

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ESTRATÉGIA DE CONCORRÊNCIAS:

UM MODELO DETERMINÍSTICO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSI-
DADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PA
RA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ENGENHARIA

PAULO SÉRGIO DA SILVA BORGES

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL
OUTUBRO DE 1986

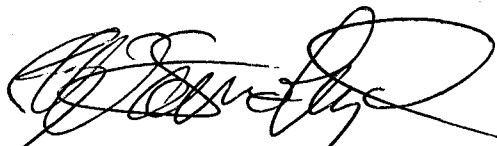
ESTRATÉGIA DE CONCORRÊNCIAS: UM MODELO DETERMINÍSTICO

PAULO SÉRGIO DA SILVA BORGES

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

"MESTRE EM ENGENHARIA"

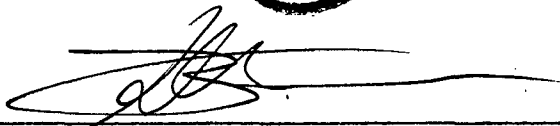
ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, E APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.



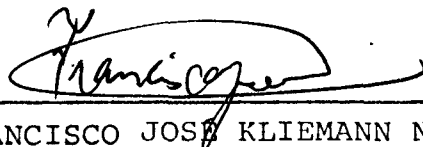
Prof. ROBERT WAYNE SAMOBYL, Ph.D.
COORDENADOR DO PROGRAMA




BANCA EXAMINADORA:



Prof. RICARDO MIRANDA BARCIA, Ph.D.
PRESIDENTE



Prof. FRANCISCO JOSÉ KLIEMANN NETO, Dr.



Prof. ALVARO GUILLERMO ROJAS LEZANA, M.Eng.

À minha esposa
e filhos.

AGRADECIMENTOS

. Ao Prof. Ricardo Miranda Barcia, pela eficiente e prestimosa orientação prestada durante todo o desenvolvimento do trabalho.

. Ao Prof. Álvaro G. R. Lezema pela dedicada, paciente e valiosa colaboração como co-orientador deste trabalho.

. Ao Prof. Francisco José Kliemann Neto, pelas sugestões e comentários apresentados.

. Aos Eng^{os} Eder Vieira Conto e Luiz Carlos Amarilho, da Eletrosul, pelo apoio concedido.

. À Divisão de Desenvolvimento de Pessoal da Eletrosul, pelo subsídio prestado na execução gráfica final do trabalho.

RESUMO

O propósito deste trabalho é o desenvolvimento de um modelo determinístico de estratégia de fixação de preços em concorrências.

A parte inicial do trabalho dedica-se à apresentação e crítica aos principais modelos de concorrência. A maioria destes modelos utiliza os critérios de maximização do valor ou utilidade esperada de uma ou de uma seqüência de concorrências, e são, portanto, baseados em métodos probabilísticos.

Diversos fatores que dizem respeito ao processo competitivo e que, embora não façam parte do modelo proposto, foram julgados importantes de ser considerados, são discutidos a seguir, após o que é feito o desenvolvimento do modelo proposto através de um exemplo simples, com os critérios que lhe deram origem.

O trabalho aponta a dificuldade de implementação no meio empresarial dos modelos probabilísticos e matematicamente muito elaborados, que são pouco utilizados face à sua não rara complexidade. A necessidade de quantificação, de forma determinística, dos objetivos mínimos de lucro da Firma, os quais deverão estar presentes na participação em concorrências, também é enfatizada.

A B S T R A C T

The purpose of this work is the development of a deterministic bidding strategy model.

Initially, the most important and well-known bidding strategy models, which, at large, use the criteria of maximizing either expected monetary or utility value, are presented and critically evaluated.

Several aspects of the bidding process, although not playing a role in the formulation of the proposed model, that are considered relevant, are included.

The proposed model is presented through a simple example. The rationale for the adopted approach is extensively discussed.

This work still suggests the weakness of probabilistic models regarding practical applications and emphasizes the advantages of a deterministic, not too complex bidding strategy approach.

SUMÁRIO

	PÁG.
CAPÍTULO I	
1. INTRODUÇÃO	
1.1 - GENERALIDADES	1
1.2 - OBJETIVOS DO TRABALHO	2
1.3 - IMPORTÂNCIA DO TRABALHO	3
1.4 - LIMITAÇÕES DO TRABALHO	3
1.5 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	4
CAPÍTULO II	
2. MODELOS DE CONCORRÊNCIA: REVISÃO E CRÍTICA	
2.1 - GENERALIDADES	6
2.2 - OS MODELOS MÁX E (V)	7
2.2.1 - O MODELO DE FRIEDMAN	7
2.2.2 - O MODELO DE GATES	12
2.2.3 - OS MODELOS DE STARK E MAYER	19
2.2.4 - O MODELO DE REGRESSÃO MÚLTIPLA	30
2.2.5 - OUTRAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MODELOS MÁX E (V)	33
2.3 - OS MODELOS MÁX E (U)	34
2.3.1 - INTRODUÇÃO	34
2.3.2 - A ABORDAGEM DE WILLENBROCK	34
2.3.3 - OUTRAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MODELOS MÁX E (U)	44
2.4 - OUTROS MODELOS	46

	PÁG.
2.4.1 - INTRODUÇÃO	46
2.4.2 - O MODELO DE RINGWALD	47
2.4.3 - O MODELO DE FARID E BOYER	52
2.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	61

CAPÍTULO III

3. ASPECTOS GENÉRICOS DO PROCESSO COMPETITIVO

3.1 - INTRODUÇÃO	63
3.2 - TIPOS BÁSICOS DE CONTRATOS E SUA INFLUÊNCIA NA ESTRATÉGIA DE CONCORRÊNCIAS	67
3.3 - CRITÉRIOS DE JULGAMENTO DE CONCORRÊNCIAS	70
3.4 - ARTIFÍCIOS BASEADOS EM FLUXO DE CAIXA	74
3.5 - ALGUNS TÓPICOS DE ESTRATÉGIA EMPRESARIAL	86
3.6 - OBJETIVOS ECONÔMICOS DA FIRMA	90

CAPÍTULO IV

4. DETERMINAÇÃO DO PREÇO EM CONCORRÊNCIAS - MODELO PROPOSTO

4.1 - GENERALIDADES	92
4.2 - CUSTOS VARIÁVEIS	94
4.3 - CUSTOS FIXOS	94
4.3.1 - INTRODUÇÃO	94
4.3.2 - IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE CUSTOS FI- XOS	95
4.3.3 - COMENTÁRIOS GERAIS	97
4.4 - DEPRECIÇÃO	97
4.5 - MÃO-DE-OBRA PERMANENTE DA FIRMA	104
4.6 - MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DA BASE DE RATEIO DOS CUSTOS FIXOS TOTAIS	105

	PÁG.
4.6.1 - CUSTOS FIXOS RELATIVOS À EQUIPE DE PES SOAL PERMANENTE	105
4.6.2 - CUSTOS FIXOS RELATIVOS À PROPRIEDADE DE EQUIPAMENTOS	108
4.6.3 - DETERMINAÇÃO DA BASE DE RATEIO GERAL DE CUSTOS FIXOS	110
4.6.4 - AJUSTES PARA PREVISÃO DE CAPACIDADE OCIOSA	111
4.7 - DETERMINAÇÃO DO PREÇO DE PROPOSTA	113
4.7.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	113
4.7.2 - A RENTABILIDADE DO CAPITAL INVESTIDO NA FIRMA	114
4.7.3 - DETERMINAÇÃO DA PARCELA DE LUCRO PARA CADA PROJETO	118
4.7.4 - LUCRO TOTAL E PROPOSTA	128
4.7.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O MÉTODO ..	129
4.8 - RISCOS E CONTINGÊNCIAS	131
4.8.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	131
4.8.2 - COMENTÁRIOS E RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS .	132
4.9 - ROTEIRO PARA DETERMINAÇÃO DE COTAÇÕES DE PRE- ÇOS	134
4.10 - CONCLUSÕES	138

CAPÍTULO V

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - CONCLUSÕES	140
5.2 - RECOMENDAÇÕES	141

BIBLIOGRAFIA	143
--------------------	-----

LISTA DE FIGURAS

FIG. 1 - FUNÇÃO $E(b) = f(b)$ 9

FIG. 2 - COMPETIDOR 1 10

FIG. 3 - COMPETIDOR 2 10

FIG. 4 - RELAÇÃO ENTRE O VALOR ESPERADO DE LUCRO E O
PREÇO DA PROPOSTA 20

FIG. 5 - DIVISÃO DO INTERVALO $[\gamma, \gamma']$ EM SUB-INTERVA-
LOS Δ_j 27

FIG. 6 - DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE DO VALOR DE LBC 30

FIG. 7 - ÁRVORE DE DECISÃO PARA AS ALTERNATIVAS M1, M2
E M3 36

FIG. 8 - RELAÇÃO ENTRE UTILIDADE (U) E VALOR MONETÁRIO
(\$) 37

FIG. 9 - ÁRVORE DE DECISÃO PARA FIXAÇÃO DO PREÇO DE UMA
PRÓPOSTA 38

FIG. 10 - RELAÇÃO ENTRE UTILIDADE E MARKUP 39

FIG. 11 - ÁRVORE DE DECISÃO PARA USO NA ENTREVISTA 41

FIG. 12 - RELAÇÃO ENTRE A VARIÁVEL "PESO DE DECISÃO"
E PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE UM EVENTO .. 43

FIG. 13 - CURVA "S" DE CUSTOS ACUMULADOS 58

FIG. 14 - CURVAS "S" DE EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA 87

FIG. 15 - FLUXO DE CAIXA DO MÉTODO DE DEPRECIÇÃO LI-
NEAR 99

FIG. 16 - FLUXO II: MODELO COM CAPITALIZAÇÃO 101

	PÁG.
FIG. 17 - PERCENTUAL DE LUCRO SOBRE A SEGUNDA PARCELA EM FUNÇÃO DO CUSTO TOTAL DO PROJETO	126
FIG. 18 - RELAÇÃO ENTRE O PERCENTUAL DE LUCRO SOBRE A SEGUNDA PARCELA E A RAZÃO w	127

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - VALOR ESPERADO DO LUCRO (PREJUÍZO)	14
TABELA 2 - CUSTOS DIRETOS DOS PROJETOS A E B	50
TABELA 3 - COMPARAÇÃO ENTRE ORÇAMENTOS BASEADOS NOS MÉTODOS CONVENCIONAL E EQUIPE.DIA	51
TABELA 4 - CRONOGRAMA DE DISPÊNDIOS ACUMULADOS, EXPRESSOS EM PERCENTAGENS DO CUSTO TOTAL DO PROJETO	54
TABELA 5 - CRONOGRAMA DE RECEITAS, DESPESAS E RETENÇÕES CONTRATUAIS ACUMULADAS, EXPRESSOS EM PERCENTUAIS	56
TABELA 6 - CRONOGRAMA DE RECEITAS E DESPESAS MENSIS AJUSTADAS PARA O VALOR PRESENTE NO FINAL DO MÊS $J=0$	59
TABELA 7 - BENEFÍCIOS ADVINDOS DO DESBALANCEAMENTO DE PROPOSTAS	78
TABELA 8 - PLANILHA DE ORÇAMENTO COM QUANTIDADES PREVISTAS E PREÇOS BALANCEADOS	80
TABELA 9 - PLANILHA DE ORÇAMENTO COM QUANTIDADES REAIS E PREÇOS BALANCEADOS	80

	PÁG.
TABELA 10 - CLASSIFICAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA PERMANENTE POR CATEGORIA	105
TABELA 11 - DISPONIBILIDADE DE MÃO-DE-OBRA OPERACIONAL PERMANENTE DA FIRMA	106
TABELA 12 - ESTIMATIVA DE UTILIZAÇÃO DA EQUIPE PERMANEN <u>T</u> TE NA OBRA Y E LISTAGEM DOS CUSTOS ANUAIS POR CATEGORIA	106
TABELA 13 - DISPONIBILIDADE DE HORAS DE OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DA FIRMA E ESTIMATIVA DE UTILI <u>Z</u> ZAÇÃO NA OBRA Y	109
TABELA 14 - ORÇAMENTO DE CUSTOS VARIÁVEIS PARA OS PROJE <u>T</u> TOS A E B	116
TABELA 15 - DECOMPOSIÇÃO DO MARKUP EM CUSTO FIXO NÃO FATURÁVEL (NF) E LUCRO	124
TABELA 16 - DECOMPOSIÇÃO DO CUSTO TOTAL EM 1ª E 2ª PAR- CELAS	125
TABELA 17 - DETERMINAÇÃO DOS PREÇOS DE PROPOSTA PARA OS PROJETOS A E B	129
 DIAGRAMA 1 - DESVIOS NO CUSTO REAL DAS OBRAS	 71

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

1.1 - GENERALIDADES

Uma Firma com finalidades de lucro, cujas oportunidades de vir a desenvolver atividades produtivas são obtidas através da participação em concorrências, tem como ponto crítico, em sua estratégia gerencial, o critério que deverá adotar para a formulação do preço a ser proposto pelos bens e/ou serviços requisitados pelo Cliente patrocinador de cada licitação em que a Firma venha a participar.

Os licitantes ou concorrentes competem pela oportunidade de trabalho conforme regras pré-estabelecidas pelo Cliente. Estas regras, embora possam diferir bastante de um trabalho ou Cliente para outro, recaem basicamente em dois tipos:

- a) requisição de propostas fechadas, a serem apresentadas independentemente por cada um dos licitantes;
- b) requisição de propostas nos moldes de "leilão", em que cada concorrente prossegue propondo suas condições abertamente, até que não haja mais manifestações dos outros adversários.

O presente trabalho limitar-se-á a abordar o primeiro tipo de concorrência, no qual cada concorrente, previamente munido dos dados estabelecidos pelo Cliente e de acordo com sua experiência, disponibilidades e objetivo, prepara uma proposta, que

será julgada e analisada pelo Cliente em conjunto com as demais.

Os resultados conseguidos por uma Firma neste processo competitivo são, portanto, cruciais para o seu desempenho, pois os mesmos estão indissociavelmente ligados à viabilidade econômica da Firma como uma modalidade de investimento por parte de seus proprietários.

1.2 - OBJETIVOS DO TRABALHO

A grande maioria dos trabalhos existentes dedicados ao estudo do processo competitivo, abrangido pela participação em concorrências do tipo proposta fechada, encerra em seu conteúdo métodos que, baseados na utilização de recursos estatísticos e matemáticos, oferecem a possibilidade de maximização do valor monetário ou utilidade esperada da concorrência. A aplicação destes métodos quase sempre resulta na determinação de um valor ótimo de "Markup" (taxa de administração e lucro) a ser adicionado ao custo do empreendimento em licitação.

Este trabalho, embora contenha um capítulo dedicado à apresentação e crítica de alguns dos métodos mais conhecidos de modelagem estatística e matemática do problema, abstrai-se totalmente de considerar esses critérios para a formulação do modelo proposto. Este modelo, alternativamente, constitui-se em uma sequência de enfoques para a fixação de propostas, os quais levam em conta as características da estrutura operacional permanente da Firma. Através de parâmetros daí obtidos, procura-se identificar e atingir os objetivos econômicos da Firma, entendendo-se como tais um programa de auferição de ganhos que, paralelamente a um rateio em bases racionais de seus custos fixos, consiga remunerar devidamente o capital nela investido. Pressupõe-se aqui que essa remuneração deve, em termos de taxa de retorno, ser ajustada em função dos riscos incorridos pela Empresa e se constitui no objetivo mínimo que justifica a permanência, a longo prazo, do capital nela investido, capital este traduzido em uma estrutura produtiva capaz de gerar lucros.

1.3 - IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

A grande dificuldade de implementação no meio empresarial de modelos de estratégia para utilização em concorrências está ligada, segundo se entende, a dois fatores básicos:

- a) relativa complexidade dos desenvolvimentos matemáticos dos modelos, cuja assimilação por parte dos níveis gerenciais a quem cabem as decisões finais de preços é raramente conseguida;
- b) necessidade de se ter disponível um conjunto de informações a respeito de concorrentes, licitações passadas, dados de Clientes etc, cuja obtenção qua se sempre é difícil e de forma incompleta, prejudicando o uso dos métodos que supõe como conhecidas estas variáveis.

Neste trabalho, embora não se descarte totalmente o monitoramento desses dados, a estratégia de fixação de preços é montada tendo por base informações internas da Firma e que, seguindo critérios de formulação determinísticos simples, busca alcançar os objetivos desejados pela mesma. Essas características permitem que o modelo proposto possa ser implementado de forma relativamente fácil pela Firma, proporcionando, adicionalmente, uma visão bem realista das conseqüências econômicas que advirão do emprego do método.

1.4 - LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho busca principalmente a apresentação de um método de fixação de preços em concorrências baseado em parâmetros referentes à estrutura da Firma e aos seus objetivos. Neste aspecto, identifica-se como limitação ao emprego do método a condição de que as premissas a seguir sejam atendidas, sob pena de tornar sem validade sua aplicação:

- a) as Firms concorrentes deverão ser consideradas pelo Cliente como igualmente qualificadas para prestar os serviços requeridos;
- b) não deverá haver qualquer tipo de conluio entre os participantes;
- c) o Cliente analisará e julgará as propostas no sentido de escolher como vencedora aquela que apresentar o menor preço total, desde que satisfeitas as exigências previamente divulgadas pelo Cliente;
- d) o parâmetro de comparação entre as propostas dos competidores será sempre o preço total ofertado por cada um.

Uma outra limitação refere-se ao objeto da concorrência, que é suposto como constituindo-se sempre de um empreendimento a ser realizado sob projeto, especificações e com combinação própria de insumos, durante um prazo previamente determinado. O modelo exclui, portanto, a estratégia a ser adotada em concorrências que envolvem a venda de produtos seriados de características idênticas.

Finalmente, o método apresentado pressupõe que a Firma deverá contar com uma estrutura operacional permanente que permita uma previsão de alocação destes recursos em cada empreendimento em potencial.

1.5 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em cinco capítulos.

O Capítulo I consistiu numa apresentação preliminar da dissertação, constando de seu objetivo, importância, limitações, organização do trabalho e descrição dos capítulos.

Uma revisão sucinta dos modelos de estratégia de concorrências, encontrados na literatura, é feita no Capítulo II. Esta revisão engloba os métodos mais conhecidos e representativos da extensa lista de trabalhos sobre o assunto, incluindo diversas considerações críticas que foram tecidas sobre os modelos apresentados.

O Capítulo III reúne alguns aspectos genéricos sobre o processo competitivo, bem como fatores que o influenciam.

A seguir, no Capítulo IV, desenvolve-se a formulação do modelo proposto para a estratégia de fixação de preços em concorrências. Este desenvolvimento é feito tendo por base um exemplo simples sobre o qual vão sendo aplicados os critérios estabelecidos.

O último Capítulo contém as conclusões e sugestões de trabalhos futuros sobre temas pertinentes ao assunto que merecem aprofundamento.

CAPÍTULO II

2. MODELOS DE CONCORRÊNCIA: REVISÃO E CRÍTICA

2.1 - GENERALIDADES

A premissa básica na formulação de qualquer modelo que contenha uma estratégia de competição a ser seguida por uma Firma está na clara definição dos objetivos que a mesma busca alcançar ao participar de concorrências. Dentre os vários objetivos que possam existir, Friedman(9) enumera alguns, tais como:

- a) maximizar o lucro total esperado;
- b) obter um retorno mínimo sobre um dado investimento;
- c) minimizar perdas esperadas;
- d) minimizar lucros de competidores;
- e) manter um nível mínimo de atividade.

Como apontado por Friedman, cada situação específica, dependendo do objetivo ou combinação de objetivos presentes guiará as decisões da Firma para uma ou outra estratégia de concorrência.

Cumpramos observar, contudo, que os trabalhos mais conhecidos e divulgados neste campo podem ser divididos em três grandes grupos, sendo significativamente mais numeroso o primeiro:

- 1) modelos que buscam maximizar o valor esperado do lucro a ser alcançado pela Firma (9, 13, 19);

- 2) modelos que maximizam a utilidade esperada dos ganhos a serem obtidos com os serviços em concorrência (16, 30);
- 3) modelos que estabelecem uma estratégia de preços baseada na aquisição de um percentual mínimo de retorno para o investimento da Firma (8, 20).

O enfoque que será desenvolvido no decorrer do presente trabalho está enquadrado no último grupo, estando detalhado no Capítulo IV.

Tem-se verificado em trabalhos recentes que uma ênfase crescente tem sido dedicada às abordagens relativas ao terceiro grupo de modelos, o qual, além de independer de análises estatísticas relativas a concorrências passadas das quais a Firma tenha participado, tenta eliminar a subjetividade no estabelecimento de taxas de lucro a serem arbitradas pela Firma participante (8, 20).

Será feita, a seguir, uma breve revisão dos modelos mais conhecidos e divulgados de cada grupo, acompanhada dos comentários que julga-se pertinentes em cada caso.

2.2 - OS MODELOS MAX E (V)

2.2.1 - O MODELO DE FRIEDMAN

Este modelo foi publicado no periódico "Operations Research" de fevereiro de 1956, sob o título "A Competitive Bidding Strategy" e constitui-se na primeira tentativa formal de equacionamento matemático do problema vivido por todas as Firms cuja fonte de receitas deriva da obtenção, através do vencimento de licitações, de oportunidades para realizar serviços e/ou efetuar fornecimentos para as entidades promotoras da licitação. As suposições ou premissas consideradas por Friedman em seu método foram:

- 1) - Definição do objetivo: suposto sempre como sendo unicamente a maximização do lucro esperado total a ser alcançado em uma concorrência. Os objetivos presentes por parte dos demais competidores em cada uma das situações estudadas não foram levados em conta.
- 2) - Número e identidade dos competidores em uma dada concorrência: suposto como conhecido. Em caso contrário é utilizado artifício do "competidor típico", cujos parâmetros de comportamento derivam, no modelo, da combinação de dados previamente obtido em outras licitações.
- 3) - Variável - chave: Razão b_i/C ,
onde
 b_i é o valor da proposta do concorrente i , e
 C é a estimativa de custo elaborada pela Firma para realização do projeto em licitação.
- 4) - Dados das concorrências: considerados em número suficiente para tratamento estatístico e disponíveis, extraídos de concorrências anteriores.
- 5) - Estratégia de oferta de preços (proposta) dos competidores: assumida como sendo constante, isto é, a razão b_{ij}/C será considerada como sendo sempre pertencente e uma distribuição de probabilidade, cujos parâmetros já foram estimados com base em observações prévias.
 b_{ij} é o valor da proposta do competidor i na concorrência j .
- 6) - A probabilidade de que determinada proposta seja inferior a todas as outras de seus concorrentes é:

$$\begin{aligned}
 p[b_0 < b_1] \cap \dots \cap p[b_0 < b_n] &= p[b_0 < b_1] \dots p[b_0 < b_n] \\
 &= \prod_{i=1}^n p[b_0 < b_i] \qquad (1)
 \end{aligned}$$

onde b_0 é a proposta da Firma e
 b_i é a proposta do competidor i .

A equação (1) considera a ocorrência conjunta de n eventos independentes. Observa-se que a suposição de que os eventos sejam independentes não parece adequada. Isto porque, no caso de concorrências, o fato de que uma proposta, após comparação com uma de suas competidoras, revelar-se mais baixa ($[b_0 < b_1]$), passa a ser relevante para quando for comparada com a seguinte, o que influirá quando se calcular $p[b_0 < b_2]$. O modelo de Friedman não está levando em consideração a relação existente entre b_1 e b_2 , e sim somente as existentes entre $b_0 - b_1$ e $b_0 - b_2$.

A formulação matemática do modelo é, resumidamente, a seguinte:

$$E(b) = p(b) \cdot (b - C'), \quad (2)$$

onde

b é o valor da proposta,

$E(b)$ é o lucro esperado de uma proposta com preço b ,

$p(b)$ é a probabilidade de que a proposta b seja vencedora da concorrência e

C' é o custo esperado do projeto, para a Firma.

