
Um Modelo de Sistema de Informação para Avaliação de Expectativa de Desempenho Estratégico

Eliana Sangreman Lima, MSc

Engenheira - Companhia Hidro-Elétrica do São Francisco - CHESF
esangrem@chesf.gov.br

Adiel Teixeira de Almeida, PhD

Professor - Universidade Federal de Pernambuco;
Cx. Postal 7462 - Recife-PE; 50722-970; aalmeida@npd.ufpe.br; aalmeida@elogica.com.br

Resumo

Este artigo objetiva apresentar um Modelo de Sistema de Informação para avaliar o desempenho estratégico organizacional, através de uma abordagem baseada em resultados. O Modelo disponibiliza ao executivo uma visão integrada do desempenho organizacional da unidade de negócio. Sua essência é a avaliação do desempenho de fatores críticos de sucesso (FCS), para o alcance dos objetivos estratégicos da organização. O desempenho resultante depende da agregação dos FCS, usando-se a teoria da confiabilidade, em uma abordagem bayesiana. O resultado é obtido através da probabilidade subjetiva dos FCS, baseada na visão prospectiva de especialistas e, então, expresso como expectativa de resultados.

Abstract

This paper aims to present a model of information system to evaluate the strategic organizational performance, through an approach directed towards results. It intends to make available for the executive an integrated vision of the business unit or the organization performance.

The model's essence is the evaluation of the performance of the critical factors of success (CFS), to reach the strategic objectives of the organization. The achieved performance depends on the aggregation of the CFS, using reliability theory, in a bayesian approach. The result is obtained through the subjective probability of the CFS, based on the specialist prospective vision and, then, express as expectation of results.

Palavras Chaves:

Sistemas de Informação, Avaliação Estratégica, Engenharia de Confiabilidade

Keywords:

Systems Information - Strategies Evaluation - Reliability Engineering.

1 - Introdução

Nas organizações, o uso estratégico da informação está inserido no processo de definição da estratégia e também na avaliação de seus resultados. É a informação, advinda da avaliação das áreas críticas para o sucesso do negócio, que se constitui em um dos principais recursos necessários ao processo de decisão.

A avaliação de resultados tem o papel de assegurar que a organização disponha da informação de que precisa, propiciando-lhe condições

para que se viabilizem seus objetivos e se cumpra sua missão corporativa.

Essas condições pressupõem a existência de um sistema de informações de avaliação de desempenho estratégico organizacional que identifique, preveja e evite problemas que possam impedir a consecução dos objetivos estratégicos traçados pela alta administração.

Vislumram-se duas abordagens de sistemas de avaliação de desempenho estratégico. A primeira, voltada para as ações desenvolvidas na organização; a segunda, voltada para os seus

resultados. Estas são complementares, enquanto instrumentos de apoio à gestão executiva.

Este artigo trabalha a segunda abordagem, através de uma proposta sobre a utilização de conceitos da teoria de confiabilidade para a medida do sucesso de projetos de sistema de informação, propondo o desenho de um modelo de avaliação de desempenho, baseado em expectativas de resultados. A essência do modelo é a avaliação do desempenho dos fatores críticos de sucesso para o alcance dos objetivos estratégicos da organização, na percepção daqueles que melhor a conhecem.

O Modelo foi aplicado em uma unidade de negócio da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF, e os resultados são também aqui apresentados.

2 – Elementos basilares do Modelo

O Modelo alicerça-se nos conceitos clássicos de sistema de informação, confiabilidade e probabilidade subjetiva, e também na proposta de Zahedi (1987) na utilização da confiabilidade de FCS como base para a avaliação de sistemas de informação, delineados a seguir.

2.1 Sistemas de Informação

Dentre as várias abordagens de sistemas de informação, onde sua aplicação é função da necessidade da organização e, principalmente, dos que deles fazem uso, quatro abordagens básicas, extensivamente apresentadas e discutidas na literatura, são:

a) Sistema de Informações Transacionais - TPS (Transaction Processing Systems), sistemas desenvolvidos com o objetivo de dar suporte aos processos de negócios (Newmann e Hadass apud Millet, Mawhinney e Kallman, 1992).

b) Sistema de Informações Gerenciais - MIS (Management Information System), todo um conjunto de sistemas e atividades requeridos para gerenciar, processar e usar informação como um recurso da organização, que trabalham com uma classe de problemas bem estruturados (Sprague, 1989).

c) Sistema de Apoio a Decisão - DSS (Decision Support System), uma classe de sistemas de informação que usa sistemas de processamento transacional e interage com outros sistemas para dar suporte a decisões gerenciais, voltado para todas as camadas da organização em que são tomadas decisões (Sprague, 1989). O DSS caracterizou-se como “um sistema interativo baseado em computador que ajuda aos decisores a usar dados e modelos na solução de problemas não estruturados” (Sprague, 1989; Almeida et al, 1992).

Sistema de Informações Executivas - EIS (Executive Information System), sistema especialmente projetado para apoiar o executivo na obtenção de insights e no rastreamento de fatores críticos de sucesso – CSF, ajudando o decisor na identificação de problemas e oportunidades (James Martin apud Millet, Mawhinney e Kallman, 1992). A ênfase dos sistemas de informação executiva recai no entendimento de questões, tais como o que se quer atingir com o negócio, como se espera atingir tais objetivos e como medir seu progresso (Matthews e Shoebridge, 1992).

