

Construindo um EIS (enterprise information system) da (e para a) empresa

Marlei Pozzebon
Henrique M.R. de Freitas

O desenvolvimento de um *Enterprise Information System* (EIS) significa, para profissionais inseridos em um mercado de trabalho até pouco tempo atrás atrelado ao uso de *mainframes*, desafio em três aspectos bem-definidos: tecnológico, metodológico e organizacional. Existe uma **geração** de analistas e programadores ou técnicos em informática, de forma geral, que teve seu desenvolvimento e amadurecimento profissional inseridos em contexto bem-delimitado: CPDs que centralizavam e controlavam integralmente o esforço de informatização das organizações, baseados na utilização de máquinas de grande porte. Com a evolução tecnológica voltada para a utilização de redes, a arquitetura cliente/servidor e sistemas distribuídos e a imensa popularização dos microcomputadores, torna-se vital para tais profissionais reciclar seu conhecimento e adequar seu perfil às novas necessidades que se apresentam. Sob o ponto de vista da atualização às novas tecnologias, o desenvolvimento de um EIS representa a escolha de arquitetura de *hardware* adequada, arquitetura de *software* que permita a exposição dos dados de forma amigável e trate o acesso a diferentes bases de dados e arquitetura de dados adequada. Independentemente da configuração dessa arquitetura tecnológica, o fundamental é ser possível a integração do sistema com as bases de dados, não importa quantas e quais forem e onde estejam localizadas.

O desafio a ser enfrentado não se resume ao aspecto tecnológico: em termos de metodologia, o desenvolvimento de um EIS exige diferenciação, no sentido de que as metodologias tradicionais não atendem ao seu propósito. Analistas de sistemas que utilizam técnicas como Análise Estruturada (Yourdon, 1990) ou Engenharia de Informações (Martin, 1986) para o desenvolvimento de sistemas não encontram nessas metodologias conceitos e ferramentas suficientes ou adequados. Nesse sentido, buscou-se, no estudo, combinar princípios de diferentes metodologias para iniciar um trabalho de busca da metodologia mais apropriada para o desenvolvimento de um EIS enquanto sistema de apoio à tomada de decisão. Enfim, uma metodologia que leve em conta o caráter não-procedural dos momentos de tomada de decisão e as necessidades de informações dos decisores.

Recebido em julho/96
2ª versão em outubro/96

Marlei Pozzebon é Mestranda em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGA/UFRGS), Bacharel em Ciências da Computação pela UFRGS e Consultora de Empresas em Sistemas de Informação.
Fax: (051) 227-1036
E-mail: marlei@vortex.ufrgs.br

Henrique M.R. de Freitas é Professor-Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pesquisador CNPq/Fapergs e Doutor *nouveau régime* em Gestão (SID) pela *Université Pierre Mendès-France*, Grenoble, França.
Fax: (051) 227-1036
E-mail: hfreitas@vortex.ufrgs.br

Outro desafio diz respeito às mudanças organizacionais que vêm ocorrendo, sobretudo em grandes empresas inseridas em um cenário de globalização e de intensa competição. Essas mudanças estão intimamente ligadas a mudanças **capacitantes** em termos tecnológicos: computação em rede, sistemas abertos e integrados e revolução industrial em termos de *software*. Esse movimento global de transformações organizacionais e tecnológicas pode ser visto como mudança de paradigma (Tapscott & Caston, 1995). O novo paradigma — paradigma de uma empresa de alto desempenho, integrada e ampliada — exige novos enfoques organizacionais, como o trabalho em times de negócios, nos quais as informações devem fluir com as maiores agilidade e flexibilidade possíveis.

Nessa empresa articulada em times de negócios, não somente os executivos do topo tomam decisões: existe a necessidade de que cada participante dos times de negócios tenha maiores autonomia e iniciativa e, inclusive, decida. Para que essa dinâmica seja possível, as informações da empresa devem estar cada vez mais disponíveis. Ora, isso exige transformação na maneira como os sistemas que produzem as informações são concebidos e desenvolvidos.

É nesse aspecto que se busca desenvolver não um EIS enquanto sistema de informações executivas ou para executivos, mas um EIS enquanto sistema de informações da empresa e para a empresa. Embora hoje, na prática, os sistemas EIS atendam sobretudo às necessidades dos executivos (a mudança de paradigma mostra-se claramente como tendência, mas ainda incipiente), busca-se um sistema que tenha como propósito maior fornecer um **ambiente de oferta de informações** para o decisor, seja ele qual for. Busca-se um ambiente que, ao fornecer informações internas, informações externas, informações sobre as percepções do consumidor/cliente (pesquisas de opinião), permita análises e simulações, enfim, um ambiente integrador das informações disponíveis e relevantes para o sucesso da empresa.

CONHECENDO UM ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM

O que é EIS?

Um EIS pode ser entendido, do ponto de vista tecnológico, como ferramenta de pesquisa a bases de dados para a apresentação de informações de forma simples e amigável, atendendo às necessidades dos executivos/decisores. Do ponto de vista filosófico, no entanto, é mais do que somente uma ferramenta: trata-se do conceito de como administrar o negócio da empresa com base na administração das informações. Construir um EIS significar à disposição a tecnologia que permita a disponibi-

lização de informações com características bem particulares e o domínio de metodologia também própria. Para atingir tal objetivo, a informatização de uma organização deve ir muito além dos níveis de automação e operacional.

A informática vem assumindo papel estratégico vital na empresa moderna, independentemente do tamanho e do tipo da organização. A ausência de efetiva integração e comunicação entre os sistemas impede a canalização dos resultados do processamento de informações dos diversos níveis para o nível decisório e para o processo de tomada de decisões (Kipper *et alii*, 1993). Mais do que isso, é necessário que informações externas sejam também integradas às demais e que todos os dados, internos e externos, sejam selecionados por sua criticidade e exibidos de forma clara e objetiva. Embora pareçam óbvias, essas características nem sempre estão presentes. O cenário comumente encontrado é o de sistemas tradicionais, fornecendo grande quantidade de relatórios, muitas vezes extraídos de bancos de dados não-integrados e com dados conflitantes entre si. Se a falta de informações pode constituir problema, o excesso de informações ou informações desconhecidas pode-se tornar problema ainda maior, sobretudo se forem informações decisivas para o processo de tomada de decisão. Por outro lado, a disponibilidade de informações críticas no momento oportuno pode transformar Sistemas de Informação Empresariais não somente em sistemas viáveis, mas também imprescindíveis na luta por vantagens competitivas, mediante melhor uso pelas empresas da capacidade instalada.