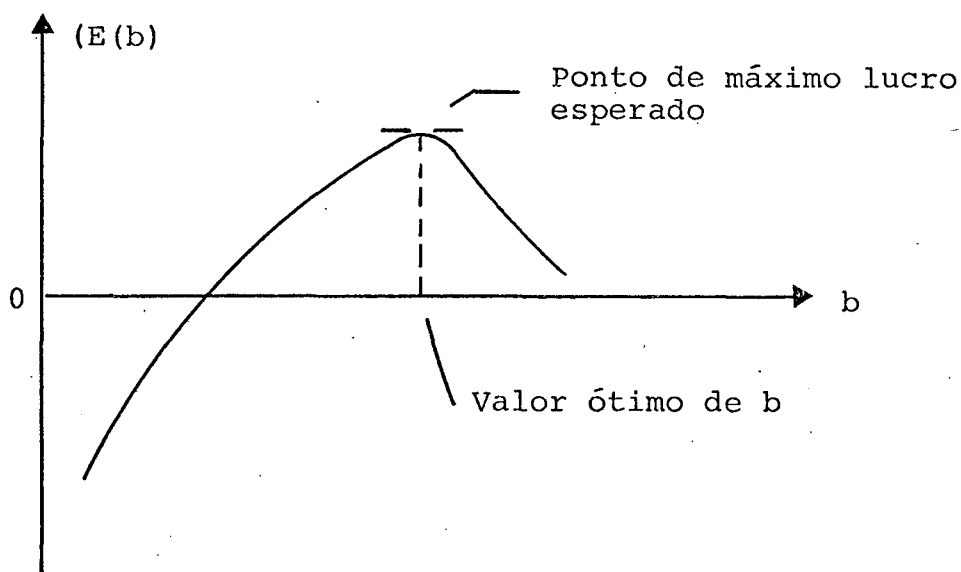


Figura 1 - Função $E(b) = f(b)$

Como Friedman reconhece, a dificuldade maior está na determinação da função $p(b)$. Para resolver esse problema, e de acordo com as premissas mencionadas em (9), são determinadas as funções do padrão de comportamento dos concorrentes (conhecidos) no que se refere à relação b_i/C , assumindo que estes estabelecerão seus preços da mesma forma como no passado.

As Figuras 2 e 3 mostram a distribuição de probabilidade das relações b_i/C para dois competidores, ou seja, seus padrões de comportamento passado.

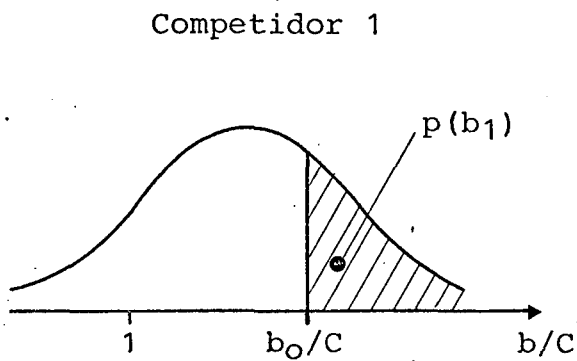


Figura 2

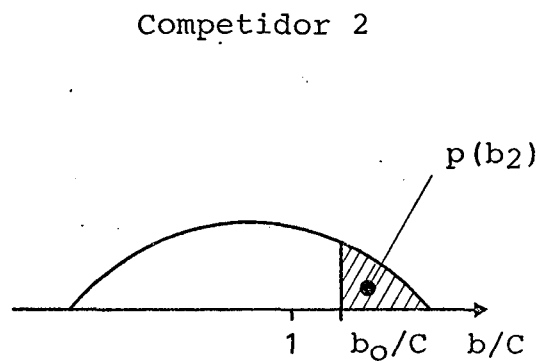


Figura 3

Nestas figuras, $p(b_1)$, $p(b_2)$, a área à direita de b_0/C , é a probabilidade de uma proposta b_0 ofertada pela Firma ser menor que a proposta b_1 (b_2). A probabilidade de que b_0 seja inferior a todas as b_i , ou seja, de a Firma vencer a concorrência é expressa pela equação (1).

Na ausência de informações quanto à identidade dos competidores, Friedman estabeleceu o conceito de "competidor típico", combinando as razões b_i/C conhecidas para obter uma função de distribuição de probabilidade única. Sendo $f(r)$ a função densidade de probabilidade de razão b_{tip}/C , a probabilidade de uma proposta da Firma, arbitrada em b_0 , ser inferior à deste competidor típico é:

$$p[b_0 < b_{tip}] = \int_{b_0/C}^{\infty} f(r) dr \quad (3)$$

Para k competidores típicos, tem-se:

$$p[b_0 < b_{tip_i}, i = 1 \dots k] = \left[\int_{b_0/C}^{\infty} f(r) dr \right]^k \quad (4)$$

Contudo, a equação acima depende do conhecimento do valor de k . Mais uma vez, assumindo que se possa determinar a probabilidade de que k concorrentes submetam propostas, probabilidade de esta expressa por $g(k)$, vem:

$$P [b_0 < b_{tip_i}, i = 1 \dots k] = \sum_{k=0}^{\infty} g(k) \left[\int_{b_0/C}^{\infty} f(r) dr \right]^k \quad (5)$$

Para $g(k)$, Friedman propõe uma distribuição Gama ou de Poisson, assumindo que se possa fazer uma boa estimativa de seus parâmetros com base em dados anteriores. Como se vê, a probabilidade p de que a Firma vença a concorrência, isto é, ofereça o menor preço, é, segundo o exposto, fortemente influenciada pelo valor de k .

Friedman sugere o uso de uma regressão linear para estimar o número de competidores (k) em função do valor do contrato, dada a provável correlação existente entre o valor do contrato e o número de competidores. O artigo conclui com considerações a respeito de possíveis restrições à cotação simultânea de mais de um projeto, e propõe uma sistemática para a obtenção da melhor combinação de projetos que devem ser cotados, sujeitos às restrições.

2.2.2 - O MODELO DE GATES

O artigo de Gates (12) não pode, na realidade, ser encarado como contendo apenas uma única estratégia genérica. Várias situações de concorrência são analisadas, e para cada uma delas é mencionado um procedimento ótimo. Em todos os casos, porém, o objetivo presente é sempre o de maximizar o valor esperado do lucro a ser obtido pela Firma. As situações consideradas por Gates são:

- 1) - Apenas uma Firma participante: como não há competidores, o único obstáculo à obtenção do contrato pela Firma seria eventuais restrições, em termos de limites de preço, que poderiam ser impostas pelo Cliente. A maximização do lucro esperado seria alcançada através da comparação dos produtos resultantes da multiplicação de cada nível de lucro (P) atribuído a uma determinada proposta pela probabilidade (p) de que o Cliente aceite esta proposta. Estas probabilidades seriam subjetivamente estimadas pela Firma. Considera-se pouco consistente esta estratégia, já que o tratamento matemático, que se segue para a maximização do lucro esperado, embora simples, depende de (p), cujas estimativas não são satisfatórias.
- 2) - Duas Firmas participantes: neste caso, a decisão de preço é tomada a partir da análise de uma matriz de ganhos, que por sua vez é construída com os valores específicos de lucro para cada posição. Como no problema anterior, as probabilidades em função das quais os elementos da matriz são calculados, ao serem tomadas subjetivamente, não dão sustentação matemática ao modelo, assim como aos critérios de determinação dos valores minimax e maxmin extraídos da matriz de ganhos.
- 3) - Número qualquer de Firmas participantes: Gates serve-se da análise da situação real vivida por uma Firma para construir seu método. Os valores totais das propostas ofertadas em trinta concorrências nas quais a firma tomou parte em um período de dois anos são relacionados, em uma tabela, com as seguin-

tes informações:

Coluna 1: Número de ordem das concorrências.

A listagem é feita na forma decrescente da razão entre a menor proposta e a proposta da Firma.

Coluna 2: Valor, em unidades monetárias, da proposta mais baixa.

Coluna 3: Valor, em unidades monetárias, da proposta da Firma, exceto quando esta ofertou o menor preço. Nestes casos esse valor passa a figurar na coluna 2 e a coluna 3 conterá o segundo menor preço.

Coluna 4: Razão entre a menor proposta e a proposta da Firma, expressa em percentagem.

Coluna 5: $[100\% - \text{Col.4}]$.

Coluna 6: Número de competidores encontrados pela Firma em cada concorrência.

Os dados relacionados na coluna 4 são interpretados como sendo as variações que a Firma deveria impor aos seus preços para que em cada concorrência resultasse vencedora.

O seguinte raciocínio é utilizado para chegar-se à determinação da taxa ótima de lucro a ser adicionada ao custo de cada projeto:

- I - Reportando-se à tabela referida, usada como amostra representativa, constrói-se uma nova tabela, na qual relaciona-se as probabilidades (p) de a Firma vencer uma concorrência qualquer e os percentuais de redução do preço da proposta correspondente a cada nível de probabilidade.
- II - Assumindo que a Firma tenha incluído em todas as suas propostas um percentual de 5% do custo a título de lucro, determi

na-se P , que é uma variável que indica, para cada nível de probabilidade mencionado, o lucro ou prejuízo em percentagem.

TABELA 1: Valor esperado do lucro (prejuízo)

(p)	P	E(P) = P x (p)
1,00	P_1	P_1
0,90	P_2	$0,9 P_2$
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

Onde:

p = probabilidade de vencer a concorrência

P = lucro (prejuízo), expresso em %

P pode ser entendido como:

$P = [5\% \text{ (lucro)} - (\% \text{ redução})]$.

Por exemplo, suponha-se que o custo de um Projeto em concorrência seja \$ 100. A proposta correspondente será \$ 105, da do que se está assumindo que a Firma inclui em todas as suas propostas, a título de lucro, uma parcela de 5%.

Suponha-se que para vencer esta concorrência passada a proposta teria que ser reduzida de \$ 105 para \$ 103, o que equivale a uma redução de 2% sobre o custo. O lucro neste caso seria de 3% sobre o custo, ou seja, $(5 - 2) \%$.

Uma redução desta ordem (2%) em todas as concorrências, faria então com que a Firma vencesse, por exemplo, 40% destas.

Isto porque esta redução de 2% faria com que a Firma ganhasse várias concorrências que de outro modo perderia. E(P) seria então: $[3\% (\% \text{ lucro após redução}) \times 40\% (\text{probabilidade})]$.

O valor de [P ótimo] corresponderá ao máximo valor de E(P) e significa o percentual de lucro a ser acrescido ao custo que maximizará o valor esperado do lucro.

Algumas simplificações, embora tornem aparentemente fácil a implementação do modelo, também trazem para si muita fragilidade, face às seguintes observações:

a) A amostra utilizada para definir o posicionamento da Firma em confronto com seus competidores, carece, sob este ponto de vista, da aleatoriedade necessária para este fim. Todos os concorrentes, em princípio, procuram tomar decisões de preço racionais e cada atitude subsequente é forçosamente influenciada pelo tempo e desempenho anterior. Além disso, objetivos diferentes podem estar presentes em cada competidor, que não são necessariamente os mesmos. Com isto julga-se que a probabilidade de vencer uma concorrência qualquer, derivada da amostra, é inconsistente.

b) A taxa de lucro constante, por exemplo de 5% sobre o custo, em todos os projetos, não ocorre na realidade, pois cada serviço tem riscos e composição de custos que afetam este percentual diferentemente.

c) Estabelecer para a Firma uma taxa de lucro ótima com nível constante, poderia criar um padrão de comportamento para a mesma que seria facilmente detectado pelos seus concorrentes, esta perdendo, portanto, qualquer vantagem eventual.

4) - Número e/ou identidade dos competidores conhecidos:

Os procedimentos preconizados por Gates quando houver possi-

bilidade do conhecimento do número e identidade dos competidores são particularizações do caso anterior, isto é, o de um número qualquer de Firmas participantes, o qual somente leva em consideração as propostas de menor preço e as da Firma.

A forma da equação que Gates preconiza para a determinação da probabilidade de vencer uma determinada concorrência é:

$$(p) = \left[\frac{1 - (p_A)}{(p_A)} + \frac{1 - (p_B)}{(p_B)} + \dots + \frac{1 - (p_n)}{(p_n)} + 1 \right]^{-1} \quad (6)$$

onde (p_A) , (p_B) ... (p_n) são as probabilidades de a Firma oferecer preço mais baixo do que os concorrentes A, B, ... n respectivamente.

A obtenção de (p_A) , (p_B) etc é feita nos moldes dos critos para competidores não identificados, supondo-se que uma quantidade de dados estatisticamente representativos sobre cada concorrente seja disponível.

A bibliografia existente sobre o assunto contém uma extensa polêmica com relação à validade da fórmula acima e a introduzida por Friedman. Assim, supondo que a probabilidade de a Firma vencer cada uma de suas concorrentes seja 50%, ter-se-ia para os modelos Gates e Friedman as seguintes expressões, para n competidores:

$$(p) = \frac{1}{n \left[\frac{(1 - 0,5)}{0,5} \right] + 1} = \frac{1}{n + 1} \quad (\text{Gates}) \quad (7)$$

$$(p) = (0,5)^n \quad (\text{Friedman}) \quad (8)$$

O exemplo a seguir mostra que a fórmula de Gates espelha melhor a situação real.

Se se supõe, por exemplo, que em uma determinada competição certo participante tenha chances de 50% contra cada um dos competidores e se estes forem em número de $n = 2$, deduz-se que, de acordo com Friedman, sua vitória terá uma probabilidade $(p) = (0,5)^2 = 1/4$, enquanto que segundo Gates a mesma probabilidade será de $(p) = \frac{1}{2 + 1} = 1/3$, mais coerente, portanto, com a realidade.

Supondo-se que todos os competidores tenham iguais chances de vencer os concorrentes ($p = 0,5$), o somatório das probabilidades de que cada um vença, ou seja, a probabilidade de que um dos concorrentes resulte vencedor é:

$$1/4 + 1/4 + 1/4 = 0,75 \quad (\text{Friedman})$$

$$1/3 + 1/3 + 1/3 = 1,0 \quad (\text{Gates})$$

Quando o número de competidores for conhecido, mas não sua identidade, o modelo de Gates também emprega o artifício do "competidor típico", chegando à seguinte expressão:

$$(p) = \frac{1}{n \left[\frac{1 - (p_t)}{(p_t)} \right] + 1} \quad (9)$$

onde (p_t) é a probabilidade de a Firma vencer um competidor típico.

Considerando que (p) nas proximidades de $P_{ót}$. (% ótimo de lucro), é uma função linear, se terá, a partir dos dados contidos na tabela empregada para formulação da estratégia referente a um número qualquer de concorrentes:

$$(p) = a + bP \quad (10)$$

onde, a e b são os coeficientes da reta da função, no seu trecho linear.

Substituindo (11) em (10), vem:

$$(P_t) = \frac{n (a + bP)}{(n - 1) (a + bP)} + 1 \quad (11)$$

P é o percentual de lucro a ser acrescido ao custo do projeto, na proposta.

Como se vê, o número de concorrentes "típicos" influencia diretamente a probabilidade de vencer cada um deles.

Julga-se pouco razoável a aplicação prática do modelo, pois, embora matematicamente correto, este contém excessivas presunções de conhecimento de dados (resultado de várias concorrências anteriores, número de competidores em cada uma delas, identidade etc) e de generalização de parâmetros amostrais (unificação das distribuições de probabilidade da variável b_i/C correspondentes a vários competidores, para criar o concorrente típico), que tomados de forma superposta irão fatalmente conduzir a resultados pouco aceitáveis.

O artigo de Gates contém ainda outras considerações adicionais sobre situações e objetivos específicos, a saber:

- a) Estratégia para minimizar a diferença entre a segunda menor proposta e a proposta da Firma, assumindo que esta seja a mais baixa. Os procedimentos são fundamentados sobre os dados extraídos de concorrências anteriores. Vislumbra-se poucas chances de emprego bem sucedido deste método, já que essa minimização é baseada apenas na manipulação matemática de dados anteriores e que poderão não se repetir no futuro.

b) Em contratos sob o regime de preços unitários e quantidades estimadas de serviço, fornecidas estas pelo Cliente, o artifício de sub e supercotação de alguns itens, isto é, a oferta de preços abaixo e acima do custo para a Firma, pode resultar em um montante de lucro maior sem alterações no preço global, ou ainda, aumentar a competitividade da proposta mediante a redução de seu total, sem diminuir o lucro previsto. A percepção, por parte da Firma, de estimativas muito afastadas das quantidades reais pode ser usada com sucesso pela mesma para obter benefícios no processo competitivo.

Segundo o que se conhece, esta é uma estratégia que, no Brasil, é largamente empregada. No terceiro capítulo, que trata de aspectos relacionados com os procedimentos comumente utilizados pelos competidores, examinar-se-á mais detidamente esta metodologia, que foi explorada em detalhe por Teicholz e Ashley (24).

c) Por fim, Gates cita uma série de práticas, cujos aspectos éticos e legais podem ser questionados. Como exemplo cita-se o "Conluio entre a Firma e o representante do Cliente", para não mencionar outros procedimentos que não merecem espaços para análise neste trabalho. Abstrair-se-á de sequer enumerá-los ou comentá-los.

Benjamin (2) e Rosenshine (21), entre muitos outros autores, tecem considerações diversas a respeito dos modelos Gates e Friedman e sobre as dificuldades gerais de implementação bem sucedida dos métodos que objetivam maximizar o valor esperado de lucro.

2.2.3 - OS MODELOS DE STARK E MAYER

O artigo de Stark e Mayer (23), além de conter algumas ex

tensões conceituais dos modelos de Gates e Friedman, incorpora contribuições relativas ao tratamento matemático de restrições eventualmente sofridas pelo competidor, propondo algumas técnicas de otimização que podem ser utilizadas de acordo com a disponibilidade de informações por parte da Firma.

A todo momento, contudo, está presente no trabalho como objetivo a maximização do lucro esperado da Firma. Resumidamente, apresenta-se as idéias desenvolvidas no trabalho, matematicamente mais bem elaboradas que as dos artigos anteriores.

O lucro associado a uma proposta de valor b cujo custo real para realização do projeto é k , é uma variável representada pela expressão $(b - k)$.

O lucro esperado é dado pela expressão

$$E(b,k) = [b - E(k)] \alpha(b) \quad (12)$$

onde $\alpha(b)$ é probabilidade de vencer a concorrência com uma proposta de valor b . A exemplo dos métodos apresentados anteriormente, o aspecto mais sensível é a determinação da probabilidade $\alpha(b)$.

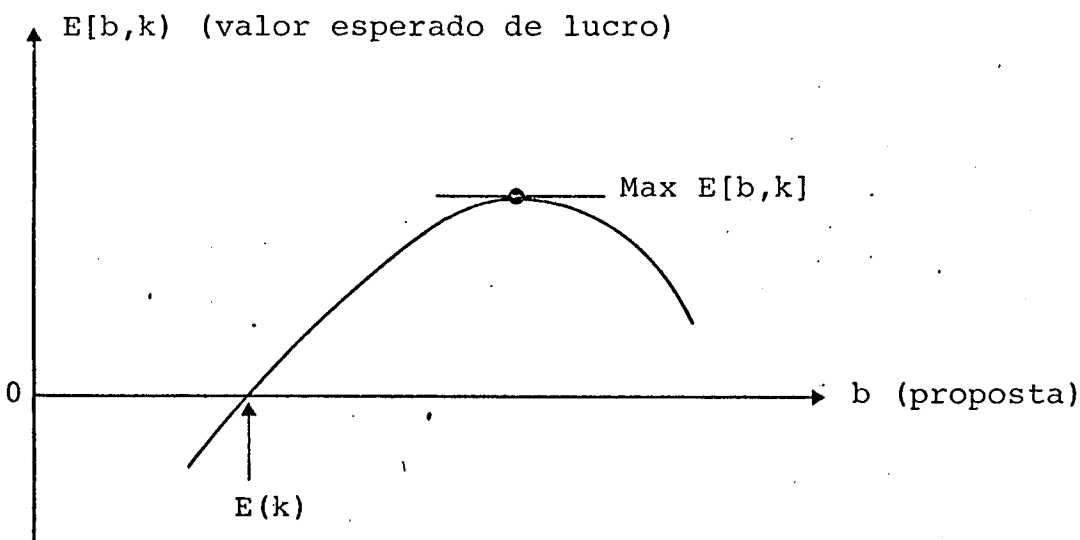


Figura 4 - Relação entre o valor esperado de lucro e o preço da proposta

Não obstante a semelhança aos critérios de Friedman para a determinação de $\alpha(b)$, Stark e Mayer incorporam extensões relativas a três aspectos distintos:

- 1) - Limitações à disponibilidade de recursos físicos que possam ser usados pela Firma, tais quais mão-de-obra, capital financeiro, materiais, equipamentos etc.
- 2) - Interações entre projetos em andamento e projetos em potencial ou entre projetos em potencial. Estas interações podem afetar o custo de execução dos projetos e conseqüentemente o lucro e/ou a competitividade das propostas referentes às concorrências em potencial, pela eventual possibilidade de que custos mais baixos possam ser conseguidos na realização dos trabalhos e/ou, para o mesmo lucro previsto, propostas mais baixas possam ser ofertadas, respectivamente.
- 3) - Utilização de técnicas de otimização adequadas à qualidade e quantidade de informações em poder da Firma na ocasião do preparo da proposta.

Stark e Mayer alertam para o fato de que a definição de objetivos que conduzirão à decisões de estratégia de competição deve ser dinâmica, isto é, sempre se ajustando às condições internas e externas à Firma prevalecentes no momento, tais quais situação financeira da mesma (interna), tendência do mercado, política de governo (externas) etc. O objetivo final deve, então, ser uma composição ponderada de diversos objetivos ou aspirações diferentes.

No artigo em questão, ressalva-se que as considerações nele contidas com relação aos objetivos da Firma dizem respeito tão-somente aos objetivos de maximização do "lucro esperado" e do "lucro esperado por unidade de tempo".

As restrições que afetam a proponente são classificadas em:

CONTROLÁVEIS

Gerência da Firma

- Ex: . taxa mínima de retorno;
 . capital a ser investido no projeto;
 . recursos próprios (mão-de-obra, equipamento etc);
 . definição do volume mínimo de faturamento, etc.

INCONTROLÁVEIS

Limitações externas

- Ex: . capital mínimo da Firma (exigido pelo cliente para dada licitação);
 . volume máximo de trabalho permitido para Firma;
 . trabalhos especializados;
 . restrições geográficas;
 . protecionismo regional etc.

A PROBABILIDADE DE VENCER

Assume-se que um número suficiente de dados retirados dos resultados de concorrências passadas esteja à mão.

Para uma certa concorrência, tem-se a razão

$$r = \frac{\text{proposta (concorrente)}}{\text{custo (Firma)}}$$

Com r , constrói-se $f(r)$ (função densidade de probabilidade).

$\alpha(b; k)$ é a probabilidade de vencer a concorrência com a proposta b , para um projeto cujo custo real será k e com o custo estimado pela Firma igual a c .

$\alpha(b; k)$, em outras palavras, é a probabilidade de que todos os competidores apresentem propostas mais altas do que a Firma.

Ou seja,

$$\alpha(b; k) = \int_{b/c}^{\infty} f(r) dr \quad (13)$$

Stark e Mayer levam em conta a influência da ordem de grandeza do valor do Projeto na probabilidade de vencer a respectiva concorrência. Isto porque podem ser obtidas diferentes $f(r)$ para as diversas ordens de grandeza referidas.

Em estudos realizados por diversos autores (1, 6) verificou-se uma alta correlação entre o valor de projeto (k) e o número de competidores (n). A influência do número de competidores no comportamento da distribuição de probabilidade da razão b/c ("bid/cost") foi analisada detalhadamente no artigo "Impact of Number of Bidders on competition" (6). Nesse texto argumenta-se que o número de competidores afeta o lucro esperado de um proponente. Isto porque a possível expectativa de um número elevado de participantes em uma concorrência, expectativa esta, sempre alcançada por vias racionais ou subjetivas por parte dos competidores, provoca ajustamentos em suas margens de lucro, no sentido de reduzi-las para aumento de competitividade, o que, conseqüentemente, força cortes nas margens de lucro da Firma.

Ainda com relação à influência da ordem de grandeza de valor de projeto, resultados empíricos (7) demonstram sua influência nos parâmetros das distribuições de probabilidade de b_j/c e $\lambda b_j/c$, onde λb_j é a razão "low-bid/cost" de diversas concorrências ($j = 1, 2, \dots, n$).

Por estas razões, Stark e Mayer, justificam a inclusão em seu modelo, desta variável k .

A forma geral da probabilidade de vencer, utilizando o mesmo conceito de "competidor típico" de Friedman é para n competidores segundo Stark e Mayer:

$$\alpha(b, k, n) \cong \sum_{n=0}^{\infty} [\alpha_A(b, k)]^n = \left[\int_{b/c}^{\infty} f_A(r) dr \right]^n \quad (14)$$

onde o índice "A" extraído do inglês "AVERAGE", indica "típico".

Encarando n como uma variável aleatória cuja função de distribuição de probabilidade é $g(n)$, tem-se que:

$$\alpha[b, k, g(n)] \cong \sum_{n=0}^{\infty} [\alpha_A(b, k)]^n = G[\alpha_A(b, k)] \quad (15)$$

sendo $G(U)$ a função de geração de probabilidade para a seqüência de probabilidades expressas por $g(n)$, como $n = 0, 1, 2, \dots$, com variável de transformação "u". Assim como Friedman, Stark e Mayer também aceitam que a distribuição de Poisson possa ser utilizada como uma aproximação para $g(n)$.

$$g(n) = (\mu^n/n!) e^{-\mu} \quad (n = 0, 1, \dots),$$

onde μ é o número médio de competidores (experiência passada).

Então,

$$\alpha[b, k, g(n)] \cong \exp. \{-\mu[1 - \alpha_A(b, k)]\} \quad (16)$$

As expressões acima assumem a independência de eventos, isto é, a probabilidade de a Firma vencer o concorrente A não é influenciada pela probabilidade de vencer o concorrente B.