Como será visto, o modelo proposto adequa-se à conceituação do MIS pois a aplicação trata de um problema essencialmente estruturado. Entretanto, conceitos essenciais de EIS são também utilizados. O Modelo trabalha os fatores críticos de sucesso - FCS que são “... um número limitado de áreas em que seus resultados, se satisfatórios, assegurarão uma performance

competitiva de sucesso para a organização” (Rockart, 1979). Os EIS são projetados para prover informações sobre esses FCS (Watson e Frolick, 1992).

Para a avaliação do desempenho de uma organização baseado em expectativas de resultados, o Modelo utiliza-se dos conceitos da teoria da confiabilidade como um recurso para a agregação da medida dessas expectativas. Esta abordagem é proposta também para a avaliação de sistemas de informação por Zahedi (1987), em que os conceitos de confiabilidade são aplicados como uma medida do sucesso de projetos de sistemas de informação, baseados em FCS (Fatores Críticos de Sucesso).

2.2 Confiabilidade

Confiabilidade, segundo a definição clássica encontrada na literatura da área, é “a probabilidade de um dispositivo ou sistema desempenhar suas funções requeridas, sem falha, sob condições estáveis, por um período de tempo pretendido” (O’Connor, 1985).

O conceito de confiabilidade tem várias interpretações, sendo a maioria delas relacionada a conceitos puramente técnicos. Polovko (1968) faz uma análise crítica das diversas definições de confiabilidade encontradas na literatura, chegando, com ressalvas à seguinte formulação: “confiabilidade é a propriedade do sistema (ou de um componente do sistema) em assegurar o cumprimento da tarefa dentro de um ambiente estabelecido para o sistema (ou componente)” (Polovko, 1968).

Essa definição, adequa-se às simplificações necessárias que se pretende com o uso do termo no ambiente organizacional. Neste ambiente, o desempenho da organização é visto como a medida agregada de expectativa de resultados de

um conjunto de áreas críticas que sustentam os objetivos da organização. Sugere-se o uso do conceito de confiabilidade para a obtenção do desempenho organizacional, como uma medida do quanto as áreas críticas de sucesso (sistema) asseguram o cumprimento dos objetivos (tarefas) no seu ambiente organizacional (ambiente).

As predições de confiabilidade são frequentemente baseadas na análise de componentes individuais do sistema e, então, de alguma forma, agregadas para deduzir a predição de falha do sistema. Em se tendo determinado quais partes contribuem para a falha de um sistema, é necessário levantar a confiabilidade de cada uma delas, para que se possa avaliar todo o sistema (O’Connor, 1985).

Dentre os métodos disponíveis que modelam a confiabilidade de sistemas, e que são largamente utilizados, o método da árvore de falhas, compõe os recursos do Modelo.

O método de árvore de falhas é uma técnica de análise na qual são considerados os efeitos de falha do sistema, sobre um evento referido como o ‘evento de topo’. A análise determina como a falha nesse evento de topo pode ser causada por falhas individuais ou combinadas de eventos de mais baixo nível (O’Connor, 1985).

Uma árvore de falhas é uma árvore lógica onde os ramos representam eventos de falha no nível do sistema, subsistemas ou componentes, e os vértices representam operações lógicas relacionadas a eventos em falha em suas entradas ou saídas. Uma árvore de falhas origina-se de um evento único no topo da árvore (evento de topo). No nível seguinte, aparecem os eventos que causam falha no evento de topo, de acordo com a operação lógica entre eles. A árvore é continuada dessa forma até alcançar os eventos elementares de falha (Endrenyi, 1978).

A construção da árvore de falhas pressupõe

PRODUÇÃO

a explicitação do que é falha para o evento de topo e para os demais elementos da árvore. Note-se que a árvore de falha de um sistema não é um diagrama funcional, representando como os elementos se ligam fisicamente. É, sim, um diagrama em que se representa a influência da falha de cada elemento em relação à falha do sistema como um todo. Ou seja, a depender da definição do evento de topo, a árvore de falhas pode resultar em configurações completamente diferentes.

Uma configuração “AND” em uma árvore, cujo evento de topo é definido como um evento de falha, representa uma ocorrência conjunta de n eventos (falhas), cuja probabilidade resultante é calculada pela probabilidade da interseção dos eventos.

Uma configuração “OR” em uma árvore, cujo evento de topo é definido como um evento de falha, tem sua probabilidade resultante calculada pela probabilidade da união dos eventos.

2.3 Probabilidade Subjetiva e Abordagem Bayesiana

O termo ‘Bayesiano’, além de referenciado ao Teorema de Bayes, também descreve aqueles que se utilizam da probabilidade como uma medida do conhecimento subjetivo ou grau de crença que alguém deposita sobre determinado evento. A análise Bayesiana enfoca o uso do conhecimento a priori, expresso através da probabilidade a priori ou probabilidade subjetiva $\pi(\theta)$.

Esta representa o grau de crença na proposição θ , ou a força de convicção de alguém de que θ é verdadeira, ou seja, não existe uma probabilidade correta, mas aquela que alguém acredita ser a de um evento específico.

Essa abordagem tem sido aplicada de forma cada vez mais acentuada na área de

Confiabilidade. Vários estudos desenvolvidos nessa área utilizam o conhecimento a priori de especialistas (Martz e Waller, 1982; Almeida, 1986; Almeida, 1987; Almeida e Souza, 1993). A seguir são apresentados alguns conceitos básicos sobre probabilidade subjetiva e abordagem Bayesiana baseados nas referências antes citadas, especialmente em Martz e Waller (1982).

