



Sistema Inteligente para Suporte à Estimação de Custos e Formação de preços em Operações por Encomenda

Tema: Gestión del conocimiento y de la información, calidad y productividad.

Categoria: Póster

Antônio Artur de Souza
Universidade Federal de Minas Gerais

E-mail: artur@face.ufmg.br

Rafael Alessandro Gatto
Universidade Estadual de Maringá

E-mail: ragatto2005@hotmail.com

Luciano Takao Toyshima
Universidade Estadual de Maringá

E-mail: takao@bs2.com.br

João Otavio Montanha Endrice
Universidade Estadual de Maringá

E-mail: endrici@yahoo.com.br

Resumo:

As empresas enfrentam dificuldades para precificar seus produtos e serviços e para realizar a identificação e a mensuração dos custos relacionados a seus produtos e serviços. Quanto mais precisa for a estimação dos custos, mais preciso será o preço repassado ao cliente e, conseqüentemente, maiores serão as chances de se receberem pedidos. O Sistema CEPSS (Cost Estimation and Pricing Support System) é um SSD (Sistema de Suporte à Decisão) baseado em uma pesquisa realizada em empresas no período de 1996 a 2003, e que está sendo desenvolvido para auxiliar estimadores de custos e formadores de preços. Trata-se de um SSD híbrido, que incorpora técnicas de sistemas especialistas – mais especificamente, técnicas de sistemas baseados em regras. O CEPSS é composto por quatro módulos principais: Estimação, Regras, Ajustamento e Bases de Conhecimento. Além desses componentes, contém também três bases de dados: Custos Históricos, Regras e Recomendações Aplicadas. As empresas, geralmente, adotam um sistema híbrido para estimar o custo e formar seu preço, utilizando-se da experiência do estimador e, ao mesmo tempo, do método de custeio por absorção, conjugados num sistema de informações computadorizado. A tomada de decisão de custos é cercada por fatores internos e externos, os quais, direta ou indiretamente, afetam tais decisões. Os principais fatores internos obtidos pela análise dos dados coletados compreendem a capacidade produtiva, os recursos financeiros de que a empresa dispõe e as necessidades e as disponibilidades produtivas de cada setor (departamento ou unidade) da empresa. Os principais fatores externos levantados foram a concorrência e as medidas governamentais (taxas de juros, taxas de importação, alíquotas de impostos etc.). Dessa forma, em empresas que operam por ordem, a utilização de sistemas de informação para a estimação de custos e a formação de preços deixa de ser apenas uma vantagem competitiva e passa a ser um fator de sobrevivência no mercado.

Palavras-chave: Estimação de custos, Formação de preços e Suporte à decisão.



1 Introdução

A constatação de uma deficiência nos sistemas de informações que auxiliam a tomada de decisão nos processos EC e FP leva ao desenvolvimento de ferramentas capazes de suprir tal necessidade. As ferramentas encontradas atualmente no mercado não foram elaboradas especificamente para o processo produtivo de EPEs. Foi justamente para sanar tal deficiência que o sistema CEPSS foi desenvolvido e implementado para dar suporte aos profissionais responsáveis pela EC e FP. Trata-se de um SSD híbrido, que incorpora técnicas de sistemas especialistas, mais especificamente de sistemas baseados em regras. Foi modelado a partir da análise das diversas estruturas de custos existentes nas empresas e das etapas do processo de FP, garantindo ao tomador de decisões uma base de dados confiável, integrada e atualizada.

Os SSDs são ferramentas bastante úteis no processo de decisão, principalmente nas decisões de lançamento de novos produtos e de ampliação da capacidade produtiva. Dessa forma, o CEPSS foi desenvolvido para ajudar os estimadores de custos em diferentes estágios do processo de EC e FP. Foi projetado para se adequar ao processo real de tomada de decisão, não requerendo mudanças na maneira como as decisões são tomadas. O CEPSS incorpora um modelo do fluxo de decisões, ou seja, uma seqüência de procedimentos interativos que geram informações que servem como suporte para as decisões que devem ser tomadas pelos estimadores de custos. Então, todos os estágios do processo de EC e FP que requerem julgamento poderiam ser realizados a partir da utilização do CEPSS.