Até recentemente, o termo EIS era amplamente aceito como sinônimo de *Executive Information System*, uma vez que estava localizado no topo da corporação, utilizado exclusivamente pelos altos executivos que gerenciam a empresa (Microsoft, 1992). Hoje, vem sendo conhecido como *Enterprise Information System* e busca ser um sistema para todos na empresa. *Business Intelligence System*, talvez o definisse melhor, pois o sistema possibilita a gerentes de todos os níveis acessar informações obtidas através de toda a empresa e fora dela, dotando-a de inteligência nos negócios. Seja qual for a denominação, cada vez maior número de pessoas da empresa está envolvido com análise de dados e tomada de decisões; os sistemas de informações necessários para disponibilizar os dados corretos em tempo hábil para esses usuários finais devem ocupar seu espaço (Reardon, 1995).

As necessidades de informações segundo quem toma decisões

Quais seriam, então, as necessidades de informações de quem toma decisões em uma empresa, seja em nível de time de negócios, seja em nível do topo da organiza-

ção? Observando-se a natureza do processo de trabalho dos executivos (presidentes, diretores, superintendentes etc.), notar-se-á que é reconhecidamente não-estruturada e não-repetitiva. São profissionais que atuam no nível estratégico do negócio e, portanto, responsáveis por definição das metas a serem alcançadas e acompanhamento dos resultados. Para tanto, seu dia-a-dia de trabalho é composto por ações e elementos os mais diversos, como necessidade de decisões rápidas, análise de estatísticas e relatórios padrão, correspondências, acesso a informações de dados externos, notícias etc. À medida que maior número de pessoas da empresa está envolvido com o processo decisório, mais necessárias se tornam as informações externas e internas.

Um Sistema de Informação Empresarial deve permitir o gerenciamento de toda essa gama de informações de forma simplificada e com o mínimo de treinamento. Para tanto, pode envolver informações externas (bolsas, commodities), notícias, automação de escritório (correio eletrônico, agenda, mensagens), sistemas de apoio a marketing (gerenciamento de produtos, monitoração de clientes, plano de publicidade), sistemas financeiros e *Decision Support Systems* (DSS) (orçamentos, investimentos, planejamentos, análises, simulações) ou sistemas corporativos de operação do negócio (RH/Folha, vendas, produção, contabilidade, estoque). O EIS deve gerenciar o acesso a todas essas informações (Furlan, Ivo & Amaral, 1994).

Analisando essa questão das necessidades de informações sob outro ângulo, pode-se dizer que existe relacionamento direto entre a qualidade da informação utilizada pelo tomador de decisão e a qualidade de suas decisões. Um EIS justifica seu custo se disponibilizar informações de forma útil para a tomada de decisão. Mintzberg (1973) categoriza as atividades dos executivos em dez papéis distintos, os quais foram divididos em três grupos: interpessoal, informacional e decisional. Com o processo de *empowerment* que vem se alastrando entre as organizações, pode-se dizer que número cada vez maior de pessoas da empresa, em diversos níveis, desempenha esses papéis. Um dos objetivos dos *Enterprise Information Systems* é dar suporte a todos esses papéis e ao maior número possível de pessoas da empresa. De que forma o EIS se propõe a dar suporte a todas essas atividades ligadas ao processo decisório?

Existem muitos modelos de processo decisório, mas o de inteligência-concepção-escolha de Simon é provavelmente o mais popular. Uma extensão ao modelo de Simon é o de Paterson, composto por cinco etapas: identificação do problema, geração de alternativas, escolha, autorização e implementação. Esse modelo pode ser utilizado para descrição sucinta de como um EIS pode dar suporte à tomada de decisão (Van Der Hoven, 1996).

Parte-se do princípio de que o gerenciamento não deveria apoiar-se em pressentimentos, intuição ou conjecturas. Deveria apoiar-se em informações e em mecanismos de suporte à tomada de decisão para identificar a necessidade para uma decisão, mapear cuidadosamente as possíveis conseqüências das decisões, escolher entre soluções alternativas e prover respostas rápidas e precisas em sua implementação. Um EIS é destinado a dar suporte ao processo de tomada de decisão, disponibilizando os *inputs* básicos: informações utilizáveis, relevantes e em tempo hábil. Devido à capacidade de filtrar informações a partir de grandes volumes de dados, com flexibilidade para obtê-las no grau de detalhamento ou consolidação necessário, e ao fato de essas informações poderem ser de várias naturezas — *hard* (como dados financeiros e indicadores) ou *soft* (como idéias e opiniões), internas ou externas, formais ou informais —, os sistemas EIS fornecem aos decisores a possibilidade de escolher entre alternativas muito mais ricas.

Apesar de muito do processo decisório depender da subjetividade, do julgamento e da criatividade do decisor, o EIS pode dar suporte a todas as etapas, não se restringindo à fase inicial de coleta de dados e identificação do problema.

Características esperadas de um EIS

O cenário atual caracteriza-se por acentuado ambiente concorrencial e acelerada evolução tecnológica. Cada vez mais as decisões precisam ser tomadas com agilidade, rapidez e precisão. Dessa forma, as características de um EIS devem corresponder às exigências de tal cenário: a interface precisa ser totalmente amigável, uma vez que não existe tempo e disposição para a compreensão de interfaces complexas; o simples pressionar de botões, por meio do *mouse*, deve permitir a obtenção das informações necessárias. Um EIS também deve ser claro e objetivo, explorando intensivamente os recursos gráficos: cores, símbolos, ícones, botões, imagens e, sobretudo, gráficos. Os gráficos são formas poderosas de expressão — um gráfico muitas vezes vale mais do que mil palavras ou números — e tornaram-se marca registrada dos sistemas EIS, permitindo a visualização de tendências e a percepção de desvios. Outra importante característica é a possibilidade de *drill-down*: a partir de visualizações globais e de dados sumarizados é possível um aprofundamento, um mergulho até o nível de detalhamento necessário. Um EIS deve ainda fornecer informações críticas e indicadores de desempenho de modo customizado, ou seja, possibilitar visualização a partir de diversos parâmetros e sob diferentes formatos (multi-visão). O usuário pode parametrizar os indicadores de

desempenho na análise de exceções ou fabricar seu próprio relatório *ad hoc*.

Benefícios de um EIS

O objetivo mais importante de um EIS é otimizar o desempenho de uma empresa, seja ao permitir a visualização dos dados corporativos (sumarizados ou detalhados), seja ao fornecer informações críticas de forma imediata, seja ao possibilitar maior precisão na análise de dados críticos etc. De modo geral, a existência de um EIS viabiliza a melhoria no processo de tomada de decisão, uma vez que possibilita a visualização de informações disponíveis nas bases de dados das empresas e do ambiente externo. Permite agilidade nas decisões pela disponibilidade da informação certa na hora certa. Uma informação clara e precisa, que chega a tempo, pode ser o fator determinante para a realização de um grande negócio. O acompanhamento diário de resultados, devidamente tabulados e provenientes de todas as áreas funcionais, permite uma radiografia instantânea da empresa. Fornece subsídios claros e objetivos para o planejamento. Além de permitir acesso rápido e direto a informações estratégicas, um sistema EIS pode contribuir para a melhoria da qualidade da comunicação entre as diferentes áreas de negócios de uma empresa: se todos os que monitoram o andamento dos aspectos críticos de diferentes negócios o fazem através da abordagem oferecida pelo EIS, todos **falarão a mesma língua** e poderão trabalhar em conjunto, comprometendo-se de forma evidente com a missão e com as metas traçadas no planejamento corporativo.

