

PROTOTIPAGEM EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS: UMA ABORDAGEM DE GESTÃO ECONÔMICA DE EMPRESAS

Edgard Bruno Cornachione Jr.: Mestre em Controladoria e Contabilidade pela FEA/USP
edgardbc@usp.br

RESUMO

O fato que presenciamos, de ultimamente as organizações estarem envolvidas em ambientes turbulentos, globalizados, competitivos, ou seja, cada vez mais complexos, nos evidencia uma realidade efetivamente relevante: a gestão dos negócios acumula a cada dia, novos desafios, novos obstáculos e, para tanto, precisa estar adequadamente preparada para suportar essa nova realidade volátil. Este desafio clama à administração alternativas de suportar o modelo de decisão dos gestores responsáveis pela condução dos negócios da organização. Neste instante, notamos a presença do apoio gerencial com base em suporte de informações aos modelos de decisão dos gestores, no sentido de elucidar os fatos, os elementos presentes na decisão, ou seja, de diminuir o risco presente na decisão em função da ignorância sobre os fatos e as conseqüências.

Observando o problema, percebemos os sistemas de informações gerenciais que se organizam no sentido de minimizar essas situações. O problema que se levanta no presente trabalho é justamente a adaptabilidade e flexibilidade intrínseca que os sistemas devem possuir no sentido de suportar as decisões em questão. A forma de tratamento, a multiplicidade de recursos humanos usuários, as volatilidades das regras do negócio, a multidisciplinaridade requerida para sua construção bem como sua manutenção etc. Estes são alguns fatores que impactam os sistemas de informações gerenciais e representam pontos onde a metodologia de geração de protótipos pode auxiliar. Este trabalho é conduzido nesta linha exposta e sob a ótica do desenvolvimento e manutenção de sistemas de informações para gestão econômica de empresas.

INTRODUÇÃO

Muito embora a humanidade, em especial algumas áreas do conhecimento humano, tenha reunido condições efetivas para a concepção e produção de sistemas de informações gerenciais, alguns têm características muito particulares que interferem neste processo. Isso graças às condições gerenciais e operacionais das organizações que os demandam, bem como, do contexto onde estão inseridas.

Se tomarmos por base o grande número de ações e fatos que impactam essas organizações e mais, avaliarmos as importâncias de suas conseqüências, teremos um universo extremamente considerável de elementos os quais carecem de atenção e consideração dos gestores.

O modelo de gestão econômica, congrega grande coleção de pensamentos a este respeito, conduzindo a conceitos e tratamentos extremamente condizentes com a problemática encontrada nas organizações no sentido de se capacitarem às novas realidades de mercado, de concorrência, de gestão, de evolução tecnológica etc.

Em geral a ciência contábil se ocupa de envidar os esforços no sentido de pesquisar e disponibilizar conhecimento e cultura a respeito dos mais diversos aspectos das teorias de mensuração, informação e decisão. E temos vários exemplos de que têm atingido este objetivo, colocando de forma acessível conceitos atuais sobre os temas mais recentes.

Porém o que se verifica é que à medida que esses conceitos são disponibilizados há outro grande obstáculo a ser superado: a operacionalização. Ou seja, os usuários dos produtos gerados pela pesquisa da ciência contábil se encontram na situação de viabilizar seu uso, aplicando-os nas situações para as quais têm valia. Para atender a essa nova e não menos relevante demanda, tais usuários acabam por usufruir de produtos de outras áreas do conhecimento humano.

Este trabalho, especificamente, procura abordar os aspectos relativos a mais uma área de destaque neste âmbito: a Informática. Neste sentido verificamos a geração das mais variadas metodologias, soluções, linguagens, *softwares*, *hardwares* etc. para apoiar e sustentar tais desenvolvimentos.

Assim, estaremos evidenciando os aspectos bem específicos dos sistemas de informações de gestão econômica, por reunirem as mais diversas complexidades tanto do ponto de vista técnico da controladoria quanto do ponto de vista de sua aplicação, envolvendo elementos como recursos humanos, tecnologias, metodologias, etapas de desenvolvimento, manutenção etc.

Tudo isso, ressaltando a *prototipação* como uma alternativa a ser considerada mais ativamente, para resolução de problemas de aplicação de tecnologias contábeis modernas em se tratando de ambientes organizacionais complexos.

1. DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

O grande desafio de uma organização quando volta seus olhos à gestão, ao apropriado suporte aos modelos decisórios de seus gestores é a informação. A geração da informação adequada para ocupar os modelos decisórios, em tempo oportuno, requer muitas vezes além da vital identificação da necessidade desse bem, a disposição de diversos recursos (tempo, humanos, físicos, espaciais, financeiros etc.) nesta cruzada.

Neste ponto, muitas são as alternativas encontradas no sentido de se materializar tal idealização. Porém muitas também são aquelas não aplicáveis, ou mesmo, que não irão gerar o objetivo desejado.

Seguindo esta linha de raciocínio, vemos, de um lado, a ciência contábil gerando as mais diversas inovações tecnológicas para suporte às ações gerenciais e condução dos negócios e de outro, as organizações em busca de sua aplicação.

