

Referência completa para citação:

POZZEBON (M.) e FREITAS (H.). Construindo um E.I.S. (Enterprise Information System) da (e para a) empresa. São Paulo: **RAUSP**, v.31, n. 4, Out./Dez. 1996, p. 19-30.

**CONSTRUINDO UM E.I.S. (ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM)
DA (E PARA A) EMPRESA ¹**

Marlei Pozzebon

Mestranda em Administração, GESID - PPGA/UFRGS
Consultora de Empresas, Bacharel em Ciências da Computação (UFRGS)

Henrique M. R. de Freitas

Professor Adjunto do PPGA/UFRGS, Coordenador do GESID/PPGA e Pesquisador CNPq;
Doutor "nouveau régime" em gestão pela Université Pierre Mendès France (Grenoble, França),
Consultor *ad hoc*

Endereço para contato:

PPGA/UFRGS - Av. João Pessoa, 52 - Sala11 - Porto Alegre/RS - CEP 90.040-000
e-mail: marlei@vortex.ufrgs.br e hf@ea.ufrgs.br

Resumo:

Este estudo clarifica o conceito de E.I.S. (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, quais sejam 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.

Área temática: Administração da Informação

¹ Artigo elaborado pela equipe do GESID (Grupo de Estudos em Sistemas de Informações e de Apoio à Decisão) - PPGA/UFRGS; no contexto dos estudos de mestrado realizados por Marlei Pozzebon sob a orientação de Henrique Freitas. Este trabalho relata atividade de cooperação universidade-empresa.

CONSTRUINDO UM E.I.S. (ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM) DA (E PARA A) EMPRESA

Marlei Pozzebon e Henrique M.R. de Freitas²

1. Introdução

O desenvolvimento de um Enterprise Information System (EIS) significa, para profissionais inseridos em um mercado de trabalho até muito pouco tempo atrás atrelado ao uso de mainframes, um desafio em três aspectos bem definidos: tecnológico, metodológico e organizacional. Existe uma “geração” de analistas e programadores, ou técnicos em informática de uma forma geral, que teve seu desenvolvimento e amadurecimento profissional inseridos num contexto bem delimitado: cpd’s 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, para a arquitetura cliente/servidor e sistemas distribuídos e a imensa popularização dos microcomputadores, torna-se vital para estes profissionais reciclar seu conhecimento e adequar seu perfil às novas necessidades que se impõem. Sob o ponto de vista da atualização às novas tecnologias, o desenvolvimento de um EIS representa a escolha de uma arquitetura de hardware adequada, uma arquitetura de software que permita a exposição dos dados de forma amigável e que trate o acesso a diferentes bases de dados, e uma arquitetura de dados adequada. Independente da configuração desta arquitetura tecnológica, o fundamental é que seja possível a integração do sistema com as bases de dados, sejam quantas e quais forem e seja onde estiverem localizadas.

O desafio não se resume ao aspecto tecnológico: em termos de metodologia, o desenvolvimento de um EIS também 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 nestas metodologias conceitos e ferramentas suficientes ou adequados. Neste sentido, este estudo buscou combinar princípios de diferentes metodologias para iniciar um trabalho de busca de uma metodologia para o desenvolvimento de um EIS enquanto sistema de apoio a 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.

O outro desafio diz respeito às mudanças organizacionais que vêm ocorrendo sobretudo em grandes empresas, inseridas em um cenário de globalização e de intensa competição. Estas mudanças estão intimamente ligadas a mudanças ‘capacitantes’ em termos tecnológicos: computação em rede, sistemas abertos e integrados e revolução industrial em termos de software. Este movimento global de transformações organizacionais e tecnológicas pode ser visto como uma mudança de paradigma (TAPSCOTT & CASTON, 1995). O novo paradigma - paradigma de uma empresa de alta performance, integrada e ampliada - exige novos enfoques organizacionais, como o trabalho em times de negócios, nos quais as informações devem fluir com a maior agilidade e flexibilidade possíveis.

Nesta 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 maior autonomia e iniciativa, e que inclusive decida. Para que esta dinâmica seja possível, as informações da empresa devem estar mais disponíveis. Ora, isto exige uma transformação na maneira como os sistemas que produzem estas informações são concebidos e desenvolvidos.