Gates questiona essa hipótese com base em suas observações. Contudo, seu modelo, apesar de não assumir independência entre eventos de uma mesma concorrência, ainda é um modelo estático com relação a diversas concorrências, isto é, considera a independência de custos para projetos situados em concorrências diferentes.

Isto significa que nenhuma economia ou influência nos custos pode ser obtida a partir de combinações convenientes de projetos a executar, colocados em concorrências diversas.

Stark e Mayer citam alguns fatores que viriam a contrariar a hipótese acima:

- alocação de mão-de-obra;
- alocação de equipamentos;
- programação de tempos;
- disponibilidade de fontes comuns de matéria-prima;
- melhores condições de contratação de sub-empiteiras e fornecedores.

A opinião deste autor vai ao encontro do argumento de Stark e Mayer, de que é improvável que Firms, até de uma forma intuitiva e/ou empírica, não levem em conta, ao prepararem suas propostas, a dependência de custos para execução de projetos em potencial.

As formulações abaixo, apesar de ainda considerarem a independência de custos entre projetos, incluem a existência de uma restrição, que poderá ser estendida.

O lucro total esperado a ser obtido de uma série de n contratos independentes é genericamente

$$\begin{aligned}
 E [P(b_1, k_1; b_2, k_2, \dots; b_n, k_n)] &= \sum_{i=1}^n E[P(b_i, k_i)] = \\
 &= \sum_{i=1}^n (b_i - c_i) \alpha (b_i, k_i) \quad (17)
 \end{aligned}$$

onde $P(b_1, k_1; \dots, b_n, k_n)$ é a função do lucro total aleatório associado a uma seqüência de concorrências i , com propostas b_i , custos reais k_i e respectivos valores esperados de custo c_i .

Assumindo independência, tem-se:

$$P(b_1, k_1; b_2, k_2; \dots; b_n, k_n) = P(b_1, k_1) + P(b_2, k_2) + \dots + P(b_n, k_n) \quad (18)$$

Se houver uma limitação no valor total das propostas que podem ser submetidas nas diversas concorrências, isto é, $b_1 + b_2 + \dots + b_n \leq B$, a otimização do lucro esperado total pode ser feita sob os critérios:

- a) redução de diversos b_i , ou de aqueles que provocam a menor diminuição de $E(P)$, continuando-se todavia, a cotar todos os projetos;
- b) eliminar alguns dos projetos, não participando, portanto, de suas concorrências. Como o número de combinações diferentes para n contratos é $(2^n - 1)$, esta técnica fica comprometida caso n se apresente grande demais, pois as propostas ótimas para cada combinação deverão ser determinadas;
- c) considerar os n projetos individuais como passos de uma programação dinâmica.

Sendo $\pi_i(b_i, s)$ o lucro esperado resultante da alocação de s unidades monetárias entre os projetos $1, 2 \dots i$, e considerando que cada b_i seja oriundo de uma estratégia de otimização aplicada ao respectivo projeto i independentemente, pode-se fazer:

$$\pi_i^*(s) = \max_{0 \leq b_i \leq s} \{ \pi_i(b_i, s) \} = \max_{0 \leq b_i \leq s} \{ (b_i - c_i) \times \alpha_i(b_i, k_i) [1 - \delta(b_i)] + \pi_{i-1}^*(s - b_i) \} \quad i=1, 2, \dots, n \quad (19)$$

onde $(b_i - c_i)$ representa o preço proposto menos o custo esperado da concorrência i ; $\alpha_i(b_i, k_i)$ é a probabilidade de vencer a concorrência i cujo custo é k_i , com uma proposta b_i ; $\delta(b_i)$ é o Delta de Kronecker, ou seja $\delta(b_i) = 1$ quando $b_i = 0$ e $\delta(b_i) = 0$ quando $b_i \neq 0$.

O fator $[1 - \delta(b_i)]$ da equação (19) indica se o projeto i , o último da série, está ou não sendo cotado, e a expressão $\pi_{i-1}^*(s - b_i)$ representa a seqüência dos $(i - 1)$ projetos restantes.

Observe-se que o lucro esperado no estágio 0 é $\pi_0^*(s) = \psi_s$.

ψ_s pode ser entendido como a percentagem de retorno mínimo aceitável pela Firma ao cotar qualquer projeto.

Novamente, observa-se que a grande dificuldade dos modelos de maximização do lucro esperado é determinar-se a função $\alpha(b_i, k_i)$ de forma suficientemente confiável.

d) Programação linear inteira.

Partindo do custo estimado de determinado projeto, c , arbitra-se um intervalo $[\gamma, \gamma']$ no qual supõe-se que quase certamente a proposta ótima estará contida. O intervalo $[\gamma, \gamma']$ é dividido em sub-intervalos, cada um com comprimento Δ . Definindo-se Δ_j como o comprimento do j -ésimo intervalo, cujo limite inferior é β_{j-1} e o superior é β_j , $j = 1, 2, \dots, s$ (Fig. 5), determina-se o lucro esperado $E(P)$ de uma proposta $b = \beta_j$ por $E(P) = (b - c) \alpha(b, k) = (\beta_j - c) \alpha(\beta_j, k)$ para $b = \beta_j$ (20)

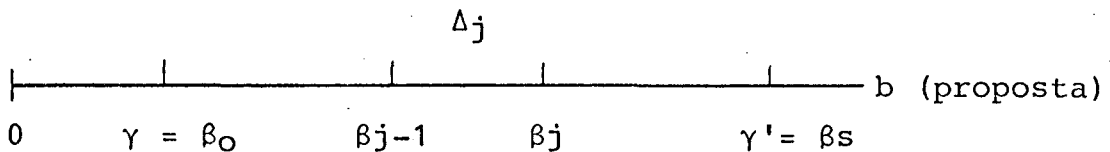


Figura 5 - Divisão do intervalo $[\gamma, \gamma']$ em sub-intervalos

Δ_j

Introduz-se a variável binária $(0, 1) x_j$, com a condição adicional de que $\sum_{j=0}^s x_j \leq 1$, ou seja, apenas uma das $(s + 1)$ variáveis x_j poderá ser igual a 1.

O lucro esperado pode ser maximizado pelo uso das seguintes expressões:

$$\text{Máx } Z = \sum_{j=0}^s (\beta_j - c) \alpha(\beta_j, k) x_j = \sum_{j=0}^s \epsilon_j \cdot x_j \quad (21)$$

$$\text{S.a. } \sum_{j=0}^s x_j \leq 1, \quad x_j = 0 \text{ ou } 1, \quad j = 0, 1, \dots, s \quad (22)$$

onde ϵ_j é o lucro esperado, $(\beta_j - c) \alpha(\beta_j, k)$.

Stark e Mayer observam que neste modelo as probabilidades $\alpha(\beta_j, k)$ não necessitam ter forma analítica (requerida para as técnicas anteriores), podendo até mesmo ser subjetivas.

Para uma série de n concorrências tem-se então:

$$\text{Máx } Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^s \epsilon_{ij} \cdot x_{ij} \quad (23)$$

$$\text{S.a. } \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^s x_{ij} \leq 1 \text{ e} \quad (24)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^s \beta_{ij} \cdot x_{ij} \leq B, \quad x_{ij} = 0 \text{ ou } 1, \quad \forall i, j. \quad (25)$$

onde B representa a limitação do valor total dos projetos sendo cotados.

Para cada concorrência i , se $x_{i\ell} = 1$ para $j = \ell$, tem-se que o projeto i deve ser cotado no valor $b_i = \beta_{i\ell}$.

Uma generalização referente a esta formulação, a qual pode incluir diversas restrições, principalmente aquelas referentes a limitações de matérias-primas disponíveis, capital de giro etc, é apresentada no artigo.

Os próprios autores reconhecem que "...the formulation becomes awkward", o que significa que, apesar de serem matematicamente consistentes e de possível aplicação às situações reais, a sua utilização prática seria questionável em face da realidade empresarial brasileira.

Stark e Mayer consideram em seguida as situações nas quais os custos de diversos projetos em potencial são inter-relacionados. Para estes casos novamente é reconhecido que "... the general expressions are cumbersome ...", no que se refere à função objetivo.

Um tratamento matemático com base em processos de Markov é sugerido para levar em conta a dinâmica do ambiente competitivo.

Como último ponto, observa-se que Stark e Mayer ponderam que as Firmas que concorrem a obras de grande porte e portanto em pequeno número, podem considerar seus custos como independentes (o que simplifica a formulação da estratégia ótima), e pelo contrário, Firmas com muitas oportunidades de concorrer, terão a dependência de custos entre projetos mais presente, o que deve ser levado em conta na estratégia que as mesmas adotarem.

O que ocorre, segundo se entende, é que as Firmas maiores, justamente aquelas com estruturas capazes de implementar estudos profundos sobre estratégia de competição são, à luz da ponderação citada, as que menor necessidade de refinamento de análise terão, ao passo que as Firmas menores, com organizações técnicas mais modestas, deverão utilizar métodos de otimização que, dentro da cultura empresarial vigente, podem ser considerados sofisticados.

2.2.4 - O MODELO DE REGRESSÃO MÚLTIPLA

O artigo sobre o qual se fundamenta a exposição a seguir é de autoria de Robert Carr e John Sandahl (4), publicado no "Journal of the Construction Division", ASCE, em Março de 1978.

O método se propõe a assessorar o tomador de decisão quanto aos dois aspectos principais do processo competitivo em concorrências fechadas ("closed bidding"):

- a) participar ou não de uma concorrência - o que significa o dispêndio ou não de esforços e/ou recursos para compor a estimativa de custo;
- b) que margem adicionar ao custo estimado para chegar ao preço a ser proposto, caso a resposta à primeira questão seja afirmativa.

A técnica de regressão múltipla é utilizada tendo como variável dependente a razão [(Proposta mais baixa) / (Custo estimado da Firma)], chamada de LBC, ("Low Bid / Cost") que será o objeto de previsão para cada concorrência em potencial, estimada a partir de dados de concorrências anteriores.

O modelo preconiza a regressão linear múltipla, cuja forma geral é:

$$LBC_{prev} = a + \sum_{i=1}^n b_i x_i \quad (26)$$

A idéia geral do modelo pode ser entendida a partir da Fig. 6.

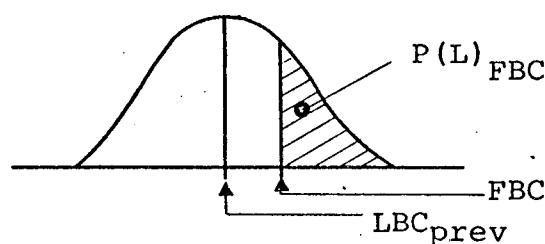


Figura 6 - Distribuição de probabilidade do valor de LBC

Na Fig. 6 LBC é o valor retirado da equação(26), FBC é a razão preço / custo (referente à proposta da Firma) e $P(L)_{FBC}$ (área à direita de FBC) representa a probabilidade de a Firma vencer a concorrência, ou de que FBC seja a proposta mais baixa.

A taxa de lucro esperado da proposta FBC é então

$$E(V)_{FBC} = P(L)_{FBC} (FBC - 1) \quad (27)$$

Observe-se que sendo FBC a razão preço/custo da Firma, a expressão $(FBC - 1)$ da equação (27) exprime a taxa de lucro.

O desenvolvimento do modelo é feito através da apresentação e análise de um exemplo, utilizando-se os dados relativos a 48 licitações nas quais uma Firma tomou parte.

Dois modelos, com variáveis independentes distintas são construídos.

O primeiro, para definir a participação ou não na concorrência, chamado de Modelo 1, e o segundo para determinar, com a Firma de posse de sua estimativa de custo do projeto, a estimativa de sua probabilidade de vencer associada a diversos níveis de taxa de lucro (Markup).

As variáveis independentes selecionadas pelos autores foram:

Modelo 1:

- X1 - Razão [(número de competidores de outros Estados) + (número total de competidores)]
- X2 - Valor dos contratos de construção não-residenciais do Estado sede da Firma (3 últimos meses)
- X3 - Valor das construções licenciadas na cidade sede da Firma

X4 - Razão [(número de competidores novos) ÷ (número total de competidores)]

X5 - Número total de competidores

X6 - Média dos dois últimos valores disponíveis de LEC, dentro da caracterização do tipo de cliente para a concorrência em vista, se privado, federal, estadual ou municipal.

Modelo 2

As mesmas variáveis X1 a X6 do Modelo 1, adicionado de X7, que é a razão [(custo da mão-de-obra não qualificada para o projeto) / (custo total do projeto)].

Partindo do valor de LBC_{prev} extraído do Modelo 1, e do seu respectivo desvio-padrão, a decisão de cotar o projeto será tomada somente se o valor esperado do lucro ($E(V)$) para o FBC^* (máximo)¹ correspondente ao LBC_{prev} for maior que a razão [(custo estimado para o trabalho de orçamento) / (custo do projeto)].

Para cada LBC ter-se-á, portanto, inúmeros $E(V)$, dependendo do FBC plotado na distribuição. FBC^* é aquele que torna $E(V)_{FBC}$ máximo de acordo com a equação (27).

Em outras palavras, isto significa que valores de LBC_{prev} muito baixos conduzirão a $E(V)_{FBC^*}$ que serão inferiores até mesmo, em termos de razão, ao custo de orçar o projeto.

A decisão de participar ou não da concorrência poderá então ser feita de acordo com o valor de LBC_{prev} . A este valor de verá corresponder um lucro esperado no mínimo igual ao custo de orçar o projeto, situação em que na realidade, o lucro real será

¹ FBC^* , que é o valor máximo para cada LBC, é aquele que gera o maior $E(V)_{FBC}$, sendo extraído da distribuição normal.

reduzido após apropriado este custo, não incluído previamente no custo do projeto, caso a Firma vença a concorrência.

Uma vez que a Firma tenha decidido competir na licitação, o Modelo 2 será aplicado para a determinação da taxa de lucro (Markup) que corresponde ao maior lucro esperado.

O artigo cita em seu apêndice uma relação de 33 variáveis independentes, divididas em duas categorias conforme o Modelo (1 ou 2) onde poderiam ser potencialmente aplicáveis, e que teriam, segundo os autores, "possível correlação com LBC".

Uma fragilidade do modelo, segundo se entende, é a sua especificidade de aplicação, já que o exemplo é baseado no estudo de uma pequena firma construtora. O grande problema é descobrir, para casos mais genéricos do processo competitivo, quais as variáveis dependentes cuja correlação com LBC seja suficientemente forte e coerente para uma aplicação confiável da análise de regressão linear múltipla como modelo de estratégia.

2.2.5 - OUTRAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MODELOS MAX E(V)

Ao se analisar a bibliografia existente, constata-se que a quantidade de artigos que abordam o assunto sob este ângulo é muito numerosa. Existe a consciência de que os trabalhos aqui escolhidos para representar este tipo de objetivo na formulação de uma estratégia de competição em concorrências consistem somente em uma amostra superficial do enorme volume de textos disponíveis, que por sinal, também são frequentemente redundantes e repetitivos nas suas conclusões, tratamentos matemáticos, críticas e conclusões.

Com os quatro artigos escolhidos para apresentação, procurou-se, contudo, fornecer uma idéia básica dos enfoques mais conhecidos, mas com características próprias, dos modelos que buscam a maximização do valor esperado de lucro da Firma.

2.3 - OS MODELOS MAX E (U)

2.3.1 - INTRODUÇÃO

Os modelos de estratégia de competição em concorrências que maximizam a utilidade esperada do resultado de uma licitação, podem ser considerados, como citado por Ibbs e Crandall (16) como uma extensão no sentido de melhor representar as preferências dos tomadores de decisão neste processo. Os desenvolvimentos que possuem por objetivo a maximização do valor (monetário) esperado do lucro (modelos Max E(V))nem sempre refletem de forma adequada os propósitos da Firma engajada no processo, dada a não linearidade da função $U = f(V)$, onde U representa utilidade e V valor monetário. O paradoxo de S. Petersburgo, apresentado por Daniel Bernoulli (3), questiona de forma contundente a validade do critério de maximização do valor esperado como sendo a melhor opção para, dentro dos limites práticos, definir a linha de ação a ser adotada em situações de risco. Assim, vários autores preocuparam-se em aplicar a teoria da utilidade na formulação de modelos de estratégia de competição em concorrências.

2.3.2 - A ABORDAGEM DE WILLENBROCK

Em conformidade com o propósito do presente capítulo apresenta-se a seguir a abordagem de Willenbrock (30), na qual é sugerido um método para determinação da função utilidade que, substituindo o valor monetário, será o objeto de maximização por parte da Firma empenhada em um processo de concorrência e que queira utilizar um modelo matemático para subsidiar suas decisões de preço.

Como ponto de partida, Willenbrock baseia-se no trabalho clássico de von Neumann e Morgenstern, "Theory of Games and Economic Behaviour" (28), o qual estabelece um conjunto de axiomas relativos ao comportamento decisório de um indivíduo, os quais não poderão ser contrariados, sob pena de a função utilidade perder seu significado.

O conjunto de axiomas citado no artigo, similares aos desenvolvidos por von Neumann e Morgenstern, constam do livro "Decisions under Uncertainty" (15), e garantem, se satisfeitos, a existência da função utilidade relativa às preferências individuais, sob condições de risco.

Estes axiomas consistem em:

1. O tomador de decisão é plenamente consciente das alternativas que lhe são disponíveis, induzindo a hierarquização das mesmas para escolha.

2. A ordenação das alternativas é transitiva:

Se $M1 > M2$ ($M1$ é preferida a $M2$)

e $M2 > M3$

Então $M1 > M3$.

3. Se a relação entre três alternativas $M1$, $M2$ e $M3$ é tal que $M1 > M2 > M3$, então existirá uma faixa de probabilidade para as quais um jogo que envolva $M1$ e $M3$ com chances de ocorrência de p e $(1-p)$ respectivamente, é preferível a uma certeza de receber $M2$ e, reciprocamente, também haverá valores de p e $(1-p)$ para os quais a preferência recairá no recebimento de $M2$ (100% certeza), em detrimento da opção pelo jogo. (Axioma da continuidade).

4. Se $M1 > M2$ e $M3$ é uma outra alternativa qualquer, um jogo envolvendo $M1$ e $M3$, com probabilidades de ocorrência p e $(1-p)$ respectivamente, é preferível àquele envolvendo $M2$ e $M3$ com as mesmas probabilidades p e $(1-p)$.

O terceiro axioma leva à conclusão de que deverá existir para p um valor entre 0 e 1 ($0 < p < 1$) para o qual haverá indiferença entre o jogo com resultados possíveis $M1$ e $M3$ e o recebimento certo de $M2$.

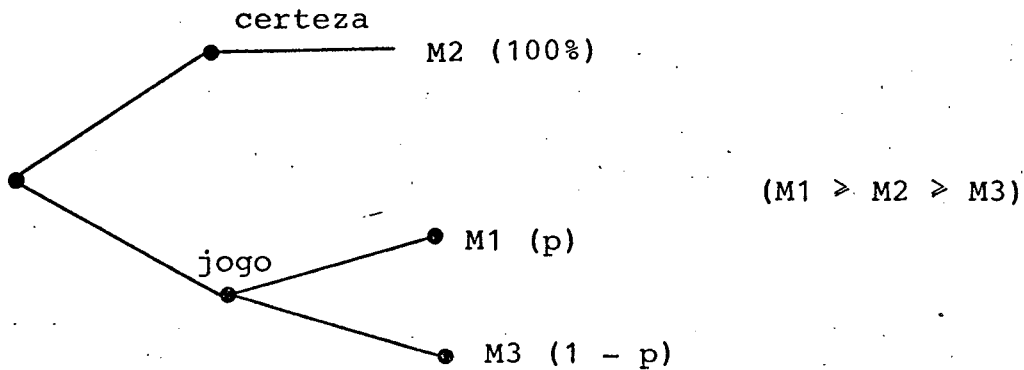


Figura 7 - Árvore de decisão para as alternativas M1, M2 e M3

O objetivo de Willenbrock em seu artigo é, pois, "identificar as condições, em situações hipotéticas de concorrência, que criam este ponto de indiferença para o competidor", o qual é representado pela equação abaixo:

$$U(B) = p \cdot U(A) + (1 - p) U(C) \quad (28)$$

onde A, B e C são valores monetários associados às alternativas M₁, M₂ e M₃ respectivamente (A > B > C), e U(.) a utilidade atribuída a cada um destes valores monetários.

Dependendo do indivíduo e da questão apresentada, pode-se identificar três comportamentos básicos relativos às preferências, que correspondem às formas básicas da função utilidade de um atributo, representadas na figura 8 a seguir.

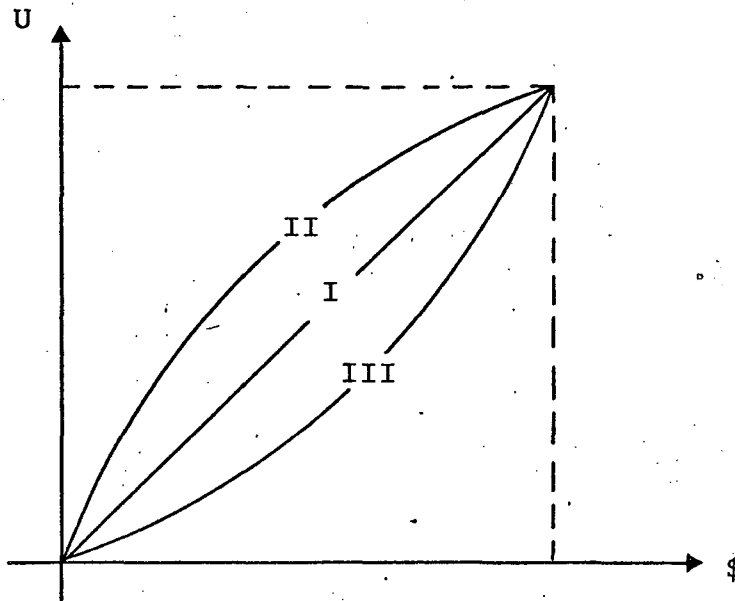


Figura 8 - Relação entre utilidade (U) e valor monetário (\$)

A reta I representa o valor esperado, matematicamente determinado, no jogo, sendo igual a $E(V) = p \cdot A + (1 - p) C$. Neste caso, a utilidade coincide com o valor esperado e é um tipo possível de preferência.

A curva II representa as decisões aversas ao risco. Isto é, a utilidade de um valor a ser recebido com certeza (B) é maior que o valor esperado do jogo [$pA + (1 - p) C$], mesmo sendo este maior que B.

A curva III corresponde ao tipo de decisão que valoriza o risco. Isto é, aquela que prefere o jogo, ainda que seu valor esperado seja inferior ao do recebimento certo, na esperança de que o resultado definitivo do jogo lhe seja favorável, ou seja, ocorra A ($A > B > C$). Esse comportamento é descrito como "afeito ao risco".

Cabem inúmeras considerações a estas categorias gerais de explicitação de preferências. Optou-se por deixá-las para o final da apresentação deste modelo. Por ora, pode-se adiantar que diversos trabalhos consignados a Kahneman e Tversky (18,25,26) discutem e questionam a Teoria da Utilidade como representativa

da maneira pela qual preferências são expressas.

Prosseguindo no artigo de Willenbrock, a aplicação de funções utilidade em estratégia de concorrências é feita a partir da equação abaixo:

$$E (V/X_i) = \sum_{j=1}^2 [V/(X_i, \theta_j)] \cdot p (\theta_j, X_i) \quad (29)$$

onde X_i é o valor, em unidades monetárias, da proposta; θ_j é o resultado da concorrência; $j = 1$ indica que X_i é a proposta vencedora (menor preço) e $j = 2$, que X_i não é vencedora, $p (\theta_j, X_i)$ é a probabilidade de que o resultado seja θ_j , dado que o valor da proposta seja X_i . $V/(X_i, \theta_j)$ é o valor monetário a ser auferido da concorrência, dado que a proposta submetida foi X_i e o resultado foi θ_j .

Substituindo o valor monetário V pela utilidade que este representa, tem-se que:

$$E (U/X_i) = \sum_{j=1}^2 [U/X_i, \theta_j] \cdot p (\theta_j, X_i) \quad (30)$$

A árvore de decisão representativa do problema proposto por Willenbrock é apresentada na figura 9.

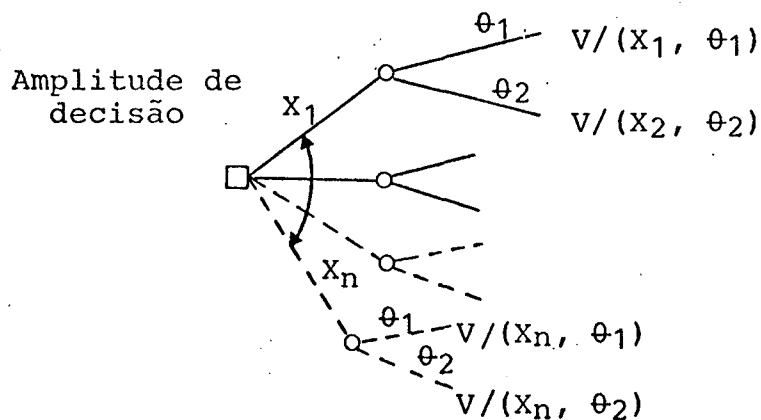


Figura 9 - Árvore de decisão para fixação do preço de uma proposta

Usando como atributo da função utilidade a razão X_i/C , onde C é o custo de realizar o projeto, portanto X_i/C é o Markup, ou taxa sobre o custo, o problema será identificar o valor desta razão para o qual haverá indiferença entre ganhar ou não a concorrência. Esta indiferença será expressa por um valor igual a zero da função utilidade.