As organizações têm expectativas distintas entre si, face às condições de operacionalização de tais conceitos. Algumas se identificam de tal forma com a tecnologia contábil em questão que carecem de aplicação mais imediata que outras.

Para que tal operacionalização se dê, é imprescindível, na maioria dos casos, que haja a adoção de soluções baseadas em sistemas de informações com suporte de processamento eletrônico de dados. Isso em função das complexidades naturais das operações realizadas pela organização, volumes de dados, precisão, tempestividade na geração da informação demandada pela organização etc.

Como se sabe, neste aspecto, é muito importante a concepção e o desenvolvimento de tal sistema (abordagem sucinta para esta discussão). Algumas organizações, neste ponto, não têm interesse de consumir muito do recurso tempo (tem início a batalha contra o tempo). Também podem não desejar consumir recursos humanos próprios (tem início a batalha com respeito aos profissionais especializados).

É por isso, entre outros fatores, que verifica-se a diversidade de alternativas oferecidas pelo mercado de soluções dessa natureza, fruto de pesquisas da área de informática. Seguem os quatro grupos em que foram segregadas tais soluções.

I PADRONIZADAS

II CUSTOMIZÁVEIS

III FLEXÍVEIS

IV SOB MEDIDA

Na seqüência, encontram-se as referidas classes seguidas por suas características diferenciadoras fundamentais.

As soluções do grupo I, as padronizadas, têm por características principais: a pronta disponibilidade, o baixo custo e a impossibilidade de ajustar-se e adequar-se às condições específicas de uma aplicação em dada organização. Em geral neste grupo se concentram soluções sobre problemas mais estáveis e conhecidos.

Por sua vez, as soluções customizáveis (grupo II) se mostram mais interessantes que as anteriores para casos onde se deseja algum nível de adequação da solução à realidade da organização. Para tanto, tais soluções, em geral, já encontram-se prontas, porém com alguns parâmetros que podem ser inicialmente customizados para que possam atender mais adequadamente às demandas da organização. Envolve, esse tipo de solução, um custo pouco maior que o das padronizadas, bem como, o período demandado para sua entrada em funcionamento é um pouco maior que o do grupo I, em virtude de existirem algumas tarefas adicionais para viabilizar tal customização.

Já as soluções chamadas aqui flexíveis, que compõem o grupo III, tendem a adequação mediana em relação às realidades da empresa. A principal distinção verificada é a possibilidade de, ao longo do tempo, ou seja, à medida em que as novas realidades vão aparecendo para a organização, este tipo de solução oferece condições de flexibilizar-se no sentido de atendê-las. Portanto, requer um envolvimento maior da equipe de recursos humanos da organização face ao requerido pelas soluções dos dois primeiros grupos considerados. Seguramente essas vantagens implicam em aumento do tempo requerido para sua total disponibilização e também de seu custo, em função dos recursos adicionais consumidos.

Enfim, as soluções sob medida (grupo IV) reúnem infinidade de fatores que garantem a possibilidade de se conceber e materializar, junto com o usuário (organização), desde os fundamentos, das justificativas, até mesmo a revisão e elucidação da realidade operacional e de negócios da empresa, culminando com modelos e aplicações altamente confiáveis e aderentes aos aspectos operacionais e gerenciais da organização. Nestes casos, a contraprestação decorrente de significativa quantidade de vantagens vem no sentido de aumento de tempo a ser consumido até sua disponibilização final, do nível profissional dos recursos humanos e dos custos.

A tabela comparativa abaixo, busca reunir alguns dos quesitos sobre as classes em que as

soluções foram segregadas:

	Padronizadas	Customizáveis	Flexíveis	Sob Medida
Disponibilidade	Maior	Média	Média	Menor
Custo	Baixo	Médio	Maior	Alto
Possibilidade de Adequação	Inexistente	Alguma	Média	Total
Envolvimento de Pessoal Interno	Nenhum	Algum	Maior	Total
Internalização de Conceitos	Nenhum	Algum	Média	Grande
Problemas Objetos da Solução	Genéricos	Específicos	Específicos	Inovadores
Tempo para desenvolver a solução	Nenhum	Pouco	Médio	Grande
Nível Técnico do Pessoal Interno	Baixo	Médio	Médio	Alto

Essas classificações apontam para alternativas que oferecem disponibilização da solução em tempos distintos. Algumas já estão totalmente prontas e acabadas, devendo a organização se adequar à elas. Outras, por outro lado, ainda não existem, são representadas por idéias, conceitos, que após devidamente internalizados e confirmados do ponto de vista da adequação à organização, deverão ser objeto de construção de aplicação computacional visando sua correta utilização.

Com isso, destacamos o fato que fundamentalmente em função das restrições, inclusive as temporais, financeiras etc., identificadas pela organização, bem como, das qualidades e características das informações a serem geradas pelo sistema objetivado, é que nascerá a decisão sobre qual alternativa melhor se aplica ao caso.

Mesmo após considerarmos a segregação (para os fins deste trabalho) entre as classes de soluções ofertadas pelo mercado é possível verificarmos a existência de outra decisão importante: quanto aos recursos humanos.