INVESTIGANDO UMA METODOLOGIA PARA DESENVOLVER UM EIS

O processo de converter dados em informações úteis para a vantagem estratégica nos negócios é conhecido como suporte à decisão (Makos, 1995). EIS é um sistema de suporte à decisão e será bem-sucedido à medida que conseguir bem-modelar as necessidades envolvidas nesse processo. Para desenvolver um sistema de informação, independentemente de qual seja, é importante a escolha de uma metodologia adequada. Qual seria a metodologia mais adequada para desenvolver um EIS?

Conforme já mencionado, a natureza do processo decisório é não-estruturada e não-repetitiva. Se os projetistas de um EIS utilizarem apenas enfoques tradicionais (análise estruturada, engenharia de informações) na modelagem das necessidades de informação dos decisores, dificilmente terão êxito. Na informatização de uma empresa, os sistemas operacionais automatizam funções ou tarefas específicas e bem-delimitadas: analisando-as, consegue-se extrair as necessidades de informação. Os mo-

mentos de tomada de decisão não caracterizam atividades repetitivas e bem-definidas e os cenários que envolvem a tomada de decisões estão em constante mudança. Então, como criar um modelo de informação capaz de atender com flexibilidade à dinâmica exigida por constantes mudanças?

A busca de uma metodologia para determinar as necessidades de informação dos executivos foi objeto de diversos estudos desenvolvidos por especialistas como Rockart (1979) e McLeod & Jones (1986). Rockart desenvolveu o Método de Análise dos Fatores Críticos de Sucesso, o qual focaliza individualmente cada executivo e suas necessidades específicas de informação, procurando extrair de cada um deles os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) de sua atividade empresarial. O gerenciamento dos FCS está relacionado com o desempenho competitivo da organização. Para tanto, torna-se necessária atenção constante para os indicadores de desempenho desses FCS (Rockart, 1979). Indicadores de Desempenho e FCS são a espinha dorsal desta abordagem, que pode ser aplicada sem se restringir apenas aos executivos sênior: **este método pode focalizar todos os que tomam decisões na empresa.**

A abordagem escolhida para o projeto combinou técnicas apresentadas por Rockart, no Método de Análise dos FCS — com adaptações —, com a Engenharia de Informações (Martin, 1986). A contribuição da Engenharia de Informações, apesar de não ser uma metodologia voltada para o desenvolvimento de EIS, está contida sobretudo no Planejamento de Informática, uma das etapas que compõem a fase de planejamento. A importância desta etapa reside fundamentalmente na oportunidade de se aplicar métodos que levam a organização a pensar e repensar sua existência de forma integrada, gerando um processo que identifica e organiza as características básicas da empresa para que seus recursos e capacidades possam ser utilizados de maneira efetiva em uma direção definida (Kipper *et alii*, 1993). Elementos como missão, objetivos e fatores críticos de sucesso são trabalhados intensamente nessa etapa. O Método de Análise dos FCS trabalha com os mesmos conceitos básicos: missão e objetivos da empresa, FCS, necessidades de informação, problemas e indicadores de desempenho. Não há como desenvolver um EIS para uma empresa sem conhecer profundamente o grau de planejamento que vem norteando sua existência, sobretudo no que diz respeito ao processo de informatização: caso se desenvolva de modo individualizado e sem coordenação, atendendo necessidades imediatas, provavelmente o custo do desenvolvimento de um EIS será elevado. Tão elevado quanto deverá ser o esforço da direção da empresa no sentido de recuperar o tempo perdido e repensar a forma como vem conduzindo o processo de tomada de decisões. A inexis-

tência de planejamento é realidade nas médias e pequenas organizações e até mesmo nas grandes, incluindo as empresas estatais. Quanto mais tarde se iniciar o esforço em repensar o planejamento de informática em conjunto com os planejamentos corporativo e estratégico da empresa, menos viável será a integração dos sistemas e a implantação de um EIS.

CONSTRUINDO UM EIS

A técnica recomendada por Rockart (1979), pesquisador do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), tem sido relida por muitos consultores e largamente utilizada nos planejamentos estratégicos empresarial e da informação. Nessa técnica, o processo de análise dos FCS é desmembrado em tantos quantos sejam os altos executivos da empresa (futuros usuários do EIS): levantadas as necessidades individuais de cada executivo mediante entrevistas individuais, posteriormente, num esforço de análise de tais objetivos e FCS levantados, chega-se às informações necessárias aos executivos como um todo, o que permite monitorar cada fator crítico ou objetivo identificado. Com relação a essa técnica, a adaptação realizada diz respeito ao desmembramento do processo de análise: detectadas as diferentes áreas da empresa, para cada uma delas é elaborado cronograma com uma série de reuniões (e não entrevistas individuais), com a participação do maior número possível de pessoas **significativamente envolvidas nos processos decisórios, em vários níveis**, visando ao levantamento dos indicadores de desempenho dos FCS da empresa como um todo. A metodologia adotada foi decomposta em três fases: planejamento, projeto e implementação. Tais fases são a seguir especificadas.

Fase I — Planejamento

Fase que tem como objetivo compreender o negócio da empresa-alvo sob a perspectiva de construção de um EIS e identificar as necessidades de informação dos seus executivos. Este projeto visa ao desenvolvimento de um EIS e foi escolhida como empresa-alvo uma importante companhia de saneamento do estado do Rio Grande do Sul. O primeiro passo foi, então, conhecer a Empresa de Saneamento no que diz respeito **à natureza do seu negócio e ao seu grau de informatização**. As empresas de saneamento foram constituídas com o objetivo fundamental de prestar serviços de água e de esgoto às comunidades, conciliando função social com filosofia de auto-suficiência. Isso implica a necessidade de atuação sob um enfoque de gestão, no qual as empresas se transformam em organismos capazes de administrar adequadamente tanto os escassos recursos que recebem quanto

os que podem gerar como resultado de sua atuação (Satecia, 1980). Foi realizado amplo estudo do **negócio** saneamento, mas seus resultados não são objeto deste trabalho. Detalhado mapeamento do uso da informática na empresa-alvo foi também conduzido, o qual será mencionado em momentos oportunos. Ainda como objetivos desta fase, definiu-se a estrutura básica do sistema e construiu-se o protótipo preliminar de telas. Esta fase foi decomposta em quatro etapas: organização do projeto; definição de informações básicas e indicadores; análise e consolidação das informações; e desenvolvimento de protótipo.