É neste aspecto que buscamos desenvolver não um EIS enquanto um Sistema de Informações Executivas ou para Executivos, mas um EIS enquanto um Sistema de

² Marlei Pozzebon é Mestranda em Administração do PPGA/UFRGS, Bacharel em Ciências da Computação pela UFRGS e Consultora de Empresas em Sistemas de Informação. Henrique M.R. de Freitas é Professor-adjunto do PPGA/UFRGS, Pesquisador CNPq/Fapergs e Doutor “nouveau régime” em Gestão (SID) pela Université Pierre Mendès-France, Grenoble, France (1989-93)

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 uma tendência, mas está 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 forneça informações internas, informações externas, informações sobre as percepções do consumidor/cliente (pesquisas de opinião), que permita análises e simulações, enfim, um ambiente integrador das informações disponíveis e relevantes para o sucesso da empresa.

Neste artigo, aborda-se o conceito de EIS (seção 2) e define-se uma metodologia para desenvolver este tipo de sistema (seção 3). A construção de um sistema é descrita passo-a-passo na seção 4 e as conclusões são apresentadas na seção 5.

2. Conhecendo um Enterprise Information System

2.1. O que é EIS?

Um EIS pode ser entendido, do ponto de vista tecnológico, como uma ferramenta de pesquisa a base 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, o EIS é mais do que somente uma ferramenta: trata-se de um conceito de como administrar o negócio da empresa com base na administração das informações. Construir um EIS significa ter à disposição uma tecnologia que permita a disponibilização de informações com características bem particulares e o domínio de uma metodologia também própria. Para atingir este objetivo, a informatização de uma organização deve ir muito além dos níveis de automação e operacional.

A informática vem assumindo um papel estratégico vital na empresa moderna, independentemente do tamanho e do tipo da organização. A ausência de uma efetiva integração e comunicação entre os sistemas impede a canalização dos resultados do processamento de informações dos diversos níveis para o nível decisório, para o processo de tomada de decisões (KIPPER et al., 1993). Mais do que isso, é necessário que informações externas também sejam integradas as demais e que todo este conjunto de dados, internos e externos, sejam selecionados pela sua criticidade e exibidos de forma clara e objetiva. Embora pareçam óbvias, estas características nem sempre estão presentes. O cenário que comumente encontramos é o de sistemas tradicionais fornecendo uma 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 ser um problema, o excesso de informações ou informações desconhecidas pode-se tornar um problema ainda maior, sobretudo se tratarem-se de 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 imprescindíveis na luta por vantagens competitivas, através de um melhor uso da capacidade instalada, pelas empresas.

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

2.2. As necessidades de informações segundo quem toma decisões

Quais seriam, então, as necessidades em termos de informações de quem toma decisões em uma empresa, seja a nível de time de negócios, seja a nível do topo da organização? Observando-se a natureza do processo de trabalho dos executivos (presidentes, diretores, superintendentes, etc.), notar-se-á que a mesma é reconhecidamente não-estruturada e não-repetitiva. Tratam-se de profissionais que atuam no nível estratégico do negócio e que, portanto, são responsáveis pela definição das metas a serem alcançadas e pelo 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 e notícias, etc. Na medida em que mais pessoas da empresa estão envolvidas com o processo decisório, mais necessárias se tornam estas informações externas e internas.

Um Sistema de Informação Empresarial deve permitir gerenciar toda esta gama de informações de forma simplificada e com um mínimo de treinamento. Para tanto, pode envolver: informações externas (bolsas, commodities), notícias, automação de escritório (correio eletrônico, agenda, mensagens), sistemas de apoio ao marketing (gerenciamento de produtos, monitoração de clientes, plano de publicidade), sistemas financeiros e sistemas DSS ou SAD - Decision Support Systems (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 estas informações (FURLAN, 1992).

Analisando esta questão das necessidades de informações sob outro ângulo, pode-se dizer que existe um 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 uma forma útil para a tomada de decisão. Mintzberg categoriza as atividades dos executivos em dez papéis distintos, os quais foram divididos em três grupos: interpessoal, informacional e decisional. (MINTZBERG, 1973). Com o processo de *empowerment* que vêm alastrando-se entre as organizações, pode-se dizer que um número cada vez maior de pessoas da empresa, em diversos níveis, desempenham estes papéis. Um dos objetivos dos Enterprise Information Systems é dar suporte para todos estes papéis e para o maior número possível de pessoas da empresa. De que forma o EIS propõe-se a dar suporte a todas estas atividades ligadas ao processo decisório?

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

Parte-se do princípio de que o gerenciamento não deveria apoiar-se em pressentimentos, intuição ou conjeturas. Deveria apoiar-se em informações e em mecanismos de suporte a tomada de decisão para identificar a necessidade para uma decisão, cuidadosamente mapear as possíveis conseqüências das decisões, escolher entre soluções alternativas e prover respostas rápidas e precisas na 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. Através da capacidade de filtrar informações a partir de grandes volumes de dados com a flexibilidade de obtê-las no grau de detalhamento ou consolidação necessário e do fato de que estas informações podem 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.

