

GESTÃO INTEGRADA DE SUBEMPREITADAS

Alfredo Soeiro (*)

RESUMO

Empresas de construção utilizam subempreiteiros para executarem parte das obras. O sucesso deste processo depende da gestão adequada. O acesso crescente a computadores e a programas criaram técnicas sofisticadas para este tipo de tarefa. Um exemplo foi a elaboração de um programa destinado a apoiar a escolha, planeamento e controle de subempreiteiros. A técnica é baseada na teoria de jogos, planeamento probabilístico e programação adequada. O resultado final foi um programa geral, amigável, permitindo uma operação simples e efectiva da informação para a coordenação de subempreiteiros.

INTRODUÇÃO

O emprego de subempreiteiros para a execução de tarefas especializadas ou singulares na construção tornou-se uma prática habitual. A aceitação desta prática deve-se ao facto de ser rentável em trabalhos que não serão facilmente executados pelo empreiteiro principal. As principais razões são a esperança que será mais económico, mais rápido ou mais fiável que o conseguido pelos trabalhadores ou pela tecnologia do empreiteiro.

Os subcontratos são o suporte legal se forem empregues adequadamente. As principais preocupações são o caderno de encargos, coordenação com outras tarefas, garantia de qualidade e os encargos financeiros.

De um modo geral, são detalhes acertados num curto espaço de tempo uma vez que o convite para as propostas decorre quando o contrato principal se encontra já em curso e em plena velocidade. A fase de negociação é raramente suficiente para assegurar o acerto de cláusulas importantes enquanto isso acontece nos contratos principais.

Os problemas associados à subcontratação são a articulação da subempreitada com a empreitada principal, manter os custos daquela abaixo do orçamentado, satisfazer o caderno de encargos e controlar efectivamente o desenrolar da obra.

Uma vez que há tendência para subestimar subcontratos com pequenos orçamentos, que geralmente constituem o maior número, existe um sentimento generalizado e enraizado da gestão de subcontratos ser um objectivo difícil de atingir.

(*) Professor Auxiliar, SCC/FEUP

O advento dos computadores e dos programas tem modificado consideravelmente a metodologia da engenharia em geral e da engenharia de gestão em particular. O uso de equipamento adequado, ao tornar-se mais acessível, e o aumento da competitividade do mercado promoveram rapidamente a utilização em empresas de construção.

O uso efectivo destas poderosas ferramentas é possível para a gestão de subcontratos na construção devido a várias razões. Pode lidar com um número elevado de dados gerados por vários subcontratos da mesma empreitada. O processamento e cálculo associados com os dados de cada subcontrato podem ser tratados e analisados rapidamente. A informação subsequente estará assim quase imediatamente ao dispor dos elementos de vários ramos da estrutura da empresa.

Os factos apresentados criam a possibilidade de usar o meio informático para realizar, entre outras operações, a calendarização, a distribuição de recursos, controlo de custos, previsão financeira e relatórios de gestão e de coordenação que constituem auxiliares no processo de decisão.

Embora tenha dado provas suficientes da importância que pode desempenhar em áreas diferentes, o computador não tem sido frequentemente utilizado de um modo global na gestão da construção. Existe uma falta de programas comerciais com espectro alargado e, ao mesmo tempo, suficientemente flexíveis para dar resposta a condições particulares de cada uma das empresas.

Motivado pelas razões expostas foi decidido criar um conjunto de programas adequado às necessidades de uma empresa específica de construção e que englobasse a maioria dos estádios da gestão de subempreitadas. A implementação integrada da gestão de subempreitadas incluiu a definição das necessidades dos potenciais utilizadores, práticas e procedimentos em curso, modo de recolha das informações, discussão de amostragens, aprovação pela direcção executiva e o desenvolvimento do sistema. As três palavras chave foram selecção, planeamento e controle.

SELECÇÃO

O objectivo de escolher o subempreiteiro adequado para um conjunto específico de tarefas foi baseado no facto que a construção é uma indústria baseada na experiência. A actividade de subcontratação envolve um grande conjunto de decisões baseadas em factos adquiridos. Esta característica é, sobretudo, gerada pela contingência criada pela incerteza associada à maioria das actividades de gestão.

Do ponto de vista do empreiteiro principal as incertezas ligadas com a administração de subcontratos são as ditadas pela estimativa orçamental, calendarização e cumprimento das especificações contratuais. São geralmente manuseadas com base em experiências anteriores motivando decisões em que o critério do custo não é o factor principal. O facto do grupo de subempreiteiros a concorrer ao mesmo tipo de obra ser

relativamente estável é um contributo para a criação de informação suficiente sobre os desempenhos em obras anteriores.

O processamento de toda esta informação sobre o modo como cada subempreiteiro executou os respectivos contratos foi o primeiro passo dado no desenvolvimento da gestão integrada visando contribuir objectivamente para a selecção. A criação dum banco de dados com os registos dos contratos executados foi o primeiro passo. A informação continha o custo orçamentado e o realizado, nível de qualidade, coordenação com outros trabalhos e condições financeiras.