Organização do projeto

O primeiro passo no seu desenvolvimento é compreender o que um EIS pode ou não fazer, ou seja, **quais são as possibilidades**. Para tanto, foi definida a equipe de trabalho do projeto, composta por dois analistas, e iniciado um processo de treinamento desses analistas no que diz respeito aos conceitos de EIS. Foram realizados, paralelamente, diversos cursos sobre EIS, além de estudo sobre a realidade da empresa para a qual seria desenvolvido. Como referencial inicial, foi feito levantamento sobre quais informações já eram recebidas por diretores e pelo presidente da empresa. Foi definido também cronograma de trabalho, contendo as próximas fases e estágios. É importante ressaltar que nesta fase inicial do projeto já estava definido o *software* a ser utilizado no desenvolvimento do EIS. Após a etapa de prospecção de ferramentas, não-descrita neste estudo, foi adotada a solução da IBI (*Information Builders*) que integra quatro produtos: *Focus/EIS*, *Focus/DLL*, *Focus for Windows* e *EDA/SQL*.

Definição de informações básicas e indicadores

Uma vez compreendidas as possibilidades, deve-se determinar os **objetivos e requisitos do sistema**, ou seja, responder a perguntas do tipo: Como o EIS auxiliará no negócio? Com que características deve ser disponibilizado para o usuário? Embora sistemas EIS possam variar bastante entre si, existe um conjunto de objetivos gerais de negócio que deve ser contemplado: obtenção rápida de informações básicas; visualização clara do desempenho da empresa em suas diferentes áreas; destaque e projeção de tendências; alerta para o gerenciamento e a análise de problemas reais ou potenciais, bem como de oportunidades. Além desses objetivos gerais, devem ser buscados requisitos específicos de cada negócio ou área de atuação da empresa. Assim, as próximas fases e etapas, após a compreensão das possibilidades do EIS, gravitarão em torno dos questionamentos **o que mostrar e como mostrar**.

Projetou-se, então, um sistema com quatro grandes **regiões** ou blocos (figura 1): **Informações da Empresa**; **Inteligência**, contendo informações externas (concorrentes, fornecedores, novas tecnologias, tendências do mercado etc.); **Percepções dos Clientes** (pesquisas de opinião, comparativos com outras pesquisas etc.); e **Decisão**, com ferramentas de simulação e de análise de dados. Vale observar que o modelo se assemelha muito ao de Kotler (1994) para Sistemas de Informação de *marketing*, podendo afirmar-se que tal semelhança é totalmente intencional. Na busca de um modelo de sistemas de informações para apoio à decisão, o modelo de Kotler mostra-se um dos mais atuais e completos em termos da gama de informações que fornece aos seus usuários, não se restringindo somente ao terreno do *Marketing*. O aprimoramento desse modelo terá grande valia para a área de sistemas de informações e de apoio à decisão. Neste projeto, no entanto, pela falta de tempo e espaço, enfoca-se apenas o desenvolvimento do bloco de **Informações da Empresa**. Os demais blocos serão alvos de estudos posteriores.

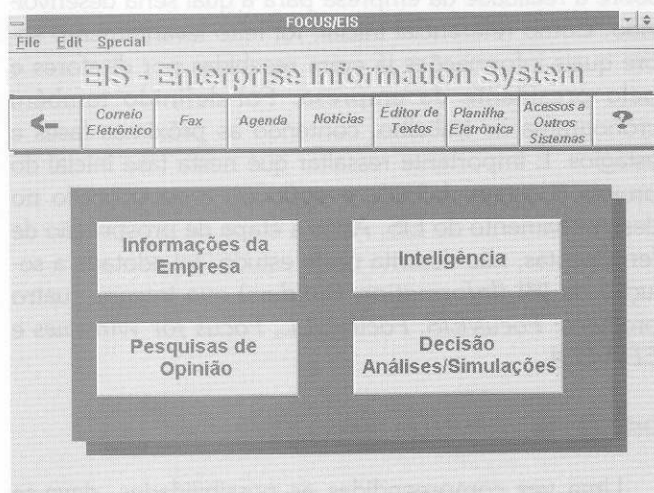


Figura 1: EIS — Enterprise Information System

O levantamento das informações da empresa sofreu modificação com relação à técnica de Rockart e recebeu a contribuição dos métodos propostos pela Engenharia de Informações (etapa de Planejamento de Informações). A técnica de Rockart sugere uma entrevista individual com os executivos. O Planejamento de Informações sugere a realização de encontros, reunindo alta administração, assessoria interna, gerências responsáveis pelos setores de finanças e de produção. Acrescenta-se aqui funcionários com larga experiência nos negócios da organização. Em ambos os métodos, o objetivo principal é consolidar missão, objetivos, fatores críticos de sucesso e indicadores de desempenho do negócio da empresa. Foram realizadas, então, várias reuniões e, mediante

listagem em *flip-charts*, foram relacionadas as principais necessidades de informação da empresa, assim como identificados os FCS e os indicadores para avaliar seu desempenho. O ponto de partida do estudo foi os indicadores firmados no Contrato de Gestão com o Governo do Estado. Os resultados finais foram submetidos à aprovação direta dos diretores e do presidente da organização envolvida.

Diante de uma lista de prioridades e da disponibilidade das informações necessárias, o bloco de Informações da Empresa foi dividido em seis módulos. O módulo considerado prioritário, denominado **Indicadores**, consolidaria os Indicadores de Desempenho da Empresa: **indicadores globais**, envolvendo informações de todas as áreas. Os demais módulos estariam relacionados a **cada área**: comercial, financeira, operacional, administrativa e de expansão. Os primeiros módulos desenvolvidos foram o Indicadores e o Comercial. A razão determinante para a escolha do Comercial como o primeiro módulo entre as áreas reside no fato de a área comercial possuir maior e melhor grau de informatização.

Para a determinação das necessidades de informação da área comercial, a discussão foi dividida em dois estágios. No primeiro foram selecionadas as informações básicas, aquelas elementares, mas fundamentais para a obtenção de outras mais complexas. Com a manipulação e a combinação dessas informações básicas torna-se possível, num segundo estágio, obter os índices de gestão ou os indicadores de desempenho específicos da área. As informações básicas foram divididas em três grandes classes de informação: informações relativas ao cadastro dos usuários dos bens e serviços providos pela Empresa de Saneamento; informações relativas ao consumo desses bens e serviços por aqueles usuários; finalmente, informações relativas ao faturamento.

Levantamento de informações do módulo comercial

Selecionaram-se algumas informações básicas, exclusivas da área comercial, como por exemplo: informações de cadastro — total de imóveis ligados com água (com ou sem hidrômetro), total de imóveis ligados com esgoto, total de imóveis factíveis ou potenciais; informações de consumo — total de leituras, totais por categoria, total consumido em metros cúbicos; informações de faturamento — total faturado, total das receitas direta e indireta, total de economias faturadas, valor total faturado, consumo total faturado.

