AGENDA DE PESQUISAS EM DEBATE — O SID E AS ÁREAS DA GESTÃO

Uma vez constituído, o grupo de estudos resolveu basear suas atividades iniciais nas reais necessidades da sociedade. Privilegiou, então, o cruzamento das áreas de Informática e Administração, buscando o atendimento de necessidades prementes das organizações no que diz respeito à informatização das dife-

rentes áreas da gestão (marketing, finanças, produção, entre outras).

Foi efetuada, então, uma reunião para debater a elaboração de uma agenda de pesquisas do Gesid, realizada na PUCRS (Porto Alegre-RS), em 19 de outubro de 1993, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs) e da Editora Ortiz e a organização da PUCRS (Instituto de Informática e Pró-Reitoria de Extensão) e da UFRGS (PPGA e Pró-Reitoria de Pesquisa). Essa reunião teve os seguintes objetivos:

- definir uma agenda de pesquisas a partir do contato universidade-empresa;
- motivar a realização de pesquisas em sistemas de informação e de decisão na PUCRS e na UFRGS;
- divulgar o acordo PUCRS-UFRGS (e Informática/PUCRS-PPGA/UFRGS).

Participaram do evento 130 pessoas, entre gerentes de empresas (45), alunos (60) e professores (25). Na tabela a seguir são mostradas as áreas de interesse em que os participantes ligados às empresas manifestaram o desejo de cooperar na realização de estudos.

Áreas de Interesse Segundo os Gerentes de Empresas

(n = 45)

Área de Interesse	Porcentagem
Sistemas de Apoio à Decisão	50
Sistemas de Informações Gerenciais	50
Planejamento de Informática	20
Sistemas Multimídia	20
Centros de Informações	10
Computação Gráfica	10

Há, naturalmente, por parte do meio empresarial, demanda que exige competência multidisciplinar, envolvendo temas para os quais o grupo não tem maior capacitação específica (multimídia e computação gráfica). Esta capacitação pode ser adquirida, caso os meios investidos sejam pertinentes com a pesquisa a realizar, uma vez que a universidade dispõe de diversos centros de excelência em diferentes áreas do conhecimento.

Para a definição de uma agenda de pesquisas, optou-se pela realização de um painel a respeito da informatização de cada uma das áreas da gestão, seguido de debate com os gerentes, alunos e professores participantes. Para tal, foram convidados: Prof. Dr.

José M. Palazzo de Oliveira (Instituto de Informática/UFRGS), Prof. Dr. João L. Becker (PPGA/UFRGS), Profa. Dra. Edi M. Fracasso (PPGA/UFRGS), Prof. Dr. Fernando Bins Luce (PPGA/UFRGS), Prof. Dr. Carlos A.M. Callegaro (PPGA/UFRGS), Prof. Dr. Luiz A. Slongo (Faculdade de Administração/PUCRS e PPGA/UFRGS), Prof. Dr. Gilberto de O. Kloeckner (PPGA/UFRGS) e Prof. Dr. Henrique M.R. de Freitas (PPGA/UFRGS e Informática/PUCRS). Contribuíram para a realização dos trabalhos os professores Gilberto K. de Andrade e Jorge N. Audy, ambos do Instituto de Informática/PUCRS.

São descritas a seguir as principais inter-relações da área de SID com as áreas de finanças, produção, marketing, recursos humanos, gestão de ciência e tecnologia, levantadas no painel. Os participantes enfatizaram o que se tem feito, o que se está fazendo, bem como novas perspectivas ou necessidades das áreas em debate.

Finanças e SID

Há grande demanda por sistemas de informações e de apoio à decisão na área das finanças das organizações. O atendimento desta demanda tem se materializado através de aplicativos desenvolvidos especificamente para cada estrutura organizacional. Por exemplo, um dos primeiros sistemas desenvolvidos com essa ótica, por pessoas agora integrantes do Gesid, foi feito em conjunto pela UFRGS e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em uma aproximação entre dois pesquisadores a partir de uma solicitação externa, conduzida por uma corretora. Especificamente, essa empresa estava preocupada com o mercado de opções. Foi desenvolvido um projeto de pesquisa e um dos produtos resultantes foi um sistema de apoio à decisão denominado OPTE (Becker & Lemgruber, 1988). Outros sistemas correlatos, como os de avaliação de derivativos, podem ser implementados com relativa facilidade.

Existem alguns segmentos com necessidades prementes: gestão de tesouraria, com aplicativos de fluxo de caixa, contas a pagar e a receber, assim como controle de financiamentos; gestão de ativos, com o controle contábil inerente; orçamentação; e demonstrativos contábeis. Outra aplicação, dentro da área bancária, seria a análise de crédito, em cima da análise de balanços, podendo se vislumbrar a utilização de sistemas especialistas. Algumas outras possibilidades de desenvolvimento são custo e estrutura de capital, bem como o gerenciamento do capital de giro. O capital de giro é considerado o **calcanhar de Aquiles** da administração financeira na empresa brasileira.

Produção e SID

Desde longa data os SID têm apoiado o setor de produção, tendo se beneficiado significativamente da evolução tecnológica na área de computação, como exemplifica o desenvolvimento dos sistemas MRP (*material requirements planning*) e MRP II (*manufacturing resources planning*) e mais modernamente o FMS (*flexible manufacturing system*), em que a integração entre a manufatura e o sistema de informações é condição essencial. O advento de novas metodologias, como o *just-in-time* (JIT) e o *total quality control* (TQC), tem produzido grande impacto nos requisitos de SID. Estudo a este respeito foi recentemente realizado por Pires (1994).