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

2.3. Características esperadas de um EIS

O cenário atual se caracteriza por um ambiente concorrencial acentuado e por uma acelerada evolução tecnológica. Cada vez mais as decisões precisam ser tomadas com agilidade, rapidez e precisão. Desta forma, as características de um EIS devem corresponder às exigências deste 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, através 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 uma marca registrada dos sistemas EIS, permitindo a visualização de tendências e a percepção de desvios. Outra característica importante 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. É importante também que um EIS forneça informações críticas e indicadores de desempenho de modo customizado, ou seja, é interessante a possibilidade de visualização a partir de diversos parâmetros e sob diferentes formatos (multivisão). O próprio usuário pode parametrizar os indicadores de desempenho na análise de exceções ou fabricar seu próprio relatório ‘*ad hoc*’.

2.4. Benefícios de um EIS

O objetivo mais importante de um EIS é otimizar a performance de uma empresa, seja permitindo a visualização dos dados corporativos (sumarizados ou detalhados), seja fornecendo informações críticas sem demora, seja pela possibilidade de maior precisão na análise dos dados críticos, etc ... De uma forma geral, a existência de um EIS possibilita a melhoria no processo de Tomada de Decisão uma vez que torna possível a visualização de informações disponíveis nas bases de dados das empresas e do ambiente externo. Permite agilidade nas decisões através da 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 o acesso rápido e direto a informações estratégicas, um sistema EIS pode contribuir para a melhoria da qualidade da comunicação entre as diferentes áreas de negócio de uma empresa: se todos os que monitoram o andamento dos aspectos críticos dos diferentes negócios o fazem através da abordagem oferecida pelo EIS, todos “falarão a mesma língua” e poderão trabalhar em conjunto, comprometendo-se de forma mais clara com a missão e com as metas traçadas no planejamento corporativo.

3. 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). Um EIS é um sistema de suporte à decisão. Será bem sucedido na medida em que conseguir modelar bem as necessidades envolvidas neste processo. Para desenvolver um sistema de informação, independente de qual seja, é importante a escolha de uma metodologia adequada. Qual é a metodologia adequada para desenvolver um EIS?

Conforme foi dito anteriormente, a natureza do processo decisório é não-estruturada e não-repetitiva. Se os projetistas de um EIS utilizarem apenas os 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 momentos de tomada de decisão não caracterizam atividades repetitivas e bem definidas, os cenários que envolvem a tomada de decisões estão em constante mudança. Então como criar um modelo de

informação capaz de atender com flexibilidade a esta dinâmica exigida pelas 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 (1986). Rockart (1979) desenvolveu o Método de Análise dos Fatores Críticos de Sucesso, o qual focaliza individualmente cada executivo e suas necessidades específicas de informação e procura 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 uma atenção constante para os indicadores de desempenho destes FCS (ROCKART, 1979). Indicadores de Desempenho e FCS são a espinha dorsal desta abordagem, que pode ser aplicada sem restringir-se apenas aos executivos sênior: *este método pode focalizar todos os que tomam decisões na empresa.*

A abordagem escolhida para este 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, embora não seja uma metodologia voltada para o desenvolvimento de EIS, está contida sobretudo na etapa denominada Planejamento de Informática, uma das etapas que compõe a fase de Planejamento. A importância desta etapa reside fundamentalmente na oportunidade de 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 de uma empresa para que seus recursos e capacidades possam ser utilizados de maneira efetiva em uma direção definida (KIPPER et al., 1993). Elementos como missão, objetivos e fatores críticos de sucesso (FCS) são trabalhados intensamente nesta 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 venha sendo desenvolvido de modo individualizado e sem coordenação, atendendo necessidades imediatas, provavelmente o custo do desenvolvimento de um EIS será muito grande. Tão grande 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 inexistência de planejamento é uma realidade nas organizações médias e pequenas, e até mesmo nas grandes, inclusive entre as empresas estatais. Quanto mais tarde iniciar o esforço em repensar o planejamento de informática em conjunto com o planejamento corporativo e estratégico da empresa, menos viável será a integração dos sistemas e a implantação de um EIS.