Foram também selecionados alguns indicadores de desempenho, obtidos a partir da manipulação das informações básicas. Trata-se da **variação das informações básicas ao longo do tempo** (crescimento e evolução), da **sua distribuição** (por região ou por categoria) ou

mesmo da **composição ou combinação de duas ou mais informações** por meio de fórmulas matemáticas: crescimento das ligações (porcentagem), composição do mercado, índice de hidrometração, crescimento do consumo (porcentagem), consumo médio medido, consumo por categoria, evolução do faturamento, evolução da receita direta, evolução da receita indireta, composição da receita, preço médio do metro cúbico, valor médio faturado, faturamento por categoria.

Levantamento de informações do módulo indicadores

O levantamento das informações do módulo Indicadores caracterizou-se por algumas etapas diferentes das utilizadas no levantamento das informações da área comercial. Na área comercial partiu-se do zero, não havia referencial inicial algum. Iniciou-se com a análise de quais informações eram consideradas relevantes (básicas) e de que forma poderiam ser combinadas e visualizadas (indicadores). Já para o módulo Indicadores houve um referencial inicial, o Contrato de Gestão, que tem como cerne um conjunto de indicadores, todos relacionados com os FCS levantados nas primeiras reuniões. Partiu-se, então, para a análise de cada um desses indicadores e de quais informações os compunham. Compreendendo o conceito de cada indicador e de suas informações básicas, procurou-se identificar onde e como buscar tal informação. Cada indicador recebeu um código e uma sigla, assim como cada informação básica.

A seguir são apresentados alguns exemplos de como foi realizado esse trabalho: indicadores de desempenho globais — nível de universalização dos serviços de água; índice de produtividade de pessoal; tarifa média; nível de micromedição. Informações básicas que compõem os indicadores globais: população urbana da localidade; população abastecida de água; número de economias de água com hidrômetro; total de economias (água mais esgoto); volume produzido de água; volume micromedido de água.

Análise e consolidação das informações

O objetivo desta etapa é normalizar as informações levantadas durante a anterior. Diante da lista dos indicadores foi realizada análise completa de cada um deles: unidade, código, fórmula de cálculo, informações envolvidas, finalidade do indicador, nível de apuração, periodicidade e conceito. O mesmo foi feito com relação à lista de informações básicas: unidade, código, nível de apuração, periodicidade, localização. Procedeu-se à consolidação das duas listas (área comercial e indicadores globais) por um *ranking*. Para atribuir peso a cada indicador, analisou-se dois fatores: a criticidade do indicador e a disponibilidade das informações básicas envolvidas. O *ranking*

foi organizado, assim como a composição final das informações para esses primeiros módulos.

Desenvolvimento do protótipo

Com as etapas de levantamento e consolidação das informações concluídas — **o que exibir** —, pode-se iniciar a descrição das características gráficas do sistema — **como exibir** —, significando definir como o sistema implementará graficamente os requisitos gerais e específicos já determinados. Nesta etapa é realizado o desenho de telas, projetada a estrutura de navegação do sistema e elaborado estudo para a padronização dos modelos de telas (*layouts*), cores, botões e ícones.

O desenvolvimento do EIS significa um marco em termos de integração entre diferentes sistemas de informação e entre diferentes tecnologias.

Uma solução EIS obtem sucesso à medida que permite navegação rápida e fácil entre diferentes telas. Foi projetado um esquema de navegação que permite ao usuário analisar os indicadores de desempenho e, automaticamente, analisar as informações básicas que o compõem no nível de detalhamento desejado; a qualquer momento, em qualquer tela, ele pode obter a informação necessária, sem a necessidade de percorrer um caminho pré-determinado ou passar por vários *menus* ou telas; em qualquer tela é possível mudar para qualquer módulo; em qualquer tela é possível mudar a classe de informação dentro de cada área ou módulo (por exemplo, na área comercial existem as seguintes classes de informação: cadastro, consumo ou faturamento); em qualquer tela é possível mudar a data; em qualquer tela é possível mudar o nível de agregação (local); em qualquer tela é possível visualizar os dados em forma de gráfico ou em forma de tabela. Outra característica de um bom projeto de EIS é permitir ao usuário a opção de visualizar os dados gráfica ou numericamente. Telas numéricas são melhores para exibir dados precisos, enquanto gráficos são melhores para visualizar desvios, tendências ou proporções. Neste projeto, tal característica foi implementada mediante a opção de *menu Visualizar*, existente em todas as telas.

Na terminologia EIS, *Home Screen* é a tela *top-level* de uma série de outras que exibem diferentes informações. As telas *top-level* de uma série, também denominadas *Top*, são aquelas que permitem a visualização das áreas que compõem o sistema ou os assuntos que compõem um módulo. Cada área está representada por um botão. Em nenhum momento o usuário precisa digitar ou conhecer algum comando, basta que passe o cursor sobre a tela: quando o cursor mudar de formato, deve apenas clicar para acionar uma ação.

Todas as telas, após as *Top*, possuem na barra de menus a opção denominada **Opções**. Esse menu abre uma tela (figura 2) que permite a navegação entre os módulos do sistema. Na tela Opções, por exemplo, clicando o botão Diretoria Comercial, obtém-se os assuntos disponíveis naquele módulo (figura 3).