Do ponto de vista metodológico, existem na pesquisa operacional (PO) inúmeros modelos lógico-quantitativos potencialmente úteis para o apoio ao processo decisório. Se, por um lado, nos anos 70-80, houve grande frustração quanto ao alcance dos objetivos da PO, devido principalmente à marginalização do tomador de decisão no desenvolvimento e no uso dos modelos, por outro, a disponibilidade de novas tecnologias e, principalmente, o advento dos micro-computadores e da gama de *softwares* associados deram origem à idéia de sistemas de apoio à decisão (SAD) e de informática pelo usuário final (IUF), o que tem possibilitado uma reformulação no aproveitamento dos ideais originais da PO. Os SAD exigem um (ou mais) modelo de resolução, normalmente encontrado no conjunto de ferramentas da PO.

Um dos projetos de pesquisa em andamento no PPGA/UFRGS, no âmbito do Gesid, intitula-se **Informação, Cognição e Decisão**, dentro da linha de pesquisa **Sistemas de Informação e de Decisão**. A tomada de decisão é, fundamentalmente, a principal responsabilidade e função dos administradores, estando seu sucesso inquestionavelmente atrelado à qualidade das suas decisões. Na análise de qualquer processo decisório, entretanto, não podemos dissociar do correspondente processo cognitivo, ou seja, do processo de aquisição de conhecimentos relativos à decisão que está por ser tomada, do processo de concatenação de fatos e dados relevantes para a decisão em questão. Conseqüentemente, a qualidade das decisões estará severamente restrita pelas naturais limitações do intelecto humano, classificadas por Simon (1987) como limites da racionalidade humana. Assim, esse projeto de pesquisa utiliza metodologias lógico-quantitativas aliadas a modernas tecnologias de informática, para expandir esses limites. Os sistemas resultantes têm gama muito grande de aplicabilidade.

Algumas incursões já foram feitas, utilizando metodologias de simulação de sistemas estocásticos. Em uma delas foi desenvolvido um sistema para avaliar FMS. Um dos grandes desafios na área de produção em nível mundial é o desenvolvimento de metodologias de apropriação de informações para dar suporte à avaliação de flexibilidade. Hoje, fala-se muito em flexibilidade como ferramenta estratégica. Entretanto, os mecanismos de avaliação utilizados e desenvolvidos pela análise de investimentos tradicional muito pouco têm a oferecer para avaliar a flexibilidade. Outro exemplo foi fruto da aproximação de uma empresa supermercadista da região de Porto Alegre, preocupada em fazer uma avaliação do desempenho de suas frentes de caixa. Metodologias lógico-quantitativas, calcadas fortemente em informática, foram utilizadas para desenvolver uma ferramenta de apoio à gestão dessas frentes de caixa. Ainda um outro exemplo decorreu da aproximação de uma empresa florestal de São Paulo, necessitada de uma avaliação dos riscos inerentes ao seu processo de produção.

A programação linear também tem servido de base para o desenvolvimento de diversos sistemas. A partir da demanda por parte de uma empresa industrial do ramo de fiação, da região da Grande Porto Alegre, foi implementado um sistema de planejamento da produção, integrando aspectos estratégicos, mercadológicos, logísticos, de mão-de-obra, de matéria-prima, financeiros etc. Outra aplicação refere-se ao apoio à decisão sobre a produção, o transporte e a mistura de matérias-primas básicas para a fabricação de adubos.

Já o modelo clássico de transporte foi utilizado como base de um sistema de planejamento para os recursos da saúde (SPRS). Este SPRS auxilia o decisor no dimensionamento e na localização de centros de oferta de serviços de saúde, usando um modelo de divisão territorial e de alocação de demandas a centros de oferta, com minimização de custos generalizados de transporte.

Diversas outras situações estão sendo modeladas, destacando-se o protótipo de um SAD visando a facilitar o planejamento e a supervisão de ações integrando as áreas mercadológica, financeira, de produção e de recursos humanos de uma empresa industrial.

Existem, enfim, inúmeras possibilidades de aplicação das metodologias lógico-quantitativas. O caminho a seguir é o seu **empacotamento** na forma de um SAD adequado a cada situação. Deve-se partir do entendimento da necessidade do decisor, o qual não deve se preocupar ou ser envolvido com a complexidade do modelo matemático utilizado (este permanecerá transparente ou na retaguarda do SAD).

Enterprise modeling e SID

A automação de escritórios é, sem dúvida, uma das áreas que apresenta maior demanda pelo desenvolvimento de sistemas de informações, devido ao movimento, principalmente no Brasil, despertado pelas empresas interessadas em agilizar, desburocratizar e aumentar a produtividade das tarefas internas da organização, visando a atingir maior competitividade. No entanto, as experiências têm mostrado que a simples informatização das tarefas de escritório, isoladamente, não traz aumento de produtividade, devendo haver preocupação com o suporte informatizado para as atividades pouco estruturadas. Quais são as limitações encontradas nesta área? Todos estamos acompanhando a crise internacional e um de seus aspectos está centrado na área de *Office Information Systems* (sistemas de informação de escritórios). O aumento de produtividade nessa área tem sido tradicionalmente, na última década, da ordem de 0,5% ao ano, o que é extremamente baixo, significando estar havendo — em alguns pontos — o que se chama de **desequilíbrio de impedâncias**.