A probabilidade subjetiva refere-se ao grau de confiança em uma proposição. Em um extremo, se a proposição θ é acreditada ser verdadeira, então $\pi(\theta)=1$; no outro extremo, se a proposição θ é acreditada ser falsa, então $\pi(\theta)=0$. Assim, pontos no intervalo $(0,1)$ expressam crenças intermediárias entre o verdadeiro e o falso. Quando a evidência cresce de forma relevante para a proposição, muda-se o grau de crença nesta proposição.

A noção de probabilidade subjetiva contrasta com a noção bastante conhecida da probabilidade freqüentista: esta tem suas origens axiomáticas nas propriedades dos eventos e na taxa de sucesso daqueles eventos, numa série repetitiva de tentativas. Neste caso, a probabilidade de um evento pode ser empiricamente estabelecida por uma série suficientemente grande de tentativas repetidas, na qual o evento pode ocorrer. Já, a probabilidade subjetiva lida não apenas com eventos, mas também com proposições (uma coleção de eventos que não podem ser interpretados como uma série imaginada de repetições).

A subjetividade não é uma característica única da abordagem Bayesiana, justificando com o fato de que um investigador estará raramente certo sobre a verdadeira natureza do processo que gera os eventos observados e, portanto, alguma suposição deve ser feita sobre o processo em evidência. Assim, haverá sempre alguma questão sobre a validade desta suposição. Portanto, “a diferença importante e distinta é a ma-

neira explícita na qual a inferência Bayesiana utiliza os elementos subjetivos na análise” (Martz e Waller, 1982).

Martz e Waller (1982) consideram uma vantagem do método Bayesiano a dependência explícita na escolha do que é subjetivamente acreditado ser verdadeiro. Se um grupo de especialistas explicitam um mesmo grau de crença em uma determinada proposição, esta concordância serve para assegurar que as inferências resultantes estão provavelmente corretas. Por outro lado, é válido afirmar que, se há desacordo entre os especialistas, existe um conflito real para a questão. Neste caso, será necessário ignorar o julgamento de um ou mais especialistas ou combinar dados adicionais para resolver o conflito. Os autores consideram que tais resultados acentuam o valor da análise da confiabilidade Bayesiana.

No enfoque clássico da teoria freqüentista, os parâmetros da distribuição de confiabilidade são considerados constantes desconhecidas a serem determinadas, enquanto que na teoria Bayesiana estes parâmetros são tratados como variáveis aleatórias. Assim, para o parâmetro λ (taxa de falhas de um sistema, no modelo exponencial), a probabilidade a priori $\pi(\lambda)$ é a distribuição do grau de crença acerca de λ . Ainda, nesta abordagem, a qualidade da inferência depende na habilidade de alguém referir, quantitativamente, uma experiência passada ao parâmetro em questão (Martz e Waller, 1982).

Mesmo considerando que o conhecimento a priori não seja exato, é possível chegar a uma faixa de indeterminação que pode acomodar o conhecimento a priori de diversos especialistas. A experiência (conhecimento) que os especialistas têm sobre um determinado fenômeno, mesmo que de forma vaga, pode ser incorporada no modelo de avaliação de uma forma apropriada (Almeida, 1986; Almeida, 1987).

Podem-se considerar duas formas básicas para a avaliação da probabilidade subjetiva a um determinado evento: a) uma probabilidade pontual relativa à ocorrência de um evento; b) uma distribuição de probabilidade relativa a uma variável. Para cada uma dessas formas há vários procedimentos aplicáveis. Um desses procedimentos consiste em uma seqüência de questões bem estruturadas junto a especialistas.

No primeiro caso, adota-se um procedimento mais simples. A idéia básica consiste em preparar o especialista e questionar sobre a probabilidade de ocorrência do evento, seguindo-se a uma avaliação da consistência da resposta com os axiomas de probabilidade. No segundo caso, o procedimento busca a avaliação da probabilidade subjetiva $\pi(\theta)$, para uma determinada variável θ .

2.4 A Confiabilidade de FCS como Base para a Avaliação de Sistemas de Informação

Encontra-se na literatura uma aplicação, proposta por Zahedi (1987), dos conceitos de confiabilidade como uma medida do sucesso de projetos de sistemas de informação, baseada em FCS.

Zahedi (1987) considera que, de acordo com a sua definição, os FCS compreendem os componentes vitais do sistema, ou seja, se eles falham, aumenta a probabilidade de insucesso do sistema em atingir seus objetivos. Os FCS são, portanto, nesse ponto de vista, os “fatores críticos de falha”. A questão pode ser posta, então, sob a ótica da teoria da confiabilidade, ou seja, quantos desses fatores poderiam falhar sem que o sistema seja considerado incapaz de realizar seus objetivos.

Partindo desta questão, Zahedi (1987) define a confiabilidade de sistemas de informação como a probabilidade de o sistema operar com sucesso

para atingir seus objetivos, sob um dado conjunto de condições ambientais.

Utilizando os FCS para projetos de sistemas de informação de várias empresas de diferentes indústrias, levantados por outros autores, Zahedi (1987) propõe a hierarquização do FCS, através de uma análise de suas inter-relações, caracterizando-os, no primeiro nível, em fatores internos e externos; no segundo nível, em perspectivas orientadas à eficiência e eficácia, e no terceiro nível, em uma perspectiva funcional.