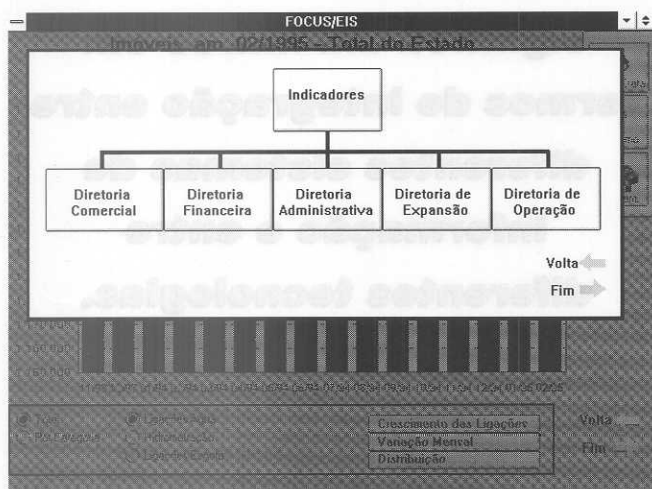


Figura 2: Tela de Navegação entre os Módulos do Sistema

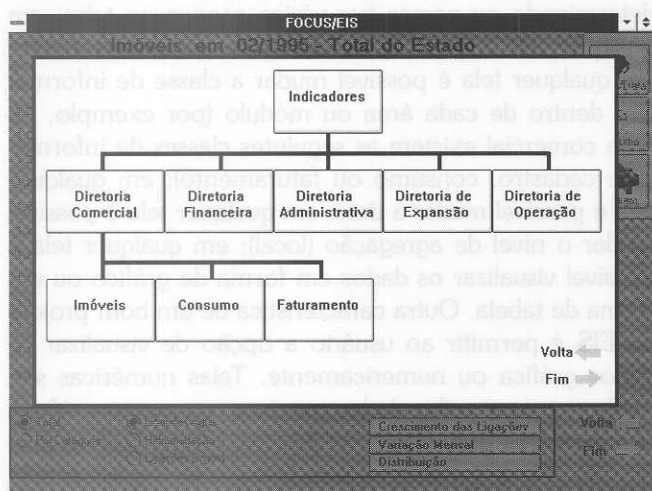


Figura 3: Tela de Assuntos Disponíveis no Módulo

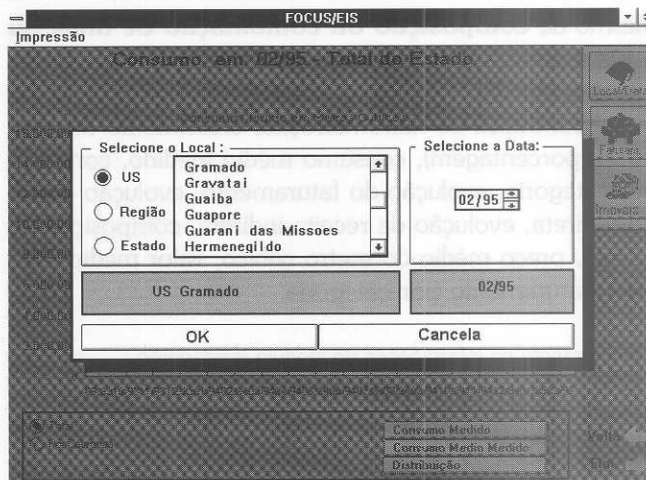


Figura 4: Tela de Navegação entre os Diferentes Níveis de Agregação do Sistema

Em todas as telas existe um botão denominado **Local/Data**. Ativa uma tela (figura 4) que possibilita a navegação entre os diferentes níveis de agregação do sistema (Total do Estado, Região ou Unidade de Saneamento) e permite também a alteração da data das informações (mês/ano).

Fase II — Projeto

Fase que tem como objetivo definir a solução técnica para o modelo conceitual desenvolvido durante a fase de Planejamento. Entre outras atividades, ocorre a definição da arquitetura tecnológica, o planejamento dos critérios de integração e transferência de dados, a modelagem da base de dados definitiva, o detalhamento dos atributos das tabelas a serem criadas e dos layouts de arquivos a serem acessados ou gerados. Traçando uma espécie de mapa das informações, é possível fixar os atributos de cada tela, finalizar a definição das estruturas de navegação e de *drill-down* e obter a aprovação do desenho final das telas. Esta fase é composta por duas etapas: modelagem da aplicação e definição da arquitetura tecnológica.

Modelagem da aplicação

Esta etapa objetiva a modelagem da base de dados do EIS que suportará o atendimento das necessidades de informação relacionadas na fase anterior. Mais do que a modelagem de dados, deve-se identificar quais sistemas ou bases de dados devem ser acessados: **as fontes de informação**. De forma geral, as fontes de informação de um EIS são variadas, tendo como desafio integrar dados internos, dispersos ou não, com dados externos.

A escolha dos gráficos mais adequados para cada tipo de informação é fundamental. No quadro da página seguinte são apresentados alguns exemplos.

Exemplos de Tipos de Gráficos

Exemplo de Consultas	Opção Escolhida
Crescimento mensal dos imóveis	Gráfico de barras (figura 5)
Variação mensal dos imóveis ligados com hidrômetro	Gráfico de linha
Evolução mensal da receita	Gráfico de área (áreas empilhadas)
Evolução das economias em três períodos diferentes	Gráfico de barras agrupadas (permite a visualização entre períodos e entre Categorias)
Comparação da variação mensal de imóveis com esgoto entre diferentes categorias	Gráfico de linha (figura 6) (muito adequados para comparações)
Distribuição por região (sete componentes)	Gráficos de torta (boa opção quando o número de componentes é reduzido)
Distribuição por Unidade de Saneamento (centenas de componentes)	Gráfico de barras horizontais com barras de <i>scroll</i> (para grande número de componentes)
Composição do faturamento	Gráfico de torta ou pizza

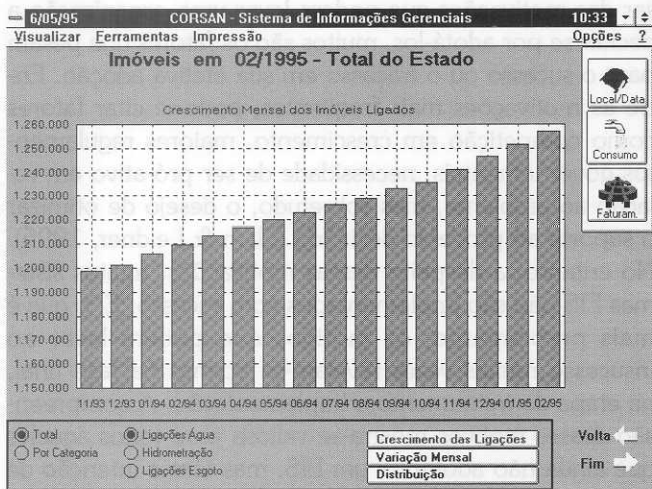


Figura 5: Tela de Crescimento Mensal dos Imóveis

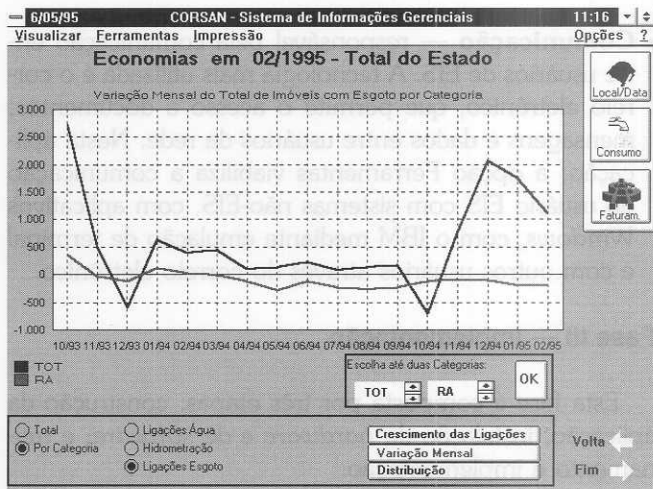


Figura 6: Tela de Comparação da Variação Mensal de Imóveis com Esgoto entre Diferentes Categorias

Definição da arquitetura tecnológica

Modeladas as bases de dados e as telas, determina-se qual a melhor arquitetura tecnológica para implementar o sistema. Para sistemas de pequena escala, usualmente inicia-se a implementação de uma solução EIS de forma imediata, após a especificação do sistema. Sistemas maiores, envolvendo muitos computadores pessoais como clientes e múltiplos recursos de dados em locais remotos, usualmente requerem etapa adicional denominada **especificação da**

arquitetura do sistema, que descreve como o EIS será implementado. Como este projeto EIS envolverá número relativamente pequeno de usuários, a definição da arquitetura tecnológica significou pequena parcela de todo o esforço de desenvolvimento do projeto.