Está ocorrendo algum problema na forma de aplicação dos conceitos que estão sendo desenvolvidos na área de sistemas de informação de escritório (aquele área em que se vai trabalhar não com a produção em seu aspecto físico, mas com a produção aplicada à informação). Em nível internacional, isso tem ocasionado consequências muito sérias do ponto de vista da área de processamento de dados, na qual os investimentos têm diminuído muito nas empresas.

Evidentemente, deve haver alguma saída para isso. Na área de produção, o aumento de produtividade tem sido muito maior do que na área de *Office Information Systems*. Em algumas áreas industriais têm sido vistos aumentos de produtividade que chegam a 3%, 4% e, eventualmente, a 5% em período de um ou dois anos. A perspectiva é, então, continuar a utilizar as ferramentas necessárias ao suporte do processo decisório, mas procurar diminuir o grande afastamento identificado entre o processo decisório e o controle e o planejamento da produção.

Trata-se, de fato, de diminuir os níveis intermediários, os quais são simplesmente níveis de transferência de informação e não níveis de agregação de valor ao processo decisório. Essencialmente, é importante aproximar o aspecto de planejamento de controle da produção diretamente aos sistemas de informação tradicionais, aos sistemas financeiros, enfim, aos sistemas de apoio à decisão. Este é o alvo dos projetos de pesquisa e de integração com empresas nos períodos vindouros.

Com a abertura do mercado, as empresas terão de aprimorar suas técnicas, seus métodos, suas ferramentas de decisão, enfim, terão de buscar qualidade. Para tanto, precisar-se-á, cada vez mais, da integração da universidade com a produção. Cada vez mais a universidade precisará se preocupar com os problemas diretos da sociedade produtiva e tratar de utilizar os conceitos de administração e de informática para resolver problemas específicos de produção e de competitividade das empresas. O objetivo final é o aumento de sua produtividade global, via melhor modelagem das organizações e de suas necessidades em termos de sistemas de informações e de certos referenciais ou padrões (Freitas, 1991).

O Gesid está iniciando a realização de alguns estudos nessa área, em nível de mestrado e de doutorado, visando a:

- melhor compreender as dificuldades do tomador de decisão em cada fase do processo decisório, analisando situações de decisão organizacional com e sem o uso de um SAD;
- elaborar e testar um método de avaliação de sistemas de informações (vistos como os sistemas de inteligência da organização), a partir da combinação de diferentes métodos e técnicas;
- conceber, desenvolver e testar um sistema integrado para a gestão de atividades agropecuárias, devido a sua importância na região;
- conceber, desenvolver e testar um sistema integrado para a elaboração e a documentação de projetos de obras de edificação, propiciando instrumental para uma estratégia de inovação organizacional e de busca de competitividade das micro e pequenas empresas da indústria da construção civil.

Ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento e SID

No processo de transferência de tecnologia, os SID assumem papel privilegiado pelo fato de haver uma associação direta da informática com a evolução da ciência e da tecnologia. Quando se fala em Ciência e Tecnologia (C&T) ou Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), é comum estas combinações de termos se referirem ao processo de transformação de conhecimentos em novos produtos, processos e serviços, ou seja, em inovações tecnológicas. Deve-se destacar a importância dos sistemas de informação na multiplicação e na aceleração desse processo: sem a informática e os SID não teria ocorrido a Revolução Tecnológica. O Núcleo de Gestão da Inovação Tecnológica (Nitec/PPGA/UFRGS) estuda a gestão das orga-

nizações e dos processos de geração, transferência e adoção de tecnologia.

As universidades têm relevância especial na geração de tecnologia de ponta. De seu repositório de conhecimentos científicos originam-se muitas invenções. A universidade é uma das mais complexas organizações que, além de suas atividades-fins (de ensino, pesquisa e extensão), compreende também enorme gama de atividades variadas, como hotelaria, segurança, creches, hospitais, restaurantes, agricultura e pequenas indústrias. Enfim, hoje não se pode imaginar a gestão de uma universidade sem o uso da informática e de sistemas de informações.

No complexo universitário interessam, entre outros, como objetos de estudo, as formas de organização e os processos gerenciais da pesquisa em centros de pesquisa, institutos e núcleos, bem como os sistemas de informações associados à produção científica. Estes, além de atenderem aos objetivos de disseminação do conhecimento e de gestão dos órgãos que os produzem, mais recentemente deram origem a novas disciplinas como a Cientometria e a Bibliometria, que se ocupam da elaboração e da análise de indicadores que permitem estudos institucionais e comparativos e sobre a produtividade científica e os estudos preditivos da evolução científica e tecnológica.