Através da análise da hierarquia estabelecida para os FCS, Zahedi (1987) sugere a identificação da configuração mais apropriada para o comportamento dos FCS para sistemas de informação, a partir das percepções gerenciais, utilizando-se da conceituação de diagramas de blocos em Confiabilidade.

Estabelecidas a hierarquização e a configuração para os FCS, Zahedi (1987) extrai, a partir de probabilidades subjetivas para cada FCS, a medida da confiabilidade de sistemas de informação.

3 – Modelo de Sistema de Informação para Avaliação de Expectativa de Desempenho Estratégico

3.1 Relação entre o Modelo Proposto e Trabalho Anterior

Seguindo uma linha diferente de Zahedi (1987), este trabalho propõe um modelo para a avaliação de desempenho estratégico, em uma abordagem de expectativas de resultados.

Zahedi (1987) propõe o uso da confiabilidade como medida do sucesso para projetos de sistemas de informação, onde os FCS dessa área são considerados. Como no modelo de Zahedi (1987), o modelo para avaliação do desempenho estratégico, baseado em expectativas

de resultados das áreas críticas da unidade de negócio, em relação aos seus objetivos estratégicos, também propõe a aplicação de elementos da teoria da confiabilidade como um recurso de agregação das expectativas de resultados dos FCS. A diferença calça-se em duas dimensões: no objetivo fim da aplicação e na forma de condução do modelo.

Quanto à diferença em relação ao objetivo fim da aplicação, na proposta de Zahedi o objetivo é o uso da confiabilidade como um elemento de mensuração do sucesso de projetos de sistemas de informação. Aqui, uma avaliação sistemática do desempenho estratégico de uma unidade de negócio.

Quanto à diferença na forma de condução do modelo, Zahedi (1987) propõe um modelo que considera geral, construído a partir de informações colhidas de várias empresas de diferentes indústrias, desenhando uma configuração única de áreas críticas de sucesso, aplicada genericamente a qualquer empresa na área de sistemas de informação. Aqui, embora perfeitamente aplicável a qualquer organização, a construção dos elementos que compõem o modelo proposto é único para uma determinada organização, com aplicação voltada exclusivamente para ela, no sentido de que retrata exatamente o seu contexto, no que diz respeito ao que lhe é crítico para o alcance dos seus objetivos estratégicos.

Outra diferença está relacionada ao uso do método de análise de árvore de falhas, utilizado no modelo proposto neste trabalho. Este método enriquece a forma de agregar os FCS's, fornecendo uma visão de hierarquia e prioridades entre estes FCS's.

3.2 Descrição do Modelo Proposto

O desempenho estratégico é visto como a

medida agregada de expectativas de resultados de um conjunto de áreas críticas que sustentam os objetivos estratégicos daquela organização em particular, conforme representado na Fig.1.

definidores os fatores críticos de sucesso – FCS – para essas estratégias.

Os FCS, representam “para qualquer negócio, um número limitado de áreas nas quais os



Fig.1 – Visão Geral do Modelo

O sistema de avaliação de desempenho, baseado em expectativas de resultados, utiliza a abordagem bayesiana e tem o objetivo de proporcionar, ao executivo, uma visão sistemática e prospectiva do desempenho estratégico da unidade de negócio sob sua responsabilidade. É um sistema apenas informativo, de suporte ao executivo, e não um sistema projetado para a solução de problemas.

As informações dele obtidas possibilitam ao executivo focar naquilo que ele considera, no seu ponto de vista, crítico para o alcance dos objetivos organizacionais, dando-lhe oportunidade de agir em áreas críticas deficientes. Desta forma, é possível contribuir para uma alta probabilidade de sucesso, no contexto do desempenho estratégico.

O modelo de avaliação de desempenho estratégico tem como premissa o correto estabelecimento do sistema de estratégias organizacional e tem como principais elementos

resultados, se satisfatórios, assegurarão um desempenho competitivo de sucesso para a organização” (Rockart, 1979). Como os FCS são percebidos pelo executivo sob um determinado contexto, pessoal e ambiental, esse é um processo permanentemente evolutivo, já que o modelo ambiental é dinâmico, e o modelo mental, para um mesmo executivo, também é dinâmico. A depender, portanto, do executivo, os FCS são diferentemente percebidos. Os FCS traduzem-se, portanto, naquilo em que os executivos, baseados em suas percepções e em seus conhecimentos e experiências, acreditam deva estar sob sua observação permanente.

Os fatores críticos de sucesso são explicitados em função dos objetivos da organização e legitimados com os executivos participantes do processo de decisão da unidade de negócio, cujo desempenho estratégico deseja-se avaliar.

Com a abordagem voltada à avaliação do

PRODUÇÃO

desempenho estratégico, o modelo de avaliação de desempenho é composto dos seguintes componentes: (1) determinação da configuração dos FCS; (2) obtenção das expectativas de resultado; e, (3) cálculo do desempenho estratégico. Ainda, como componente instrumental dos componentes 2 e 3, também está inserido no modelo a prototipação do sistema de informação incluindo as interfaces gráficas com o decisor e com os agentes de avaliação.

3.3 Determinação da configuração dos FCS

Considerando-se a definição dos FCS como componentes vitais da unidade de negócio, ou seja, se eles falham aumenta a probabilidade de insucesso da unidade de negócio em atingir seus objetivos estratégicos, o uso da teoria da confiabilidade, através do método de análise de árvore de falhas, sugere a combinação dos eventos em múltiplas conexões lógicas, considerando o impacto da falha de cada um deles no evento de nível imediatamente superior.