Este sistema é composto de quatro módulos principais: Estimação, Regras, Ajustamento e Bases de Conhecimentos. Além desses componentes, contém ainda três bases de dados: Custos Históricos, Regras Aplicadas e Recomendações Aplicadas. Um protótipo do sistema CEPSS foi desenvolvido, compreendendo os módulos Estimação, Regras e Bases de Conhecimentos, assim como as três bases de dados. Apenas o módulo de Ajustamentos ainda não foi implementado no protótipo. Os testes e a validação do protótipo e das modificações implementadas a partir dos testes já foram realizados nos módulos de Regras e de Estimação. Este artigo tem como objetivo apresentar uma descrição do sistema CEPSS, sobretudo do módulo de Regras.

2 Metodologia

A pesquisa compreendeu estudos de casos; é exploratória e de natureza qualitativa. Sua realização contemplou EPEs. Foram estudadas 12 empresas de diferentes setores. A análise de requisitos foi realizada por meio de entrevistas e questionários semi-estruturados e seguiu três objetivos principais: descrever as exigências das EPEs; estabelecer a base para a criação do projeto de software; e definir um conjunto de requisitos para validá-los ao término do desenvolvimento. Foram realizadas entre 4 e 5 entrevistas com os profissionais de cada empresa analisada. Os resultados das entrevistas foram analisados qualitativamente com o objetivo de identificar deficiências e dificuldades dos processos de EC e FP. Os questionários foram preparados especialmente para cada estimador de custo, em função das características da empresa. Foram enviados 70 questionários para uma amostra de empresas, com a qual, não foi possível o encontro direto com os profissionais. Esta pesquisa envolveu também pesquisas bibliográfica e documental, esta última realizada com base nos relatórios e documentos das empresas. Com base nos dados coletados foi então desenvolvido o modelo conceitual do sistema CEPSS. Entrevistas follow-up; algumas atividades da pesquisa foram de cunho



experimental; isto é, consistiram no desenvolvimento/implementação do protótipo do sistema e das modificações realizadas neste protótipo do sistema CEPSS.

3 Análise dos Resultados

A análise dos resultados requer uma apresentação prévia dos processos de EC e FP, assim como das ferramentas computacionais que atualmente têm sido utilizadas pelas empresas em tais processos, sobretudo a descrição do sistema CEPSS.

3.1 Estimação de Custos

A EC tem o objetivo de mensurar todos custos que ocorrerão envolvidos na produção de um determinado produto ou serviço. Isso compreende todos os materiais diretos e as atividades requeridas para tal produção. Os riscos nessa tarefa são normalmente relacionados a erros na preparação das estimativas. Deste modo, tornam-se importantes também a precisão e a completude das informações utilizadas.

A variedade de fatores que interferem nas atividades das EPEs faz com que o processo de EC demande conhecimento técnico especializado, atualizado e específico sobre as condições operacionais e mercadológicas da empresa. A identificação das relações entre os custos e os lucros, levando-se em conta dados históricos e fazendo os ajustes de acordo com os vários fatores que influenciam estes custos, tais como localização, preço e mão-de-obra, permite à empresa obter vantagens competitivas sobre seus concorrentes, já que terá capacidade de oferecer preços realísticos.

3.2 Formação de Preços

Os métodos e elementos essenciais à análise de FP tratam, essencialmente, da relação entre os interesses daqueles que vendem seus produtos e os limites de preços aceitos pelo consumidor.

Os interesses daqueles que vendem os seus produtos são, basicamente: maximização do lucro, retorno do investimento e cobertura dos custos envolvidos na produção/comercialização.

O processo de FP é muito difícil, devido ao número e à variedade de fatores que devem ser considerados. Existem vários métodos de estabelecimento de preços, e cada um deles fornecerá preços diferentes. “Formação de preço é mais uma arte do que uma ciência” (Needles, Anderson & Caldwell, 1994).

As decisões relativas ao processo de FP dependem das características do mercado em que a empresa está atuando. Se for um mercado de competição perfeita, isto é, quando a empresa vende tudo o que produz, então toda a produção pode ser vendida por um preço simples de mercado. Se a empresa cobrar a mais, nenhum cliente comprará o seu produto; se cobrar a menos, seu lucro será sacrificado. Em tais condições de competição perfeita os custos não afetam diretamente os preços; somente a decisão de produção (Horngren & Sunden, 1993).

3.3 Sistemas de Informações (SI)

Nas EPEs, as informações são geradas nos seus mais diversos setores (departamentos). A todo o momento a empresa gera um fluxo de informações em seu ambiente interno, que é influenciado pelo ambiente externo. Nesse contexto de fluxo informacional, o profissional responsável pela EC e FP precisa de todas as informações possíveis de forma rápida e concisa, e sistematicamente organizadas. Para suprir esta necessidade, torna-se necessária a utilização



de um sistema de informações que o auxilie quando estiver decidindo a respeito desses processos.