Com referência à transferência de tecnologia, explorando bases de dados especialmente criadas, podem ser estudadas as relações entre universidade-empresa e empresa-empresa. A coleta e a gestão dessa informação têm papel fundamental nesse processo. O Nitec observa principalmente as transferências que ocorrem entre as universidades, os centros de pesquisa e as empresas (universidade-empresa) e as entre empresas (empresa-empresa). Na transferência universidade-empresa, há de se considerar que universidades e centros de pesquisa geralmente produzem uma idéia, um protótipo, ou seja, uma invenção. Para existir uma inovação tecnológica, isto é, um novo produto ou um novo serviço comercializado no mercado, é necessário uma empresa se interessar pela invenção, realizar as pesquisas e os investimentos adicionais para o seu desenvolvimento (*design*, adaptação às necessidades do consumidor e à produção em escala). Este processo de transformação de invenções em inovações é facilitado pelo trabalho conjunto universidade-empresa, através de contratos de consultoria ou de pesquisa conjunta que podem ser realizados na universidade ou na empresa. Mais recentemente, esse processo realiza-se também em locais especialmente concebidos para esse fim: as incubadoras de empresas e os pólos tecnológicos.

As incubadoras de empresas caracterizam-se pela transitoriedade da permanência das empresas em um local, onde em geral recebem apoio governamental e técnico e fazem uso de uma infra-estrutura comum até dominarem a tecnologia de seus produtos e serviços, cuja produção em escala será realizada em outro local. Em Porto Alegre, tem essas características a Incubadora Empresarial e Tecnológica (Ietec), criada pela Prefeitura com o apoio da UFRGS, da PUCRS, da Unisinos e da Ulbra. Já os pólos tecnológicos, espontâneos ou planejados, são aglomerações de empresas intensivas em tecnologia, localizadas nas cercanias das universidades para beneficiarem-se da interação com as mesmas, da disponibilidade de recursos humanos e da sinergia entre as empresas. São exemplos o Vale do Silício, na Califórnia; a Rota 128, em Massachussets; e o pólo de São José do Rio Preto, em São Paulo. Pólos planejados proliferam na França (ZIRST em Grenoble, Sophie Antipolis em Nice, Nancy-Brabois, Rennes e outros) e em muitos outros locais (São Carlos e Campinas, em São Paulo, e futuramente Porto Alegre, no Rio Grande do Sul). Outro exemplo é o Centro de Sistemas Avançados do Recife (Cesar), em Pernambuco.

Uma característica comum das incubadoras e dos pólos tecnológicos é o uso intensivo da informática e de SID, tanto para o gerenciamento das empresas como para o desenvolvimento de tecnologias. Estabelece-se, então, interação muito forte entre os órgãos geradores de conhecimento, até o momento em que as empresas possam se instalar fora desse ambiente privilegiado. A difusão da tecnologia aproxima-se muito do marketing, pois o objetivo é fazer chegar a inovação tecnológica até o consumidor. Também há preocupação com os processos de prospecção tecnológica, isto é, com o que vai acontecer no futuro, com o que se pode prever.

Na transferência de tecnologia empresa-empresa, têm relevância especial os sistemas de informações referentes aos registros de patentes, marcas e *copyrights*, a base legal para a comercialização de tecnologias. Tais sistemas, além de serem uma forma de proteção à propriedade intelectual, constituem fonte valiosa de conhecimento do estado da arte e da disponibilidade de tecnologias que se tornaram de domínio público. A adoção de uma nova tecnologia por uma empresa é processo complexo que implica o desenvolvimento de uma estratégia tecnológica em consonância com a estratégia global da organização. Desde as primeiras decisões na formulação de uma estratégia tecnológica, como por exemplo desenvolver ou adquirir a nova tecnologia, até o plano de marketing, os SID tanto internos como externos desempe-

nham papel fundamental, o que se acentua ainda mais quando a empresa possui o seu próprio centro de P&D.

As áreas de C&T e P&D têm vínculo muito estreito com os SID. Entre outros aspectos, a utilização de gerenciadores de bases de dados para captar e gerir toda a informação, a utilização da informática para a gestão dos núcleos ou das empresas eventualmente criados a partir de uma idéia de mérito e viabilidade comprovados, a utilização de ferramentas de simulação para a prospecção tecnológica e para a comprovação do efetivo interesse de novas idéias, destacam a importância dos SID para as áreas de P&D e C&T. Há aqui oportunidade múltipla para os aspectos ligados a trabalho cooperativo e *groupware*, áreas potenciais de grande interesse atualmente. Destacam-se, assim, alguns dos inúmeros pontos de contato entre o desenvolvimento científico e tecnológico e os SID: há, sem dúvida, vastíssimo campo para exploração conjunta.

Marketing e SID

A utilização de sistemas de informações na área de marketing (SIM) vem apresentando crescente demanda, fortemente atrelada à necessidade cada vez maior das empresas de conhecerem o perfil de seus clientes e as ações dos seus potenciais concorrentes. Em um mercado com competição crescente, no qual a evolução tecnológica tende a limitar as diferenciações técnicas entre os produtos, cresce a necessidade da utilização da informação precisa, rápida e confiável como uma ferramenta de competitividade. Além deste fator de interação ambiental, um sistema de informações eficaz deve ser capaz de promover maior interação entre os diversos níveis e áreas dentro da própria organização, possibilitando que a informação não seja perdida ou tenha seu valor depreciado pelo tempo de manipulação. Estes pontos são cruciais para as organizações que têm, ou tentam ter, uma administração com foco no cliente.