A configuração dos FCS tem o objetivo de melhor visualizá-los como um sistema de estratégias que possibilite uma posterior agregação de medidas dos índices estratégicos de desempenho.

A configuração parte do evento de topo que representa o que se deseja medir, no caso, o próprio desempenho estratégico da unidade de negócio. Este pode estar em uma condição de falha ou sucesso e, esta condição é quem define a configuração que será obtida. Diferentes condições necessariamente levarão a diferentes configurações.

A árvore de falhas é construída, pelo corpo gerencial, através da análise da inter-relação entre os FCS identificados para a unidade organizacional. A árvore de falhas resultante deste processo não é, necessariamente, a única

configuração possível. É, sim, apenas uma estrutura hierárquica de FCS, identificada pelos decisores como a mais adequada na representação de inter-relações dos componentes mais críticos ao sucesso da unidade organizacional.

O modelo pressupõe simplificações. O uso das configurações série e paralela adotadas assume como premissa básica, que os elementos da configuração em todos os níveis são independentes. Isso significa que considera-se a inexistência de correlações reais entre os fenômenos.

Note-se que a configuração é de característica dinâmica. Ela pode mudar em função do estabelecimento de novas estratégias ou da identificação de outros FCS, ou mesmo em função de mudanças no corpo gerencial, onde as percepções não serão necessariamente as mesmas.

3.4 Obtenção das expectativas de resultados

O desempenho da unidade de negócio é medido pela expectativa de resultados das áreas consideradas críticas, pelos gerentes avaliadores, para o alcance de seus objetivos estratégicos.

Assim, o avaliador deve julgar subjetivamente a probabilidade (ou chance) de sucesso do fator em questão. Ou seja, é necessário avaliar o julgamento ou expectativa de sucesso pelo avaliador para cada fator crítico em consideração. A abordagem Bayesiana é utilizada na obtenção das expectativas.

A medida do desempenho de cada FCS deve ser obtida sistematicamente, de tal forma que o executivo possa ter uma visão estratégica de como caminha a sua unidade de negócio, em relação aos objetivos estratégicos traçados.

3.5 Cálculo do desempenho estratégico

Para a realização do cálculo do desempenho

estratégico da unidade de negócio é utilizada a teoria da confiabilidade de sistema, através do método de árvore de falhas.

A partir da configuração dos FCS consolidada pelos decisores, coleta-se, através de um sistema de informação, as probabilidades subjetivas que são as preferências estimadas para cada FCS. O sistema de informação consiste as probabilidades estimadas pelos decisores.

Avaliações realizadas por um grupo de avaliadores resolvem a questão do viés na atribuição subjetiva da probabilidade. Entretanto, isto requer um método para combinar tais avaliações. A proposta é a de combinar as avaliações de probabilidade subjetiva através da média de pesos das avaliações onde o peso de cada resposta representa a importância ou conhecimento do agente de avaliação para cada FCS. Isto é obtido através das expressões:

$$P_i = \sum_{k=1}^n w_k * P_{ik}$$

$$\sum_{i=1}^n w_k = 1$$

Onde w_k é o peso atribuído ao membro k do grupo, que pode ser atribuído pelo executivo maior da organização, e p_{ik} é a probabilidade subjetiva expressa pelo agente k na avaliação do componente i do sistema..

Ao executivo maior da unidade organizacional cabe ponderar a seu critério os demais gerentes avaliadores e a si próprio, se assim o desejar.

As probabilidades ponderadas são agrupadas pelo sistema de informação, em função das combinações lógicas estabelecidas, até se chegar a uma medida agregada que representa o desempenho estratégico da unidade de negócio em estudo. Ou seja, uma medida do quanto a unidade de

negócio tem chance de sucesso (ou insucesso) em atingir seus objetivos estratégicos, de acordo com as expectativas de resultados dos seus agentes de avaliação.

O sistema considera os componentes vitais múltiplos do diagrama de árvore de falhas nas associações ‘série’, ‘paralela’ ou ‘k entre n’, de acordo com as seguintes expressões para o cálculo de desempenho, respectivamente:

$$R_s = \prod_{i=1}^n Ri$$

$$R_p = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - Ri)$$

$$R_{k/n} = 1 - \sum_{i=0}^{k-1} \binom{n}{i} R^i (1-R)^{n-i}$$

A medida resultante é, então, a probabilidade de sucesso (ou insucesso) da unidade organizacional em estudo. Isto é válido para o período de tempo no qual as probabilidades, estimadas para cada FCS, permanecem verdadeiras.

4 – Aplicação do Modelo

A descrição do modelo é complementada e ilustrada através da apresentação de uma aplicação conforme segue. Esta aplicação foi realizada em uma unidade organizacional da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF, e contou com a participação de seu corpo gerencial.

4.1 Aspectos Gerais da Aplicação

Foram identificadas nove áreas críticas que devem ser continuamente monitoradas para que os objetivos ou diretrizes estratégicas da Unidade

PRODUÇÃO

Organizacional possam ser alcançados com sucesso: “Qualidade dos serviços e sistemas de telecomunicações, proteção e automação”, “Processo de monitoração de ocorrências do sistema eletro-energético”, “Atualização tecnológica do sistema físico”, “Capacitação de recursos humanos”, “Fatores institucionais”, “Comercialização e Marketing”, “Controle dos custos dos serviços”, “Gestão orçamentária” e “Plano de Trabalho”.