4. Construindo um EIS

A técnica recomendada por Rockart (1979), pesquisador do MIT (Massachusetts Institute of Technology), tem sido relida por muitos consultores e largamente utilizada no planejamento estratégico empresarial e planejamento estratégico da informação. Nesta técnica, o processo de análise dos FCS é desmembrado em tantos quantos sejam os altos executivos da empresa (futuros usuários do EIS). São levantadas as necessidades individuais de cada executivo, através de entrevistas individuais, para após, num esforço de análise destes objetivos e FCS levantados, chegar às informações que os executivos necessitam como um todo, permitindo monitorar cada fator crítico ou objetivo identificado. Em relação a esta técnica, a adaptação realizada diz respeito ao desmembramento do processo de análise: foram detectadas as diferentes áreas da empresa e para cada uma delas foi elaborado um cronograma com uma série de reuniões (não entrevistas individuais), com a participação do maior número possível de pessoas *significativamente envolvidas nos processos decisórios, em vários níveis*, visando o levantamento dos indicadores de desempenho dos FCS da empresa como um todo. A metodologia adotada foi decomposta em três fases: Fase I - Planejamento; Fase II - Projeto; Fase III - Implementação, a seguir especificadas.

4.1. Fase I - Planejamento

Esta fase tem como objetivo compreender o negócio da empresa-alvo da construção de um EIS e identificar as necessidades de informação dos executivos desta empresa. O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um EIS. Foi escolhida como empresa-alvo uma importante empresa de saneamento do estado do RS. O primeiro passo, então, foi conhecer esta 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 uma função social com uma filosofia de auto-suficiência. Isso implica na necessidade de atuação sob um enfoque de gestão, no qual as empresas transformam-se em organismos capazes de administrar adequadamente os escassos recursos que recebem assim como os que podem gerar como resultado de sua atuação (SATECIA, 1980). Foi realizado um amplo estudo do “negócio” saneamento, cujos resultados não são objeto deste trabalho. Foi conduzido também um detalhado mapeamento do uso da informática na empresa, o qual será mencionado em momentos oportunos. Também são objetivos desta fase definir a estrutura básica do sistema e construir o protótipo preliminar de telas. Esta fase foi decomposta em quatro etapas: Etapa I - Organização do Projeto; Etapa II - Definição de Informações Básicas e Indicadores; Etapa III - Análise e Consolidação das Informações; Etapa IV - Desenvolvimento de Protótipo.

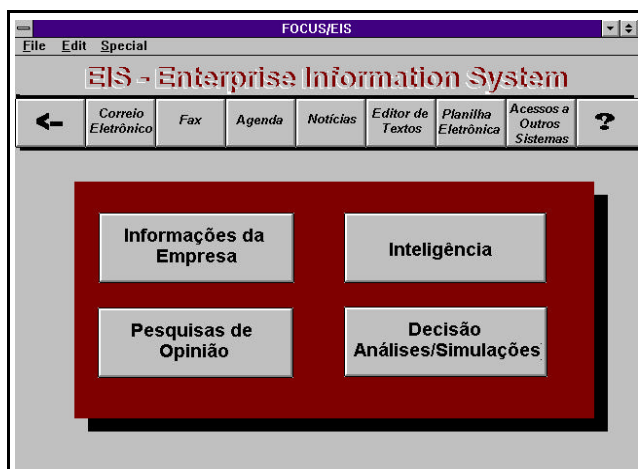
Etapa I - Organização do Projeto: o primeiro passo no desenvolvimento de um EIS é compreender o que um EIS pode ou não fazer, *quais são as possibilidades*. Para tanto, foi definida a equipe de trabalho do projeto, composta por dois analistas, e iniciou um processo de treinamento destes analistas no que diz respeito aos conceitos de EIS. Foram realizados, em paralelo, diversos cursos sobre EIS e o estudo sobre a realidade da empresa para a qual seria desenvolvido o EIS. Foi realizado um levantamento sobre quais informações os diretores e o presidente da empresa já recebiam, como referencial inicial. Foi definido também um cronograma de trabalho contendo as próximas fases e estágios. É importante ressaltar que nesta fase inicial do projeto já estava definido o software que seria utilizado no desenvolvimento do EIS. Após uma 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. No capítulo referente à definição da arquitetura tecnológica, a integração destes quatro produtos com os demais será descrita com maior detalhe.

Etapa II - 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 ‘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 devem ser contemplados: obtenção rápida de informações básicas; visualização clara da performance da empresa em suas diferentes áreas; destaque e projeção de tendências; alerta para o gerenciamento e análise de problemas reais ou potenciais, bem como de oportunidades. Além destes objetivos gerais, devem ser buscados os requisitos específicos de cada negócio ou área de atuação da empresa. Desta forma, as próximas fases e etapas, após a compreensão das possibilidades do EIS, gravitarão em torno destes questionamentos: o que mostrar e como mostrar.