Para que seja considerada adequada, de acordo com Stair (1998), a informação deve ser: precisa (não ter erros); completa (conter todos os fatos importantes); econômica (ter custo de produção relativamente baixo e que seja compensado pelos benefícios gerados); flexível (ser passível de utilização para diversas finalidades); confiável (ser gerada a partir de dados fidedignos ou ser de fonte confiável); relevante (ser importante para o tomador de decisões); simples (não ser exageradamente complexa, sofisticada e detalhada); em tempo (ser disponibilizada para o tomador de decisão no momento necessário); e verificável (ser passível de verificação em termos da fonte, dos dados que lhe deram origem e dos procedimentos utilizados para o processamento).

As decisões que uma empresa tem de tomar são, frequentemente, complexas e inter-relacionadas, e dependem de uma análise conjunta de seus diferentes níveis (estratégico, gerencial e operacional) para que o resultado desejado seja alcançado. Conseqüentemente, estas decisões não podem ser tomadas isoladamente; ou seja, precisam ser integradas em toda a empresa. É justamente por causa desta necessidade de integrar e de tratar as informações que a utilização de um sistema de informações eficaz se torna obrigatória, uma vez que esses sistemas são conjuntos de componentes inter-relacionados, trabalhando juntos para, entre outras funções, facilitar a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações (LAUDON & LAUDON, 1999).

Em EPEs, é de suma importância a estimação correta e precisa dos custos, a fim de que se possa estabelecer o melhor preço para os clientes. Deste modo, tornam-se importante também a veracidade, a precisão e a rapidez com que os dados são obtidos, processados e transformados em informações úteis para os tomadores de decisão. Em busca de informações tratadas de forma que apresentem todas estas características desejadas, um número cada vez maior de empresas está utilizando SSDs e SEs no auxílio à gerência dos negócios e, conseqüentemente, à tomada de decisão.

3.4 Sistemas de Suporte à Decisão (SSDs)

Segundo Zwass (1992), um SSD é desenvolvido para suportar diretamente o processo de decisão, estando apto para solucionar problemas, tanto estruturados como não estruturados, que podem ser facilmente programados. Seu principal objetivo é melhorar a efetividade da tomada de decisão nesses tipos de problemas. Geralmente, é utilizado quando o problema a ser solucionado é complexo ou quando a informação necessária para a tomada de decisão é de difícil obtenção. Enquanto os sistemas de informações do tipo operacional dizem respeito a decisões envolvendo problemas bem estruturados e de curto prazo, os SSDs, usualmente, referem-se a problemas relativamente não estruturados e de longo prazo, sempre requerendo a participação de um ou mais gerentes (tomadores de decisão).

As seguintes características e capacidades dos SSDs são apresentadas por Turban (1995): suporte a vários níveis gerenciais, desde a cúpula executiva até a linha gerencial; suporte tanto para pessoas individuais quanto para grupos de trabalho; suporte para decisões interdependentes e/ou seqüenciais; o sistema envolve todas as fases do processo de tomada de decisão: inteligência, *design*, escolha e implementação; o sistema é capaz de dar suporte a uma ampla variedade de processos de tomada de decisão e estilos de decisões; o sistema procura melhorar a eficácia da tomada de decisões (acuracidade, tempo e qualidade), tanto quanto sua eficiência (o custo de tomar uma decisão); o tomador de decisão tem o controle total de todos



os passos no processo de tomada de decisão para a resolução de um problema; e o sistema é capaz de aperfeiçoar-se, num processo contínuo de desenvolvimento e melhoria.

O conceito de SSD vem se desenvolvendo ao longo dos anos, seguindo os avanços de diversas áreas, como Ciência da Computação, Sistemas de Informações, Ciências Administrativas e Pesquisa Operacional. Os SSDs podem ter seu funcionamento complementado por outros sistemas; ou seja, podem se tornar sistemas híbridos.

Em EPEs a peculiaridade do processo produtivo dificulta os processos de EC e FP. Devido a esses fatores, os problemas relativos a esses processos tendem a ser semi-estruturados ou desestruturados. Pode-se classificar como estruturado um problema rotineiro cuja forma de solucioná-lo seja normalmente a mesma. O problema desestruturado refere-se a situações nas quais os procedimentos de solução não são conhecidos; ou seja, não é um problema rotineiro. Os problemas semi-estruturados têm operações bem conhecidas, mas também fatores incertos, que devem ser levados em consideração (SHIMIZU, 2001).