A utilização de sistemas de informações na área de marketing tem seu ponto crucial embasado em dois paradigmas. O primeiro é o conceito de satisfação do cliente, que passa obrigatoriamente pelo conhecimento, por parte da organização, das reais necessidades do cliente, adaptadas à capacidade da empresa de oferecer soluções. O segundo passa pela idéia do envolvimento do cliente em processos de desenvolvimento de produtos, além de todo relacionamento que possa envolver a interação empresa-cliente. Para que esta interação saia do plano teórico e entre na realidade do dia-a-dia da empresa, deve-se procurar estabelecer canais de comunicação que pos-

sibilitem trazer (coletar, armazenar, tratar) informações sobre os clientes.

Os clientes, na verdade, devem ser **realidade** para todos dentro da empresa. Tem-se na fábrica, não raro, alguém que já ouviu falar muitas vezes que o cliente é importante, mas nunca soube quem é ele, qual sua importância e, tampouco, qual a utilização que dará ao produto que está sendo fabricado. Muitas vezes, essa pessoa nem mesmo sabe qual é o produto e não vê utilidade alguma naquilo que produz e consome horas do seu esforço. Enfim, o aspecto mais negativo do gestor é gerenciar uma organização que em momento algum consegue se ajustar entre aquilo que ela pode oferecer e as necessidades do mercado. Essa condição de ajustamento passa, sem dúvida, pelo sistema de informação mercadológico. Este sistema é o grande redutor de incertezas da organização quanto ao mercado.

Não se concebe, hoje, que organizações até de portes médio e grande pouco realizem em termos de investigação mercadológica. Com a pluralidade de ofertantes no mercado, há forte competição. A única forma de obter sucesso nessa competição é entendendo o que o mercado deseja, quais as suas expectativas. Deve haver preocupação não só com a coleta de dados, mas também em saber como as pessoas conseguirão explorá-las e interpretá-las. Qual seria a forma de apresentação mais adequada de certa informação para determinada pessoa? Sistemas de informações também têm esse lado: quem os utiliza e como os vai utilizar? São aspectos que devem ser estudados.

Algumas mudanças estão acontecendo não só em função das diferentes necessidades de informação, mas principalmente em razão do encurtamento do tempo que o tomador de decisão está tendo para, efetivamente, tomar uma decisão. Isto é perfeitamente visível na atividade profissional. Em 1984, foi criado um núcleo para a realização de pesquisas de mercado no PPGA/UFRGS, com a intenção de estabelecer uma interface com as empresas. Naquela oportunidade, era perfeitamente comum negociar uma pesquisa de mercado com a empresa para que os resultados fossem entregues em 120 dias. Fazia-se muita pesquisa, na época, para empresas de varejo. As situações foram se alterando e, hoje, é considerado muito tempo quando se consegue 45 dias para a entrega da pesquisa. Existe, então, modificação da informação em termos de subsídio para a tomada de decisão, principalmente no que se refere ao encurtamento do tempo (ou do prazo máximo).

Constata-se a necessidade de outra cultura nas organizações com relação à informação. Uma cultura que privilegie o processo de interação entre as diferentes áreas da empresa, devendo ser promovida a

integração de diferentes áreas para a busca da agilização do processo de tomada de decisão. Não se tem, como antes, muito tempo disponível para realizar uma pesquisa, o que mostra a necessidade de se dispor de um Sistema de Informações (contínuo e formalizado, com fontes permanentes e definidas de informação e com relatórios estabelecidos, porém aberto à exploração) e não simplesmente do resultado de uma pesquisa eventual.

É muito comum as pessoas, principalmente os empresários e gerentes, confundirem o conceito de sistema de informações com o de pesquisa. Pesquisa é algo invocado esporadicamente, quando se tem um problema localizado. O que vai realmente facilitar essa tomada de decisão agilizada é o sistema de informações.

Este parece ser um enfoque interessante para estudos futuros: a concepção e a operacionalização (com visão crítica sobre vantagens e desvantagens, sobre as funcionalidades a integrar) de um sistema de informações de marketing (SIM) que leve em consideração essa mudança de enfoque, de conjuntura, de demanda e de necessidades. O Gesid tem realizado algum esforço nesse sentido, com estudos iniciados para a formalização de um SIM (Freitas, 1993), utilizando o *software Access*, visando a facilitar as atividades do pessoal de vendas de uma empresa revendedora de automóveis e consórcios e, em outro caso, visando a facilitar a interação empresa-cliente de uma revenda de *software* de planejamento e controle da produção. Outra oportunidade aparece com a nossa conjuntura inflacionária, a partir da qual é bastante comum se perceber relativa situação caótica em termos de planejamento, controle e mesmo negociações. Sistemas, muito simples, baseados em metodologias lógico-quantitativas com ênfase na matemática financeira, podem ser oferecidos ao gestor, visando a melhorar o seu processo decisório. Com o mesmo *software*, em uma empresa industrial, busca-se a definição de um sistema de apoio à negociação de preços e de condições de pagamento, facilitando a interação empresa-cliente e, se não otimizando, pelo menos assegurando a coerência da sua decisão. Com o mesmo intuito, utilizando o *software FoxPro*, tenta-se facilitar a gestão da relação com os clientes e as atividades gerenciais de uma empresa do ramo da construção civil.