Projetou-se, então, um sistema com quatro grandes “regiões” ou blocos (Figura 1): um bloco de *Informações da Empresa*, um bloco de *Inteligência* contendo informações externas (concorrentes, fornecedores, novas tecnologias, tendências do mercado, etc), um bloco de *Percepções dos Clientes* (pesquisas de opinião, comparativos com outras pesquisas, etc) e um bloco de *Decisão*, com ferramentas de simulação e de análise de dados. Vale aqui a observação de que este modelo assemelha-se muito ao modelo de Kotler para Sistemas de Informação de Marketing (KOTLER, 1994) e pode-se afirmar que esta 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 pretende fornecer aos seus usuários, não restringindo-se

somente ao terreno do Marketing. Um aprimoramento deste modelo terá grande valia para a área de sistemas de informações e de apoio à decisão. Neste projeto, no entanto, por motivos 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



O levantamento das Informações da Empresa sofreu uma modificação em 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 cada executivo. O Planejamento de Informações sugere a realização de encontros reunindo a alta administração, a assessoria interna, as gerências responsáveis pelos setores de finanças e de produção. Acrescentamos aqui, funcionários com larga experiência nos negócios da organização. Em ambos os

métodos, o objetivo principal é consolidar a missão, objetivos, fatores críticos de sucesso e indicadores de desempenho do negócio da empresa. Foram realizadas, então, uma série de reuniões e, através da listagem em flip-charts, foram relacionadas as principais necessidades de informação da empresa bem como foram identificados os FCSs e os indicadores para avaliar seu desempenho. O ponto de partida deste trabalho foram os indicadores firmados no Contrato de Gestão com o Governo do Estado. O resultado final foi submetido 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 com *cada área*: Comercial, Financeira, Operacional, Administrativa e 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 da área comercial possuir o 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 combinação destas informações básicas torna-se possível, num segundo estágio, obter os índices de gestão ou os indicadores de desempenho específicos desta área. As informações básicas estão 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 destes bens e serviços por aqueles usuários e, finalmente, informações relativas ao Faturamento.

Levantamento de Informações do Módulo Comercial: selecionaram-se algumas Informações Básicas, exclusivas da área comercial. Eis um exemplo do tipo de informação extraído nesta etapa: 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 da receita direta e indireta, total de economias faturadas, valor total faturado, consumo total faturado.

Também seleciona-se alguns Indicadores de Desempenho, descritos abaixo, 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* através de fórmulas matemáticas: crescimento das ligações (%), composição do

mercado, índice de hidrometração, crescimento do consumo (%), 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 nenhum referencial inicial. Iniciou com a análise de quais informações eram consideradas relevantes (básicas) e de que forma poderiam ser combinadas e visualizadas (indicadores). 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 destes 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 esta informação. Cada indicador recebeu um código e uma sigla, assim como cada informação básica.

A seguir são apresentados alguns exemplos de como foi realizado este 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 + esgoto); volume produzido água; volume micromedido água.

Etapas III - Análise e Consolidação das Informações: o objetivo desta etapa é normalizar as informações levantadas durante a etapa anterior. Diante da lista dos indicadores é realizada uma análise completa de cada um deles: unidade, código, fórmula de cálculo, informações envolvidas, finalidade do indicador, nível de apuração, periodicidade e conceito. O mesmo é realizado em relação à lista de informações básicas: unidade, código, nível de apuração, periodicidade, localização. Foi realizada uma consolidação das duas listas (área comercial e indicadores globais) através de um ranking. Para atribuir um peso para cada indicador, analisou-se dois fatores: a criticidade do indicador e a disponibilidade das informações básicas envolvidas. O ranking foi organizado e a composição final das informações para estes primeiros módulos.

Etapas IV - Desenvolvimento do Protótipo: com a etapa de levantamento e consolidação das informações concluída - *o que exibir* - pode-se iniciar a descrição das características gráficas do sistema - *como exibir*. Significa definir como o sistema implementará graficamente os requisitos gerais e específicos já determinados. Nesta etapa é realizado o desenho de telas e projetada a estrutura de navegação do sistema. É feito um estudo para a padronização dos modelos de telas (*layouts*), cores, botões e ícones.

Uma solução EIS tem sucesso na medida em que permite navegação rápida e fácil entre diferentes telas. Foi projetado um esquema de navegação que permite que o usuário analise os indicadores de desempenho e automaticamente possa 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. Outro princípio 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 números precisos enquanto que gráficos são melhores para a visualização de desvios, tendências ou proporções. Neste projeto, esta característica foi implementada através da opção de menu Visualizar, existente em todas as telas.

Na terminologia EIS, *'Home Screen'* é a tela *'top-level'* de uma série de telas que exibem diferentes informações. As telas *'top-level'* de uma série, também denominadas

telas 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 ele passe o cursor sobre a tela: quando o cursor mudar de formato, basta clicar para acionar uma ação.