Muitas vezes, devido ao fato de a natureza das informações ser desestruturada, são cometidos erros e imprecisões na tomada de decisão. Em geral, os SIs operacionais não suportam decisões não rotineiras e não programadas, pois os relatórios gerados são predeterminados e projetados para decisões rotineiras e que são tomadas com base em políticas e regras formalmente estabelecidas. Logo, a fim de tornar a tomada de decisão relativa aos processos de EC e FP mais precisa, a utilização SSDs apresenta-se como uma solução viável.

3.5 Sistema Especialista (SE) e sua combinação com SSDs

Os SEs constituem uma subárea da inteligência artificial que nos últimos vinte anos tem recebido maior atenção no campo da gerência administrativa. Segundo Hayes-Roth (1988), um SE é definido como um programa de conhecimento intensivo que soluciona problemas que normalmente requerem especialistas humanos. Um SE também pode ser definido como um sistema que emprega o conhecimento de especialistas na memória de um programa de computador com o objetivo de imitar o processo racional que os especialistas utilizam para resolver problemas específicos.

Os SEs diferem dos sistemas convencionais principalmente porque usam avançadas técnicas de programa e algoritmos para suportar suas operações lógicas, comparar modelos, procurar estratégias e gerar hipóteses e inferências que são parte de uma racionalização lógica automatizada. E, também, porque os SEs requerem uma compreensão mais profunda de sua aplicação no que diz respeito a conhecimento e a racionalidade. A Contabilidade vem utilizando os SEs como um importante instrumento de pesquisas em auditorias, impostos e gerência financeira e contábil.

No que se refere a EC e EP em EPEs, poucos esforços vêm sendo empenhados na pesquisa e desenvolvimento de SEs. Além disso, os poucos estudos nesta área não têm contemplado o processo de tomada de decisões dos gerentes a fim de identificar as considerações feitas pelos profissionais responsáveis pela EC e FP. Eles têm se concentrado em formalizar os métodos teóricos, principalmente de livros e manuais.

Apesar das diferenças, SEs e SSDs podem ser integrados de forma a que um sirva de complemento ao outro. Desta forma, o SE poderia ser integrado ao componente de interface ao usuário do SSD, a fim de proporcionar uma interface mais amigável com os usuários do SE. Sistemas que integram tecnologias de SEs e SSDs, incorporando o conhecimento de um especialista e a racionalidade e a funcionalidade de um SSD, são chamados SSE (Sistemas de Suporte Especialistas). Este novo sistema tem uma aplicação potencial na gerência contábil,



onde existem problemas de má estruturação de sistemas. A seguir, será apresentado um sistema de suporte à decisão híbrido, denominado CEPSS.

3.6 Descrição Geral do Sistema CEPSS

Conforme mencionado anteriormente, o sistema CEPSS é composto de quatro módulos principais (Estimação, Regras, Ajustamento, e Bases de Conhecimento) e de três bases de dados principais (Custos Históricos, Regras Aplicadas e Recomendações Aplicadas). O sistema ainda contém um módulo secundário para a manutenção do sistema de custeio, que é utilizado pelo módulo de Estimação. O sistema CEPSS foi desenvolvido com base no sistema de custeio baseado em atividades. O módulo secundário tem como função o registro dos componentes de custos, os direcionadores de custos, as atividades, os direcionadores de atividades e os custos reais e a quantidades de direcionadores de cada período. Para um melhor desempenho, torna-se necessário que o CEPSS tenha acesso aos sistemas de informações da empresa. Esta interligação poderia ser utilizada para importar os dados de custos históricos, para não precisar utilizar o módulo secundário de manutenção do sistema de custeio para o registro dos custos reais e das quantidades de direcionadores.

O módulo de Estimação permite o registro do tempo estimado para cada atividade requerida por um produto ou serviço, permitindo também a gravação de informações adicionais para as estimativas de tempo, tais como o fator confiança, o fator similaridade e o fator experiência. Estes fatores objetivam permitir a análise dos custos estimados e reais.

O módulo de Regras consiste de uma base de conhecimento, com o conhecimento da tarefa (especialidade), constituído pelas regras de decisão. Estas regras de decisão são usadas pelos estimadores de custos em vários estágios do processo e, também, antes e depois da preparação das estimativas. Ele seria usado antes para avaliar se o pedido era viável e para definir como as estimativas deveriam ser preparadas; e depois para definir como o preço deveria ser formado. O módulo de Regras requer informação de todos os componentes do CEPSS.