Recursos humanos e SID

Indubitavelmente, existem diversas outras áreas, e suas derivações, nas quais existe forte demanda de sistemas de informações que auxiliem o processo de gerenciamento das organizações. Pode-se citar, por exemplo, a área de recursos humanos em que sistemas

de informações são poderosas ferramentas para o gerenciamento, para a avaliação do desempenho do elemento humano na organização e para controlar cargos e salários, entre outras atividades.

Uma das áreas que poderia ser desenvolvida é a de sistemas de apoio à decisão (SAD) que embasassem os elementos envolvidos no processo de negociação coletiva, pois os negociadores sofrem enormes pressões dos representantes dos sindicatos e necessitam de inúmeras informações técnicas para ponderarem sobre eventuais concessões. São necessárias informações como o impacto das concessões sobre a matriz de custos da empresa, a política e a média salarial praticada pelo setor e pela concorrência. Um acordo ou um convênio coletivo malnegociado pode trazer para a organização graves conseqüências que, salvo ocasiões muito raras, não poderão ser renegociadas com vantagens. Pela teoria da cumulatividade, as negociações, via de regra anuais, nunca partem da **estaca zero**, mas da base de direitos já conquistados (Lobos, 1985). Na área de recursos humanos e relações de trabalho há grande potencial de desenvolvimento para sistemas de informações, como em planos salariais e de carreira, avaliação de desempenho, planos de contingência para o caso de greves etc.

Deve haver na área de treinamento um esforço para conceber e desenvolver jogos, tanto em nível profissional quanto dentro das escolas de graduação e de pós-graduação. O Gesid está realizando um trabalho com esse enfoque, devendo resultar em um jogo de empresas. Deve-se pensar especialmente no apoio à formação de professores, pesquisadores e gerentes. Os alunos de especialização necessitam de metodologia diferente daquela utilizada para alunos do mestrado e do doutorado, pois, provavelmente, eles não dispõem do mesmo tempo disponível destes últimos. É necessário, portanto, o desenvolvimento de uma técnica dedicada a cada tipo de aluno. Particularmente, seria interessante uma aproximação maior das áreas de Administração e de Informática, no sentido de desenvolver-se alguma metodologia dedicada a cada tipo de aluno, a cada tipo de curso, principalmente na área de simulação e de jogos. Sempre que estas técnicas são utilizadas, o resultado observado é muito satisfatório. Deve-se ter a preocupação de melhorar cada vez mais as técnicas de ensino e a capacidade de aprendizado dos alunos: este tipo de esforço pode trazer resultados excelentes.

ALGUMAS REFLEXÕES TEÓRICO-PRÁTICAS

Foram definidas acima algumas proposições de temas de pesquisa que poderiam ser potencialmente

desenvolvidos, considerando cada uma das principais áreas da gestão das organizações (finanças, produção, marketing e recursos humanos). Essas proposições levam em consideração, essencialmente, o ponto de vista dos pesquisadores trabalhando no meio universitário, embora com boa experiência de intervenção em empresas.

Na oportunidade do evento que serviu de base para o levantamento dessas idéias, foi realizado um debate para se tentar obter uma melhor idéia a respeito das necessidades ou preocupações da sociedade com relação à informatização das diferentes áreas da administração. São abordados a seguir alguns desses questionamentos, permitindo levantar outros temas potenciais de pesquisa futura e preocupações da sociedade na área de sistemas de informações e de decisão.

Como quantificar os benefícios da informatização?

A **informatização pela informatização** tem se revelado muito pouco produtiva, muito pouco agregadora de valor. Quando é feita informatização, muitas vezes transportam-se modelos de uma realidade ou de uma situação metodológica para outra e, normalmente, nessa transposição são trazidos também os defeitos metodológicos inerentes à situação antiga.

Pode-se citar um exemplo advindo da área de controle de qualidade. Metodologicamente, as técnicas utilizadas para fazer controle de qualidade datam, fundamentalmente, do início do século. Em 1920-1925, conheciam-se todas as técnicas quantitativas de controle de qualidade. Em 1925, entretanto, o aparato computacional disponível era muito precário. Era bastante comum a construção de procedimentos estatísticos de apoio aos controladores de qualidade. Por motivos óbvios, esses cálculos, por serem complicados, permaneciam em um nível de amostragem de três elementos, amostragem de quatro, cinco, seis, até oito elementos e paravam por aí. Não se dispunha de cartas adequadas para mais do que oito elementos*. Atualmente, observa-se grande avanço no desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão informatizados para controle de qualidade, mas, olhando os livros, vê-se que esses mesmos métodos se repetem.

* A amostragem de tamanho cinco, por exemplo, permite o cálculo da média amostral somente com operações de adição e deslocamento de ponto flutuante, enquanto os limites de controle são avaliados através da amplitude amostral, que exige apenas uma operação de subtração, além da identificação do máximo e do mínimo amostrais.

É muito difícil fazer a medição dos benefícios da informatização. Fundamentalmente, o que a informatização pode trazer de benefício é uma capacidade maior de transformação de dados em informação. Trata-se, então, de questão aberta à realização de pesquisas e de proposição de métodos que permitam a tentativa de quantificação dos benefícios da informatização para a empresa e para as pessoas implicadas nesse processo. Isto sem esquecer que se trata de algo tangível, mas também — e em muito — intangível. Há que se fazer, ainda, grande esforço na busca de indicadores e métodos confiáveis. Buscar sua generalização exige esforço adicional.