Apesar de parecer uma decisão tranqüila, muitas organizações se desgastam até a conclusão sobre esse aspecto. O entendimento passa pela identificação das demandas por profissionais de perfis distintos. Para os objetivos deste trabalho, estaremos considerando os voltados ao negócio e os voltados à tecnologia da informação, isso em cada categoria funcional, como por exemplo: os analistas de negócio e analistas de sistemas.

Portanto há várias combinações envolvendo esses dois perfis, como por exemplo: a organização possui recursos humanos voltados ao negócio com condição de compor a equipe de desenvolvimento ou implantação e não pode dispor de recursos humanos de informática.

A organização deve se preocupar em avaliar os perfis das informações a serem concebidas e a partir daí, orientar-se na linha da compatibilidade com seus recursos próprios (principalmente humanos) para não se equivocar quanto a competência e principalmente ao tempo que tais recursos poderiam dispor e, assim, não impactar sua expectativa de conclusão do projeto com falsas condições.

Esse tipo de informação é extremamente relevante para a decisão em questão, pois impacta diretamente a demanda que a empresa fará (e se fará) em termos externos (*outsourcing*, *terceirização*) sobre a solução desejada.

A partir desse tipo de consideração é que se pode construir um projeto, que como vimos pode envolver desde a aquisição de algo pronto até o dimensionamento de equipes internas e externas (multidisciplinares) com o objetivo de, juntas, conceberem o que de melhor puder ser feito para atender as necessidades de informações da própria organização.

Como se pode notar, a questão dos recursos financeiros envolvidos impacta e é impactada pelos outros quesitos da avaliação do projeto, podendo tanto servir de restrição primária para a consolidação da solução, quanto ser objeto conseqüente de seus atributos.

2. PARTICULARIDADES TÉCNICAS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES PARA GESTÃO ECONÔMICA

Este trabalho chama à discussão um aspecto muito particular dentre os vários existentes na linha de sistemas de informações pois, por um lado, elege aqueles relativos à concepção de informação muito particular, atrelada a um corpo de conhecimentos, a um modelo específico (o GECON) e por outro lado, contempla uma alternativa dentre as diversas metodologias de desenvolvimento de sistemas.

Desta forma, é preciso que se faça distinção dos aspectos relativos à gestão econômica de empresas que poderiam estar demandando tal atenção especial neste particular. O presente trabalho não pretende apresentar uma relação exaustiva desses elementos, o que já é objeto de outros estudos, porém, pretende apontar uma coleção de tais aspectos que possam auxiliar a compreensão dos motivos pelos quais há demanda diferenciada, do ponto de vista dos sistemas de informações para gestão econômica de empresas.

A seguir estamos dispendo a tabela contendo dez aspectos fundamentais a serem considerados:

- 1 Solução não ortodoxa
- 2 Adequação para a empresa ("sob medida")
- 3 Conhecimento da realidade operacional
- 4 Sensoriamento de impactos econômicos
- 5 Apuração de resultado econômico
- 6 Particularidade do modelo de mensuração

7 Apuração divisional

8 Identificação de resultados

9 Voltado a eventos e transações

10 Acessibilidade das informações geradas

Em primeiro lugar é importante que se diga a construção **não ortodoxa** do modelo GECON. Muitos são os trabalhos que discorrem sobre esse particular, explorando as principais diferenças existentes entre este e outros modelos aqui chamados de "ortodoxos". Não pretendemos recuperar tais discussões, mas sim, apontar a efetividade da não ortodoxia do modelo GECON. Em outras palavras este modelo se desprende de alguns preceitos desnecessários e incorretos para a finalidade de apuração e geração de informação para a gestão, ultrapassando limites que os modelos ortodoxos não ultrapassam.

Outro fator a ser destacado é a apropriação do modelo GECON para a organização em questão, o fato de ser um conceito a ser materializado "**sob medida**". Como se pode atestar através de inúmeros trabalhos acadêmicos, incluindo teses e dissertações, o GECON compreende uma coleção de conceitos, teorias, modelos etc., que têm potencial a ser aplicado nas organizações através da melhor maneira de materialização possível. Considera a plena compreensão dos modelos de decisão dos gestores, em função do modelo de gestão da organização, daí a sua classificação como o sistema "sob medida".

Outro fator que causa demandas distintas é o nível de **conhecimento da realidade operacional**, bem como dos diversos subsistemas da organização e as interações potenciais entre eles existentes. Requer entendimento da efetiva realidade da organização para que se possa considerar optar pela melhor forma de sua materialização. Tomando por exemplo, um sistema ortodoxo de contabilidade e a ocorrência de compra de certa quantidade de um item para compor estoque, temos que o nível de detalhamento requerido é tal quanto o conhecimento do fornecedor, do valor da transação, da data, algumas poucas especificações do ativo etc. Para os fins do sistema de informações para gestão econômica o nível de detalhamento é maior acrescentando aos já abordados elementos como: o preço a vista do fornecedor, seu preço a prazo, o preço de mercado do bem à quantidade objeto da transação, taxas de oportunidade dos recursos financeiros etc.