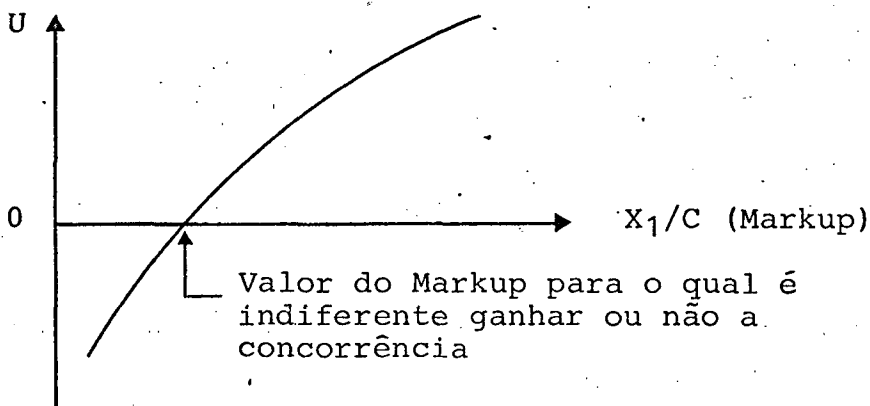


Figura 10 - Relação entre Utilidade e Markup

Com relação aos formatos das curvas representativas dos tipos de função utilidade, pode-se dizer que, com relação ao valor monetário, a função é monotonicamente crescente, isto é, $\frac{dU}{dV} > 0$.

A aversão ao risco é caracterizada por $\frac{d^2U}{dV^2} < 0$, significando uma utilidade marginal de V decrescente representada pela curva II na Figura 8. Quando existe afeição ao risco, tem-se que $\frac{d^2U}{dV^2} > 0$, ou seja, a utilidade marginal de V é crescente (Curva III, Figura 8).

Fazendo uso da Figura 7, Willenbrock apresenta dois métodos genéricos para a determinação do ponto de indiferença na Figura 10.

O primeiro mantém os resultados A, B e C em valores

monetários constantes, variando por conseguinte a probabilidade p até que haja indiferença entre a certeza de receber B e o desejo de jogar (resultando A ou C , com probabilidades p e $(1 - p)$ respectivamente).

O segundo método pressupõe p e dois dos três valores monetários constantes, modificando-se o terceiro valor até ser obtido o ponto de indiferença.

O autor apresenta um exemplo ilustrativo, referente aos resultados de uma entrevista levada a efeito com uma Firma de construção rodoviária, com vistas à determinar as funções utilidade relativas aos valores de Markup para três ordens de grandeza de custos de projetos. Esta divisão de projetos em faixas gerais de custos deriva do fato de que utilidades diferentes são atribuídas ao mesmo valor de Markup dependendo do montante (custo do projeto) sobre o qual este será aplicado.

A conjuntura econômica vivida pela Firma também é considerada como influenciando a função utilidade. Três tipos de conjuntura são sugeridos: normal, favorável e desfavorável, e as preferências são expressas à luz dessas situações. O caso exemplificado, contudo, careceu dessa explicitação, já que, tendo a Firma entrevistada considerado como "Normal" o período operacional dos últimos cinco anos, não conseguiu definir quais teriam sido seus comportamentos em outras situações.

O questionário montado para determinação do ponto de indiferença baseou-se no segundo método e a utilidade, computada numa escala de 0 a 100, correspondeu aos níveis de Markup situados dentro do intervalo (4%, 16%) respectivamente.

A árvore de decisão apresentada ao entrevistado tem o aspecto mostrado na Figura 11.

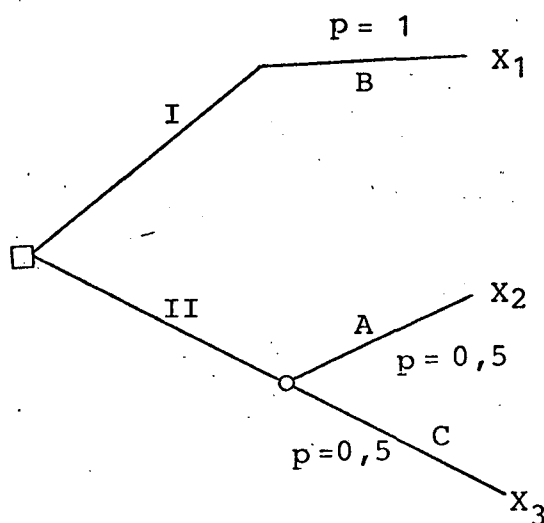


Figura 11 - Árvore de decisão para uso na entrevista

Inicialmente são fixados os resultados, ou conseqüências das ações I ou II, com valores monetários X_1 , X_2 e X_3 .

Se a decisão for I (certeza), X_1 é alterado para menos até que seja demonstrada pelo entrevistado indiferença entre as ações I e II, ou alterado para mais, se a preferência inicial for pela decisão II (jogo). O valor de X_1 assim determinado é o ponto de indiferença para as condições citadas.

As etapas seguintes do método são encadeadas entre si, isto é, cada problema submetido à decisão contém o valor que foi variado (X_1 , X_2 ou X_3) na situação imediatamente anterior, fixado no nível que correspondia à indiferença entre as decisões I e II.

Finalizando o artigo, o autor sugere que os modelos de estratégia de competição em concorrências que incorporem funções utilidade da Firma para cada situação específica trarão resultados, ao longo do processo, mais compatíveis com os objetivos "Pessoais" da Empresa do que os modelos que maximizam o valor esperado monetário.

Neste ponto, antes de prosseguir com mais considerações sobre outras abordagens do problema nesta mesma linha, julga-se que cabem algumas ponderações a propósito de alguns tópicos do artigo de Willenbrock.

Em primeiro lugar, as funções utilidade determinadas segundo o procedimento exposto derivam das preferências expressas por um indivíduo, o qual, supostamente, responde pelos interesses da Firma. A correlação entre as questões apresentadas e as situações reais pode ser fraca. Note-se que as probabilidades colocadas foram fixadas em 100% e 50%, 50%, ($p(B)$, $p(A)$ e $p(C)$) tendo sido alterados os valores monetários conforme sistemática do segundo método para determinação do ponto de indiferença. O primeiro método, segundo Willenbrock, envolve níveis de probabilidade próximos de 1 e 0, e tende a causar confusão entre os entrevistados. De acordo com Kahneman e Tversky (18), as preferências entre projetos envolvendo riscos não são, contrariamente à análise clássica, oriundas da avaliação dos resultados possíveis e suas respectivas probabilidades. Uma variável, denominada "peso de decisão" ("decision weight"), função da probabilidade de ocorrência de certo evento, é que é levada em conta neste processo, representando a interpretação subjetiva dos níveis de probabilidade (p). Probabilidades baixas tendem a ser subjetivamente supervalorizadas e, por outro lado, níveis médios e altos de p são usualmente subavaliados em confronto com a certeza ($p = 100\%$). Como exemplo é mencionado que um jogador prefere, se lhe é oferecida a opção, ter sua chance aumentada de 90% para 100% do que de 30% para 40%. O mesmo acontece quando um jogador é confrontado com a possibilidade de um aumento de 0% para 10% do que de 30% para 40% respectivamente. A Figura 12 mostra a curva que exprime a relação geral entre as variáveis [peso de decisão] e probabilidade.

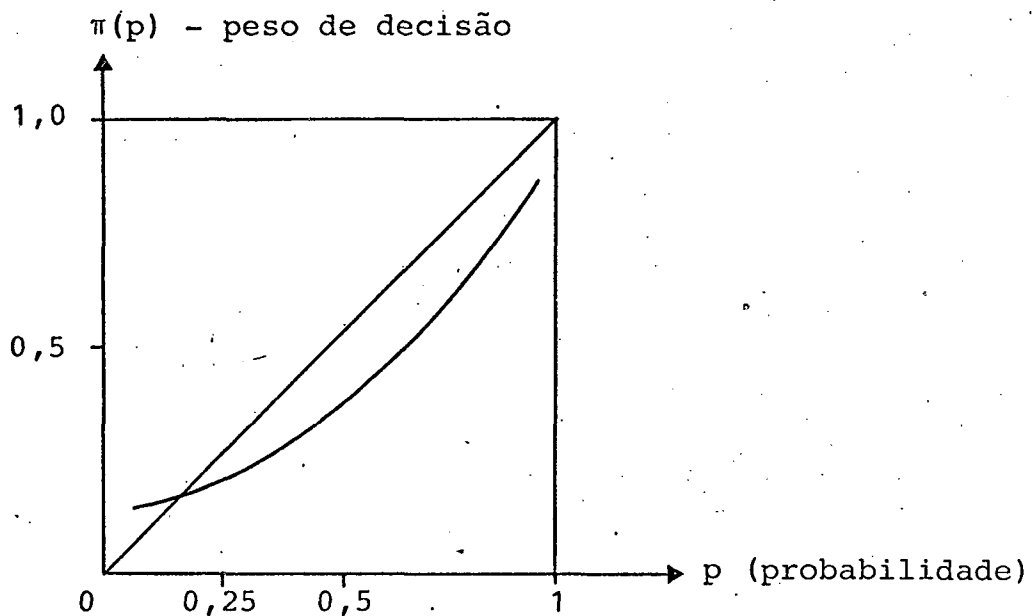


Figura 12 - Relação entre a variável "peso de decisão" e probabilidade de ocorrência de um evento.

Este aspecto é possivelmente o responsável pela "confusão" mencionada por Willenbrock, já que a função $\pi(p)$ não é "bem comportada" próximo aos extremos 0 e 1.

Uma segunda colocação diz respeito ao intervalo de Markup, fixado em 4% - 16%. O Markup, que em última análise traduz-se em um valor absoluto de ganho previsto, tem íntima ligação com as características do projeto ao qual se refere. Estas características incluem o custo ou sua ordem de grandeza, o risco associado ao mesmo e que pode se originar de desvios de custos, insucessos nas técnicas adotadas, atrasos, multas, não-disponibilidade de materiais e/ou mão-de-obra, condições locais desfavoráveis e não previamente conhecidas etc. Também a combinação de insumos que comporá o projeto é uma característica relevante.

Esta argumentação reforça a visão de que a obtenção da função utilidade nos moldes propostos por Willenbrock ao não considerar estes fatores, não possui validade para ter seus resultados empregados como guia nos procedimentos em concorrências em geral.

Um terceiro aspecto que cabe ser apontado relaciona-se com o efeito, na definição de preferências, chamado "ancoragem", que nada mais é que o nível de referência a partir do qual as decisões são tomadas. Este nível de referência corresponde, para o caso em questão, à situação econômica da Firma. Uma alteração da mesma implicará em alterações na ordenação das preferências. Um comportamento de aversão ao risco poderá, em face das circunstâncias, ser substituído por afeição ao risco e vice-versa. Embora Willenbrock tenha, na montagem de seu questionário, previsto uma divisão de tipos de conjunturas econômicas a que pudesse estar submetida a Firma, observou-se que, no exemplo, houve dificuldade para obter respostas baseadas na suposição de situações não experimentadas.

Em suma, considera-se insatisfatório o modelo de estratégia em concorrências baseado no método apresentado, pois uma Firma tem necessidades e objetivos que podem ser deterministicamente avaliados, os quais, segundo se acredita, mais do que uma inferência extraída de casos hipotéticos, é que deverão servir de diretriz para sua estratégia.

2.3.3 - OUTRAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MODELOS MAX E (U)

Ibbs e Crandall (16), utilizando uma metodologia similar àquela de Willenbrock, desenvolveram um trabalho no qual é buscada uma função utilidade global, multi-dimensional, baseada em atributos ou variáveis múltiplas. Um exemplo ilustrativo envolve três atributos, com base nos quais é determinada a função utilidade. São eles: a) lucro, b) custo do projeto (ordem de grandeza) e c) aspectos regulatórios legais do tipo de mercado em que está inserido o projeto.

Não obstante o artigo estar substancialmente calcado em referências que abordam especificamente a teoria relativa à modelagem matemática de estratégia em concorrências, ou, mais especificamente, à determinação da taxa ótima de lucro sobre o custo estimado de projetos, os autores terminam por concluir que

"... a aplicação da análise de utilidade com multiatributos parece ser mais apropriada para decisões a nível de planeamento corporativo, onde as preferências subjetivas substituem os critérios objetivos". "... Decisões ao nível de seleção de Markup para uma certa concorrência são excessivamente voláteis e limitadas no tempo disponível para que seja feita uma análise completa". Esta opinião vem, de certa forma, ao encontro do enfoque deste trabalho sobre esta abordagem, tendo em vista as observações anteriormente mencionadas.

De Neufville, Hani e Lesage (7), também advogam o emprego da teoria da utilidade como a técnica que melhor explica o comportamento de competidores em concorrências. Adicionalmente, Ibbs e Crandall (16), sugerem que os modelos existentes incorporem, na sua análise, os efeitos das condições económicas gerais vigentes e a ordem de grandeza do custo do projeto. Curiosamente, e contrariando os estudos mais recentes, a assunção de independência como base para estimativa da probabilidade de vencer n competidores é vista como a que melhor se adapta às situações reais. Como conclusão, os autores colocam que a aversão ao risco, normalmente presente nas atitudes dos competidores, pode ser modificada em confronto com uma análise mais acurada das particularidades que cercam cada caso. Outros fatores, além da simples busca do lucro máximo, devem ser considerados.

A sobrevivência da Firma é citada como exemplo. A título de comentários, acha-se que pouca contribuição este artigo trouxe para o assunto, pois além de se valer dos procedimentos citados por Willenbrock para determinação da função utilidade, os quais já foram anteriormente questionados para o fim a que se destinam, também se vale de observações empíricas para a adoção do critério de independência relativa à determinação da probabilidade de vencer n concorrentes.

Em suma, para os modelos que utilizam a maximização da utilidade esperada como critério básico, julga-se que esta variável (utilidade) é um parâmetro que, não obstante o respeitável tratamento matemático que acompanha normalmente os métodos em que

é empregada, é regido por condicionamentos subjetivos cujas características são altamente voláteis, por vezes até contraditórias.

Os trabalhos de Kahnemann e Tversky (18, 25, 26) contém resultados de pesquisas que, no mínimo, tornam duvidosa a aplicação da Teoria da Utilidade em estratégia de concorrências. No artigo intitulado "Prospect Theory: an analysis of decision under risk" (18) é descrita uma abordagem alternativa para estudo da manifestação de preferências. Embora explicitamente colocado no texto que "... we have not treated in detail the more complicated production task (e.g., bidding)..." muitos pontos-de-vista ali desenvolvidos conduzem ao questionamento acima referido.

2.4 - OUTROS MODELOS

2.4.1 - INTRODUÇÃO

No presente trabalho, dois artigos, dentre muitos, mereceram atenção devido aos tipos de abordagem e métodos desenvolvidos visando o estabelecimento de uma estratégia de preços em concorrência, os quais diferem bastante dos modelos já citados.

O primeiro, de autoria de Richard Ringwald (20), propõe uma sistemática para cálculo da taxa de lucro (Markup) a ser adicionado ao custo do projeto baseada em critérios relativos às peculiaridades da estrutura de custos fixos da Firma, e aos seus objetivos financeiros. Isto é feito sem incluir quaisquer considerações de ordem probabilística ou estatística derivadas da análise de concorrências passadas, nem preocupações com o comportamento dos demais competidores para a decisão referente ao preço que deverá ofertar em cada situação. O segundo é de autoria de Farid e Boyer (8) e apresenta um modelo que, fundamentando-se nos valores de uma taxa de retorno considerada como "razoável" pela Firma (RRR)² para o investimento em um determinado projeto, propõe a ob

² "Required Rate of Return".

tenção de um preço mínimo aceitável (MAP)³ a ser ofertado para execução do empreendimento.

Cumpra-se notar que os dois artigos, cujas características essenciais serão descritas a seguir, têm em comum o enfoque determinístico do problema de estratégia em competição e suas metodologias são baseadas em variáveis cujas origens se situam no "interior" da Firma. Os preços, ou Markups, são construídos de dentro para fora da Firma, com vistas a atender unicamente aos objetivos e restrições controláveis pela organização.

2.4.2 - O MODELO DE RINGWALD

O trabalho de Ringwald (20) inicia com um posicionamento bastante crítico com relação aos métodos de Friedman e Gattes. Nesse aspecto, duas considerações formuladas merecem destaque, pois são utilizadas pelo autor durante o desenvolvimento de seu modelo. A primeira diz respeito às conseqüências que o Markup, independentemente do método empregado para sua determinação, terá com relação aos níveis mínimos de ganho que possam ser aceitos pela Firma. Fica então patente a necessidade de uma análise dos níveis de retorno do investimento na Firma advindos da implementação de uma política de fixação de preços. Se estes níveis forem continuamente menores que a taxa de oportunidade sem risco vigente no mercado financeiro, seria aconselhável repensar o destino da Firma, não devendo ser excluída até mesmo a hipótese de liquidação de ativos para redirecionamento do investimento.

Em segundo lugar, Ringwald coloca uma questão que julga-se fundamental, a qual, ao que parece, não é explorada com satisfatória profundidade nos artigos que tratam do assunto sob o enfoque de maximização de valor ou utilidade esperada. Trata-se do período de tempo necessário para que a média dos resultados financeiros efetivamente alcançados convirja, com aceitável aproximação,

³ "Minimum Acceptable Price".

mação, para o valor esperado, objeto de maximização.

Ringwald exemplifica o caso de uma Firma que, possuindo apenas uma "Equipe" de produção, não terá necessariamente como mais desejável a obtenção de um contrato em cujo preço esteja incluído um Markup de \$ 200.000 com relação a um outro projeto cujo valor de Markup seja \$ 150.000. Neste exemplo, supõe-se que os custos fixos da Firma sejam de \$ 120.000/ano, que o primeiro projeto ($MU_1^4 = \$ 200.000$) tenha uma duração de execução, com o envolvimento integral da equipe única, de 2 anos e o segundo ($MU_2 = \$ 150.000$), uma duração de 1 ano. A preferência pelo primeiro projeto implicaria em uma perda de \$ 40.000 ao longo do biênio necessário para a realização do mesmo; sendo que a opção pelo segundo, pelo menos durante seu período de execução, traria, ainda, um lucro de \$ 30.000.

Ringwald estabelece como linha divisória da aptidão da Firma em conseguir ou não uma margem de vantagem sobre outros investimentos alternativos, a razão RETORNO/PATRIMÔNIO LÍQUIDO (RONA)⁵:

$$\text{RONA (Retorno do investimento)} = \frac{\text{Lucro}}{\text{Valor venal da Firma}}, \text{ referido ao período de 1 ano.}$$

Outro conceito introduzido é o do "ano produtivo", que se diferencia do ano fiscal.

Enquanto o ano fiscal contém 365 dias do calendário, o ano produtivo é definido como a quantidade de dias realmente úteis, em que a equipe tem condições de operar.

Embora o ano produtivo coincida com o ano fiscal, deverá ser expresso no número de dias que resultam após o desconto de domingos, feriados, estimativa de períodos climaticamente impraticáveis etc.

⁴ MU_j representa o Markup do projeto j .

⁵ "Return on Net Assets".

A "EQUIPE" à qual Ringwald se refere, diz respeito aos empregados regulares que, juntos, formam um núcleo em torno do qual poderão se agrupar subempreiteiras ou outros prestadores temporários de serviço. Cada "EQUIPE" de que disponha a Firma estará estritamente vinculada à execução de um contrato.

O Markup é também definido como o valor acima do custo do projeto destinado a cobrir os custos fixos da Firma ("overhead") e prover o lucro desejado.

Considerando para cada "EQUIPE" uma parcela do Markup total a ser alcançado pela Firma, e dividindo-se esta parcela pelo número de dias produtivos da respectiva equipe obter-se-á o parâmetro composto pela razão:

$$\frac{\text{MU (equipe i)}}{\text{dias produtivos (equipe i)}} \quad (\text{anual})$$

Multiplicando-se então o número de dias produtivos necessários para a EQUIPE selecionada levar a cabo a total execução de um projeto pelo parâmetro acima determina-se o MU total a ser alocado ao projeto em questão. Para cada unidade EQUIPE.dia, a Firma alocará um valor absoluto de contribuição para remuneração dos custos fixos e do lucro desejado.

Dessa forma, quando planeja-se reduzir o Markup (o qual abrange lucro e remuneração de custos fixos) para aumentar a competitividade em determinada concorrência, o ponto de equilíbrio será facilmente reconhecido, ou seja, é aquele em que o Markup passará somente a contribuir para os custos fixos, sem previsão de auferição de lucro, relativamente à equipe destacada para o projeto.

Admite-se, contudo, que sob certas circunstâncias uma Firma poderá arcar, durante algum período (curto), em perdas, preferivelmente a uma situação alternativa em que, sob regime de

ociosidade total, nenhuma contribuição para os custos fixos é gerada. A longo prazo, porém, a Firma só concretiza sua viabilidade econômica, como investimento, se os lucros líquidos alcançados, expressos em percentuais, forem superiores àqueles possíveis de serem obtidos sem risco, (RONA > Taxa de oportunidade).

O conhecimento prévio da contribuição para CF⁶ e lucro por EQUIPE.dia pode evitar tendências de última hora, comuns em ajustes finais de propostas, no sentido da redução do Markup, o que servirá para evitar consequências econômicas indesejáveis para a Firma derivadas de cotar projetos abaixo do nível realmente adequado. Seria preferível, talvez, não contratar o trabalho.

Para ilustrar a comparação entre os métodos de cotação utilizando o critério de EQUIPES.dia e no critério de fixação de percentagem sobre o custo, Ringwald apresenta dois projetos hipotéticos, A e B. Em seu exemplo é suposto que não há envolvimento de sub-contratadas e equipamentos. Para ambos projetos A e B o custo da EQUIPE.dia é de \$ 15.000.

PROJETO	MÃO-DE-OBRA (\$)	MATERIAIS (\$)	TOTAL (\$)
A (150 EQUIPES.dia)	150 x 15.000 = 2.250.000	2.750.000	5.000.000
B (75 EQUIPES.dia)	75 x 15.000 = 1.125.000	3.875.000	5.000.000

Tabela 2 - Custos diretos dos Projetos A e B

Como se vê, o projeto A é mais "mão-de-obra intensivo", incorrendo entretanto, em menores custos de materiais.

⁶ CF representa Custos Fixos

Suponha-se que a prática corrente da Firma seja a adição, a título de taxa de administração e lucros (Markup), de um percentual de 18% sobre o custo direto do projeto. Seja ainda de 150 o número de dias produtivos por ano e de \$ 1.200.000 o montante total anual desejado para cobrir os custos fixos e lucros.

Assim, ter-se-á \$ 1.200.000/150 dias ou \$ 8.000/dia de trabalho para cobrir o montante anual acima mencionado.

	PROJETO A		PROJETO B	
	Custo (\$)	Preço (\$)	Custo (\$)	Preço (\$)
Método % sobre custo (custo + 18%)	5.000.000	5.000.000 900.000 5.900.000	5.000.000	5.900.000
Método EQUIPE.dia	5.000.000	5.000.000		
Proj.A: 150 x \$ 8.000 =		1.200.000		
\$ 1.200.000		6.200.000		
Proj.B: 75 x \$ 8.000 =			5.000.000	5.000.000
\$ 600.000				600.000
				5.600.000

Tabela 3 - Comparação entre orçamentos baseados nos Métodos convencionais e EQUIPE.dia

Da Tabela 3, as seguintes conclusões podem ser extraídas:

- O método de Markup como % sobre custo (convencional), implica, para a execução do projeto A, em um déficit de \$ 300.000 com relação ao objetivo anual fixado de 1.200.000.
- No projeto B, o preço de \$ 5.900.000 sairia perdedor, muito embora um concorrente que tenha utilizado o método EQUIPE.dia, mesmo oferecendo um preço substancialmente mais baixo (\$ 5.600.000), teria atendido seus requisitos econômicos durante o pe-

riodo de execução previsto (75 dias produtivos).

Como conclusão, Ringwald reporta-se à sua experiência pessoal na gerência de uma Firma construtora de estradas, a qual, seguindo o método exposto, foi vencedora de várias concorrências nas quais não teria sido bem sucedida face à grande competitividade vigente na época e local, se tivesse adotado o critério usual de percentual sobre custo direto. Por outro lado, as concorrências perdidas não resultaram em perda para a Firma, face à conscientização de que o preço vencedor não atendia aos propósitos da mesma para o projeto em pauta.

2.4.3 - O MODELO DE FARID E BOYER

O trabalho de Farid e Boyer(8) baseia-se em matemática financeira, ou mais especificamente, na análise do fluxo de caixa derivado da execução de um projeto específico. Conforme opinião dos autores, da qual compartilha-se, a determinação de um Markup justo e razoável segundo critérios universais absolutos é extremamente difícil.