A arquitetura de um EIS deve ser aberta e suportar larga variedade de produtos. Basicamente, pode-se decompor tal arquitetura em quatro camadas básicas:

- **Interface com o usuário** — especifica como os dados serão entregues ao usuário. É nela que o usuário visualiza e manipula os dados. Envolve *menus*, botões, caixas de diálogo, entre outros elementos. Além de disponibilizar os controles necessários para a interação com os dados, também administra a apresentação das informações, seja em tabelas, seja em gráficos.
- **Acesso aos dados** — responsável pela captura de informações de várias fontes, como bancos de dados externos ou aplicações locais. Duas tecnologias destacam-se por sua importância: *Dynamic Data Exchange* (DDE) e *Object Linking and Embedding* (OLE), as quais são especializadas em **linkar** dados de diferentes fontes. Novos padrões, como *Open DataBase Connectivity* (ODBC) e *Messaging API*, estão se tornando importantes. Para implementar as funções desta camada, utilizou-se DDE.
- **Fonte dos dados** — onde os dados estão gravados. No caso dos sistemas EIS, esta camada pode ter grande abrangência, ou seja, os dados podem estar gravados em qualquer lugar.
- **Comunicação** — responsável pela comunicação entre usuários de EIS. A tecnologia mais utilizada é o correio eletrônico, que permite o acesso a documentos, mensagens e dados entre usuários da rede. Nesta aplicação, a opção Ferramentas viabiliza a comunicação do usuário EIS com sistemas não-EIS, com aplicativos *Windows*, com o IBM mediante emulação de terminal e com outros usuários através do correio eletrônico.

Fase III — Implementação

Esta fase é composta por três etapas: construção da aplicação; instalação de *hardware* e de *software*; e treinamento e implementação.

Construção da aplicação

Construir uma aplicação EIS não difere do esforço de desenvolvimento de qualquer outro *software*. O planejamento e o projeto quase sempre consomem mais tempo e energia do que o desenvolvimento propriamente dito e são os maiores responsáveis pelo sucesso do trabalho. Trata-se de etapa notadamente técnica: de acordo com o padrão estabelecido e com o modelo de navegação considerado mais adequado, são construídas todas as telas desses primeiros módulos. Como o desenvolvimento é modular, os primeiros módulos podem ser liberados para o usuário enquanto continua o trabalho de construção dos demais. Com o desenvolvimento dos primeiros

módulos concluído, pode-se fazer a carga dos dados de produção para submeter o sistema a teste com volume maior de dados. Realizados os testes finais, o sistema estará pronto para implantação.

Instalação de *hardware* e de *software*

A parte física do sistema é implementada com a instalação da rede, dos micros e dos sistemas operacionais. Faz-se, então, a instalação dos *softwares* que integram o EIS.

Treinamento e implementação

Concluídas todas as etapas descritas, chega o momento de tornar o EIS disponível para o usuário. Trata-se, sem dúvida, de um dos momentos mais importantes de todo o processo, merecendo cuidados especiais e algumas considerações.

A implementação do EIS na empresa

A experiência prática com o desenvolvimento e a implantação de sistemas EIS nas empresas mostra que, apesar das motivações que podem levar uma organização a decidir-se por adotá-los, muitos são os fatores que pesam para o sucesso ou o fracasso em sua efetiva adoção. Entre as motivações mais frequentes, pode-se citar fatores como competição em crescimento, maiores regulamentos governamentais, necessidade de ser pró-ativo em relação ao ambiente, mas sobretudo, o desejo de otimizar o suporte ao processo decisório (Elam & Leidner, 1995). No entanto, a despeito dessas motivações, muitos sistemas EIS não são implementados com sucesso. E, o que é mais preocupante, os motivos que podem levar ao insucesso muitas vezes revelam-se apenas na fase final, na etapa de treinamento e implementação. A compreensão desses motivos mostra-se valiosa para todos aqueles que ainda não adotaram um EIS, mas têm a intenção de fazê-lo.

Pode-se enumerar várias causas de falhas que levam ao não-uso de um sistema EIS. Falta de um patrocinador, percepção de que o sistema não consegue disponibilizar as informações relevantes, resistência gerencial, cultura corporativa não-suficientemente madura e facilidade dos executivos de obterem informações por meio de seu *staff* são apenas algumas de uma longa lista (Elam & Leidner, 1995). Como, então, minimizar ou atacar esses fatores?

O monitoramento dos fatores que podem levar ao insucesso deve acompanhar todo o projeto. A existência de um patrocinador, por exemplo, é vital desde os primeiros momentos, para que o processo possa ser conduzido de maneira a realmente identificar as decisões estratégicas tomadas dentro da empresa, identificar as infor-

mações relevantes para os tomadores de decisões, adaptar o sistema às condições específicas da empresa etc. No momento da implementação, porém, a atuação de patrocinadores é de fundamental importância. Os primeiros resultados devem ser percebidos em pouco tempo e, para tanto, a entrega do sistema deve ser rápida, não ultrapassando um período de dois ou três meses. A rapidez na visualização dos resultados e benefícios do sistema fortalece os patrocinadores já existentes e leva à adesão de outros, possibilitando o uso efetivo do sistema e sua otimização nos aspectos que se mostram necessários. Nesse sentido, os responsáveis pela implementação devem ser ágeis e sensíveis às recomendações e sugestões dos usuários, trabalhando para fazer as adaptações e customizações necessárias no menor prazo possível.

Também quanto a fatores como resistência gerencial, cultura corporativa não-suficientemente madura ou facilidade para obter as informações por meio do *staff*, a ação da equipe responsável pelo treinamento e pela implementação mostra-se fundamental. É preciso a conscientização de que o sistema destina-se e beneficia a todos. Da mesma forma que a alta direção, também a média gerência, o *staff* e as outras pessoas da organização podem beneficiar-se com a facilidade para obter informações mais rapidamente, externar opiniões, fazer sugestões, antecipar-se, ganhar tempo para obter informações detalhadas adicionais. Enfim, trata-se de um processo de *empowerment* que pode alastrar-se por toda a empresa.

Pode-se concluir que, na etapa de treinamento e implementação, é fundamental que a equipe responsável pelo processo tenha esses fatores em mente e possa trabalhar de forma pró-ativa para o sucesso no uso do EIS.

Quanto aos resultados para a empresa decorrentes da efetiva utilização do EIS, alguns são mais facilmente enumeráveis, outros menos. Entre os observáveis desde as primeiras semanas de uso estão a padronização dos conceitos e o término da redundância e do desencontro de valores e indicadores. Com a adoção de um EIS, todos têm acesso aos mesmos conceitos e aos mesmos números.