A propriedade que tem o modelo de gestão econômica de se preocupar com o **sensoriamento de impactos econômicos** dos eventos e transações, num nível bem específico, entre outros fatos e atos que atingem a organização lhe garante uma nova condição de participar da gestão. Como sabemos a ciência contábil lida com a representação de realidades (as coisas acontecerão, estão acontecendo ou aconteceram), ou seja, se ocupa de reconhecer as variáveis de uma ação ou ocorrência e traduzi-las em linguagem (padrão) compreensível, comparável e passível de avaliação por toda a organização. Neste caso, o GECON é capaz de reconhecer variáveis e elementos que outros sistemas não reconhecem: é seu foco nos impactos econômicos.

Em decorrência do abordado anteriormente, o passo seguinte ao foco nos impactos econômicos é, sem dúvida, a eleição do **resultado econômico** como melhor indicador da eficácia organizacional. Ao reconhecer esse perfil do resultado econômico, o GECON busca a forma mais correta de sua mensuração. Envolvendo inúmeras inovações quanto aos conceitos envolvidos em sua obtenção.

Talvez um dos aspectos que mais chame a atenção quando do estudo de gestão econômica seja seu **modelo de mensuração**. Extremamente particular, consolidando conceitos

multidisciplinares e abordando a realidade em seu nível de detalhes apenas aqueles relevantes para a visão econômica (representação), o modelo de mensuração do GECON explora com a profundidade e abrangência necessária cada evento que impacte a organização, estudando a característica de cada variável (tipo, domínio, frequência etc.), funções de tratamento, fórmulas, equações, rotinas de processamento e de identificação, ou seja, uma série de detalhes técnicos que conduzirão a obtenção dos eventos, em geral e das transações, em particular, corretamente mensurados no sentido da obtenção do resultado econômico.

Além da preocupação com a forma de calcular e representar os eventos, o GECON se ocupa em fazer isso considerando a existência de diversas áreas dentro de uma única organização. Áreas estas identificadas a partir da necessidade de se exercer controle gerencial sobre os recursos dispostos, tanto interno quanto externo à própria área. Assim, temos o registro dos resultados econômicos incorridos e devidamente mensurados considerando tal estruturação organizacional. Temos, portanto, a **contabilização divisional**.

Para viabilizar a contabilização divisional o GECON se vale do efetivo conhecimento de como a organização é estruturada, bem como, de conceitos próprios de **identificação de resultados** (receitas, custos e despesas). Nesse sentido podemos nos valer do estudo feito por PARISI que culmina com a concepção de uma matriz de identificação e acumulação de resultados (MIAR). A identificação de resultados envolve a capacidade de o sistema reconhecer a qual o menor nível de gestão responsável pelo alcance de um resultado específico, por exemplo: produto/serviço, lote de produtos/serviços, linha de produtos/serviços, centro de resultado, área de responsabilidade, unidade de negócio, empresa como um todo. É possível pensarmos em elementos de resultado (receitas, custos ou despesas) que se identificam apenas ao nível da empresa como um todo, outros que se identificam com cada unidade do produto e assim sucessivamente. Portanto, é objeto de estudo do GECON refletir e criar a infra-estrutura de tratamento para tais elementos.

Ao abordarmos os tópicos anteriores utilizou-se o termo evento, isso pelo fato de que o GECON focaliza esse nível de detalhamento das operações de uma organização, ou seja, é **voltado a eventos e transações**. Nos atendo aos modelos de mensuração do GECON é perfeitamente possível identificarmos tais modelos voltados especificamente para cada evento da organização, isto porque são eles que reúnem o tratamento diferenciado, requerendo o menor nível de detalhes das variáveis, fórmulas etc. Ou seja, um evento "captação de depósitos a prazo" sempre terá de tratar as mesmas variáveis, com as mesmas fórmulas etc. Ocorre que evento representa uma classe de transações, implicando em afirmarmos que transação é tida como uma instância do evento. Isso significa que a captação do depósito a prazo feita hoje pela manhã, do cliente X no valor de Y pela taxa Z é uma transação do evento "captação de depósitos a prazo", ou seja, herda todas as características deste evento.

Outro fator extremamente relevante do GECON é a forma diferenciada com que trata a **acessibilidade das informações geradas**. Pelo simples fato deste modelo ter como origem a preocupação gerencial, envolvendo os modelos de decisão dos gestores, relativamente ao modelo de gestão da organização, há a condição relevante de que a informação compõe o conjunto de elementos essenciais para que o gestor possa decidir e operar, assim, nada mais justo que oferecer aos gestores a informação de forma mais tempestiva para que possa se conduzir ao longo de sua tarefa gerencial. De nenhuma ou pouca valia são os sistemas de informações concentrados, centralizados, que não oferecem nem transparência nem mesmo velocidade no fornecimento das informações para que possam compor o nível mínimo de instrução do gestor sobre as ações a serem tomadas.

Como podemos considerar, essas afirmações nos apontam para demandas totalmente especiais no que diz respeito às características do sistema de informações a ser construído.

Assim, segmentando em quatro grandes grupos os recursos de tecnologia de informação, podemos ver demandas próprias e particulares dos sistemas de informações de gestão econômica em todos.