A dificuldade começa no que vem a ser a definição, em termos quantitativos, do que seja "justo e razoável". As seguintes considerações são citadas como condicionantes da decisão sobre o Markup a adotar:

- 1) Um valor de taxa de retorno de investimentos sem risco, com a qual será comparada a taxa de retorno do investimento no projeto em perspectiva;
- 2) Um "prêmio" adicional (bônus) que compense a Firma pelos riscos envolvidos na execução do projeto;
- 3) A taxa de retorno desejada pelos proprietários ou controladores da Firma;
- 4) O grau de competitividade presente no mercado;

- 5) Uma compensação adequada pela mobilização dos diversos tipos de recursos e experiência envolvidos no projeto;
- 6) Outros fatores de difícil quantificação, tais como melhoria de posição no mercado, aquisição de novas experiências etc;
- 7) Uma parcela de contribuição aos custos fixos não alocáveis diretamente ao projeto;
- 8) Previsão de recursos para a cobertura de alíquotas marginais de tributos que podem surgir em função das novas receitas geradas pela execução do projeto.

Realmente, como colocado pelos autores, reconhece-se que uma estratégia de preços que "... possa adequadamente incorporar todos esses fatores é uma tarefa quase impossível".

O artigo é baseado na Tese de Doutorado de Farid, na qual segundo os autores, diversos fatores, tais quais a fixação da taxa requerida de retorno (RRR) da Firma, os desvios de custos, a não-consideração de tributos ou efeitos inflacionários são, um a um, analisados. No desenvolvimento de sua metodologia, Farid e Boyer valem-se de um exemplo hipotético constituído de um projeto de construção de uma edificação, com prazo de execução previsto de seis meses. Para implementação do modelo, as seguintes informações básicas são necessárias:

- 1) Valor de RRR (no exemplo, RRR = 2%, mensal).
- 2) O cronograma físico-financeiro de dispêndios do projeto, que dá origem a uma "curva S" de despesas acumuladas.
- 3) As condições contratuais de medição e pagamento dos serviços executados, incluindo retenções de faturamento, prazos previstos entre a realização de itens e seu efetivo reembolso etc.

A Tabela 4 , apresentada a seguir, mostra o cronograma de dispêndios acumulados para execução do projeto.

ITEM DE ATIVIDADE i [custo acumulado, % CT]	1	2	3	4	...	...	j	CUSTO TOTAL DA ATIVIDADE i (% CT)	CUSTO (%)
1. Licenciamento, taxas etc	c ₁₁							c ₁	
2. Mobilização, instalação	c ₂₁	c ₂₂							
3. Fundações	c ₃₁	c ₃₂	...						
4. ...									
.									
.									
n ...								c _n	
Custo direto total acumulado (% CT)	$\sum_{i=1}^n c_{i1}$	$\sum_{i=1}^n c_{i2}$	...	...	...	...	$\sum_{i=1}^n c_{ij}$	C	
Custo indireto do projeto acumulado (% CT)	f' ₁	f' ₂	...	...	...	...	f' _j	F'	
Custo fixo da Firma alocado ao projeto acumulado (%CT)	f ₁	f ₂	...	...	...	...	f _j	F	
Custo total do projeto acumulado (% CT)	k ₁	k ₂	...	...	...	...	k _j	CT	

Tabela 4 - Cronograma de dispêndios acumulados, expressos em percentagens do custo total do projeto

Na Tabela 4, c_{ij} é parcela, em percentuais acumulados, do custo da atividade i completada até o final do mês j . O custo indireto do projeto ("project overhead") é referido como sendo os custos ocorridos especificamente devido à execução do projeto, porém não ligados particularmente a nenhuma atividade física.

O custo fixo da Firma e o custo indireto do projeto se constituem na apropriação, mês a mês, da parcela de contribuição destas despesas atribuída ao projeto. Estes dois últimos itens estender-se-ão até o final de execução.

O custo total do projeto, mensal, é representado por k_j , que engloba custos fixos e variáveis.

Em continuidade, a Tabela 5 é organizada, onde está representado o cronograma de despesas e receitas e retenções acumuladas previstas, em percentuais.

ITEM	FIM DO MÊS j	0	1	2	3	4	5	6	7	% DO CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL (\$)
a) Custo total acumulado (k_j)		k_1	k_2	...	...	...	k_6	-	-	100	CT
c) Coeficiente de medição (b) (p. ex., $b = 1$)		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				
c) Custo acumulado faturável $k'_j = b \cdot k_j$		k'_1	k'_2	...	...	...	k'_6				
d) Retenção (r) acumulada com forme cláusula contratual (p. ex., $r = 0,10$)		$0,1xk'_1$	$0,1xk'_2$	...	...	...	$0,1xk'_6$				
e) Valor a receber previsto, "Ex - Markup" acumulado $e_j = (1 - r) \cdot k'_{j+1}$		e_0	e_1	...	...	...	e_6				
f) Valor efetivamente recebido, "Ex - Markup" acumulado				e_0	e_1$	...	...	...	e_6 + 0,1xk'_6$		

Tabela 5 - Cronograma de Receitas, Despesas e Retenções Contratuais Acumuladas, expressas em Percentuais

Na Tabela 5 , são pertinentes as seguintes explicações às linhas a - f:

- a) k_j representa a necessidade acumulada de caixa para o período de 1 mês seguinte, não se tratando, pois, de custo já incorrido.
- b) b representa um parâmetro de ajuste estabelecido pelo Cliente, nos quantitativos efetivamente medidos, para compensar algumas condições peculiares de execução de serviços, ou extras, obras provisórias etc, que embora necessárias, não podem ser faturados diretamente. No exemplo, $b = 1,0$.
- c) k'_j consiste no custo acumulado faturável incorrido pela Firma, ajustado pela aplicação do parâmetro b ;
- d) É frequente a retenção de uma parcela (r) nas faturas a serem pagas, cujo total acumulado é colocado à disposição da Firma ao final dos trabalhos. É uma espécie de garantia adicional para o Cliente.
- e) e_j corresponde ao valor a receber, derivado dos serviços a serem executados com os dispêndios previstos ($e_j = (1 - r) \cdot k'_{j+1}$) , computado sem Markup.
- f) Consiste no valor efetivamente recebido, considerando ainda a ausência de Markup. No exemplo, é suposta uma carência de 1 mês entre a medição de serviços (faturamento) e seu recebimento. O valor retido acumulado (citado em d)) é pago com a última parcela de medição dos serviços.

A curva "S" de custos acumulados, utilizando os dados numéricos do artigo de Farid e Boyer é apresentada na Figura 13.

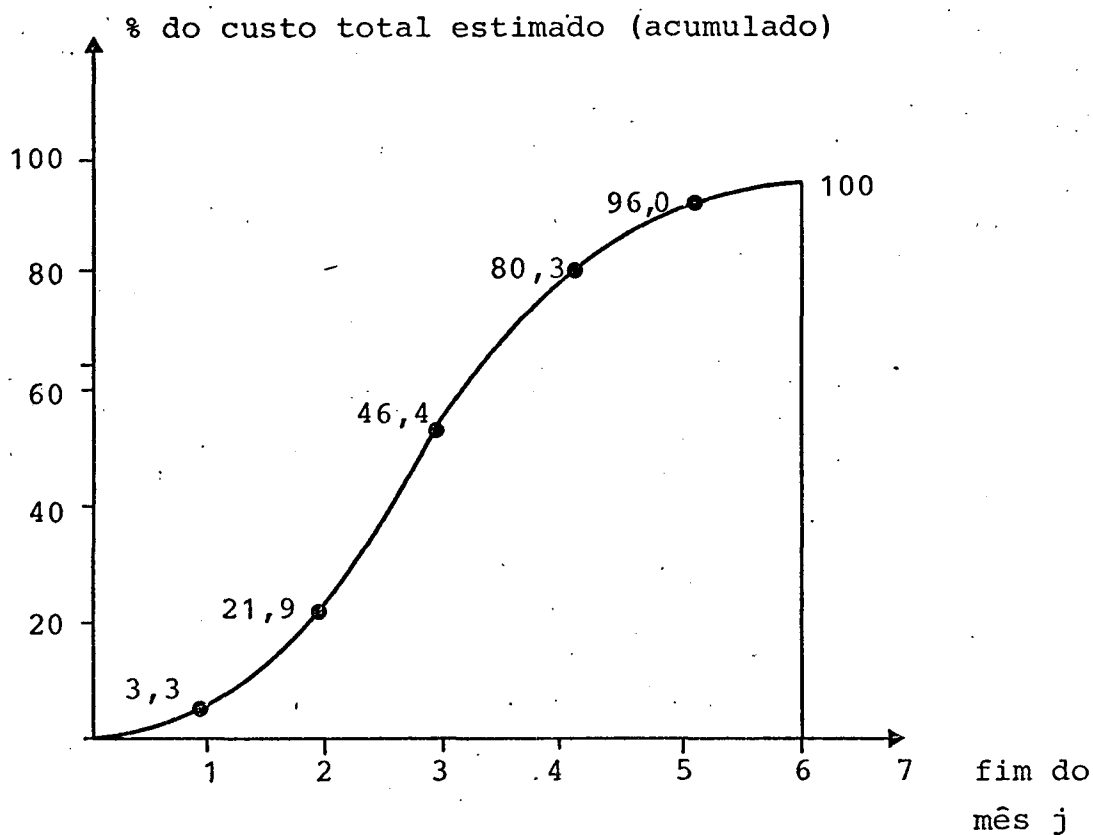


Figura 13 - Curva "S" de custos acumulados

A Tabela 6 contendo o fluxo de caixa receitas/despesas, ilustrada com os dados numéricos constantes do exemplo, é transcrita a seguir.

FIM DO MÊS j	FATOR P/VALOR PRESENTE (VP) $i = 2\% \text{ a.m.}$ (P/F, 2%, j)	DESPESAS MENSAS (% DO CUSTO TOTAL (CR) DO PROJETO)		RECEITAS MENSAS "EX-MARKUP"/ (% DO CUSTO TOTAL (CT) DO PROJETO)	
		$k_j - k_{j-1} = d_j$	VP[d _j]	$e_j - e_{j-1} = s_j$	VP[s _j]
0	1,0	3,3	3,30	-	-
1	0,98	21,9 - 3,3 = 18,6	18,23	-	-
2	0,961	46,4 - 21,9 = 24,5	23,54	2,97	2,85
3	0,942	80,3 - 46,4 = 33,9	31,93	16,74	15,77
4	0,924	96,0 - 80,3 = 15,7	14,51	22,05	20,37
5	0,906	100,0 - 96,0 = 4,0	3,62	30,51	27,64
6	0,888		-	14,13	12,55
7	0,871		-	13,60 ⁸	11,85
Σd_j		100	95,13		
Σs_j				100	91,03

Tabela 6 - Cronograma de Receitas e Despesas mensais ajustadas para o Valor Presente no final do mês $j = 0$

7 - Consideradas como necessidade de caixa para suprir despesas a serem realizadas no mês j , devendo estar estas receitas disponíveis no final do mês $j-1$.

8 - Incorpora a retenção (r) acumulada.

O cálculo do Markup "justo e razoável" (mf) se faz através da solução da equação (31) abaixo, que iguala a zero o valor presente líquido do fluxo de caixa. Os recebimentos serão computados segundo a taxa (mf) e os desembolsos à taxa i ($i = 2\% \text{ a.m.}$ para o exemplo). O período compreende aquele que vai do início do projeto até a data do último recebimento de fatura, no caso 7 meses (6 meses de duração do trabalho mais 1 mês de carência).

$$\text{VPL} (i = 2\% \text{ a.m.}, 7 \text{ meses}) = 0$$

onde VPL é o Valor Presente Líquido do fluxo de caixa.

$$(1 + mf) \sum_{j=2}^7 \text{VP}_j [s_j] = \sum_{j=0}^5 \text{VP}_j [d_j] \quad (31)$$

(recebimentos) (custos)

$$mf = \frac{\sum_{j=0}^5 \text{VP}_j [d_j]}{\sum_{j=2}^7 \text{VP}_j [s_j]} - 1$$

$$mf = \frac{95,13}{91,03} - 1 = 0,04504 \approx 4,5\%, \text{ para}$$

o exemplo.

A técnica utilizada para o cálculo de mf é conhecida como a da taxa interna de retorno modificada. Conforme se pode deduzir, o modelo descrito remunera o investimento direto no projeto pela taxa i arbitrada, que deve incluir a parcela referente a risco.

Os autores consideram que a remuneração do investimento nos ativos permanentes da Firma, tais quais equipamentos, imóveis etc, deverá estar incluída em uma das rubricas de custo direto (C_i) ou ainda no custo indireto do projeto (F') ou custo fixo da Firma (F), que constam do cronograma apresentado na Tabela 4.

Quando o tipo de contrato não permitir o faturamento de custos indiretos ou fixos da Firma, uma versão alternativa da tabela de fluxos de caixa é apresentada para incorporar ao Markup estes valores. A sistemática, entretanto, é similar.

A exemplo do modelo de Ringwald, as informações necessárias para implementação do método de Farid e Boyer podem ser extraídas apenas das características do empreendimento (cronograma físico-financeiro) e da estrutura de custos fixos da Firma.

Em outras palavras, não estão presentes no método técnicas que necessitem levar em conta o desempenho de competidores em concorrências passadas (para o cálculo de probabilidades), o que, dada a dificuldade de obtenção e uso bem sucedido desses dados, torna, na opinião deste autor, o modelo de Farid e Boyer um sistema de suporte para a tomada de decisão atraente sob o ponto-de-vista de aplicação prática.

Como ponto sensível do modelo, identifica-se o tratamento indiferenciado para as diversas espécies de custos envolvidos na execução do projeto. Considerando-se que estas espécies de custos possuem parâmetros de dispersão distintos, pareceria prudente que ajustes decorrentes deste fato pudessem ser incluídos no método.

2.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, o propósito desejado foi o de revisar, de forma breve e sucinta, alguns modelos representativos de estratégia de competição em concorrências, dentre a extensa bibliografia existente sobre o assunto.

Os artigos referentes aos modelos apresentados foram escolhidos basicamente em função de dois critérios:

- I - Citação frequente nas referências bibliográficas constantes de dezenas de trabalhos afins. (Mode-

los $\text{Max } E(V)$ e $\text{Max } E(U)$).

II - Enfoques alternativos não-probabilísticos, do problema de seleção de Markup (outros modelos).

Não obstante a validade dos modelos probabilísticos que maximizam a utilidade ou o valor esperado de uma ou de série de concorrências, este autor é de opinião que um tratamento determinístico no que se refere a decisões de preço não pode ser dispensado por uma Firma inserida no mercado competitivo. Não resta dúvida de que, em se tratando de lucro, o "máximo" será sempre desejável. Fica a indagação sobre o que fazer quando o "máximo", determinado a partir da utilização de um modelo qualquer for inferior àquele nível mínimo de retorno pretendido objetivamente pela Firma. Muito pouco é levantado sobre esses tipos de questão nos modelos probabilísticos.

O modelo de fixação de preços que se propõe no capítulo IV deste trabalho fundamenta-se na obtenção de preços com base em parâmetros próprios da Firma, abstraindo-se de considerar, para este fim específico, o comportamento de concorrentes em concorrências de projetos passados.

Finalizando, esclarece-se que o modelo Ringwald - "Bid Markup Calculation by Crew-Day Method" (20), apresentado no item 2.4.2 deste capítulo, inspirou de forma significativa o desenvolvimento do método a ser apresentado no capítulo IV.

CAPÍTULO III

3. ASPECTOS GENÉRICOS DO PROCESSO COMPETITIVO

3.1 - INTRODUÇÃO

Nesta parte do trabalho apresenta-se alguns fatores que influem no processo competitivo do qual a Firma toma parte. Com exceção do item 3.4, em que expõe-se possíveis artifícios baseados em fluxos de caixa para obter melhoria na competitividade de uma proposta, os demais itens abordam questões cujos efeitos sobre a lucratividade da Firma merecem uma apreciação mais qualitativa do que quantitativa.

Com o intuito de delimitar a espécie de problema enfocada por este trabalho, parece oportuno, antes de se prosseguir no exame do tema, tecer algumas definições sobre o "Processo Competitivo".

O processo competitivo, visto sob o ângulo que é aqui tratado, pressupõe a existência, basicamente, do seguinte:

FIRMA:

Uma organização apta a produzir bens e/ou serviços com o propósito de obter lucro, sem que os produtos finais resultantes de sua operação sejam derivados de uma produção em série, isto é, com a obtenção de muitas unidades acabadas contendo as mesmas características. A sua atividade fundamental é a execução de "projetos" como adiante definido.

PROJETO (Ou Empreendimento):

Consiste no objeto físico a ser realizado. Pode ser representado por um conjunto de documentos que definem e detalham tanto o produto final quanto os métodos e materiais que deverão ser empregados na consecução do mesmo.

CLIENTE:

É a entidade que exerce os procedimentos relativos à contratação de uma Firma para execução do projeto, podendo ser o proprietário ou seu preposto.

CONTRATO:

Acordo, com força legal, que é feito entre o Cliente e a Firma, no qual são estipuladas as condições sob as quais será executado o empreendimento, incluindo preços, prazos, obrigações e direitos de cada parte etc. A Firma que adquire os direitos de executar os serviços e/ou fornecer os bens objeto do contrato, o faz através da participação em uma concorrência, juntamente com outras Firms (competidoras), e da qual resultou vencedora, a critério do Cliente.

CONCORRÊNCIA:

Conjunto de procedimentos levados a cabo pelo Cliente com o intuito de selecionar uma Firma, que, a seu critério, ofereça as condições mais vantajosas para executar o projeto. Frequentemente, dependendo do tipo e porte do projeto, a concorrência é dividida em três etapas básicas:

- a) Pré-qualificação: etapa em que as Firms apresentam a documentação relativa às suas capacitações técnica, econômica e jurídica para que o Cliente possa escolher aquelas habilitadas a apresentar proposta.
- b) Apresentação de propostas: é o cerne da concorrência. É a ocasião em que é feito o recebimento pelo Cliente das propostas ofertadas pelas Firms. Cada

proposta contém os dados de custo para o empreendimento e/ou outras informações que, conforme as exigências do Cliente, devem ser fornecidas pelas Firms participantes.

- c) Julgamento das propostas: fase em que o Cliente analisa as propostas recebidas e opta pela que lhe parecer mais vantajosa.

Normalmente, o termo concorrência é interpretado apenas como sendo constituído das fases preparação/apresentação de propostas e julgamento/definição do vencedor. As propostas são apresentadas lacradas, em dia, local e hora pré-determinados pelo Cliente.

COMPETIDOR:

Cada uma das Firms participantes da concorrência, também chamadas de concorrentes.

PROPOSTA:

Documento emitido pela Firma e também pelas demais competidoras participantes da concorrência, em que são formalmente estipuladas as condições sob as quais a Firma aceita firmar um contrato com o Cliente para a realização do projeto. Essas condições passam a incorporar o contrato, caso aceitas pelo Cliente.

EDITAL:

Consiste de um conjunto de normas estabelecidas pelo Cliente no sentido de, ao mesmo tempo em que noticia a intenção do mesmo de realizar um dado projeto, instrui as Firms candidatas a participar da concorrência a tomarem as providências cabíveis. Usualmente, ainda em função do tipo e porte do empreendimento, é feito inicialmente um Edital de Pré-Qualificação. As Firms habilitadas nesta seleção prévia, que são as consideradas pelo Cliente como potencialmente aptas a executar o projeto, recebem então um novo conjunto de documentos, que frequentemente são divididos em:

- a) Instruções aos Proponentes, que tratam de assuntos referentes à preparação e apresentação das propostas e demais aspectos da concorrência.
- b) Documentos de Contrato, os quais abrangem todas as peculiaridades do projeto, sendo neles inseridas as condições da Firma e do Cliente para execução do projeto. Os documentos de contrato da Firma que vier a vencer a concorrência passam a ser o contrato propriamente dito. Antes dessa decisão, estes documentos têm somente a finalidade de homogeneizar as características das propostas visando a apreciação (julgamento) por parte do Cliente.

Resumindo, o processo competitivo pode ser dividido nas seguintes fases:

- I - O Cliente publica o Edital para Pré-Qualificação, mencionando características básicas do projeto que deseja realizar e exigências relativas aos participantes.
- II - As Firmas candidatas apresentam a documentação requerida.
- III - O Cliente seleciona as Firmas que considera, a seu critério, aptas a executar o projeto e, por conseguinte, a apresentar proposta (participar da concorrência). Em muitos casos, as fases I e II não são realizadas, optando o Cliente por considerar a participação das Firmas já cadastradas e que julga possuírem as condições técnicas, econômicas e experiência requeridas para levar a bom termo o empreendimento.
- IV - O Cliente fornece às Firmas as instruções aos proponentes (IP) e documentos de contrato (DC), que servirão para preparação das propostas.
- V - As Firmas preparam e apresentam as propostas, aten

do-se às condições e exigências formuladas pelo Cliente nos IP e DC.

VI - O Cliente analisa as propostas recebidas e decide qual a Firma que apresentou a proposta mais vantajosa para si, sendo esta declarada a vencedora da concorrência.

VII - Cliente e Firma vencedora assinam o contrato para execução do projeto.

Finalizando esta introdução, acrescenta-se algumas definições sobre o que deve ser entendido como projeto ou empreendimento neste trabalho.

Um projeto é visto aqui como sendo toda obra, seja de construção civil, ou de outros campos e especialidades, cuja decisão de ser empreendida parte do Cliente, tratando-se, pois, de uma ordem sob encomenda, geralmente constituindo-se em um arranjo com características únicas e com prazo de início e término de produção bem definidos. Como exemplos de projetos que não se enquadram na construção civil podemos citar a fabricação de um transformador de potência para extra-alta tensão, a construção de uma turbina para usina hidro-elétrica, a construção de um navio especial etc.

3.2 - TIPOS BÁSICOS DE CONTRATOS E SUA INFLUÊNCIA NA ESTRATÉGIA DE CONCORRÊNCIAS

A modalidade de contratação de um empreendimento é um fator de suma importância tanto no processo competitivo quanto nos riscos assumidos pela Firma contratada para sua execução e pelo órgão que promove a concorrência (Cliente). Os riscos, neste caso, são concernentes ao custo final do projeto (empreendimento), e afetam ambas as partes contratadas (Cliente e Firma).

A escolha do tipo de contrato é prerrogativa do Clie

te, sendo suas respectivas cláusulas detalhadas nos documentos que regem a concorrência.

As modalidades básicas de contratação de um empreendimento são as descritas abaixo, e o contrato global pode constar de uma combinação qualquer destas, cada uma das quais podendo abranger uma parte ou a totalidade do objeto do contrato.

- a) Contrato a preço global fixo, ou empreitada global ("Lump Sum").
- b) Contrato a preços unitários.
- c) Contrato por administração.

A escolha do tipo ou combinação de tipos de contrato, cuja responsabilidade cabe ao Cliente, visa alcançar uma compatibilidade entre o grau de conhecimento (estágio de detalhamento do projeto) do empreendimento e os riscos de desvios de custos que, alternativamente, podem onerar demasiadamente o Cliente ou inviabilizar, pelo lado da Firma, o término a contento do trabalho contratado.

O estágio de detalhamento de um projeto, ultrapassadas as fases preliminares de estudos de viabilidade técnico/econômica, levantamentos etc, pode ser caracterizado, dentro de um conceito mais amplo, como sendo a disponibilidade do Projeto Básico ou do Projeto Executivo.

O custo de um empreendimento para o Cliente resulta, em termos bem genéricos, do somatório dos produtos das quantidades físicas de cada item de serviço (Kg, m, hora etc.), pelo respectivo preço unitário proposto. Este, por sua vez, é composto em função da combinação dos seus insumos e do lucro da Firma. A caracterização adequada de uma planilha de orçamento requer a definição de duas classes de informações:

- a) Grandezas de projeto (Que).
- b) Quantidades físicas (Quanto).

As grandezas de projeto são definidas pelos documentos técnicos (desenhos, especificações, normas) que fixam a natureza do serviço, as quais são conceituadas na fase do Projeto Básico. Este consiste fundamentalmente na formulação dos conceitos das grandezas de projeto do empreendimento, englobando o fluxograma de processo, "lay-out", definição das especificações técnicas de equipamentos, materiais e tecnologia do processo.

As quantidades físicas de cada item de serviço são estabelecidas com grande precisão somente na fase do Projeto Executivo, o qual deve harmonizar as diversas modalidades de serviços entre si, com o ambiente e até mesmo com a conjuntura presente. Esta etapa refere-se ao dimensionamento e quantificação de valores, particularizando e detalhando os conceitos existentes no Projeto Básico, sem contudo alterá-lo.