Outro resultado observável diz respeito à facilidade e à rapidez no acesso às informações, seja pelo caráter amigável do sistema, seja pela integração de informações antes dispersas em vários sistemas ou papel. Obviamente, esse resultado depende de bom trabalho preliminar de mapeamento das informações relevantes, assim como, na continuidade do processo, de constante e correta atualização das bases de dados.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento do EIS significa um marco em termos de integração entre diferentes sistemas de informação e entre diferentes tecnologias. O grau de facilidade

ou dificuldade com que é implementado demonstra, de forma bastante direta, tanto o grau de adaptação a novas metodologias e tecnologias por parte dos profissionais que o desenvolvem quanto o grau de planejamento em informática que vem norteando a empresa usuária do sistema.

Este projeto mostra-se, de fato, como um desafio. Exige o conhecimento de novos conceitos em termos de sistemas de informação e maior aproximação do negócio a ser informatizado — o trabalho do analista mostra-se cada vez menos voltado para o sistema em si e mais para o negócio do cliente. Exige o conhecimento de diferentes arquiteturas tecnológicas, tanto de *hardware* como de *software*. Exige, ainda, o conhecimento de diferentes formas de integração e comunicação entre sistemas e repositórios de dados.

Observou-se que a existência de dados dispersos por vários sistemas, redundantes, com conceitos diferentes, duplicidade de conceitos, denunciam a ausência de planejamento global nas empresas. Tal diagnóstico, propiciado pelo desenvolvimento de um sistema que deve integrar dados de todas as áreas da empresa, pode ser muito relevante: significa um questionamento sobre os rumos do processo de informatização e sobre o uso dessas informações.

EIS é uma solução em termos de informática que disponibiliza informações corporativas e estratégicas para os decisores de uma organização, de forma a otimizar sua habilidade para tomar decisões de negócios importantes. Em outras palavras, o objetivo mais importante de um EIS é otimizar o desempenho de uma organização. A aplicação EIS bem projetada deve causar efeito positivo substancial sobre esse desempenho. Para tanto, alguns cuidados são relacionados abaixo, frutos da experiência adquirida neste projeto, que constituem contribuições efetivas para próximos trabalhos a serem realizados na área:

- existência de um patrocinador, alguém com larga penetração e influência na organização, para que a **venda interna** da idéia viabilize o desenvolvimento e o sucesso do sistema;
- mapeamento claro e objetivo das fontes ou origens das informações, como forma de somente incluir no sistema aquelas disponíveis e atualizáveis na periodicidade estabelecida, tornando-o confiável;
- adequação entre o tipo de gráfico, ou qualquer outro recurso gráfico, e o tipo de informação que se quer representar;
- levantamento e seleção iniciais de número reduzido de indicadores: à medida que o conjunto inicial possibilitar resultados concretos (tomada de decisões com rapidez e precisão), o número de indicadores poderá ser gradativamente ampliado.

O maior desafio, no entanto, vai além da busca de uma metodologia que conduza o levantamento das informações críticas e relevantes de cada negócio: refere-se a encontrar um modelo global de sistemas de informações no apoio à decisão. Uma das metas do Grupo de Estudos em Sistemas de Informações e de Apoio à Decisão (Gesid) é desenvolver um ambiente integrador de informações que ofereça ao usuário a possibilidade de realmente encontrar a informação que necessita e fazer o inter-relacionamento com outros dados, como lhe foi conveniente. Um ambiente de oferta de informações torna o usuário mais apto a capitalizar seus conhecimentos, conduzir mudanças,

reagir a problemas e, até mesmo, antecipar-se a eles (Freitas, 1993). Trata-se aqui do conceito de decisores pró-ativos. Acredita-se que, em um cenário de globalização e intensa competitividade, no qual as empresas passam por transformações organizacionais e tecnológicas em ritmo acelerado, atingirão vantagem competitiva aquelas organizações que puderem contar com agentes no sentido literal do termo, com decisores pró-ativos, que pela administração das informações consigam administrar o futuro dos seus negócios. Para tanto, precisa-se trabalhar sobre um modelo global e integrador de informações que crie condições para a existência do decisor pró-ativo. ♦

RESUMO

Neste estudo clarifica-se o conceito de EIS (*Enterprise Information System*), na tentativa de passar aos profissionais da área um referencial teórico e prático necessário à sua reciclagem para o novo mundo das interfaces e do atendimento às verdadeiras e reais expectativas dos seus clientes, os usuários finais. Os executivos das organizações dispõem aqui de um relato de experiência de concepção e de desenvolvimento de EIS. Tal relato respeita e descreve, ao mesmo tempo, um método composto, combinando algumas técnicas de interesse para a atividade das equipes de analistas de informática e de analistas de negócio.

Palavras-chave: empresa, informação, sistema modelo.

ABSTRACT

In this paper the EIS (*Enterprise Information System*) concept is developed, aiming to provide to the professionals of this area a theoretic and practical referential which is necessary to their renewal to face the new world of interfaces and satisfaction of the real and true expectations of their customers, the end users. This paper provides corporations executives a report on a experience of conceiving and developing of EIS. It respects and describes, at the same time, a composed method, combining some techniques that are interesting to both the activity of information analysts teams and business analysts.

Uniterms: enterprise, information, model system.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELAM, J. & LEIDNER, D. EIS adoption, use and impact: the executive perspective. *Decision Support Systems*, n.14, p.89-103, 1995.

FREITAS, H. *A informação como ferramenta gerencial*. Porto Alegre, Ortiz, 1993.

FURLAN, J.D.; IVO, I.M.; AMARAL, F.P. *Sistemas de informação executiva*. São Paulo, Makron Books, 1994.

KIPPER, E.F.; MILLER, C.A.; BASTOS, E.A.; et alii. *Engenharia de informações, conceitos, técnicas e métodos*. Porto Alegre, Sagra-DC Luzzatto, 1993.

KOTLER, P. *Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle*. São Paulo, Atlas, 1994.

MAKOS, R. Harnessing the value of information. *Bank Management*, p.73-75, set./out. 1995.

MARTIN, J. *Information engineering*, 3v. Lancashire, Savant Research Studies, 1986.

MCLEOD Jr., R. & JONES, W. Making executive information systems more efective. *Business Horizons*, set./out. 1986.

MICROSOFT Corporation. *Building enterprise information systems*. USA, 1992. [Doc. n. XL35340-1192]

MINTZBERG, H. *The nature of managerial work*. New York, Harper & Row Publishers, 1973.

REARDON, T. Getting what you want. *Accountancy*, p.64-65, set. 1995.

ROCKART, J.F. Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, p.81-85, mar./abr. 1979.

SATECIA. *Sistema de informação gerencial*. Brasília, Satecia — Programa de Assistência Técnica para o Desenvolvimento Institucional das Empresas Estaduais de Saneamento, 1980. [Doc n. 7.1.8., 1980]

TAPSCOTT, D. & CASTON, A. *Mudança de paradigma*. São Paulo, Makron Books, 1995.

VAN DEN HOVEN, J. Executive support systems. *Journal of Systems Management*, p.48-55, Mar./Apr. 1996.

YOURDON, E. *Análise estruturada moderna*. Rio de Janeiro, Campus, 1990.