Hardware

Pelo fato de o GECON abordar um nível de detalhes maior respeitando a condição operacional das organizações, temos várias situações, dentre as quais destacamos: a) processamento descentralizado b) maior volume de dados a ser manipulado; c) fórmulas e funções mais complexas, d) exibição das informações em vários formatos (tabulares, gráficos etc.); e) disponibilização imediata das informações apuradas. Esses elementos, reunidos, implicam em maior potencial de processamento dos recursos computacionais físicos (podendo envolver recursos com multiprocessadores), maior quantidade de memória, mais espaço de armazenamento (magnético, óptico etc.) e também periféricos com maior potencial de interação (entrada / saída) junto aos processadores.

Software

A condição de tempestividade implica em eliminar recursos "tradutores" entre o gestor e solução lógica, portanto característica fundamental é que o próprio gestor interessado possa interferir no processo atuando tanto na fase de desenvolvimento quanto na fase de uso, auxiliando na concepção das fórmulas, funções, equações, podendo realizar simulações transacionais, consultas à base de dados (resultados, estatísticas etc.). Isso tudo demanda que os recursos lógicos da solução sejam "amigáveis" e dispostos de forma adequada para permitir tal interação, envolvendo a própria linguagem de construção, acesso, processamento, os clientes (*front-end*) etc.

Telecomunicações

Ponto fundamental ultimamente em qualquer sistema de informação é a telecomunicação. Especialmente infra-estrutura de comunicações em rede de computadores. Como já vimos, o GECON tende a considerar um processamento descentralizado, adequado à estruturação da organização e permitindo maior agilidade no sensoriamento e tratamento dos eventos. Isso só é possível com infra-estrutura de comunicações (em especial rede) apropriadamente configurada, capaz de permitir tráfego intenso de dados e informações, nos variados formatos, sem frustrar as demandas dos diversos níveis gerenciais, entre os recursos físicos de processamento, armazenamento até os meramente de consulta.

Banco de Dados

Em atenção a estruturação dos dados e das informações manipuladas pelo GECON, tanto a concepção conceitual quanto o gerenciador de banco de dados devem oferecer tratamento de forma distribuída e descentralizada, sem perder o controle lógico uniforme dos mesmos. Além desta questão estrutural existe a própria característica dos dados a serem manipulados pelo GECON: mais abrangentes e com perfil mais detalhado. E também, existe a forma de acumular as informações obtidas no sentido de facilitar sua recuperação. Há portanto profundos impactos dentre os quais destacamos: quanto ao modelo de dados (entidades, atributos, relacionamentos etc.), à normalização dos dados e capacidade física e lógica do gerenciador de banco de dados.

3. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

Como vimos, o modelo GECON requer algumas características especiais, particulares, dentre o conjunto de elementos que compõe a tecnologia da informação que irá suportar o sistema de informações, para que possa ser materializado adequadamente.

É possível neste momento, estarmos atentos para a forma através da qual o sistema de informações de gestão econômica será desenvolvido. Neste ponto é vital termos em mente a idéia da possibilidade de múltiplas abordagens: as diversas metodologias de desenvolvimento, que, segundo LAUDON & LAUDON, equivalem a "...uma coleção de métodos, um ou mais para cada atividade em cada fase do projeto de desenvolvimento". E os próprios autores indicam que o desenvolvimento de sistemas é entendido como "...atividades que conduzem à produção de uma solução de sistemas de informações para um problema ou oportunidade organizacional".

Estes autores estão chamando a atenção para o fato de cada fase do projeto de desenvolvimento possuir formas de tratamento. Para nosso estudo isso é de extrema importância se considerarmos todos os aspectos levantados que tornam o sistema de informações de gestão econômica mais específico e particular que os demais. E mais, é preciso que se conclua sobre a metodologia que vai atender mais prontamente às demandas.

Assim, avançando sobre a interpretação das fases do projeto para a obtenção da solução, na opinião desses autores elas são: *Desenho lógico, Desenho Físico, Programação, Testes, Conversão, Produção e Manutenção*.

Se compararmos as outras abordagens veremos algumas distinções de caráter mais técnico e de mobilização de equipes do que do ponto de vista funcional, propriamente dito, porém representam impactos diferentes e conseqüentemente podem esconder maior eficácia para determinado estilo de projeto.

No caso dos sistemas de gestão econômica, em função de inúmeras experiências de implementação em ambientes corporativos distintos, é viável nos valeremos das seguintes fases: 1) diagnóstico, 2) desenvolvimento do modelo conceitual, 3) desenvolvimento do modelo lógico, 4) desenvolvimento do modelo físico, 5) prototipação, 6) desenvolvimento do aplicativo, 7) desenvolvimento de interfaces integradoras, 8) testes e validação final, 9) documentação, 10) treinamento e capacitação, 11) instalação em ambiente de produção e 12) manutenção.

A fase de **diagnóstico** é imprescindível, abrangente e requerida para que se possa ter a compreensão do modelo de gestão, da realidade física das operações da organização, de seus eventos em busca da solução ótima.