Para a obtenção da configuração dos FCS da unidade organizacional foi utilizado o método de árvore de falhas. O evento de topo foi definido como o insucesso no desempenho estratégico da unidade organizacional em atingir os seus objetivos estratégicos.

Para cada FCS considerado em uma condição de falha, individual ou combinada com outros FCS, foi analisada a forma de como ele contribuía para o insucesso do desempenho da unidade organizacional. Foi considerado, para a construção da configuração, como referência para a falha ou insucesso do FCS o valor 1 e para o sucesso do FCS o valor 0.

A configuração lógica resultante, apresentada na Fig.2, demonstra uma forte valorização dos FCS ‘Atualização do Sistema Físico’ e ‘Capacitação dos RH’.

No segundo plano, coloca os FCS ‘Qualidade dos Sistemas’ e ‘Monitoração de Ocorrências’. Em último plano em grau de importância, estão a ‘Gestão Orçamentária’, o ‘Plano de Trabalho’, os ‘Fatores Institucionais’, a ‘Comercialização e Marketing’ e a ‘Gestão de Custos’.

Em seguida, foi utilizado um protótipo de sistema de informação, para obtenção das expectativas de resultado e cálculo do desempenho da unidade organizacional. O sistema foi utilizado pelo executivo para atribuir pesos aos agentes de avaliação e para obtenção das percepções dos agentes, por ele indicados.

Os resultados podem ser melhor observados no gráfico de linhas apresentado na Fig.3. O gráfico mostra as expectativas de resultados de cada agente de avaliação, para cada FCS. Também mostra a expectativa integrada do insucesso do desempenho da unidade organizacional, calculada a partir dos pesos atribuídos, pelo seu executivo, aos agentes de avaliação; e da configuração lógica estabelecida para os FCS.

Uma análise da Fig.3 revela alguns aspectos a serem considerados. Primeiramente, observa-se que os FCS que mais divergem em termos de expectativas de resultados são os ‘Fatores Institucionais’, ‘Gestão de Custos’ e ‘Comercialização e Marketing’.