Qual é a principal barreira para o desenvolvimento de SI integrados?

A barreira mais importante ao desenvolvimento de um nível grande de integração (completa) é se precisar de uma empresa com maturidade, do ponto de vista não só de dispor de sistemas de informações em nível administrativo, mas também de dispor de sistemas de controle e planejamento da produção suficientemente desenvolvidos. O maior estímulo é se ter empresas maduras e que estejam competindo em mercado o mais aberto e livre possível e que os concorrentes realmente tenham nível de controle bem-evoluído.

Em termos de estudo futuro, fica a questão de se listar as empresas que têm tentado integrar os seus sistemas: quais os fatores positivos? Quais os problemas enfrentados nesse processo de integração? Como eles foram contornados? Repassar esse conhecimento seria importante para as outras organizações que ainda tentarão a cada vez mais preconizada integração!

Qual a importância de treinar o usuário no processo de informatização?

Todo o processo de absorção de uma inovação tecnológica é, a princípio, traumatizante. Implica mudança, implica algo desconhecido, o que em geral, por diferentes razões, causa medo. Especialmente, com relação ao computador. Quando se trata de pessoas com mais idade, acercar-se do computador é problema maior ainda. A aproximação, o treinamento, enfim, a atividade de criação de cultura é extremamente importante para o usuário, quando este recebe qualquer tipo de inovação. É bem provável que ocorra um fracasso se não houver esse treinamento ou essa preocupação. Os reflexos ou as conseqüências da adoção ou não dessas precauções preconizadas continuam a ser objeto de estudo futuro.

Como o funcionário da empresa vê ou aceita a automação do local de trabalho, do ponto de vista de perda do emprego ou da substituição do empregado pela máquina ou dos sistemas de decisão? Como fica sua situação no mercado ou na empresa?

Esta é uma situação crítica dentro das empresas. As pessoas, ao verem a instalação de uma máquina, pensam logo na possibilidade de perder o emprego. No entanto, este não deveria ser necessariamente o caminho das pessoas **substituídas** pelas máquinas. As empresas, a partir da maior produtividade obtida com a automação, poderiam abrir novas perspectivas dentro dela própria. De qualquer forma, sendo realista, a situação é complicada. É difícil fazer as pessoas entenderem que a máquina não vai, necessariamente, substituí-las. A mente humana jamais será substituída. Acontece que a capacitação das pessoas para se sobreporem às máquinas não é tão boa assim, havendo necessidade de constante aprimoramento.

O problema sério da substituição do trabalho humano pelo automatizado é que essa substituição deve elevar a produtividade. Neste caso, com o aumento da rentabilidade, diminui a força de trabalho. Este é o problema que deve ser enfrentado. Métodos poderiam ser concebidos e disponibilizados para que as pessoas percebessem a utilidade dos SID e do uso de novas tecnologias para tornar mais nobres suas atividades nas organizações. Ao invés de se ter pessoas coletoras e armazenadoras de informação, ter-se-ia, então, pessoas preocupadas em analisar melhor as informações disponíveis para identificar novas oportunidades e antecipar situações conflitantes. Este configura um dos maiores objetivos da área de SID.

Quais os instrumentos utilizados pela empresa para contactar o cliente?

As empresas estão introduzindo gradualmente, e cada vez mais, a pesquisa como uma atividade rotineira. Ao contrário de simplesmente fazer pesquisa encomendada, a empresa começa a ter a informação da pesquisa sistematizada. A obtenção dessa informação assume diferentes formas: trata-se, por exemplo, da informação trazida por vários agentes de pesquisa sobre participações de mercado das diferentes empresas nos supermercados de Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro etc. Esta é uma condição que a empresa já dispõe, ou seja, ela pode avaliar a questão específica de participação no mercado.

Entretanto, o processo de satisfação do cliente ainda está absolutamente iniciando: as grandes dificulda-

des residem no desenvolvimento de instrumentos adequados e confiáveis de mensuração dessa satisfação da clientela. A cooperação informática-administração pode contribuir para amenizar satisfatoriamente essa dificuldade. A empresa assumirá uma postura realmente de orientação ao mercado quando todas as pessoas dentro dela entenderem isto: todos dentro da organização têm o papel de promover a interface empresa-cliente, estabelecer o *feedback* do mercado para dentro da organização. Os recursos de SID poderiam, fruto de pesquisa futura, oferecer ferramentas facilitadoras dessa interface empresa-cliente.

Outras questões levantadas

Professores, alunos, gerentes de empresas públicas e privadas que participaram do debate levantaram, ainda, várias outras questões que podem inspirar a realização de estudos futuros na busca de uma resposta mais adequada da universidade às necessidades do mundo empresarial, entre as quais se destacam:

- Qual a importância do uso de modelos e simulação no processo decisório?
- Qual a importância da utilização de processos de planejamento para conduzir a gestão de ciência e tecnologia e o processo de informatização nas empresas?
- Como definir parâmetros para avaliar a qualidade em informática?
- Até que ponto a empresa deseja investir em informática com relação a recursos humanos? E às outras áreas? Quais as áreas mais informatizadas ou que precisam de informatização mais imediata?
- Qual o perfil do profissional de informática esperado pelos empresários? Qual a necessidade, a curto e a longo prazos, das empresas com relação à mão-de-obra?
- De que forma a integração universidade-empresa facilitará a entrada de estudantes recém-formados no mercado de trabalho? Qual a expectativa dos empresários com relação a essa cooperação?