O módulo de Ajustamento permite analisar os custos históricos e os custos atuais. Leva em consideração todos os dados registrados na EC. Assim, é possível identificar os motivos das variações/discrepâncias entre os custos estimados e os custos reais.

As bases de dados das Regras Aplicadas e das Recomendações Aplicadas servem para gravar os resultados (saídas) gerados pelo módulo de Regras para cada pedido avaliado. Então, poderia ser possível rever os resultados das análises de um dado pedido depois que ele tivesse sido completado.

O sistema CEPSS foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para minimizar as dificuldades enfrentadas pelas EPEs no que se refere à EC e à FP. Este sistema está em sua terceira versão. A primeira resultou de uma pesquisa realizada no período de 1991 a 1995 e a segunda foi produzida entre 1996 e 2001. A versão atual do sistema foi desenvolvida com base em uma pesquisa realizada no período de 2002 a 2004. Representa uma evolução da versão 2, incorporando características derivadas da pesquisa de campo sobre os processos de EC e FP, e também de testes realizados com um protótipo da segunda versão. Em outras palavras, pode-se dizer que o CEPSS está sendo operacionalizado na forma de um SSD conjugado com técnicas de SEs, sendo desenvolvido para atender às necessidades de EPEs. Seu objetivo principal consiste em disponibilizar informações aos tomadores de decisão de modo a possibilitar uma FP mais rápida, precisa e competitiva. A figura 1 demonstra a tela principal do sistema.



Sistema de Suporte à Decisão para Estimação de Custos e Formação de Preços 23/4/2005

Módulos

Módulos Componentes do Sistema

- Módulo Estimação de Custos
- Módulo de Regras
- Módulo de Ajuste
- Bases de Conhecimento
- Base de Dados
- Manutenção do Sistema de Custeio
- Sair

Situação da Base de Dados

Tabela	Total de Registros	Último Acesso
Atividades	4	
Cliente/Empresa	3	
Competidores	0	
Componente/Material	0	
Contratos	2	
Estimadores	2	

Situação da Base de Conhecimento

Tabela	Total de Registros	Último Acesso
Notas das Questões	44	
Questões	104	
Recomendações	89	
Regras	211	

Situação das Questões Pendentes

Contrato	Estimacão	Regras	Atualização
1	Pendente	Pendente	
2	Pendente	Pendente	

Figura 1 - Tela principal do Sistema CEPSS

O CEPSS tem seu funcionamento centrado no módulo de Regras, desenvolvido a partir das heurísticas (regras de decisão) levantadas em pesquisas com profissionais responsáveis pela EC e FP em EPEs. Isto é, foi criado a partir do conhecimento pessoal dos profissionais utilizado no desempenho de suas funções. Por meio das regras, os profissionais responsáveis pela EC e pela FP são capazes de analisar os fatores que, caso conhecidos, dificultariam ou tornariam imprecisos esses processos. A seguir, será descrito o módulo de Regras.

Em síntese, o módulo de Regras é apresentado ao usuário na forma de uma seqüência de perguntas, organizadas de acordo com as regras de decisão representadas no sistema. À medida que as questões são respondidas, o sistema aplica as regras. As perguntas apresentadas dependem das respostas dadas às perguntas anteriores. Assim que todas as perguntas e regras são repassadas, o sistema apresenta uma lista de recomendações.

Este módulo deve ser usado pelos estimadores de custos em vários estágios do processo, tanto antes quanto depois da preparação das estimativas. Ele seria usado antes para avaliar se o pedido era viável e para definir como as estimativas deveriam ser preparadas: e depois, para definir como o preço deveria ser formado.

O CEPSS é composto por quatro grupos de regras: relacionado ao produto, relacionado a empresa, relacionado ao cliente e relacionado a concorrência. Esses grupos são divididos em subgrupos, o que tornou mais fácil à implementação do protótipo.

Ao iniciar o módulo de Regras, o CEPSS requer que o usuário informe a situação do contrato, ou seja, se o pedido se trata de um contrato já existente ou de um contrato novo, para a aplicação das regras. A seguir, é realizado o registro do contrato, de acordo com a figura 2.