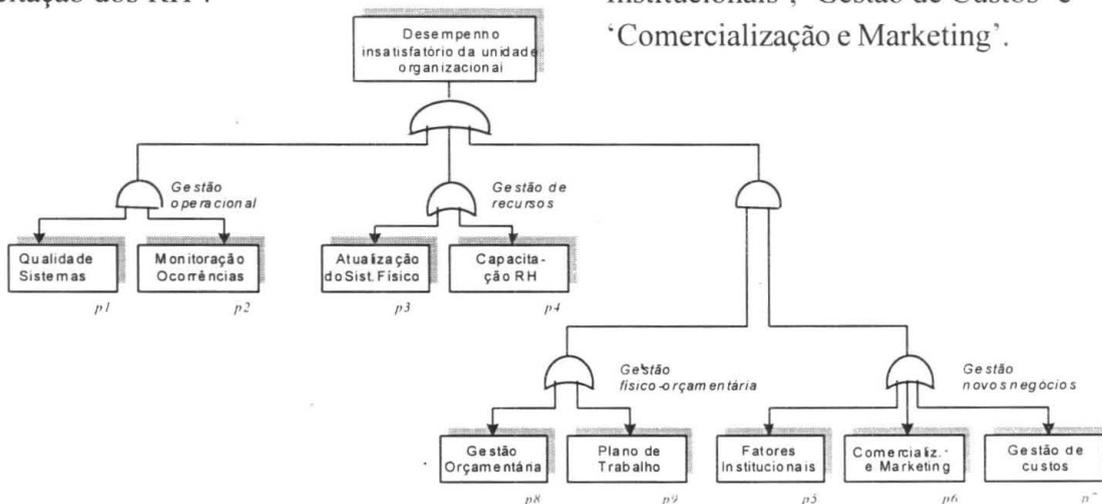


Fig. 2 – Árvore de Falhas para os FCS's

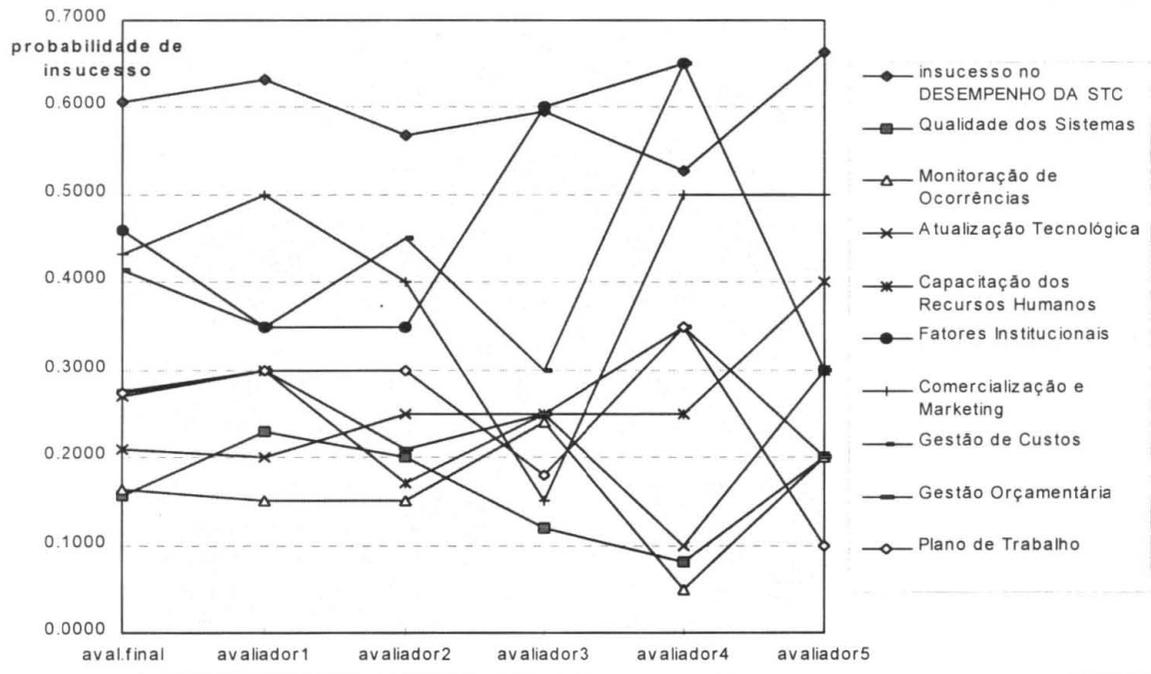


Fig.3 – Resultados Obtidos

Estes três FCS foram naturalmente graduados, pela configuração estabelecida, como de baixa importância (relativamente) na contribuição para o desempenho da unidade organizacional.

Outro aspecto observado refere-se aos fatores mais estrategicamente representativos, no que diz respeito à contribuição direta com o desempenho da unidade organizacional, de acordo com a configuração dos FCS estabelecida. São eles: os FCS ‘Capacitação de Recursos Humanos’ e ‘Atualização do Sistema Físico’.

4.2 Comentários sobre os resultados da aplicação

O resultado do desempenho obtido a partir das expectativas de resultados dos nove FCS da unidade organizacional, atribuídos a partir conhecimento a priori dos agentes de avaliação, apre-

senta uma probabilidade esperada de insucesso em 60,6%. Este resultado é considerado significativamente alto como uma medida de desempenho insatisfatório.

Condições mais favoráveis levariam a resultados com baixa probabilidade de insucesso. Seriam esperadas, em tais condições, que avaliações sistemáticas do desempenho da unidade organizacional o mantivesse em uma faixa de desempenho aceitável pre-definida. Assim, se o resultado obtido em uma avaliação ultrapassasse o nível mínimo esperado, este fato seria um sinalizador para o executivo, possibilitando-o tomar ações preventivas, contribuindo para o controle do sistema de estratégias da unidade organizacional.

Entretanto, as informações obtidas na aplicação do modelo, mostram claramente um resultado antagônico a esta situação esperada. Este pode

PRODUÇÃO

ser explicado, em parte, pela existência de alguns fatores desfavoráveis hoje presentes no ambiente onde a unidade organizacional está inserida, que sofre a consequência do atual contexto de mudanças, onde o setor elétrico está sendo objeto de grandes transformações. O resultado obtido demonstra, claramente, a percepção do corpo gerencial mais pelo fator ameaça do que pela oportunidade.

Um segundo fator que contribui para a interpretação do resultado obtido é a falta de sedimentação da importância atribuída aos FCS da unidade organizacional. Como ficou explícito na etapa de configuração do modelo, as interpretações sobre a importância dos fatores que contribuem para o desempenho da unidade organizacional não estão em harmonia, significando com isto que as intenções estratégicas da unidade organizacional precisam ser melhor e urgentemente trabalhadas.

Um outro fator que, possivelmente, também ajuda a interpretar o resultado obtido é a falta de um Planejamento Estratégico para a unidade organizacional, onde seriam explicitados claramente os riscos e as oportunidades do ambiente externo e as forças e fraquezas do ambiente interno, além de estabelecer ações coerentes com o processo de administração estratégica.

Também, variáveis moderadoras, não consideradas no modelo nem na explicação do fato, podem ter influenciado o resultado. Estas, entretanto, devem ser objeto de um maior aprofundamento.

É importante salientar que, mesmo com a possibilidade de se questionar o modelo proposto, os resultados obtidos na aplicação demonstram, claramente, a pouca divergência das expectativas individuais (integradas para os nove FCS) do desempenho da unidade organizacional, pelos agentes de avaliação, que ficaram compreendidas

em uma faixa de probabilidades razoavelmente estreita, variando entre 0,5274 a 0,6632.

5 – Conclusões e Trabalhos Futuros

A avaliação do desempenho estratégico de uma organização pode ser realizada basicamente a partir de duas abordagens: pelas ações que são desenvolvidas ou pelos resultados que são alcançados.

Este artigo apresentou o desenvolvimento de um modelo de sistema de informação para avaliação do desempenho estratégico, baseado em expectativas de resultados, onde se trabalha o conhecimento a priori de especialistas da área, sobre os fatores críticos de sucesso, para o alcance dos objetivos organizacionais.

A revisão da literatura sobre os elementos que compõem o processo de avaliação de desempenho, permite a contextualização do Modelo, entre a extensa variedade de conceituações e interpretações dadas a sistemas de informação, encontradas na literatura, como um sistema de informação gerencial – MIS, pela sua definição básica, por tratar com problemas estruturados, o que é o caso.