Com essas duas classes de variáveis é possível montar um quadro de combinações que explicitam o grau de conhecimento disponível sobre cada item de serviço a ser realizado. Desse grau de conhecimento, o Cliente poderá derivar a modalidade adequada para a contratação de cada serviço, minimizando os riscos provenientes de desvios excessivos do custo real sobre o custo programado, tanto para si como para a Firma contratada. O interesse do Cliente nessa diminuição de riscos para a Firma contratada reside no fato de que esta, ao detectar a existência de riscos cujos ônus, por força contratual, caberão a si, tende, ainda na fase de proposta, a incorporá-los a seu preço, aumentando o custo do empreendimento para o Cliente. Por outro lado, sabe-se que a rescisão de contratos por inadimplência da Firma contratada, devido a fatores econômicos que não lhe permitem a conclusão satisfatória dos serviços, sempre trazem transtornos (prazo e custo) ao Cliente.

Por essas razões, é importante que a Firma verifique se o tipo de contratação que consta no Edital está coerente com o nível de informações disponíveis sobre o empreendimento. Regra geral, quanto mais abrangente for a unidade de medida dos serviços que serão executados pela Firma, tanto maior será o seu risco, vis

to que a ela caberá a correta qualificação e quantificação dos insumos necessários a cada item. Más avaliações ou desvios que venham a ocorrer nestes insumos, serão ônus da Firma, já que a unidade de medição é o item concluído.

Em princípio, os contratos por administração em que todos os custos de insumos, devidamente comprovados, são indenizados pelo Cliente acrescido de uma taxa de administração, são os que apresentam menor risco para a Firma.

No outro extremo, estão os contratos por empreitada global, onde o Cliente paga por etapa concluída, a qual é muitas vezes composta de um grande número de insumos, os quais, como se disse, deverão ser devidamente qualificados e quantificados pela Firma, havendo neste caso maiores chances de ocorrência de desvios do custo previsto com relação ao custo real.

Em posição intermediária está a modalidade de contratação a preços unitários. Nesta, o Cliente subdivide o empreendimento, onde possível, em itens facilmente quantificáveis, e em unidades de medição que podem ser Kg, horas, m³, m² etc. Estes itens são frequentemente chamados de grandezas de projeto. À Firma cabem, portanto, os riscos de desvios situados abaixo deste nível de detalhamento.

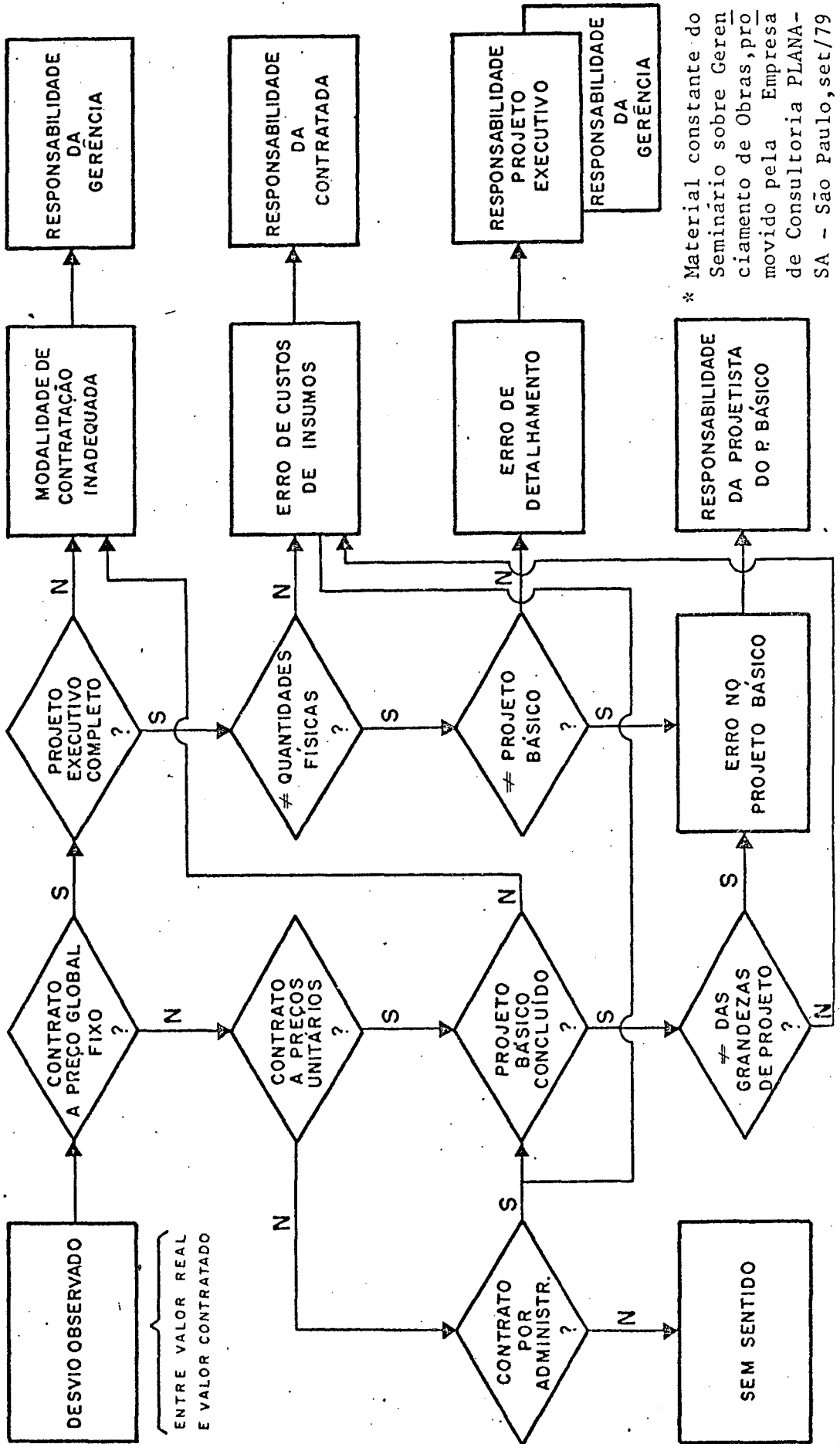
O Diagrama 1 diagnostica a partir da observação de um desvio observado de custo, as responsabilidades pelo mesmo. Projetistas e gerência, dentro do âmbito deste trabalho, devem ser entendidos como Cliente.

3.3 - CRITÉRIOS DE JULGAMENTO DE CONCORRÊNCIAS

Embora de forma breve, algumas observações sobre este assunto devem ser feitas, já que, como será explicado a seguir, qualquer método ou estratégia a ser seguida pela Firma só tem validade se o critério que será seguido para julgamento de uma con-

DESVIOS NO CUSTO REAL DAS OBRAS

EXPLICAÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DE TODAS AS ENTIDADES INTERVENIENTES



* Material constante do Seminário sobre Gerenciamento de Obras, promovido pela Empresa de Consultoria PLANA-SA - São Paulo, set/79

concorrência da qual esta está tomando parte é coerente com o seu posicionamento em termos de oferta de preços.

Todos os modelos de estratégia consultados pressupõem a seguinte premissa: A concorrência será vencida pelo proponente que, estando pré-qualificado, apresentar o menor preço para a execução, dentro dos padrões estabelecidos pelo Cliente, dos serviços requeridos.

Observa-se, contudo, que um número crescente de entidades (principalmente aquelas ligadas de alguma forma ao poder público) tem lançado mão de critérios que, utilizando conceitos de estatística e teoria da probabilidade, se divorciam da premissa mencionada. Grande parte das organizações que empregam estes métodos para apontar a Firma vencedora, partem de um orçamento próprio para os trabalhos em licitação, mesclando-o das mais variadas e inusitadas maneiras com os preços propostos, ou ainda fixando limites para mais ou para menos a partir de seu orçamento.

Apenas para exemplificar, uma determinada entidade usa o seguinte critério:

- 1) Toma-se a média aritmética das propostas recebidas.
- 2) Acha-se a média aritmética entre o orçamento próprio e aquele outro valor.
- 3) A proposta cujo valor for mais próximo, para mais ou para menos, do montante equivalente a 90% da média calculada conforme o 2º passo, será a vencedora.

Um outro órgão divulga o seu orçamento para um serviço em concorrência, limitando como aceitável apenas as propostas situadas no intervalo (90%, 105%) do seu orçamento, escolhendo como vencedora a de menor preço entre estes limites e desqualificando as que estiverem fora dele, mesmo sendo inferiores.

Segundo se entende, critérios de julgamento deste tipo ou semelhantes são, em geral, inadequados. Concorde-se que há outros fatores que não somente o preço final a serem considerados (prazo, tecnologia, experiência, etc.) mas, desde que as Firms participantes sejam consideradas habilitadas, a escolha do menor preço é o procedimento mais lógico. Se há interesse em verificar a experiência, estrutura operacional, tecnologia, disponibilidade de equipamentos etc., o mais correto, sob este ponto-de-vista, é proceder-se a uma fase preliminar de pré-qualificação de Firms concorrentes. O julgamento, após esta fase, deverá ater-se à análise de cronogramas físico-financeiros e verificação se há concórdância entre os termos da proposta e os exigidos.

Igualmente, um empreendimento qualquer pode ser considerado como tendo cinco características básicas (os cinco "P" do empreendimento):

- . Preço
- . Prazo
- . "Performance" (desempenho, qualidade)
- . Perigo (risco de insucesso, desastres etc.)
- . Política (adequação às circunstâncias e conjuntura vigente).

Exceto preço, todas as demais características podem ser fixadas pelo Cliente e somente quando alguma ou algumas não o forem é que se justifica a análise deixando o preço para plano secundário.

Finalizando, cumpre esclarecer que este trabalho está totalmente voltado para os casos em que o julgamento de concorrências é feito seguindo o critério de que a Firma vencedora é a que apresentar o menor preço.

3.4 - ARTIFÍCIOS BASEADOS EM FLUXO DE CAIXA

Na maioria das vezes, toda proposta que é apresentada para a realização de um empreendimento qualquer, contém um cronograma onde está relacionado o desenvolvimento físico do projeto e os montantes a serem faturados.

Freqüentemente, uma análise do valor presente do fluxo de pagamentos requeridos pelas Firms proponentes é relegado a um plano secundário, ou muitas vezes sequer é levado em consideração. Este procedimento deriva do fato de que, com a indexação da economia que se presenciou até recentemente, os valores expressos em unidades monetárias serviam apenas como simples referências de custo, e as cláusulas de reajustamento previstas no contrato tornavam extremamente difícil, senão quase impossível, uma apropriação "a priori" do custo real, para o Cliente, do total a ser dispendido no empreendimento. Isto porque os índices que iriam corrigir monetariamente os preços ofertados somente seriam conhecidos após a contratação da Firma executora.

A grande discrepância entre os níveis de inflação, índices de correção arbitrados para a recomposição de cada serviço e a taxa de juros real a serem considerados também contribuía para dificultar a obtenção do valor presente da proposta. Parecia irrelevante a preocupação com um desconto de fluxo a uma taxa de, por exemplo, 1% ao mês, se os índices de reajustamento apontavam para valores de 10% ou 20% ao mês para a classe de serviço em questão. Esse é o sentimento que, de acordo com a experiência corrente, prevalecia. Adicionalmente, do ponto-de-vista da Firma, o tempo transcorrido entre qualquer pagamento e recebimento, sob o regime de alta inflação, passa a adquirir uma importância que transfere para planos secundários ganhos em produtividade ou em racionalização do processo produtivo. Quer dizer, os ganhos/perdas associados a desvios de um único dia no cronograma previsto de pagamentos/recebimentos tornam-se muitas vezes mais relevantes do que oscilações nos valores absolutos do fluxo de caixa.

Assim, os prazos contratuais, normalmente estipulados

pelo Cliente, que decorrem entre os eventos execução - medição - pagamento, são, conseqüentemente, fator preponderante na definição dos valores constantes da proposta que será oferecida. Este aspecto sempre influenciará a fixação de preços pela Firma, embora com ênfase significativamente menor à medida em que as taxas de remuneração da moeda por intervalo de tempo decrescem. Este fato, entretanto, não impede que, principalmente após a recente extinção da correção monetária, certa atenção seja dirigida pela Firma proponente ao estabelecimento do fluxo de recebimentos contido em sua proposta. Para um mesmo valor global proposto, a Firma poderá, ao incluir este procedimento em sua proposta, conseguir as seguintes vantagens:

- a) Melhorar sua margem de lucro no projeto, fixando preços maiores para os itens a serem faturados no início dos trabalhos, e reduzindo adequadamente aqueles situados mais ao final, de forma a não alterar o total.

- c) Melhorar sua competitividade, reduzindo o valor total da proposta utilizando o mesmo critério, diminuindo, no caso, os itens cujo recebimento se processará no futuro, ficando o lucro total o mesmo, dado o incremento nos itens iniciais.

Embora esses artifícios possam ser neutralizados pelo Cliente através do cômputo dos valores presentes relativos aos cronogramas apresentados em cada proposta, os mesmos devem ser considerados pela Firma como uma alternativa de obtenção de recursos que, ao serem disponíveis no início da execução do projeto, possam financiar, em termos vantajosos para si, o desenvolvimento das etapas subseqüentes, redundando em economias derivadas de melhores preços a serem conseguidos junto a fornecedores e/ou subempreiteiras em face da sua liquidez.

Uma outra estratégia, cuja utilização só é viável em licitações cujos contratos sejam feitos pelo regime de preços unitários, é a que se refere ao desbalanceamento da proposta com re-

lação aos preços alocados a cada item considerado na planilha de orçamento elaborada pelo Cliente. Este regime de contratação, como já anteriormente colocado, é bastante utilizado nos casos em que há interesse, por parte do Cliente, em iniciar a concorrência antes de o mesmo possuir integralmente o projeto executivo, o qual contém todo o detalhamento necessário à execução do empreendimento. Há que se dispor, contudo, do projeto básico, com as grandezas de projeto (itens de serviço) envolvidas, e de uma estimativa razoável das quantidades previstas para cada uma delas. A planilha de orçamento, núcleo do contrato, engloba então uma listagem de itens e as quantidades estimadas respectivas. O preço total orçado constará, assim, de um somatório dos produtos das quantidades de cada item pelo correspondente preço unitário. Este preço global estimado é normalmente o considerado, inclusive para fins legais, como o valor de contrato para o empreendimento em questão.

O valor real a ser pago pelo Cliente e conseqüentemente, a ser recebido pela Firma será, todavia, normalmente diferente daquele inicialmente estimado, haja visto as variações que deverão ocorrer nas quantidades. O desvio será tanto menor quanto mais acurada for a estimativa efetuada pelo Cliente (a quem cabe a fixação dos itens e respectivos quantitativos a serem cotados).

Os pagamentos feitos à Firma são efetivados mediante a medição periódica do volume de serviço realizado.

Em vista desses fatos, a Firma poderá obter vantagens econômicas se os Markups dos itens cujo faturamento se processar mais cedo forem mais altos que os demais, os quais serão devidamente reduzidos para que a soma total, ou o preço global, não seja alterado.

Os benefícios que advém desta forma mais simples de desbalanceamento são similares àqueles já citados para regimes quaisquer de contratação. Entretanto, como será mostrado adiante, o contrato por preços unitários possibilita uma forma mais sofisticada de obtenção de vantagens, as quais, a exemplo do caso genérico, podem redundar em maior lucro ou maior competitividade na

concorrência do empreendimento em pauta.

O desbalanceamento da proposta consiste, em última análise, em aumentar o preço de alguns itens (geralmente aqueles cujo faturamento está programado para o início do contrato ou ainda aqueles cujas quantidades reais previstas pela Firma diferirem para mais, daquelas estipuladas pelo Cliente na planilha de orçamento) e diminuir o preço de outros (geralmente os itens com características opostas às anteriores). O preço global consolidado da proposta desbalanceada ("Lump sum") poderá ou não sofrer variação comparativamente ao preço originalmente orçado pela Firma sem o emprego deste artifício, conforme o objetivo visado.

O procedimento a seguir descrito é inteiramente baseado em Gates (13), já abordado no capítulo II deste trabalho, exceto esta parte, que preferiu-se descrever aqui.

Suponha-se que a Firma, à época da preparação das propostas, tinha efetuado, por sua conta, averiguações que evidenciem distorções significativas entre os quantitativos estimados para um ou mais itens da planilha preparada pelo Cliente e aqueles que a Firma julgou que serão os efetivamente compatíveis com o objetivo físico do contrato, ou seja, aqueles que se constituem nas quantidades finais reais a serem realizadas.

A Tabela 7 a seguir exprime as situações possíveis de ocorrer envolvendo as relações entre quantitativos, preços unitários e vantagens que possam ser extraídas pela prática do desbalanceamento de proposta.

CASO	RELAÇÕES		PREÇO UNITÁRIO PARA MÁXIMO BENEFÍCIO	BENEFÍCIOS PROVENIENTES DE				BENEFÍCIOS COMBINADOS
	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO		MAIOR COMPETITIVIDADE	CONTRIBUIÇÃO	MAIOR RECEITA	CONTRIBUIÇÃO	
1	$q > Q$	$a > A$	$a \rightarrow \infty$	$Q(a - A)$ (preço proposto aumentado)	(-)	$q(a - A)$	(+)	$(A - a) (Q - q)$
2	$q < Q$	$a < A$	$a = 0$	$Q(A - a)$	(+)	$q(A - a)$ (receita diminuída)	(-)	$(A - a) (Q - q)$
3	$q = Q$	$a = A$	$a = A$	0		0		0

Tabela 7 - Benefícios advindos do desbalanceamento de propostas

Simbologia: a: Preço unitário desbalanceado q: Quantidade real

A: Preço unitário balanceado Q: Quantidade estimada pelo Cliente

Os benefícios considerados podem ser de duas categorias:

- . Maior competitividade, que é uma redução no valor da proposta desbalanceada com relação àquela originalmente preparada, com preços unitários balanceados.
- . Maior receita, que é um incremento no valor previsto de faturamento a ser obtido pelo desbalanceamento da proposta, também com relação aos preços unitários balanceados.

O benefício B a ser obtido com este procedimento é de terminado pela expressão:

$$B = (A - a) (Q - q) \quad (32)$$

Entende-se por "benefício" a combinação dos efeitos de redução do preço da proposta e de aumento do lucro a ser obtido acima daquele referente aos preços unitários balanceados.

Assim, considera-se contribuindo positivamente para o benefício total os incrementos de lucro e redução de preço de proposta, enquanto que as situações contrárias contribuirão negativamente.

Para ilustrar os conceitos, apresenta-se de um exemplo que utiliza um projeto constituído de três itens, conforme planilha de orçamento abaixo, segundo a versão composta pelo Cliente para fins licitatórios e preenchida pela Firma com os preços desejados (balanceados):

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (\$)	PREÇO TOTAL (\$)
01	Mobilização	Global	cf.necessário	30.000	30.000
02	Horas de Máquina I	h	400	150	60.000
03	Horas de Máquina II	h	600	250	<u>150.000</u>
					240.000

Tabela 8 - Planilha de orçamento com quantidades previstas e preços balanceados

Suponha-se, contudo, que a Firma, baseada nas especificações e documentação técnica do projeto fornecidas pelo Cliente e ainda em sua experiência, estime que as quantidades referentes aos itens 02 e 03 realmente necessárias sejam, respectivamente, 700h e 350h. Segundo mostra a Tabela 7, o procedimento que resultaria em maior benefício seria ter o preço do item 02 aumentado ao máximo, o que provocaria um incremento no preço global. Por outro lado, como a quantidade arbitrada pelo Cliente para o item 03 está além das expectativas da Firma, a situação se inverte, e um preço unitário mínimo, para o qual o benefício resultante é a redução do preço global (e conseqüente melhoria da competitividade), é a estratégia recomendada.

Para este exemplo, em que ocorrem as duas situações, ter-se-á, supondo que as quantidades a serem faturadas serão aquelas previstas pela Firma, os valores da Tabela 9.

Faturamento mínimo desejado para o projeto (Quantidades reais):

ITEM	Q	P.UNIT. (\$)	P.TOTAL (\$)
01	gl	30.000	30.000
02	700	150	105.000
<u>03</u>	350	250	<u>87.500</u>
TOTAL			222.500

Tabela 9 - Planilha de orçamento com quantidades reais e preços balanceados

A proposta que seria submetida, sem o artifício do desbalanceamento é apresentada na Tabela 8, reapresentada abaixo.

<u>ITEM</u>	<u>Q</u>	<u>P.UNIT. (\$)</u>	<u>P.TOTAL (\$)</u>
01	g1	30.000	30.000
02	400	150	60.000
<u>03</u>	<u>600</u>	<u>250</u>	<u>150.000</u>
TOTAL			240.000

Há que se definir três situações de acordo com o objetivo da Firma.

Situação I:

Objetivo: Aumentar lucro, sem aumentar o valor da proposta.

Neste caso, há duas alternativas:

- a) Manter o somatório dos preços totais dos itens 02 e 03 constante, igual ao que seria submetido com preços unitários balanceados e de acordo com as quantidades do Cliente. Assim faz-se:

$$a_2 Q_2 + a_3 Q_3 = 210.000$$

Supondo, ainda, que por razões de coerência relativa de preços, $a_2 \leq 0,8 a_3$. Como, para máximo benefício, $a_2 \rightarrow \infty$, se tomará $a_2 = 0,8 a_3$

$$a_2 \times 400 + a_3 \times 600 = 210.000$$

$$0,8a_3 \times 400 + a_3 \times 600 = 210.000$$

$$a_3 = 228,26 \text{ e}$$

$$a_2 = 182,61$$

A proposta então ficaria:

ITEM	Q	P.UNIT. (a)(\$)	P.TOTAL (\$)
01	g1	30.000	30.000
02	400	182,61	73.044
<u>03</u>	<u>600</u>	<u>228,26</u>	<u>136.956</u>
TOTAL			240.000 sem alteração

O valor faturado real seria:

ITEM	Q	P.UNIT. (a) (\$)	P.TOTAL (\$)
01	g1	30.000	30.000
02	700	182,61	127.827
<u>03</u>	<u>350</u>	<u>228,26</u>	<u>79.891</u>
TOTAL			237.718 (Maior que \$ 222.500, valor que seria alcançado caso não hou- vesse desbalanceamento).

b) Uma segunda alternativa seria reduzir o somatório dos preços totais respectivos aos itens 02 e 03, mantendo a relatividade entre os preços unitários de 02 e 03 e transferindo a diferença (Δ) para ou tro(s) item(s) sem expectativa de alteração de quantidade, de preferência aquele(s) cujo(s) fatura-
mento se processará no início.

Exemplo:

$$a_2 Q_2 + a_3 Q_3 = 200.000 \quad (210.000 \text{ originais})$$

$$a_2 = 0,8a_3$$

$$a_3 = 217,39 \quad a_2 = 173,97$$

Item 01 - aumentar
 210.000 - 200.000. = 10.000

PROPOSTA

ITEM	Q	P.UNIT.(\$)	P.TOTAL (\$)
01	gl	40.000	40.000
02	400	173,91	69.564
<u>03</u>	600	217,39	<u>130.436</u>
TOTAL			240.000

FATURAMENTO

ITEM	Q	P.UNIT.(\$)	P.TOTAL (\$)
01	gl	40.000	40.000
02	700	173,91	121.737
<u>03</u>	350	217,39	<u>76.086</u>
TOTAL			237.823
			(>222.500)

Esta alternativa de procedimento conduziu, como se vê, a um valor global de faturamento superior à anterior. Isto porque:

$$a_2 = 0,8a_3 \quad a_3 = \frac{210.000 - \Delta}{920}$$

$$a_2 = 0,8 \times \frac{210.000 - \Delta}{920}$$

Δ - parcela a ser acrescida a outro item.

$$\begin{aligned}
 \text{Faturamento: } & 700 \times 0,8 \times \frac{210.000 - \Delta}{920} + 350 \times \\
 & \times \frac{210.000 - \Delta}{920} + 30.000 = \\
 & = \frac{910 \times 210.000 + 30.000 + 10\Delta}{920}
 \end{aligned}$$

O faturamento, portanto, é função crescente de Δ para os dados do presente exemplo.

O problema, neste caso, é não carregar demasiadamente em determinados preços unitários de tal forma que o procedimento possa ser detectado pelo Cliente, o qual certamente tomará precauções contratuais para anular este tipo de vantagem.

Situação II

Objetivo: Melhorar competitividade, reduzindo o valor da proposta sem reduzir o lucro previsto.

A sistemática de obtenção dos preços unitários é a mesma, alterando-se somente o valor do somatório de referência. Para a consecução do objetivo anterior, manteve-se em a) o somatório dos preços totais de 02 e 03 igual ao que seria obtido pela aplicação dos preços balanceados, porém com as quantidades da Firma.

Agora este valor será o do faturamento mínimo desejado.