Todas as telas, após as telas Top, possuem na barra de menus a opção denominada Opções. Este 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

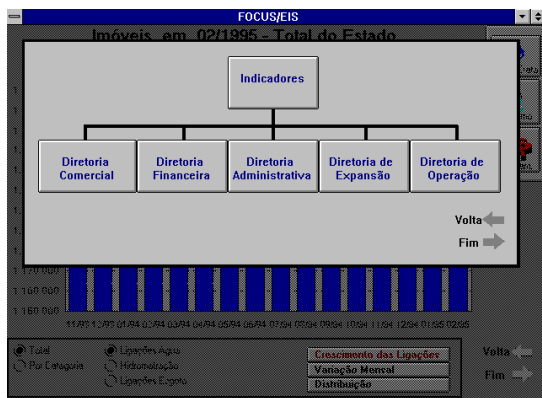


Figura 3

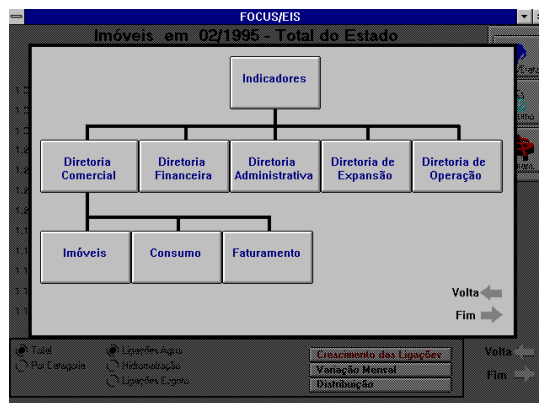


Figura 4



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 US) e permite também a alteração da data das informações (mês/ano):

4.2. Fase II - Projeto

7

Esta fase 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, é modelada a base de dados definitiva, são detalhados os atributos das tabelas a serem criadas e dos layouts de arquivos a serem acessados ou criados. 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: Etapa I - Modelagem da Aplicação; Etapa II - Definição da arquitetura tecnológica.

Etapa I - Modelagem da Aplicação: esta etapa tem como objetivo a modelagem da base de dados do EIS que suportará o atendimento das necessidades de

informação relacionadas na fase anterior. Mais do que somente a modelagem destes dados, deve ser identificado que sistemas ou bases de dados devem ser acessadas: *as fontes de informação*. De uma forma geral, as fontes de informação de um EIS são variadas. O desafio de um EIS é justamente integrar dados internos, dispersos ou não, com os dados externos.

A escolha dos tipos de gráficos mais adequados para cada tipo de informação é fundamental. A seguir estão apresentados alguns exemplos:

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

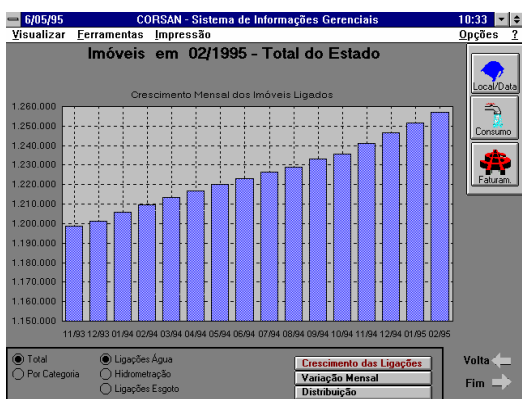
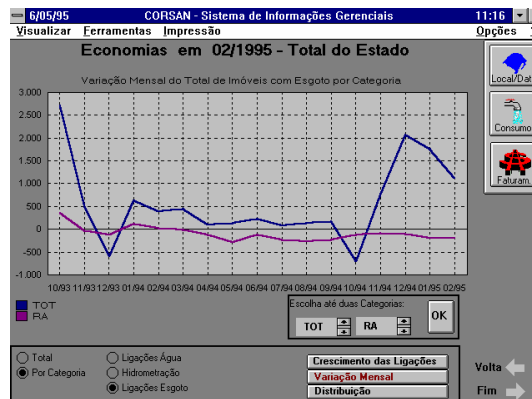


Figura 6



Etapa II - Definição da Arquitetura Tecnológica: uma vez modeladas as bases de dados e as telas, deve-se determinar qual a melhor arquitetura tecnológica para implementar o sistema. Para sistemas de pequena escala, pode-se usualmente iniciar a implementação de uma solução EIS imediatamente após a especificação do sistema. Sistemas maiores envolvendo muitos computadores pessoais como clientes e múltiplos recursos de dados em locais remotos usualmente requerem uma etapa adicional denominada especificação da arquitetura do sistema, que descreve como o EIS será implementado. Como este projeto EIS envolverá um número relativamente pequeno de usuários, a definição da arquitetura tecnológica significou uma pequena parcela de todo o esforço de desenvolvimento do projeto.