Registrar Contrato

Número do Contrato: 3

Código da Empresa:

Nome do Cliente:

Descrição do Produto/Contrato:

Responsável pelas Negociações/Estimador:

Início do Contrato: Dia/Mês/Ano:

Data de Entrega: Dia/Mês/Ano:

Mudanças nas Especificações:

Administrador do Contrato:

Exigências de Certificações de Qualidade:

Notas:

Confirma Contrato Cancelar

Figura 2 - Registro de contrato

Após informar ou preencher um novo contrato, é apresentada a tela dos estágios que compõem o módulo de Regras, que pode ser observada na figura 3. A versão atual do protótipo tem implementada apenas os dois primeiros estágios do processo, que compreende um total de 5 estágios. Os outros três estágios ainda estão em desenvolvimento, na fase de elicitação das regras. A elicitação consiste em identificar as regras e modelá-las no sistema. A identificação se dá através de entrevistas e análises de protocolos verbais junto a estimadores de custos e formadores de preços.

Sistema de Suporte à Decisão para Estimação de Custos e Formação de Preços

Estágios do Processo Tabelas Relatórios

ESTÁGIOS DO PROCESSO

ESTÁGIO 1 - Avaliação de Pedidos

ESTÁGIO 2 - Definição de como as Estimativas devem ser Preparadas

ESTÁGIO 3 - Preparar Estimativas dos Custos

ESTÁGIO 4 - Estabelecer Preços

ESTÁGIO 5 - Re-Negociação

Retornar

Figura 3 - Estágios do processo



A aplicação do módulo de Regras é iniciado no Estágio 1, com a avaliação do pedido. Caso o estimador já tenha realizado esta etapa em um contrato existente, as respostas para as questões serão apresentadas na Figura 4.

Sistema de Suporte à Decisão para Estimação de Custos e Formação de Preços Tela 1 de 3

ESTÁGIO 1: Relacionado ao Produto
REGRA 1.1: Produto Existente ou Novo

1 - Este produto já foi fabricado antes?
 Sim Não Não Sei

2 - Tem sido fabricado um produto similar, no qual este novo possa ser baseado?
 Sim Não Não Sei

3 - É possível fabricar todos os 'componentes' usando o know-how de produtos anteriores?
 Sim Não Não Sei

4 - Há pessoal (habilidades) e aparatos (máquinas e equipamentos) na empresa para fabricar completamente o produto?
 Sim Não Não Sei

5 - É possível contratar/comprar as habilidades/equipamentos que não dispomos no momento?
 Sim Não Não Sei

6 - É possível sub contratar o trabalho necessário para fabricar o produto?
 Sim Não Não Sei

Você confirma as respostas para as questões acima?

Figura 4 - Avaliação do pedido

Dando continuidade ao processo de avaliação do pedido, as questões são apresentadas para o usuário, dependendo das respostas dadas. No caso do Estágio 1, existem dois possíveis cursos de ação: aceitar o pedido ou rejeitar o pedido. Quando as respostas levam à rejeição, como o exemplo apresentado na figura 5, é apresentada ao usuário a possibilidade de parar a análise ou realizar análises mais aprofundadas para investigar se há algum interesse estratégico no produto.

Sistema de Suporte à Decisão para Estimação de Custos e Formação de Preços Tela 2 de 3

ESTÁGIO 1: Relacionado ao Produto
REGRA 1.2: Análise mais Profunda

8 - Apesar da análise preliminar indicar que o pedido deveria ser aceito, gostaria de prosseguir com a análise?
 Sim Não Não Sei

Você confirma as respostas para as questões acima?

Figura 5 - Decisão quanto à análise

As questões levam (por meio das regras) a cinco diferentes ações: mais questões, recomendações, sistema de escore, acesso às bases de dados/bases de conhecimento e para “notas”. O módulo de Regras inclui várias “notas”. Estas notas não levam a ações nem recomendações. As notas são comentários/respostas gravados para futuras referências concernentes a preferências e possíveis problemas que o pedido possa ter. Elas estão incluídas

no sistema para permitir a gravação de informação vital sobre o pedido que deveria ser conhecida por todos os estimadores de custos. As questões que levam a acessar as bases de dados/bases de conhecimento objetivam apresentar ao usuário as estimativas passadas para pedidos passados, informações sobre clientes e competidores.

A principal saída do módulo de Regras é o conjunto de recomendações derivadas da aplicação das regras. No CEPSS, as Recomendações são classificadas em três tipos: “Ação”, “Assunto a Resolver”, e “Conselho”. A Recomendação “Ação” significa decisões que deveriam ser tomadas pelos estimadores de custos. As Recomendações classificadas como “Assunto a Resolver” significam que elas são mais como assuntos a serem discutidos do que ações definidas para serem tomadas. As Recomendações classificadas como “Conselho” representam pontos que poderiam ser discutidos durante o encontro de avaliação da proposta. O sistema de escore é usado para quantificar quantos fatores diferentes influenciam as decisões no tempo gasto para preparar as estimativas e para formar o preço final. O sistema de escore acumula escores (pesos) atribuídos pelo usuário para cada uma das regras pertinentes. Ao fim da análise para cada um dos estágios o sistema de escores soma os escores atribuídos. Esta informação é então usada pelos estimadores de custos para auxiliar nas decisões sobre quanto tempo gastar na preparação das estimativas e sobre quão grande a margem de lucro deveria ser.