O modelo foi aplicado no âmbito da CHESF, na avaliação do desempenho estratégico de uma de suas unidades organizacionais. A aplicação trouxe um resultado adicional com o uso do método de árvore de falhas na agregação dos FCS. Independentemente da avaliação de desempenho estratégico, o uso do método se mostrou uma forma valiosa de comunicação do executivo com seus gerentes e colaboradores. Através dele é possível mapear as intenções do executivo, ou do corpo gerencial quando as decisões são tomadas em grupo, em relação à estratégia organizacional.

O modelo poderá ser aplicado em qualquer

organização que tenha seus objetivos estratégicos explicitados. Entretanto, um requisito indispensável à sua aplicação, é o envolvimento do executivo maior da unidade organizacional que se propõe à medição do seu desempenho estratégico. É ele quem tem a palavra final no contexto decisão e é ele quem fará uso das informações obtidas do processo de avaliação.

As informações obtidas são de caráter subjetivo e devem ser contextualizadas à complexidade do ambiente. Seu conhecimento dá oportunidade ao decisor para refletir, decidir e monitorar a estratégia, como a informação de caráter estratégico assim o exige. Alguns aspectos influenciam neste processo, tais como os aspectos psicológicos (o estilo cognitivo e a habilidade para lidar com a incerteza) que são, naturalmente, diferentes para cada gerente.

É possível questionar-se sobre possíveis vieses introduzidos no processo de avaliação através da consideração da visão subjetiva dos gerentes indicados pelo executivo. Entretanto, a literatura sobre a abordagem Bayesiana apresenta farta argumentação em favor da formalização deste rico conteúdo de informação, que de outra forma depende de procedimentos ad hoc. Ainda assim, há de se considerar que o viés muitas vezes não está no valor atribuído pela forma subjetiva e, sim, na própria escolha dos fatores críticos, ou na configuração que deles se estabelece. Assim, quem os determinou poderá ter introduzido o viés.

Ao executivo cabe dirigir e direcionar ações na unidade organizacional sob sua responsabilidade. Isto será desenvolvido com base em sua percepção do negócio e do contexto onde está inserido. Assim, o que se propõe é apenas uma formalização e metodização no tratamento dessa questão.

A continuidade dos trabalhos em desenvol-

vimento nesta linha de pesquisa, incluem a utilização de modelagem de preferências dos decisores, no sentido de avaliar o valor de cada FCS. Para tal estão sendo considerados métodos de decisão multicritério, especialmente Teoria da Utilidade Multiatributo (Keeney & Raiffa, 1976).

Bibliografia

ALMEIDA, A. T. de. Avaliação de Desempenho de Sistemas. Recife, Série Publicações Técnicas da CHESF, n. 04, 1986.

ALMEIDA, A. T. de. Teoria da Decisão Aplicada em Confiabilidade. Bahia, Anais do XX Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 4 e 5/nov., 1987. P.333-347.

ALMEIDA, A. T. de; e SOUZA, F. M. C. Decision Theory in Maintenance Strategy for a Two-Unit Redundant Standby System. IEEE Trans. on Reliability, 42(3), set., 1993. P.401-407.

ALMEIDA, A. T. de; BOHORIS, G. A.; STEINBERG, H.; (1992) Management Information and Decision Support System of a Telecommunication Network. Journal of Decision Systems. 1(2-3) pp.213-241.

ENDRENYI, J. Reliability Modeling in Electric Power Systems. Chichester: John Wiley & Sons, 1978. p. 99.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H.; (1976) Decision with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs. John Wiley & Sons

MARTZ, Harry F e WALLER, Ray A. Bayesian Reliability Analysis. New York: John Wiley & Sons, 1982.

PRODUÇÃO

MATTHEWS, Robin e SHOEBRIDGE, Anthony. EIS – A Guide for Executives. Long Range Planning, 1992, vol. 25, n. 6. p. 94 – 101.

MILLET, Ido, MAWHINNEY, Charles e KALLMAN, Ernest. A Path Framework for Ececutive Information Systems. In: WATSON, Hugh, RAINER, Kelly, e HOUDESHEL, George. Executive Information Systems: emergence development impact. New York: John Wiley & Sons, 1992, p.127-144.

O'CONNOR, Patrick D. T. Practical Reliability Engineering. New York: : John Wiley & Sons, 1985, p.4.

POLOVKO, A. M.. Fundamentals of Reliability Theory. New York: Academic Press, 1968.

ROCKART, John F. Chief Executive Define Their Own Data Needs. Harward Business Review, mar./abr., 1979, p.81-93.

SPRAGUE Jr, Ralph. A Framework for the Development of Decision Support System. In: SPRAGUE, Ralph Jr. e WATSON, Hugh, J. Decision Support Systems: putting theory into practice. London: Prentice-Hall, 1989.. p.7-32.

SPRAGUE Jr, R. H., Watson, H. J. (Ed); Decision Support Systems - Putting Theory into Practice, Prentice-Hall, Inc; 1989

WATSON, Hugh e FROLICK, Mark. Determinando Requisitos de Informação para um Sistema de Informações Executivas. In: WATSON, Hugh, RAINER, Kelly, e HOUDESHEL, George. Executive Information Systems: emergence development impact. New

York: : John Wiley & Sons, 1992, p. 81-105).

ZAHEDI, Fatemeh. Reliability of Information Systems Based on the Critical Success Factors - Formulation. MIS Quartely, jul., 1987.