A três fases seguintes, que envolvem o desenvolvimento do modelo conceitual, do modelo lógico e do modelo físico devem respeitar o produto do diagnóstico e são aderentes a abordagens da área de sistemas, como algumas tratadas por COUGO. O **modelo conceitual** deve conter a solução ótima para o problema diagnosticado inicialmente. Já o **modelo lógico**, é derivado do modelo conceitual através de levantamento de restrições, de ordem técnica, operacional, temporal etc., portanto, representa a solução possível face às restrições observadas. Por sua vez o **modelo físico** se ocupa da identificação e especificação técnica dos componentes da solução reunindo seu maior nível de detalhe, ainda no âmbito de um modelo (representação) de tal forma a permitir a realização da fase seguinte. Envolve elementos como a especificação de campos, domínios, tipos de variáveis, procedimentos, funções, rotinas etc.

A **prototipação**, que é o foco deste trabalho e será discutida em detalhes no próximo tópico, vem logo após a construção de todos os modelos ou mesmo em paralelo, ou seja, é quando se inicia a materialização da solução em termos de *hardware*, *software*, telecomunicações, banco de dados etc. É certo que esta materialização tem suas características, restrições e limites para atingir seu objetivo: uma primeira visão, "um rascunho" do que será o sistema definitivo, com alguma funcionalidade. Em alguns casos, praticamente na seqüência da prototipação, temos o **desenvolvimento do aplicativo**, que concentra as tarefas de geração da solução funcional, criação do banco de dados, telas, relatórios, núcleo processador etc., ou seja, codificação propriamente dita. Aqui temos a fase que talvez mais evidente seja em um projeto de sistema de informação.

A fase do **desenvolvimento de interfaces integradoras** visa viabilizar os canais de ligação entre o novo aplicativo e outros aplicativos e/ou bancos de dados existentes no sentido de permitir maior fluidez aos dados e informações e evitar tratamentos e armazenamentos redundantes.

Obviamente ao longo das fases de desenvolvimento, testes são efetuados a todo instante, a cada novo componente, porém após a coleção de elementos estar formada é imprescindível que haja uma fase de **testes e validação final** para que se possa atestar quanto à funcionalidade plena da solução e, com isso, oferecê-la à produção.

Concomitantemente às fases anteriores é possível que se dê início à fase de **documentação**, que pretende perenizar os conceitos, os entendimentos, as alternativas vislumbradas quando das discussões e construções da solução, bem como sua forma de utilização. A fase de **treinamento e capacitação** visa compartilhar com os demais recursos humanos da organização experiências e sugestões de uso e operação para o melhor aproveitamento da solução criada.

Após conclusão das fases anteriormente citadas a solução se encontra em condições de produzir os resultados obtidos, inclusive com seus usuários aptos a operá-la, neste caso temos sua **instalação em ambiente de produção**.

Por fim, temos a fase de **manutenção** que se repete ao longo da vida do sistema, no sentido de atualizá-lo, permitindo repostas aos anseios dos usuários para que se mantenha sua utilidade e retarde sua obsolescência.

4. ASPECTOS DA PROTOTIPAÇÃO

Como ficou evidente no detalhamento das fases feito no tópico anterior, verifica-se, após a construção dos modelos, a possibilidade de se dar início à materialização da solução do sistema de informação.

Retomando a questão do recurso tempo (a ser consumido até que a solução final esteja totalmente em produção, atingindo seus objetivos), encontramos um cenário repleto de conceitos alternativos visando o desenvolvimento de sistemas. Dentre diversas tecnologias, atualmente a RAD (*Rapid Application Development*) tem sido muito discutida e avaliada.

Considerando os aspectos levantados por GUENGERICH & SCHUSSEL em sua obra, podemos entender o RAD como "*...um conceito inicialmente popularizado na década de 70 por James Martin. (...) Desde então este conceito tem sido generalizado para representar o desenvolvimento de aplicações por pequenos times de especialistas de*

alto nível trabalhando em conjunto com os usuários por um período de 3 a 12 meses".

Tal conceito implica em enorme contraste face a abordagem tradicional de desenvolvimento de aplicações, que envolve número muito maior de profissionais de sistemas ao mesmo tempo que pressupõe um nível de interação com o usuário muito menor, coordenando suas atividades por período muito maior. Dentre algumas técnicas existentes, cinco podem ser atualmente ressaltadas no sentido de efetivar o conceito de RAD:

1. Desenvolvimento Iterativo,
2. Prototipação,
3. Desenvolvimento Apoiado por Computador,
4. Desenvolvimento Baseado em Pacotes e
5. Desenvolvimento pelo Usuário Final.

Como estamos, neste trabalho, preocupados em discutir a prototipação e seus impactos em sistemas de gestão econômica de empresas, vamos analisar mais detidamente essa alternativa de desenvolvimento de sistemas.

Ainda para os autores GUENGERICH & SCHUSSEL, prototipação pode ser encarada como sendo *"...o desenvolvimento de um subconjunto de um sistema potencial para demonstrar a aplicabilidade de uma abordagem proposta."*

Por sua vez, TURBAN & ARONSON em sua obra descrevem a prototipação como *"...um processo de construção de uma versão 'rápida e rascunhada' de um sistema de informação"* além de classificarem os protótipos em dois tipos: descartáveis e evolucionários.