Após realizar a aplicação do módulo de Regras, é apresentado um relatório com as recomendações que foram geradas de acordo com as respostas dadas, conforme pode ser observado na figura 6.

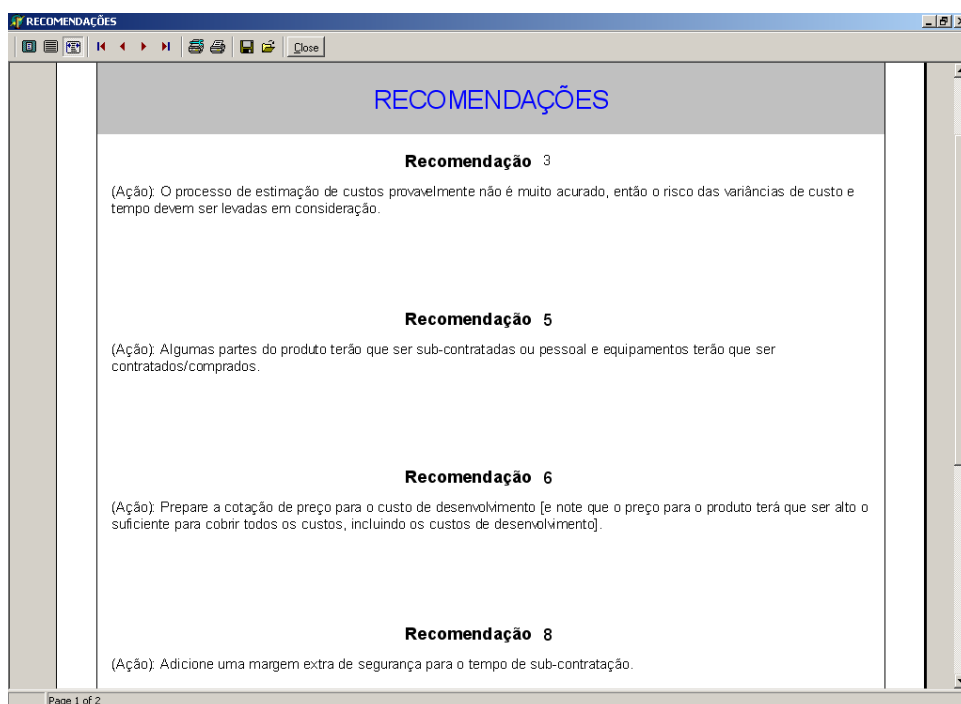


Figura 6 - Recomendações

Além deste módulo principal, o CEPSS apresenta nos seus demais módulos várias ferramentas úteis para os processos de EC e FP com o objetivo de tornar os preços nas EPEs mais precisos e competitivos. Pode-se destacar os módulos de estimação de custos e de ajustamentos.



3.8 Resultados

Em consequência das dificuldades enfrentada pelas EPEs quando estimam seus custos e estabelecem o preço de venda de seu produto ou serviço, um número crescente de empresas está utilizando algum tipo de sistema de informações computadorizado para suprir as incertezas quando dos processos de EC e FP.

Por meio da análise e especificação dos requisitos que foram realizados nas EPEs, ficou evidente que os sistemas de informações utilizados para auxiliar as tomadas de decisão nos processos de EC e FP possuem, em sua maioria, alguma deficiência. Eles não são suficientemente dinâmicos para se adaptarem às necessidades exigidas pelo peculiar processo produtivo dessas empresas.

A principal causa da deficiência constatada nesses sistemas de informações é o fato de não terem sido elaborados especificamente para o processo produtivo dessas empresas. Os sistemas utilizados são adaptados. Mesmos nas empresas de grande porte, que utilizam sistemas específicos para EC e FP, os sistemas não são flexíveis o suficiente para suprir as necessidades informacionais demandadas pelo seu processo produtivo. Com isso, essa ferramenta, indispensável para o atual ambiente competitivo em que as empresas se encontram, não tem seu potencial totalmente utilizado.