A arquitetura de um EIS deve ser aberta, devendo suportar uma larga variedade de produtos. Basicamente, pode-se decompor em quatro camadas básicas. A *Camada de Interface com o Usuário* especifica como os dados serão entregues ao usuário. É onde o usuário visualiza e manipula os dados. Envolve menus, botões, caixas de diálogo e outros elementos. Além de disponibilizar os controles necessários para a interação com os dados, esta camada também administra a apresentação das informações, seja em tabelas ou

em gráficos. A *Camada de Acesso aos Dados* é 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 tornando-se importantes. Para implementar as funções desta camada, utilizou-se DDE. A *Camada de Fonte dos Dados* é onde os dados estão gravados. No caso dos sistemas EIS, esta camada pode possuir uma grande abrangência, ou seja, os dados podem estar gravados em qualquer lugar. A *Camada de Comunicação* é responsável pela comunicação entre usuários de EIS. A tecnologia mais utilizada é o correio eletrônico, o qual permite o envio de 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 através da emulação de terminal e com outros usuários através do correio eletrônico.

4.3. Fase III - Implementação

Esta fase é composta por duas etapas: Etapa I - Construção da Aplicação; Etapa II - Instalação de Hardware e de Software; Etapa III - Treinamento e Implementação.

Etapa I - Construção da Aplicação: construir uma aplicação EIS não é diferente 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 uma etapa notadamente técnica: de acordo com o padrão estabelecido e com o modelo de navegação considerado mais adequado são construídas todas as telas destes primeiros módulos. Como o desenvolvimento é modular, os primeiros módulos podem ser liberados para o usuário enquanto continua o trabalho de construção dos demais módulos. Com o desenvolvimento dos primeiros módulos concluído, pode-se fazer a carga dos dados de produção para submeter o sistema a um teste de performance com o volume maior de dados. São realizados os testes finais e o sistema está pronto para implantação.

Etapa II - Instalação de Hardware e de Software: implementa-se a parte física do sistema, com a instalação da rede, instalação dos micros e sistemas operacionais. Faz-se a instalação dos softwares que integram o EIS.

Etapa III - Treinamento e Implementação: concluídas todas as etapas descritas anteriormente chega o momento, então, 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.

4.3.1. A Implementação do EIS na Empresa

A experiência prática com o desenvolvimento e 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 fracasso na sua efetiva adoção. Entre as motivações mais freqüentes, pode-se citar fatores como: competição em crescimento, maiores regulamentos governamentais, necessidade de ser proativo em relação ao ambiente mas, sobretudo, o desejo de otimizar o suporte ao processo decisório (ELAN & LEIDNER, 1995). No entanto, a despeito destas 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 destes motivos mostra-se valiosa para todos aqueles que ainda não adotaram um EIS, mas tem 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 obterem informações através do seu *staff* são apenas algumas de uma longa lista (ELAM & LEIDNER, 1995). Como, então, minimizar ou atacar estes fatores?

O monitoramento dos fatores que podem levar ao insucesso devem acompanhar todo o projeto. A existência de um patrocinador, por exemplo, é vital desde os primeiros momentos para que o processo possa ser levado de forma a realmente identificar as decisões estratégicas tomadas dentro da empresa, identificar as informações relevantes para os tomadores de decisões, adaptar o sistema às condições específicas da empresa, etc. No entanto, no momento da implementação, a atuação de patrocinadores é fundamental. Os primeiros resultados devem ser percebidos em pouco tempo e para isso a entrega do sistema deve ser rápida, não devendo ultrapassar 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 mostram-se necessários. Neste 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 através do *staff*, a ação da equipe responsável pelo treinamento e implementação mostra-se fundamental. É preciso conscientizar que o sistema destina-se e beneficia a todos. Assim como a alta direção, também a média gerência, o *staff* e 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 estes fatores em mente e possa trabalhar de forma proativa 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 desencontro de valores e indicadores. Com a adoção de um EIS, todos têm acesso aos mesmos conceitos e aos mesmos números.

Outro resultado observável é a facilidade e rapidez no acesso às informações, seja pelo caráter amigável do sistema, seja pela integração de informações antes dispersas em vários sistemas ou papel. Obviamente, este resultado depende de um bom trabalho preliminar de mapeamento das informações relevantes e depende também, na continuidade do processo, da constante e correta atualização das bases de dados.