Em sua obra, LAUDON & LAUDON entendem que prototipação *"...consiste da construção um sistema experimental, de forma rápida e barata para avaliação dos usuários finais."* e continuam os autores com a idéia de que *"...interagindo com o protótipo, os usuários podem conquistar uma melhor idéia das informações requeridas. O protótipo validado pelos usuários pode ser usado como um modelo para a criação do sistema final."*

Trazendo à tona dois aspectos importantes destacados por esses conceitos expostos anteriormente (recursos temporais e humanos – estes últimos de duas naturezas: voltados ao negócio e à tecnologia da informação) podemos aprofundar nossa discussão.

No caso dos recursos temporais, com a prototipação, verifica-se enorme ganho do ponto de vista da materialização e obtenção de algo "palpável" e funcional, mesmo que de forma precária. Esse aspecto é muito importante pois muitos profissionais só se dão conta do que realmente está sendo objeto de discussão, através de exemplos práticos e rotinas funcionais. Nem todos têm facilidade de abstração. O protótipo consegue atender esta demanda. Com isso os objetivos e os tratamentos ficam muito evidentes e não há espaço para redundâncias, duplicidades, ou seja, tratamentos ou mesmo encaminhamentos dúbios.

No caso do envolvimento de recursos humanos com formações e experiências distintas, no sentido de se otimizar o desenvolvimento bem como facilitar a evidenciação e internalização dos conceitos, estamos tratando de algo muito discutido sob o título de JAD (*Joint Application Development*). Esse método pressupõe um envolvimento intenso e freqüente. Ou seja, o nível de envolvimento das equipes requerido é alto e isso é muito aderente às características de desenvolvimento de sistemas de gestão econômica

(desenvolvimento conjunto), que lidam com novas tecnologias tanto do ponto de vista do negócio quanto da própria informática.

Além desses dois aspectos destacados acima, devemos atentar para o fato de que para construir o protótipo não se espera um conhecimento total e completo dos objetos envolvidos. O nível de especificação e conhecimento de onde se quer chegar não é tão intenso quanto nas metodologias tradicionais, aceita-se um conhecimento parcial. Isso pelo fato de se contar com o aprendizado e esclarecimento mútuo ao longo da própria geração do protótipo.

Tal fato se deve a condição que nem sempre o usuário sabe exatamente o problema, sua extensão, seu comportamento frente à solução final etc. Este método permite que o usuário se sinta confortável para ir tomando contato com o protótipo à medida que pequenas partes vão surgindo, dando condições de reagir conforme respostas que está vendo e testando, em outras palavras, garante novas condições de adaptação e mesmo da própria compreensão da solução, do problema e de seus contornos.

Além de contribuir para esse aspecto mais fundamental da solução (conceitual e de problematização), a prototipação pode ser considerada muito útil em outras questões.

Podemos citar, por exemplo, algumas outras contribuições da prototipação no tocante aos seguintes quesitos: dados, telas, processamento, informações e segurança. Importante destacar que para darmos início à construção do protótipo não se requer o total conhecimento de todos os detalhes gerenciais e das operações, eles vão surgindo com a interatividade das equipes e o estudo aprofundado da realidade da organização.

Dados: a prototipação permite que se possa desenvolver o **banco de dados** de forma mais livre, interativa, ou seja, à medida que se reconhece a necessidade de uma nova entidade, podemos adicioná-la ao banco de dados. Outro elemento fundamental é que devido à precariedade assumida do protótipo é viável contarmos com **entradas manuais** para colocação dos dados. Analogamente a condição das entradas manuais há a possibilidade de se estudar e detalhar com maior análise entre causas e efeitos as eventuais **interfaces** requeridas para operação em conjunto com outros sistemas e/ou bancos de dados existentes na organização.

Telas: as telas representam uma das partes mais tangíveis e ligadas aos usuários do sistema. No caso do protótipo não é diferente. A prototipação garante condições de que as equipes integradas no desenvolvimento possam buscar a melhor forma de interagir com os usuários, não devendo esquecer que alguns serão os próprios gestores. É possível segregar essa preocupação em alguns tipos de telas em função de sua utilidade, por exemplo: **telas de entrada** (visando a inclusão manutenção de dados ou parâmetros), **telas de consulta** (de dados, parâmetros ou informações), **telas de operação** (envolvendo disparadores de processos, rotinas, funções etc., ou seja, elementos que irão gerar informações ou alterar o *status* do protótipo).

Processamento: do ponto de vista do processamento, o protótipo deve buscar ser extremamente bem resolvido e definitivo, para tanto, as **equações**, envolvendo as variáveis, as fórmulas etc., devem passar da equipe conceitual para a equipe de informática, serem testadas e validadas, assim como as **funções** de cálculo, as **rotinas** de processamento e as coleções de **classes** de objetos.

Informações: é possível através da prototipação, refinar o entendimento e os requisitos de informações a serem geradas pelo sistema em questão. Até mesmo concebe-se a inclusão de vários **relatórios** no protótipo para que se possa assegurar quanto à

formatação, resumos, extensão, modalidades etc.