Assim, vem:

$$a_2q_2 + a_3q_3 = 192.500$$

$$a_2 = 169,23$$

$$a_3 = 211,54$$

$$\text{para } a_2 = 0,8a_3$$

Proposta desbalanceada:

<u>ITEM</u>	<u>Q</u>	<u>P.UNIT. (\$)</u>	<u>P.TOTAL (\$)</u>
01	g1	30.000	30.000
02	400	169,23	67.728
<u>03</u>	600	211,54	<u>126.924</u>
TOTAL			224.652

Faturamento:

<u>ITEM</u>	<u>Q</u>	<u>P.UNIT. (\$)</u>	<u>P.TOTAL (\$)</u>
01	g1	30.000	30.000
02	700	169,23	118.461
<u>03</u>	350	211,54	<u>74.039</u>
TOTAL			222.500

A proposta, neste caso, foi cotada a \$ 224.652, inferior, portanto a \$ 240.000, que seria o valor a ser atingido utilizando os preços unitários balanceados. O faturamento contudo, tendo em vista a modificação das quantidades na execução real do projeto, ficou em \$ 222.500, que é exatamente igual ao que seria alcançado com a adoção dos preços unitários balanceados.

Situação III

Objetivo: Redução parcial do valor da proposta e aumento (parcial) do lucro previsto, simultaneamente.

Este objetivo é facilmente atingido, utilizando-se nos cálculos valores intermediários entre os dois extremos exemplificados.

Na prática, situações muito mais complexas poderão ocorrer, com a variação antevista pela Firma de diversas quantidades estipuladas pelo Cliente nos itens constantes da planilha de orçamento fornecida.

A idéia básica, todavia, permanece a mesma, sendo que o posicionamento da Firma entre as possibilidades reduzir proposta/aumentar lucro é uma decisão que só pode ser tomada em presença das circunstâncias da concorrência, situação da Firma etc. O Cliente, por seu turno, pode tomar diversas providências, principalmente em termos de cláusulas contratuais, para se proteger desse artifício. Porém, como cita Gates (13), a mais eficiente é a estimativa correta das quantidades envolvidas no projeto.

Uma análise com tratamento matemático mais completo e detalhado sobre a otimização de propostas a serem submetidas em contratos sob o regime de preços unitários é feito por Teicholz e Ashley (24) em seu artigo "Optimal Bid Prices for Unit Price Contract".

3.5 - ALGUNS TÓPICOS DE ESTRATÉGIA EMPRESARIAL

O propósito que norteou a inclusão desta matéria no presente trabalho foi o de, brevemente, fazer alguma menção a diversos fatores que, embora não estejam intimamente ligados ao processo competitivo compreendido pela participação em concorrência de projetos específicos, estão relacionados com o diagnóstico do comportamento econômico e dos resultados que vêm sendo obtidos pela Firma no decorrer de sua atuação no mercado.

O primeiro dos temas que parece oportuno citar é a questão do estágio tecnológico operacional da Firma.

As mudanças que se processam na época atual com relação aos métodos, técnicas e equipamentos dirigidos à produção industrial são constantes e têm influência direta e decisiva em pelo menos 3 fatores associados à realização de um projeto, a sa-

ber: prazo, preço e desempenho ("performance", qualidade).

O gráfico abaixo expressa, sob o ponto de vista do responsável pelo desenvolvimento de tecnologia, a relação geral entre o esforço (medido em tempo, dinheiro, recursos humanos e materiais etc.) dispendido para o aprimoramento ou aperfeiçoamento da mesma (eixo horizontal) e o desempenho (performance) em termos de eficiência e lucratividade, do emprego desta tecnologia.

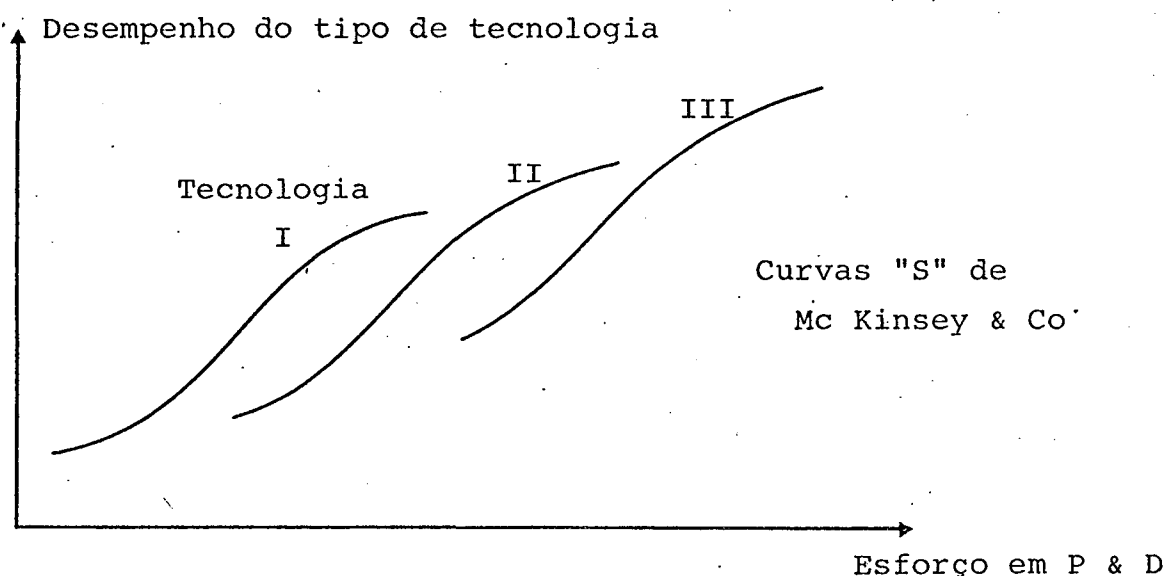


Figura 14 - Curvas "S" de evolução tecnológica
Fortune Magazine, 05/out/81 pág. 144.

Como pode se notar, tanto a fase inicial como a final de "vida útil" de uma determinada tecnologia é caracterizada por razões altas ESFORÇO DISPENDIDO PARA APERFEIÇOAMENTO/DESEMPENHO. Isto pode ser observado a partir do valor das derivadas das curvas que representam as várias tecnologias. Antes mesmo de ser alcançado o ponto máximo de sua eficiência, uma nova geração tecnológica já está se iniciando, ultrapassando a anterior e alcançando o limite superior em um nível mais elevado.

No que diz respeito à estratégia de competição da Fir

ma, parecem procedentes considerações sobre o estágio tecnológico, genericamente falando, da estrutura operacional da Firma. Uma desvantagem nesse campo junto a um ou mais concorrentes dificulta sua capacidade de alcançar os êxitos desejados e necessários à sua lucratividade.

Uma avaliação quanto ao posicionamento da Firma e dos demais adversários, no tocante à influência deste aspecto no processo competitivo, principalmente em preços e custos, pode resultar em decisões de investimento em novas técnicas, métodos operacionais, equipamentos etc, que talvez tragam retorno atraente. Por outro lado, o não-monitoramento do "status-quo" tecnológico da Firma e de seus competidores, conduzirá, talvez, a medidas desnecessárias em outras áreas com vistas a diagnosticar razões de baixo índice de sucesso em concorrências, ou ainda a conviver, quando bem sucedida, com níveis de retorno aquém do desejado. É possível, nesta hipótese, que o(s) concorrente(s) estejam se valendo de recursos mais avançados, o que prova a inferiorização da Firma tanto em capacidade de competição quanto de geração de lucros, haja visto que, para obter o sucesso em concorrências, os preços da Firma terão que ser suficientemente baixos para compensar a desvantagem tecnológica, implicando em margens menores de lucro.

O tema seguinte de estratégia empresarial escolhido para ser mencionado aqui são as "Estratégias genéricas de competição" desenvolvidas por Michael Porter, da Harvard Business School. Embora o direcionamento principal dos procedimentos por ele introduzidos sejam as indústrias de produção de bens em série, percebe-se que a essência do conceito pode ser aplicada ao tipo de Firma que produz bens ou executa serviços sob especificações. Neste caso, o que passa a ser analisado são as características do mercado em que a Firma atua, o que pode ser associado às características do produto que a Firma executa. As estratégias de atuação identificadas por Porter são três:

- 1) Fabricação de produtos cujas especificações são tidas como normais, ampla e publicamente conhecidas, e utilizam materiais, técnicas, mão-de-obra e equi-

pamentos comuns.

- 2) Fabricação de produtos similares aos anteriores, porém com marcante diferenciação em termos de qualidade, superior aos demais. A característica de "qualidade superior" deve ser entendida como uma ou um conjunto de vantagens que o produto venha a possuir com relação aos comuns, podendo ser prazo mais curto de execução, desempenho, durabilidade, padrão de acabamento e estética etc., excetuando-se, entretanto, a vantagem de preço inferior. Esta estratégia é denominada "diferenciação".
- 3) Fabricação de produtos direcionados para uma faixa exclusiva e específica de Clientes, cujas necessidades não são atendidas, de alguma forma, pelos produtos anteriores. Esta estratégia é conhecida por "focalização".

Tendo por base essas linhas de ação no que se refere ao tipo de produto oferecido pela Firma, uma das atitudes que poderiam ser tomadas pela mesma no sentido de melhorar sua posição relativamente ao universo de concorrentes seria um estudo visando verificar a situação de competitividade em cada um dos grupos genéricos de mercado citados, abrangendo inclusive aquele em que a própria Firma se encontra. O resultado desse estudo poderia levar a conclusão, por exemplo, que uma mudança de posição no que concerne à sua especialidade, ou pelo menos à abertura de alternativa, seria salutar e traria resultados práticos positivos.

O objetivo da abordagem de Porter é mostrar que nem sempre é conveniente e viável a permanência estática em determinado ramo da indústria, empregando esforços gerenciais para aumentar resultados e/ou competitividade por intermédio da manipulação de preços e custos.

Se um determinado ramo do mercado está saturado, com

baixos níveis de retorno, e se é possível identificar oportunidades em ramos alternativos, uma consideração desta possibilidade e uma eventual implementação de uma atividade ligada a estes ramos alternativos poderá surtir melhores efeitos do que a preocupação em vencer concorrências, via preços, ou a tentativa, nem sempre frutífera ou livre de seqüelas, de reduzir custos.

3.6 - CONCLUSÕES

A Firma típica considerada neste trabalho tem como objetivo primordial a obtenção de lucro mediante o exercício de suas atividades.

O lucro, que em suma se constitui na diferença, se positiva, entre todos os valores recebidos e dispendidos durante um certo período de tempo, entende-se como sendo, de fato, um retorno do capital aplicado na Firma, retorno este que deve ser ajustado ao nível de riscos incorridos na implantação e manutenção da continuidade de funcionamento da mesma.

O objetivo da Firma inserida no processo competitivo não é, portanto, vencer concorrências, apenas.

Tampouco acredita-se que seja maximizar valores esperados, seja em termos monetários ou de utilidade, já que é possível que mesmo os valores esperados maximizados não atendam os propósitos e necessidades da Empresa.

Abstraindo-se de considerar o processo competitivo como uma espécie de jogo com regras fixas e inalteradas cuja possibilidade de repetições (ou rodadas) seja suficientemente numerosa para justificar a aplicação da técnica de maximização de valores esperados, parte-se dessa premissa para desenvolver um enfoque para a estratégia de concorrência, o qual tem como ponto central um método determinístico que se propõe a servir de roteiro para a fixação de preços em concorrência.

O método tem por base o atendimento da necessidade de a Firma remunerar adequadamente, isto é, dentro de níveis que justifiquem sua existência, o capital nela investido por seus proprietários. O detalhamento e explicitação do que se pretende passa a ser apresentado no Capítulo IV a seguir.

CAPÍTULO IV

4. DETERMINAÇÃO DO PREÇO EM CONCORRÊNCIAS - MODELO PRO POSTO

4.1 - GENERALIDADES

Tendo por base as considerações apresentadas nos capítulos II e III, nos quais foram expostos, respectivamente, uma visão geral dos modelos existentes de estratégias de competição e de determinação de custos, acompanhados de ponderações e críticas, passa-se a desenvolver no presente capítulo um enfoque que, segundo este ponto-de-vista, estabelece regras racionais de competição, firmadas a partir dos fatores que influenciam a consecução de um bom desempenho da Firma.

O bom desempenho, condição essencial de viabilidade econômica de existência da Firma, em prazos variáveis mas necessariamente finitos, depende dos resultados que a mesma vier a obter do seu posicionamento, em termos de preços ofertados, no ambiente competitivo de concorrências.

As regras racionais de competição referidas partem do pressuposto que, sendo o PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA o elemento mais sensível no processo competitivo, a este ligado diretamente pela obtenção ou não de oportunidades de prestar serviços e/ou fornecer bens, uma vez obtidas estas oportunidades, as receitas auferidas deverão prover a Firma do devido ressarcimento de todos os custos incorridos e, adicionalmente, possibilitar um montante de lucros compatível com as características dos trabalhos, os riscos assumidos e a estrutura/porte da Empresa.

No presente capítulo procurar-se-á formular um roteiro para o estabelecimento do PREÇO GLOBAL DE PROPOSTA a partir de:

- . Estabelecimento de uma sistemática ordenada de alocação dos custos fixos da Firma ao preço do projeto em cotação.
- . Fixação do lucro como função do nível de aspiração de retorno mínimo do capital da Firma e do grau de utilização da estrutura da Firma.
- . Adequado ressarcimento, em termos econômicos, dos riscos provenientes da realização do projeto, tanto financeiros como de contingências físicas.

O método a ser desenvolvido se divorcia, portanto, no que se refere ao conceito de estratégia ótima, dos modelos de maximização de lucro ou utilidade esperada, e na parte relativa à apropriação de custos, dos sistemas de orçamento usualmente adotados.

A obtenção do PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA para realização de um projeto será feita, então, de acordo com os seguintes passos:

- a) Determinação do custo fixo da Firma para o período de planejamento considerado, geralmente um ano.
- b) Determinação do custo variável do projeto.
- c) Definição do sistema de alocação dos custos da Firma e da parcela correspondente ao projeto a ser cotado.
- d) Definição do nível de aspiração ou desempenho mínimo desejado da Firma.
- e) Provisão para remuneração de riscos.
- f) Estabelecimento do preço final, levando em conta

os resultados de b, c, d e e.

4.2 - CUSTOS VARIÁVEIS

Os custos variáveis que correspondem ao projeto têm a sua definição e quantificação efetuada de forma bastante concreta e objetiva, já que, mesmo a nível de estimativa, cuja margem de erro ou desvio em relação aos custos reais em que se venha a incorrer depende de diversos fatores, alguns dos quais serão mencionados adiante, pode-se fazer uma correspondência muito precisa entre a execução de um certo projeto e seus respectivos custos variáveis.

Conforme referido no Capítulo III, é usual a divisão dos custos de um empreendimento entre Diretos e Indiretos. Para os objetivos deste trabalho preferir-se-á não empregar esta terminologia, pois a mesma não explicita claramente quais os desembolsos cuja existência é função ou não unicamente dos trabalhos a serem realizados, e sim somente a sua associação com o produto físico final a ser obtido.

Para este propósito e sem entrar em detalhes que fugiriam ao escopo desta Dissertação, considerar-se-á os custos variáveis, em suma, como sendo todos aqueles cuja incorrência está direta e indissociavelmente ligada à realização de um empreendimento específico, e que não existirão se o mesmo não for executado pela Firma.

4.3 - CUSTOS FIXOS

4.3.1 - INTRODUÇÃO

Por definição, os custos fixos de uma Firma se constituem no ônus que decorre da existência de uma estrutura capaz de possibilitar os meios para que a mesma possa, a contento, desempenhar suas atividades operacionais.

Esses custos não poderão, por conseguinte, ser diretamente associados ou oriundos da execução de qualquer projeto específico e a incorrência nos mesmos por parte da Firma se dará qualquer que seja o grau de utilização da capacidade produtiva ou operacional da Empresa, até certos limites.

Naturalmente, a remuneração dos custos fixos terá de ser conseguida mediante a inclusão, nos preços contratados para os projetos que a Firma vier a executar, de uma parcela a este título.

4.3.2 - IDENTIFICAÇÃO DE FONTES DE CUSTOS FIXOS

Passa-se, a seguir, a identificar as fontes geradoras de custos fixos da Firma. Escolheu-se agrupar as fontes de custos fixos sob dois grupos:

- a) Estrutura Administrativa
- b) Estrutura Operacional.

Sob uma ótica mais geral, lista-se a seguir as rubricas em que poderão ser divididos os custos fixos:

- a) Estrutura Administrativa
 - a.1) Imóveis (escritórios centrais e regionais, filiais, etc)
 - a.1.1) Depreciação
 - a.1.2) Aluguéis
 - a.1.3) Despesas de manutenção, conservação e vigilância
 - a.1.4) Impostos, taxas legais e seguros
 - a.1.5) Despesas financeiras de aquisição
 - a.2) Pessoal administrativo, de apoio e consultoria: salários e encargos

a.3) Comunicação

a.4) Transporte

a.5) Equipamentos de escritório (inclui computadores, reprografia etc)

a.5.1) Depreciação

a.5.2) Aluguéis e "leasing"

a.5.3) Manutenção preventiva e corretiva

a.5.4) Despesas financeiras de aquisição.

b) Estrutura Operacional

b.1) Imóveis (depósitos, canteiros, fixos, oficinas etc)

b.1.1) Depreciação

b.1.2) Aluguéis

b.1.3) Despesas de manutenção, conservação e vigilância

b.1.4) Impostos, taxas legais e seguros

b.1.5) Despesas financeiras de aquisição

b.2) Pessoal (salários e encargos)

Equipe de produção (núcleo mínimo), formada por pessoal especializado.

b.3) Equipamentos Operacionais

b.3.1) Depreciação

b.3.2) Manutenção e conservação

b.3.3) Despesas de armazenamento e guarda

b.3.4) Taxas e seguros

b.3.5) Despesas financeiras de aquisição.

4.3.3 - COMENTÁRIOS GERAIS

A determinação dos custos fixos de uma Firma é de certa forma, controvertida, possuindo conceituações diversas na literatura. A linha divisória entre os custos fixos e variáveis é bastante fugaz, variando em função da estrutura organizacional da Firma, do seu tipo de atividades e até mesmo do tipo de empreendimento considerado.

No presente trabalho não se pretende listar ou descrever totalmente os métodos de apropriação de custos fixos, assunto que já foi objeto de estudo de um sem número de autores.

Entretanto, fugindo sob certos aspectos a procedimentos usualmente adotados, analisar-se-á a contribuição aos custos fixos que deriva de:

- . Propriedade de ativos permanentes, sob o ponto de vista da depreciação e remuneração do capital investido.
- . Manutenção, no quadro permanente da Firma, de núcleos de equipes operacionais.

Será abordada, particularmente, a questão dos custos ligados à depreciação de equipamentos, cujas conclusões podem ser extrapoladas para os demais ativos (imóveis etc), após o que se tratará da questão de pessoal (equipe operacional).

4.4 - DEPRECIAÇÃO

A posse de equipamentos pela Firma implica em custos, independentemente de os mesmos estarem ou não em operação. Esses custos, que chamar-se-á de "custo de propriedade", são normalmente calculados levando em conta diversos fatores, tais como vida útil, depreciação, custo de aquisição, valor residual etc.

Entretanto, considera-se que a parcela referente à depreciação, que regra geral é calculada segundo o método linear, não é adequada ao conceito que realmente deve estar ligado a este item de custo, como se verá a seguir.

Qual o objetivo exato da rubrica Depreciação ?

Entende-se que seja repor, ao longo do tempo de vida útil do equipamento, o valor inicialmente investido na aquisição do mesmo. Portanto, sem levar em conta a questão inflacionária, ou seja, trabalhando com unidades monetárias constantes, quando se expirar a vida útil prevista do equipamento, dever-se-á possuir uma importância que seja capaz de adquirir, nesta data, um equipamento igual ou com as mesmas características do original.

O modelo linear não realiza este objetivo, como se pode verificar nos fluxos de caixa adiante exemplificados.

Por não se estar tratando aqui do enfoque contábil da questão, cumpre observar que o conceito de Depreciação ora utilizado tem por base a expectativa de vida útil média real de cada equipamento, a qual pode ser estimada de acordo com dados históricos e/ou a experiência acumulada do seu proprietário.

Exemplo:

Equipamento X

- . Valor de aquisição (VI): \$ 10^6
- . Data de aquisição: final do ano zero
- . Vida útil real estimada: 10 anos (La) ou 30.000 horas (Lh)
- . Regime médio previsto de utilização (Ra): 3.000 horas/ano
- . Valor residual (VR): $20\% \text{ VI} = \$ 2 \times 10^5$

Fluxo I: Modelo Linear

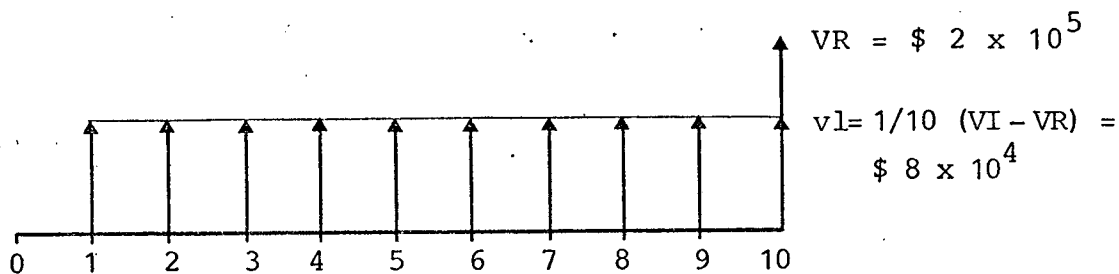


Figura 15 - Fluxo de Caixa do Método de Depreciação Linear

O valor vl representa a anuidade de depreciação linear.

O investimento inicial VI deveria ser recuperado pelo Fluxo I ao final do ano 10.

O valor presente do Fluxo I (Vp_{10}) no final do ano 10 deveria ser igual a VI . No entanto tem-se:

VL = valor futuro no final do ano 10 dos recebimentos anuais vl

i = taxa de desconto, no exemplo 10% a.a.

Portanto o valor futuro no final do ano 10, VL , é expresso por:

$$VL = vl \left[\frac{(i + 1)^{La} - 1}{i} \right], \text{ sendo } vl = \frac{10^6 - (2 \times 10^5)}{10} = 8 \times 10^4$$

Assim, VL é:

$$VL = 8 \times 10^4 \left[\frac{(0,10 + 1)^{10} - 1}{0,10} \right] = 1.274.994$$

O valor presente no final do ano 10 é dado então por:

$$Vp_{10} = VL + VR = 1.274.994 + 200.000 = 1.474.994.$$

Vp_{10} é maior que VI. Isto significa (em unidades monetárias constantes) que o Fluxo I (modelo linear) recupera, a título de depreciação um valor superior ao investimento inicial (VI). Os defensores deste modelo argumentam que o investimento inicial deve ser remunerado, juntamente com os recebimentos anuais (vl).

A remuneração do investimento inicial, no entanto, não deve, segundo se entende, ser feita na depreciação - esta é somente para recuperá-lo.

A remuneração do investimento deve ser feita via operação da Empresa e o que ocorre frequentemente nos orçamentos é uma superposição de taxas de remuneração (da Firma agregadamente e do equipamento individualmente). A depreciação é um consumo gradativo da capacidade operacional do equipamento e a parcela a ela referente deve recompor, ao final do período de vida útil, o total consumido, ou a parte depreciada, sem qualquer remuneração do investimento inicial. Sob este ângulo, aliás, nem mesmo o modelo linear restitui, a uma dada taxa de remuneração, o valor do capital inicial capitalizado até o final da vida útil.

Assim, conclui-se que o fluxo de caixa do Modelo linear de depreciação, resulta no final do período em um valor presente superior ao necessário para recompor o investimento inicial. Sendo as anuidades vl tratadas como custo, este, na realidade, está sendo superestimado, o que traz conseqüências, em termos de orçamentos para propostas, em diminuir a competitividade da Firma, muito embora esteja aumentando o potencial de lucros nos casos de sucesso nas concorrências.

O modelo que se defende para tratar da depreciação na da mais é que a obtenção de um fluxo de anuidades que recomponha, a uma certa taxa de remuneração de capital (i'), ao final do período de vida útil considerado, o valor exato do capital investido

no início, sem remuneração alguma.

Este fluxo, que julga-se conveniente considerar como sendo de anuidades constantes, é dado pela fórmula de matemática financeira.

$$v'_1 = \frac{i'}{(1 + i')^{La} - 1} \cdot (VI - VR), \quad (33)$$

onde v'_1 é a anuidade de depreciação capitalizada à taxa i' referida acima.