5. Conclusões

O desenvolvimento de um 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 uma forma bastante direta, o grau de adaptação a novas metodologias e tecnologias por parte dos profissionais que o desenvolvem bem como o grau de planejamento em informática que vem norteando a empresa usuária do sistema.

Este projeto mostrou-se, de fato, um desafio. Exige o conhecimento de novos conceitos em termos de sistemas de informação e também uma maior aproximação do negócio a ser informatizado - o trabalho do analista mostra-se cada vez menos voltado para o sistema em si e mais voltado para o negócio do cliente. Exige o conhecimento de diferentes arquiteturas tecnológicas, tanto em termos de hardware como em termos 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, com duplicidade de conceitos, denunciam a ausência de um planejamento global nas empresas. Este diagnóstico propiciado pelo desenvolvimento de um sistema que deve integrar dados de todas as áreas da empresa pode auxiliar muito:

significa um questionamento sobre os rumos do processo de informatização e sobre o uso destas informações.

Um 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 negócio importantes. Ou seja, o objetivo mais importante de um EIS é otimizar a performance de uma organização. Uma aplicação EIS bem projetada deve causar um efeito positivo substancial sobre esta performance. Para tanto, alguns cuidados estão relacionados abaixo, frutos da experiência adquirida neste projeto, que constituem-se contribuições efetivas para próximos trabalhos nesta área:

- a existência de um patrocinador, alguém com larga penetração e influência na organização, para que a “venda interna” da idéia viabilize o desenvolvimento e sucesso do sistema;

- o mapeamento claro e objetivo das fontes ou origens das informações, como forma de somente incluir no sistema aquelas informações disponíveis e atualizáveis na periodicidade estabelecida, dotando o sistema de confiabilidade;

- o adequação entre o tipo de gráfico, ou qualquer outro recurso gráfico, e o tipo de informação que se quer representar;

- o levantamento e seleção iniciais de um número reduzido de indicadores: na medida em que este conjunto inicial de indicadores possibilitar resultados concretos (tomada de decisões com rapidez e precisão), poderá ser gradativamente ampliado.

O desafio maior, no entanto, vai além da busca de uma metodologia que conduza o levantamento das informações críticas e relevantes de cada negócio: está na busca de um modelo global de sistemas de informações no apoio à decisão. Uma de nossas metas, do Grupo de Estudos em Sistemas de Informações e de Apoio à Decisão (GESID), é o desenvolvimento de um ambiente integrador de informações, que ofereça ao usuário a possibilidade de realmente encontrar a informação que necessita e fazer os inter-relacionamentos com outros dados como lhe convier. Este ambiente de oferta de informações torna o usuário mais apto a capitalizar seus conhecimentos, conduzir mudanças, reagir aos problemas e até mesmo antecipar-se a eles (FREITAS, 1993). Trata-se aqui do conceito de decisores proativos. Acreditamos que, em um cenário de globalização e intensa competitividade, onde 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 proativos, que através da administração das informações consigam administrar o futuro dos seus negócios. Para isso, precisamos trabalhar sobre um modelo global e integrador de informações que crie condições para que o decisor proativo exista.

Referências Bibliográficas

- ELAM, J.; LEIDNER, D. *EIS Adoption, Use and Impact: the Executive Perspective*. Decision Support Systems, v.14, 1995, p.89-103.
- 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 al. *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, Setembro-Outubro 1995, p.73-75.
- MARTIN, J. *Information Engineering*. Lancashire, Savant Research Studies, 1986, 3 volumes.
- McLEOD Jr., R. & JONES, W. *Making Executive Information Systems More Effective*. Business Horizons, Setembro-Outubro, 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, Setembro 1995, p.64-65.
- ROCKART, J.F. *Chief Executives Define Their Own Data Needs*. Harvard Business Review, Março-Abril, 1979, p.81-85.
- SATECIA. *Sistema de Informação Gerencial*. Satecia - Programa de Assistência Técnica para o Desenvolvimento Institucional das Empresas Estaduais de Saneamento, Brasília, 1980, Doc n. 7.1.8., 1980.
- SPRAGUE, R.H., JR, & WATSON, H.J. *Sistema de Apoio à Decisão*. Rio de Janeiro, Campus, 1991.
- TAPSCOTT, D. & CASTON, A. *Mudança de Paradigma*. São Paulo, Makron Books, 1995.
- VAN DEN HOVEN, J. *Executive Support Systems*. Journal of Systems Management, March-April 1996, p.48-55.
- WATTERSON, K. *O Mundo do EIS em Mutação*. Revista Byte, Julho de 1994, p.69-77.
- YOURDON, E. *Análise Estruturada Moderna*. Rio de Janeiro, Campus, 1990.