A fase seguinte foi dedicada ao desenvolvimento dum programa de computador com o objectivo de tratar a informação anterior e a actual e a produzir índices auxiliares da tomada de decisão baseada em factos objectivos em vez de ser em informação dispersa. O processo consistiu na elaboração de uma classificação das propostas baseada num critério resultante da proposta actual e do desempenho anterior. A nota atribuída a cada proposta foi obtida com um método baseado na teoria multicritério tendo a proposta actual e o desempenho anterior pesos balanceados de acordo com a consistência de registos anteriores.

O índice do desempenho anterior foi calculado de modo a avaliar a fiabilidade da proposta. O objectivo era obter um valor que pudesse traduzir a validade da proposta actual. Cada um dos registos quantitativos, custo e prazo, foi tratado estatisticamente. Os registos qualitativos, qualidade, coordenação e condições financeiras, foram classificados numa escala inteira. Estes valores juntamente com as probabilidades estimadas geraram um índice global do desempenho do subempreiteiro. As condições da proposta actual, prazo e custo, foram traduzidas num único valor resultando numa média ponderada.

A elaboração da base de dados e do programa associado foi caracterizada pela existência de uma grande quantidade de informação que foi difícil de recolher por se encontrar dispersa. O programa foi fácil de executar e de testar. De modo a permitir que os utilizadores empregassem diferentes pesos foi criado um menu que poderia ser usado para esse fim.

PLANEAMENTO

A fase dedicada ao planeamento do subcontrato foi instalada com base num programa comercial já em uso na empresa. Foi decidido que o manuseamento destes projectos seria incluído no planeamento do projecto principal.

Usando as possibilidades do programa estes foram em princípio considerados como subprojectos. Foram criados bancos separados de recursos e diferentes centros de custo de modo a poder considerar-se os subprojectos mais eficientemente. O programa foi adaptado de modo a poder ler os dados sobre custos e recursos a partir de um programa baseado numa folha de cálculo.

O planeamento dos subprojectos foi feito com a definição de uma rede

obtida a partir dos dados fornecidos pelo subempreiteiro e incluído no planeamento principal. A informação sobre o desempenho anterior foi introduzida nas datas permitindo a análise probabilística mais consentânea com a realidade.

Os utilizadores deste bloco podiam recorrer à consulta de dados sobre preços e taxas de produção do mercado. Esta informação servia para calibrar os dados a empregar nesta fase de planeamento. De modo idêntico a utilização do equipamento poderia também ser avaliada usando uma base de dados comum. O resultado final foi o de um programa de computador adaptado às práticas tradicionais capaz de planear subempreitadas com a informação disponível e com durações probabilísticas.

CONTROLE

A última fase foi preenchida com a determinação de métodos apropriados para controlar o progresso físico, custos e a data de conclusão. Foi dedicada atenção de modo a assegurar uma utilização simplificada de modo a poder ser empregue por elementos sem conhecimento específico de operação de computadores. O departamento de planeamento estava encarregado de controlar os subcontratos mas os elementos encarregados de fornecer as informações sobre o andamento dos subempreiteiros tinham à disposição computadores portáteis e dum modo geral não eram especializados na operação dos mesmos.

Os relatórios de campo sobre a execução das tarefas e a qualidade dos trabalhos eram elaborados em regra semanalmente. O processamento dos dados e a análise eram executadas na semana seguinte sendo distribuídos os relatórios respectivos.

Eram feitas simulações de modo a avaliar as consequências de eventuais desvios sendo tomadas medidas correctivas se fosse considerado necessário. O programa criado usa os elementos fornecidos na fase de planeamento sob a forma de ficheiros de dados com a informação relevante.

CONCLUSÕES

O uso deste programa integrado durante aproximadamente seis meses serve para apoiar a gestão conjunta destas três fases aonde o computador evidenciou resultados efectivos. O facto de concentrar num só ambiente tanta informação contribuiu significativamente para a gestão de subempreiteiros.

Além desta vantagem, há a assinalar a redução de mão de obra, os desvios foram menores e os custos situaram-se na vizinhança dos orçamentos. A elaboração e uso do banco de dados sobre subempreiteiros revelou-se vantajosa uma vez que provocou decisões sobre escolha que doutro modo não teriam sido tomadas. A integração do planeamento de subcontratos no planeamento do contrato principal foi também benéfica uma vez que permitiu a análise em conjunto de diferentes pontos de vista.

... "Managing the Engineering and Construction of Small Projects", Marcel Dekker, New York, 1985.

"Turbo C++, Programmer's Guide", Borland, Scotts Valley, 1991.

A utilização de menus no controlo permitiu alargar o manuseamento por elementos pouco experimentados em computadores.

BIBLIOGRAFIA

M. Maher; "Expert Systems for Civil Engineers", ASCE, New York, 1987.

G. Ritz; "Total Engineering Project Management", McGraw-Hill, New York, 1990.

D. Rogers; "Procedural Elements for Computer Graphics", McGraw-Hill, New York, 1985.

R. Sproull, W. Sutherland and M. Ullner; "Device Independent Graphics", McGraw-Hill, Singapore, 1989.

J. Ullmann; "Handbook of Engineering Management", John Wiley and Sons, New York, 1986.

A. Warszawski; "Industrialization and Robotics in Building", Harper and Row, New York, 1990.

R. Westney; "Managing the Engineering and Construction of Small Projects", Marcel Dekker, New York, 1985.

"Turbo C++, Programmer's Guide", Borland, Scotts Valley, 1991.