CONCLUSÃO

Os recursos humanos qualificados significam investimento das instituições e da sociedade. Este investimento deve retornar de alguma forma à sociedade. De que forma isso pode acontecer? Através da colaboração entre as instituições. As universidades não podem ser ilhas isoladas. Estamos vivenciando uma época muito boa, na qual universidades, empresas, indústrias e governo se dão conta de que é preciso somar esforços. A partir disto, deve-se levantar ne-

cessidades de estudos conjuntos, ou seja, que se passe a trabalhar na universidade problemas diretamente relacionados às demandas da nossa sociedade. Formaliza-se, assim, o primeiro passo em direção de um **pólo científico e tecnológico**, como evocado pelo Professor Jean-Marie Martin, Diretor do *Pôle Européen Universitaire et Scientifique* de Grenoble (França), em visita a Porto Alegre em agosto de 1993. Segundo ele, basicamente são três as providências necessárias para se tomar um bom rumo: buscar sinergia entre os atores da sociedade; construir e alimentar uma imagem; e derrubar fronteiras (tanto internas como externas). Nossa iniciativa de buscar a aproximação entre universidades, atores privilegiados da nossa sociedade, e destas com a sociedade produtiva que as cerca insere-se totalmente nas observações acima.

Espera-se que a agenda de pesquisas — não exaustiva — aqui proposta, fruto de sinergia universidades-

empresas, seja discutida e que alguns de seus pontos sejam desenvolvidos pelos diferentes grupos de pesquisa de nosso País. Nosso grupo de pesquisa (Gesid) está desenvolvendo trabalhos em algumas das áreas acima definidas. Já estamos adiantados no que diz respeito a Centros de Informações (CI) e Informática pelo Usuário Final (IUF), além de Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), especialmente nas áreas de produção e de finanças, e Sistemas de Informação de Marketing (SIM) envolvendo fontes de informações e usuários de diferentes níveis de acesso e de conhecimento, bem como métodos e técnicas para avaliação de sistemas e tipologias de usuários.

Há, enfatize-se, efetiva necessidade de tornar os aplicativos **integrados e mais amigáveis** (incorporando as inovações tecnológicas e sua complexidade de forma transparente aos usuários) para que sejam **utilizáveis** por todo e qualquer usuário e pelas organizações públicas e privadas de todo porte. ♦

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHITUV, N. & NEUMANN, S. *Principles of information systems for management*. Dubuque EUA, WCB — Wm.C.Brow Publishers, 3ª. ed., 1990. 653 p.
- BECKER, J.L. & LEMGRUBER, E.F. *OPTE — Sistema de apoio à decisão para o mercado de opções*. CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA. Anais. SUCEsu, Rio de Janeiro, 1988. p.1017-1022
- DAVIS, G.B. & OLSON M. *Management information systems: conceptual foundations, structures and development*. New York, McGraw-Hill, 1974. 482 p.
- FREITAS, H. *Um micro = um centro de informações*. Rio de Janeiro, LTC, 1991. 146 p.
- _____. *A informação como ferramenta gerencial: um telessistema de informação em marketing para o apoio à decisão*. Porto Alegre-RS, Ortiz, 1993. 360 p.
- IVES, B.; HAMILTON, S.; DAVIS, G.B. A framework for research in computer-based management information systems. *Management Science*, v.26, n.9, p.910-934, Sep. 1980.
- KENDALL, K.E. & KENDALL, J.E. *Análisis y diseño de sistemas*. México, Prentice-Hall, 1991. 881 p.
- LITTLE, J.D. Research opportunities in the decision and management sciences. *Management Science*, v.32, n.1, p.1-13, Jan. 1986.
- LOBOS, J.A.T. *Sindicalismo e negociação*. Rio de Janeiro, José Olímpio Editora, 1985. 345 p.
- MASON, R.O. & MITROFF, I.I. A program for research on management information systems. *Management Science*, v.19, n.5, Jan. 1973.
- NELSON, R.R. *End-user computing: concepts, issues and applications*. New York, John Wiley, 1989. 383 p.
- NIEDERMAN, F.; BRANCHEAU, J.C.; WETHERBE, J.C. IS management issues for the 1990s. *MIS*, v.15, n.4, p.475-502, Dec. 1991.
- PIRES, M.S. *Sistema de informação em ambiente de produção JIT/TQC: elementos para estudo*. Porto Alegre-RS, 1994. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- TREACY, M. Future directions in DSS technology. *MIT, CISR Report 5-49-85 (WP 123)*, 1985. 26 p.
- SIMON, H. Decision making and problem solving. *Interfaces*, v.17, n.5, p.11-31, Sep./Oct. 1987.
- _____. On designing information for companies and managements in an electronic age. INTERNATIONAL CONFERENCE ON ECONOMICS/MANAGEMENT AND INFORMATION TECHNOLOGY — CEMIT92, CECOIA92. *Proceedings*. Japan Society for Management Information, 1992. p.3-9
- WYSOCKI, R.K. & YOUNG, J. *Information systems: management principles in action*. New York, John Wiley, 1990. [Parte IV: Information systems as a user-support entity, p.349-429]