Segurança: apesar de não ser objeto prioritário da prototipação, aspectos relacionados à segurança **física e lógica**, podem muito bem serem objetos de análise e avaliação quanto do desenvolvimento do protótipo. A própria identificação de tipos de **usuários** com perfis e atribuições distintas, é um excelente indicador para os **níveis de acesso** e **senhas** a serem implementadas na solução final. Questões relativas à **rede**, ao **compartilhamento de recursos** (bancos de dados, periféricos etc.), **cópias de segurança** (*backup*) entre outros itens, compõem esse aspecto, quando da prototipação.

Assim, podemos reconhecer que com a prototipação é possível: a) priorizar os problemas a serem considerados, em ordem do interesse da aplicação dos conceitos de gestão econômica, b) desenvolver rapidamente um sistema pequeno e precário (protótipo), porém útil para o gestor e/ou usuário, c) permitir a avaliação constante e permanente deste protótipo pelos envolvidos nas equipes e d) garantir subsídios através do protótipo para outros protótipos e mesmo para o sistema definitivo.

CONCLUSÃO

Em resumo, a prototipação ataca três fatores fundamentais, no âmbito do desenvolvimento de sistemas dessa natureza no instante da concepção de sua solução: a) a ignorância preliminar dos usuários (que não necessariamente sabem o que necessitam, as opções, na forma como precisam etc.), b) a ignorância preliminar dos desenvolvedores (desconhecem as tecnologias ótimas para esta aplicação específica, linguagens, gerenciadores, ferramentas etc.) e c) a velocidade demandada para materialização da solução.

O grupo de pesquisas em gestão econômica de empresas procura, além de manter a linha de pesquisa central, voltada às tecnologias contábeis e de controladoria, pesquisar aspectos relacionados à área de sistemas de informações no que diz respeito a reunir condições de atestar quanto à operacionalização de seus produtos de pesquisa.

Nesse sentido muitos esforços são feitos mirando a materialização de instrumentos úteis e viáveis que permitam a implantação das tecnologias de gestão econômica. Assim, tem sido adotado o expediente de construção de protótipos nas implantações de sistemas de informações de gestão econômica.

Isso tem sido feito, inclusive para que se evidencie o papel da controladoria em se tratando dos sistemas de informações de gestão econômica, bem como, se possa, em conjunto com a equipe interna, dispor dos conceitos e descobrir a forma ótima de suas aplicações visando a realidade operacional e gerencial da organização.

Um exemplo de prototipação que tem sido muito bem aceito pelos usuários guarda relação com uma fase específica da gestão: o planejamento, em especial a simulação transacional. Antes mesmo de a transação ser realizada, o gestor, na maioria dos casos, prefere ter a opção de simular tal transação e, com isso, conseguir mensurar a consequência de sua decisão em termos de resultados econômicos.

Esse tipo de elemento faz parte da solução final, porém pode-se ganhar tempo, adeptos, esclarecimento sobre os conceitos, na identificação de dificuldades etc. se materializado

via prototipação. É diferente ter alguma solução, mesmo que precária, em funcionamento, para evidenciar a solução maior e definitiva em pouco tempo, do que esperar anos até que se possa usufruir de uma resposta.

Na linha de corroborar com a análise, podemos destacar algumas características a título de considerações finais, quanto a adoção de uma fase de prototipação ao longo do desenvolvimento da solução final de sistemas de informações de gestão econômica:

- Velocidade da visualização da solução materializada, mesmo que com restrições;
- Permite a discussão de conceitos ao longo da geração do protótipo;
- Viabiliza o teste de alternativas técnicas dos componentes da solução (linguagens, processadores, gerenciadores etc.);
- Requer o envolvimento das equipes: interna/externa e de negócio/informática;
- Ao mesmo tempo que possibilita a apresentação de uma "solução" materializada antecipadamente, permite a economia de recursos na geração da solução final.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CORNACHIONE JR., Edgard Bruno. "[Das bases de sustentação da contabilidade e da informática](#)". São Paulo: FEA/USP, dissertação de mestrado, 1994.

CORNACHIONE JR., Edgard Bruno. "[Informática - para as áreas de contabilidade, administração e economia](#)", 2ª edição. São Paulo: Ed. Atlas, 1998.

COUGO, Paulo. "Modelagem conceitual e projeto de bancos de dados". Rio de Janeiro: Campus, 1997.

GUENGERICH, Steven L. & SCHUSSEL, George. "Rightsizing Information Systems". Indianapolis, IN: Sams Publishing/USA, 1994.

LAUDON, Keneth C. & LAUDON, Jane P. "Management information systems: new approaches to organization & technology". 5th ed. USA: Prentice Hall Inc., 1998.

MAGUIRE, Stephen A. "Debugging the development process: practical strategies for staying focused, hitting ship dates and building solid teams". USA: Microsoft Press, 1994.

PARISI, Claudio. "[Uma Contribuição ao Estudo de Modelos de Identificação e Acumulação de Resultado](#)". São Paulo: FEA/USP, dissertação de mestrado, 1995.

TURBAN, Efraim & ARONSON, Jay E. "Decision support systems and intelligent systems". 5th. ed. USA: Prentice Hall, 1998.