Os dados coletados nas EPEs forneceram subsídios para o desenvolvimento e implementação do sistema CEPSS, que proporciona aos usuários algumas vantagens, tais como:

- Um conjunto de estratégias que contribuiu para a melhoria do processo de gestão das EPEs, em termos de redução de tempo de decisão, de precisão das informações e de completude das informações.
- Melhoria na competitividade interempresarial em termos de FP. As empresas poderão competir entre si a partir da utilização de uma ferramenta que permitirá que esta competição seja mais bem fundamentada.
- Preços mais precisos (indispensável em licitações). O sistema de suporte à decisão possibilitará que as empresas formem preços mais condizentes com a realidade operacional.
- Suporte às tomadas de decisão. A partir das informações disponibilizadas sobre custos e preços, as decisões dos profissionais poderão ser orientadas de forma mais eficaz e eficiente.
- Otimização do processo de EC e FP.
- Divulgação e incentivo à aplicação e uso de sistemas de informações nas empresas.
- Conseqüente aumento da percepção da importância da tecnologia da informação nas empresas.

4. Conclusão

Como evidenciado no decorrer deste artigo, a utilização de ferramentas computacionais tem seu valor realçado se for levado em consideração o ambiente instável e imprevisível no qual as empresas competem atualmente, principalmente no que se refere aos processos de EC e FP em EPEs, pois as análises realizadas e o referencial teórico que apóia este estudo evidenciam o quadro de fragilidade destas empresas diante da problemática da EC e FP.

Respondendo a tal fragilidade, o desenvolvimento de um sistema de suporte à decisão baseado no uso de técnicas de sistemas especialistas representa uma possível solução, na medida em que, sistematicamente, organiza as informações e, eficazmente, faz com que estas estejam à



disposição dos decisores, guiando-os no processo de EC e FP. Tal sistema permite aos tomadores de decisão sobreviverem à competitividade do mercado e proporciona a formação de preços mais competitivos e mais adequados à realidade operacional, desde a etapa de produção até a venda final do produto. Isso porque o sistema foi desenvolvido de forma autônoma para que pudesse ser testado em EPÊs. A partir destes testes, foi possível fazer os ajustamentos no sistema, de modo a aperfeiçoar suas funções, além de tornar a interface mais “amigável”, ou seja, mais agradável para o usuário.

Diante do que foi descrito, evidencia-se que a utilização de SSDs conjuntamente com técnicas de SE, como o sistema CEPSS, é uma solução viável para superar os problemas enfrentados pelas EPÊs, na medida em que a utilização do sistema permite que os relatórios feitos pelos profissionais durante o processo EC e FP permaneçam armazenados no sistema. Isso cria a possibilidade de elaborar consultas que podem esclarecer aspectos que, caso desconhecidos, dificultariam ou tornariam imprecisa a tomada de decisão relativa a esses processos.

5. Referências Bibliográficas

- ALTER, S. *Information Systems: a management perspective*. 2ª Edição. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1996.
- HAYES-ROTH, F. *Knowledge-based Expert Systems: the state of the art*. Management expert systems, edited by C. J. Ernst, Addison Wesley, 1988.
- HORNGREN, C. T. & SUNDEM, G. L. *Introduction to Management Accounting*. Prentice Hall, 1993.
- LAUDON, JAME P. & LAUDON, KENNETH C. *Sistema de Informação: com internet*. 4ª Edição. Rio de Janeiro: TLC Editora, 1999.
- MCMENAMIN, STEPHEN M/ Palmer, John F. *Análise Essencial de Sistemas*. 1ª Edição. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.
- NEEDLES, B. E., ANDERSON, H. R., CALDWELL, J. C. *Financial & Managerial Accounting*. Houghton Mifflin Company, 1994.
- PRESSMAN, ROGER S. *Engenharia de Software*. 5ª Edição. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.
- SHIMIZU, T. *Decisão nas Organizações: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão*. Atlas. São Paulo: Atlas, 2001.
- SMITH, R.; SPEAKER, M.; THOMPSON, M. *O Mais Completo Guia Sobre e-commerce*. São Paulo: Futura, 2000.
- STAIR, R. M. *Princípios de Sistemas de Informações: uma abordagem gerencial*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998.
- TURBAN, E. *Decision Support System and Expert Systems*. New Jersey: Englewood Cliffs, 1995.
- YOURDON, EDWARD. *Análise Estruturada e Moderna*. Tradução da 3ª Edição Americana Rio de Janeiro: Campus, 1990.
- ZWASS, V. *Management Information Systems*. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1992.