Fluxo II: Modelo com capitalização

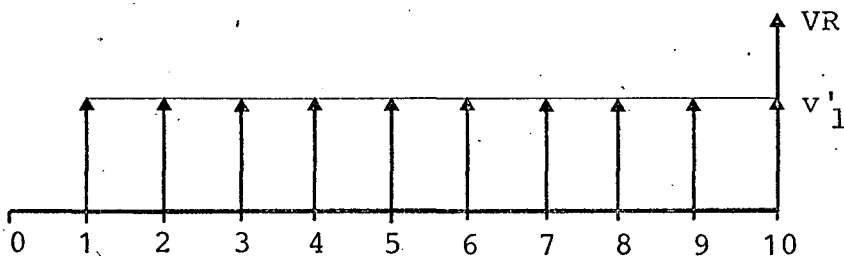


Figura 16 - Fluxo II: Modelo com capitalização

Para o exemplo, tem-se que

$$v'_1 = \frac{0,10}{(1 + 0,10)^{10} - 1} \cdot (10^6 - 2 \times 10^5) = 50.196$$

Adicionalmente, são pertinentes as seguintes observações a respeito da depreciação:

- a) O prazo de vida útil considerado La (vida útil em anos) ou Lh (vida útil em horas) é um dado médio,

ocorrendo, forçosamente, dispersão em torno desta média. Uma apuração mais adequada do valor v'_1 de veria levar em conta o tipo de distribuição de probabilidade de sobrevivência do equipamento em condições operacionais, e seus respectivos parâmetros. Considera-se, contudo, que a apuração dos dados estatísticos para se compor a referida distribuição somente é viável quando se dispuser de um número estatisticamente significativo de itens iguais de equipamentos, o que dificilmente ocorre na prática. Assim, optou-se por usar a vida média, sem considerar a dispersão em torno desta, para efeito do cálculo das anuidades de depreciação.

- b) Como já foi mencionado anteriormente, as parcelas anuais de depreciação têm o objetivo de, ao final do período de vida útil prevista, compor um montante equivalente, a uma dada taxa de juros, ao capital inicialmente investido não-capitalizado, porém, em unidades monetárias constantes. A remuneração do capital investido na aquisição de um certo equipamento não se dará via a rubrica depreciação. Por ser uma parte do ativo operacional da Firma, o capital imobilizado na aquisição de equipamentos deverá ser adequadamente remunerado pelo desempenho da Firma, como um todo, e não tratado isoladamente. Esse ponto-de-vista será explicitado mais adiante, dentro deste mesmo Capítulo, no item 4.7.2.
- c) Cabe lembrar que a metodologia aqui defendida não tem por propósito a confecção de demonstrativos financeiros ou de balanços patrimoniais. Deseja-se especificamente definir o sistema de apropriação de custos da Empresa que servirá de base para formação de seus preços no processo competitivo. O valor de i' a ser adotado não poderá ser maior que a taxa mínima ("prime-rate") praticada no mercado financeiro. Isto não significa, entretanto, que as anui

dades calculadas segundo este critério deverão ser aplicadas neste mercado. Esta é uma decisão estratégica da Empresa e deve ser tomada de forma agregada para a mesma.

d) Já que, como se disse, o modelo de depreciação visa apenas obter dados de custo para formação de preços a serem ofertados, nada impede, ou não há restrições legais que impeçam, que sob este ângulo, o valor de i' ou mesmo a vida média considerada possam, no meio do período inicialmente adotado, ser alterado, a critério da Firma e obedecendo, talvez, mudanças da conjuntura econômica ou ainda a não concretização de expectativas de durabilidade dos equipamentos, respectivamente. O que é importante é o fato de que as decisões desse caráter sejam tomadas com o conhecimento do objetivo que se pretende e sensivelmente com relação às suas conseqüências em termos de cálculos de custos, preços e competitividade da Firma no mercado.

e) A sistemática apresentada para o cálculo das anuidades de depreciação de equipamentos para efeitos de formação de custo fixo pode ser estendida para os demais ativos permanentes da Firma, tais como instalações fixas, imóveis, equipamentos de computação etc. Um fator importante que deve ser avaliado, em qualquer caso, é o aspecto da obsolescência, no que se refere ao estabelecimento da vida útil de equipamentos, principalmente aqueles de tecnologia de ponta, tais quais computadores, máquinas especiais etc. Nestas circunstâncias, o fim da vida útil não estaria ligado à capacidade operacional do bem, mas sim à sua produtividade perante similares tecnologicamente mais desenvolvidos que venham a surgir no decorrer do período de vida útil considerado. Este é, entretanto, um problema específico de análise econômica de substituição de equipamentos, com suas variáveis de análise próprias.

4.5 - MÃO-DE-OBRA PERMANENTE DA FIRMA

Enquanto é coerente e razoável supor que a contratação e dispensa de força de trabalho possa ser feita livremente pela Firma em função do surgimento e término de oportunidades de serviço, parece igualmente sensato julgar que a Empresa deve manter agregada a si uma equipe de profissionais (operários qualificados, técnicos de vários níveis etc), com um dimensionamento quantitativo e qualitativo no mínimo harmônico com o seu porte. Não é intenção dizer que a dispensa dessa mão-de-obra esteja descartada, pois evidentemente essa providência sempre poderá ser implementada, tanto total como parcialmente.

Sabe-se, contudo, que soluções de continuidade bruscas no patrimônio humano básico da Firma raramente são feitas sem que seja afetada a memória técnica e a "personalidade" operacional da Empresa, com conseqüentes reflexos diretos e indiretos sobre a produtividade e a qualidade do seu desempenho.

Conhecedoras deste fato, a maioria das Empresas, mesmo em períodos de capacidade ociosa, se esforça em manter uma equipe operacional mínima, capaz de a qualquer momento tornar-se o núcleo em torno do qual rapidamente poder-se-á reconstituir, sem perdas significativas, a capacidade operacional plena da Firma. Entende-se que esta equipe mínima (núcleo) de mão-de-obra sempre existirá e sua dimensão e características são diretamente relacionadas com a dimensão e características da Firma, bem como com a sua qualificação como executora de projetos ou prestadora de serviços.

Nestas circunstâncias, acredita-se que, na realidade, os custos derivados da mão-de-obra cujos vínculos com a Empresa dizem respeito exclusivamente à sua operação ou linha-de-frente de trabalho, não deverão ser integralmente tratados como custos variáveis de projetos ou empreendimentos específicos. Em outras palavras, julga-se que a equipe mínima mencionada deverá ser tratada como geradora de custos fixos.

O método proposto para apropriação dos custos deriva dos da manutenção desta equipe mínima na Firma será descrito no item seguinte e, juntamente com o método para definição do custo de propriedade de equipamentos de produção, construir-se-á o método geral de alocação de custos fixos para cada obra.

4.6 - MÉTODÔ PARA DETERMINAÇÃO DA BASE DE RATEIO DOS CUSTOS FIXOS TOTAIS

4.6.1 - CUSTOS FIXOS RELATIVOS À EQUIPE DE PESSOAL PERMANENTE

Como premissa inicial para definição do modelo é necessário estabelecer uma separação de conceitos entre o prazo sobre o qual a Firma contabiliza suas receitas e despesas em termos de balanço (exercício fiscal) e o prazo com o qual a Firma poderá contar ou dispor para exercer suas atividades produtivas nos canteiros de serviço.

O exercício fiscal é, obviamente, medido em dias corridos, independentemente de domingos, feriados, férias, períodos chuvosos etc. Já o período ou número de dias produtivos contido no exercício fiscal considerado terá que ser descontado de todos esses dias não-operacionais. Como primeiro passo, será feita a divisão da mão-de-obra das equipes operacionais em categorias, como exemplificado abaixo:

<u>CATEGORIA</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>
C1	Nível Superior e Gerência
C2	Técnicos
C3	Encarregados
C4	Operários Especializados
C5	Operários Não-Especializados
Ck	...

Tabela 10 - Classificação de Mão-de-Obra Permanente por Categoria

A seguir, em função do número de elementos de cada categoria, salários anuais e número de dias produtivos/ano, constrói-se a Tabela 11.

CATEGORIA	NÚMERO DE ELEMENTOS	DIAS PRODUTIVOS/ANO	DIAS X HOMENS DISPONÍVEIS POR ANO E CATEGORIA
C1	n1	x1	$d1 = x1 \cdot n1$
C2	n2	x2	.
C3	n3	x3	.
C4	n4	x4	.
C5	n5	x5	.
Ck	nk	xk	$dk = xk \cdot nk$

Tabela 11 - Disponibilidade de Mão-de-Obra Operacional Permanente da Firma

Para cada categoria, obter-se-á, a seguir, um custo diário por elemento e por dia produtivo, como mostrado adiante.

Para um projeto (obra) em perspectiva, de cuja concorrência a Firma pretende participar, far-se-á uma estimativa de emprego desse pessoal considerado como a equipe fixa da Firma.

Observe-se que esta estimativa não se constitui em um orçamento da mão-de-obra total a ser utilizada no projeto, e sim somente na alocação do pessoal fixo da Empresa, em torno do qual se formará a força de trabalho completa necessária para levar a termo o empreendimento.

CATEGORIA	ESTIMATIVA DIAS X HOMEM ALOCADOS À OBRA Y	RELAÇÃO $Y_i / d_i = r_i$	CUSTO ANUAL TOTAL POR CATEGORIA
C1	Y1	r1	a1
C2	Y2	r2	a2
C3	.	.	.
C4	.	.	.
C5	.	.	.
Ck	Yk	r _k	ak

Tabela 12 - Estimativa de Utilização da Equipe Permanente na Obra Y e Listagem dos Custos Anuais por Categoria

A partir das informações contidas nas Tabelas 11 e 12, calcula-se o custo médio (por categoria) dia x homem, fazendo-se:

$$s_i = \frac{a_i}{n_i \cdot x_i} = \frac{a_i}{d_i} \quad (34)$$

O custo total estimado da mão-de-obra permanente da Firma na obra Y será:

$$\sum_{i=1}^k r_i \cdot a_i = \sum_{i=1}^k \frac{Y_i}{n_i \cdot x_i} \cdot a_i = \sum_{i=1}^k Y_i \cdot s_i \quad (35)$$

O custo total da equipe operacional permanente da Firma é:

$$L = \sum_{i=1}^k a_i = \sum_{i=1}^k d_i \cdot s_i \quad (36)$$

O valor L será utilizado mais adiante para construção do modelo completo.

Em termos somente de mão-de-obra operacional (direta), haverá para o empreendimento em questão, a seguinte participação percentual nos custos da equipe permanente da Empresa:

$$p_Y = \frac{\sum_{i=1}^k r_i \cdot a_i}{\sum_{i=1}^k d_i \cdot s_i} = \frac{\sum_{i=1}^k r_i \cdot a_i}{L} \quad (37)$$

Este valor p_y , referente à obra Y, será utilizado para a composição do fator de contribuição dos custos fixos totais da Firma a ser alocado a este empreendimento.

4.6.2 - CUSTOS FIXOS RELATIVOS À PROPRIEDADE DE EQUIPAMENTOS

O método apresentado segue o mesmo conceito aplicado para a determinação de p_y , referente ao uso de mão-de-obra produtiva ou direta. Assim, para os equipamentos, se fará a apropriação do custo de propriedade total dos mesmos e uma estimativa de utilização destes na obra em questão. A relação entre esses dois dados fornecerá um parâmetro que indicará em que proporção um determinado empreendimento Y ocupará a capacidade operacional dos equipamentos próprios da Firma, que são justamente os que geram custos fixos. As equações e tabela a seguir ilustrarão o que se pretende.

Os custos de propriedade a serem atribuídos a cada equipamento serão diretos e específicos e constarão dos seguintes sub-itens:

- a) Depreciação - calculada conforme 4.4
- b) Manutenção e Conservação
- c) Taxas e Seguro
- d) Despesas Financeiras de Aquisição.

A totalização desses custos fornecerá um valor e_j , que é o custo anual de propriedade do equipamento j.

No caso da mão-de-obra (4.6.1), trabalhou-se com a unidade de tempo dia. Para os equipamentos, em função de usualmente envolverem maiores custos por unidade de tempo quando comparados à mão-de-obra, se empregará a unidade hora de operação, cuja quantificação será feita tendo por base o número de dias produtivos/ano, x_j , e a expectativa do número médio de horas diárias de

operação, h_j .

Assim, fazendo-se

$$z_j = \frac{e_j}{x_j \cdot h_j} \quad (38)$$

onde h_j é o número médio de horas de operação/dia produtivo

e_j é o custo anual de propriedade do equipamento j

x_j é o número de dias produtivos/ano

obtêm-se o custo horário de propriedade do equipamento j (não incluindo armazenagem e guarda), expresso por z_j .

F I R M A			OBRA Y
EQUIPAMEN TO	CUSTO HORÁRIO DE PROPRIEDADE (z_j)	HORAS/ANO DISPONÍVEIS	HORAS DE UTILI ZAÇÃO ESTIMADAS
E1	z_1	$x_1 h_1$	$y'1$
E2	z_2	\vdots	$y'2$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
Ek	z_k	$x_k h_k$	$y'k$

Tabela 13 - Disponibilidade de Horas de Operação dos Equipamentos da Firma e Estimativa de Utilização na Obra Y

O custo anual total dos equipamentos j , $j = 1, 2, \dots, k$ pode ser obtido fazendo-se

$$M = \sum_{j=1}^k e_j \quad (39)$$

A absorção pela Obra Y, da capacidade operacional dos equipamentos próprios da Firma, ponderada em termos do custo horário de cada equipamento, será, percentualmente, dada por

$$p'_Y = \frac{\sum_{j=1}^k y'_j z_j}{\sum_{j=1}^k e_j} = \frac{\sum_{j=1}^k y'_j z_j}{M} \quad (40)$$

Com os valores de p , p' , L e M , se chegará finalmente ao índice p^* , que representa a base de rateio dos custos fixos totais da Empresa para o empreendimento Y , que será apresentado adiante.

4.6.3 - DETERMINAÇÃO DA BASE DO RATEIO GERAL DE CUSTOS FIXOS

A alocação de custos fixos de uma Firma cuja produção não segue uma rotina previamente fixada ou planejada com razoável probabilidade de ser atingida torna-se difícil. Diferentemente de uma Empresa que trabalha com produção em série, a Firma cujas oportunidades de trabalho somente são obtidas pelo sucesso em concorrências, enfrenta uma dificuldade adicional de alocação de custos fixos, visto que um critério inadequado para este propósito poderá resultar em propostas bem sucedidas mas insuficientemente cotadas em termos de consecução dos objetivos da Firma. Tal fato pode ainda ocasionar ociosidade expressiva derivada da não-obtenção sequer, por razões de propostas não competitivas, de chances de trabalho.

Não se conhece um método eficaz ou ótimo de fixação de valores de contribuição de custos fixos que deverão ser adicionados ao custo variável de um empreendimento desta natureza para que se chegue ao custo geral total do projeto.

Em vista disso, defende-se que essa alocação deva ser feita de maneira que cada empreendimento contribua para os custos fixos da Firma da forma mais diretamente relacionada com a utilização dos recursos da mesma. Propõe-se que isto seja feito extrapolando a razão de utilização dos recursos de mão-de-obra operacio

nal fixa e equipamentos próprios da Firma pelo projeto, para os custos fixos totais da Empresa. Essa razão tomada agregadamente, que será formada parametricamente pelos índices p_y e p_y' , pode ser obtida fazendo-se:

$$p_y^* = p_y \left(\frac{L}{L + M} \right) + p_y' \left(\frac{M}{L + M} \right) \quad (41)$$

Observe-se que L e M, respectivamente custos totais da equipe operacional fixa e de propriedade de equipamentos, não se constituem, em absoluto, nos custos fixos totais da Firma, nem tampouco nos custos totais de pessoal e equipamentos. Tratam-se, portanto, somente de uma parcela destes, cuja associação a um determinado projeto torna-se possível, mesmo que o projeto ainda não tenha sido incorporado às atividades da Firma.

4.6.4 - AJUSTES PARA PREVISÃO DE CAPACIDADE OCIOSA

Prosseguindo no desenvolvimento do método cabem ponderações a respeito dos valores L e M, utilizados como referência da capacidade operacional permanente da Firma. Estes, até aqui, pressupõem um emprego pleno (100%) desta capacidade.

Conforme se pode observar, esta é uma situação ideal e não pareceria prudente à Firma traçar suas estimativas de custos apoiando-se nesta premissa. Considera-se, portanto, adequado proceder a um ajuste no cálculo de p_y^* de tal forma que, mesmo na eventualidade de ocorrência de certa capacidade ociosa, com a utilização não totalmente plena dos recursos próprios globais da Firma, ainda assim os objetivos finais sejam alcançados.

Reportando-se à equação 41 do sub-item anterior, esta será modificada pela introdução das variáveis O_L e O_M , de acordo com o que se segue.

Designar-se-ã de O_L e O_M os coeficientes de ociosidade, em percentuais, dos recursos produtivos da Firma referentes a sua equipe de pessoal permanente e de seus equipamentos, respectivamente. A determinação de O_L e O_M deverá ser feita pela Firma em função de critérios que levam em conta a situação conjuntural vivida pela mesma, bem como uma parcela subjetiva, concernente a uma expectativa futura, evidentemente difícil de ser prevista ou até mesmo planejada.

De qualquer forma acha-se que O_L e O_M terão valores variando entre 10% e 30%. Percentuais maiores que 30% poderão estar apontando para uma redução de ativos ou de quadros de pessoal, mesmo o da equipe permanente. Por outro lado, percentuais menores que 10% de risco de ociosidade poderão ser facilmente frustrados face a desvios ou insucessos nas competições futuras.

A determinação de p_y^* poderá ser feita fazendo-se

$$p_y^* = p_y \left(\frac{1}{1 - O_L} \right) \left(\frac{L}{L + M} \right) + p_y' \left(\frac{1}{1 - O_M} \right) \left(\frac{M}{L + M} \right) \quad (42)$$

Observe-se que a função $f(i) = \frac{1}{1 - O_i}$, $i = L$ ou M ,

aumenta a taxas crescentes no intervalo $(0, 1)$. Cada ponto percentual, portanto, adicionalmente considerado na fixação da ociosidade para que se resguarde nessas condições o cumprimento dos objetivos planejados, trará incrementos desproporcionalmente maiores para o valor de p_y^* . Levando-se em conta que o cálculo do preço a ser proposto em concorrências depende diretamente de p^* no que concerne a alocação das parcelas de custos fixos e lucro, julga-se importante uma certa cautela na arbitragem de O_L e O_M , pois estimativas demasiadamente conservadoras poderiam influir, via p_y^* , na competitividade da Firma.

A avaliação de O_L e O_M não necessita permanecer constante ao longo de um período, podendo ser modificada para aplicação no orçamento de cada projeto em fase de cotação de preços.

4.7 - DETERMINAÇÃO DO PREÇO DE PROPOSTA

4.7.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

À exceção, em parte, de métodos preconizados por Ringwald e Farid, todas as outras estratégias de competição encontradas na bibliografia existente visam o estabelecimento de um preço final de proposta que ou maximize o valor monetário ou a utilidade esperados de uma concorrência, isoladamente ou inserida em um contexto seqüencial.

Observa-se, contudo, que a referida maximização, a qual pode ser sempre traduzida, segundo os métodos citados, pelo dimensionamento do Markup a ser acrescentado ao custo considerado, carece invariavelmente de uma análise de sensibilidade no que diz respeito ao nível de aspiração ou lucro mínimo desejado pela Firma para um determinado período de tempo. Como o Markup responde conjuntamente pela remuneração líquida da Firma, ou seu lucro, e pelo ressarcimento dos custos fixos e impostos, pode-se questionar se essa maximização, que muitas vezes (Modelos de Friedman e Gates) nem sequer leva em conta o intervalo de tempo durante o qual a Firma empregará seus recursos para sua obtenção, vai ao encontro dos objetivos, em termos da remuneração do capital investido na Firma, de seus administradores ou proprietários.

A base sobre a qual naqueles modelos é composto o preço final, através do Markup, é o custo do projeto. Esta abordagem parece inadequada, visto que inúmeras combinações de espécies de custos (materiais, mão-de-obra, equipamentos, sub-empresas) poderão conduzir a um mesmo custo final e portanto a fixação de um mesmo nível de Markup conduzirá, ao fim do projeto, a resultados líquidos diferentes. Isto para não falar nas modalidades de contratação (preços unitários, administração etc.) que, para um mesmo preço global ("lump sum") proposto, desempenham papel importantíssimo no tocante ao lucro final a ser alcançado, ainda que para Markups iguais.

A partir destas ponderações passar-se-á a expor os critérios que, para qualquer modelo de competição baseado no tratamento estatístico de concorrências passadas deverão, segundo se entende, servir de balisamento às tomadas de decisão concernentes aos preços a serem propostos em licitações fechadas. Esses critérios consistem basicamente na avaliação do impacto das receitas em potencial, concretizadas através do sucesso em concorrências, sobre o desempenho econômico da Firma e deste sobre as decisões de preço.

4.7.2 - A RENTABILIDADE DO CAPITAL INVESTIDO NA FIRMA

Quando uma Empresa é formada e estruturada, seja em que nível for, para desenvolver suas atividades, isto invariavelmente é conseguido porque uma ou mais pessoas, vislumbrando uma oportunidade de investimento atrativo, resolveram aplicar um certo montante inicial de capital na constituição da mesma. Este capital necessário para possibilitar o desempenho da Firma ou sua presença no mercado pode ser de duas origens: disponibilidades dos proprietários ou obtido de empréstimos de financiadores a uma dada taxa de juros. Excluem-se destas considerações as Empresas Públicas e projetos de caráter social. Nenhum investidor que visasse lucro aplicaria em uma Firma um valor esperando que, ao longo do tempo, os benefícios a serem conseguidos deste valor fossem iguais ou menores que aqueles que, sem qualquer risco, poderiam ser facilmente extraídos aplicando em títulos do mercado financeiro. Não seria, portanto, racional, com muito mais razão, tomar-se capital emprestado a uma taxa $i\%$ de juros para reaplicá-lo de forma a conseguir, no máximo, os mesmos $i\%$ de retorno.

O investimento de capital numa Empresa é, em última análise, uma aplicação de risco, e a sua remuneração deve obrigatoriamente levar em conta este aspecto, de forma superposta aos níveis de retorno possíveis de ser obtidos sem risco. É evidente que a Firma almejará a maximização do seu lucro. Mas será que o máximo valor esperado do lucro que deriva da adoção de uma deter

minada estratégia de competição atende aos requisitos de ganho mínimos desejados para tornar o investimento ou a manutenção deste na Firma atrativo?

Para chegar-se a um critério de fixação de preços, se partirá do princípio que deva existir, para a Firma, uma taxa de retorno mínimo que justifique, para seus proprietários, o investimento. É importante salientar que a lucratividade a ser considerada deve ser a da Firma como um todo. Os resultados individuais de cada projeto são as parcelas que contribuirão para o resultado agregado da Firma. Chega-se desta maneira ao conceito que se supõe fundamental no equacionamento do problema referente às estratégias de competição. A decisão crucial da fixação do preço de uma proposta deve estar comprometida com o patamar de remuneração que se deseja do capital investido na Empresa, a qual é, para todos os efeitos, o instrumento de obtenção de ganhos. Este patamar será um valor $\Delta\%$ maior que $i\%$ (taxa do mercado financeiro), face aos riscos inerentes à própria existência da Firma.

Cada projeto, isoladamente, deverá gerar um resultado que contribua para que o benefício financeiro líquido da Firma alcance no mínimo, no período de planejamento considerado, a taxa de $(i + \Delta)\%$.

A contribuição que cada projeto em potencial dará para a consecução do objetivo global da Firma deverá ser proporcional à absorção, pelo mesmo, dos recursos totais disponíveis pela Firma, não estando, portanto, diretamente relacionado com o custo total do empreendimento. Esse ponto-de-vista, normalmente não aproveitado pelas Empresas, deriva da diferença intuitiva que advém da distribuição de tipos de custos entre dois projetos de mesmo valor global.

Para ilustrar essa diferença, suponha-se os projetos A e B, ambos com custos variáveis equivalentes a \$ 2.000.000 assim distribuídos:

CV	Projeto A	%CV	Projeto B	%CV
M.O.	1.000.000	50	400.000	20
Materiais	400.000	20	1.200.000	60
Equiptos.	400.000	20	200.000	10
Sub-Emp.	200.000	10	200.000	10
CV	2.000.000		2.000.000	
p*	$p_A^* = 0,15$		$p_B^* = 0,10$	

Tabela 14 - Orçamento de custos variáveis para os projetos A e B

Observe-se que, enquanto o projeto B tem 60% de seus custos variáveis devidos à aplicação de materiais, esse percentual situa-se em 20% para o projeto A. Isso é bastante comum de acontecer e deve-se principalmente à diversidade de custos dos vários tipos de materiais específicos para cada classe de empreendimento. No exemplo, o oposto acontece com as despesas de mão-de-obra, que são acentuadamente maiores no projeto A. Da mesma forma, o índice p^* , que espelha o parâmetro de absorção de custos fixos anuais da Firma para cada projeto, que foi exemplificado como tendo valores de 0,15 e 0,10, indica, portanto, as diferenças entre a utilização dos recursos próprios da Firma.

A partir desses dados, passa-se a calcular o preço final a ser ofertado, para os projetos em questão.

Suponha-se que uma Firma, calcada em experiências de períodos anteriores, tenha chegado a um valor de taxa de administração e lucros Markup igual a 35% do custo variável calculado, estando aí incluída a parcela de contribuição de custos fixos da mesma, que são, por exemplo, \$ 800.000/ano.

Considere-se, ainda, que as durações dos projetos A e B são respectivamente, 8 meses e 6 meses, e que o objetivo da Firma é obter uma remuneração de 20% ($(i + \Delta)\%$) sobre seu capital investido,

representado pelo patrimônio líquido de \$ 3.000.000. Usando o critério tradicional, os projetos A e B seriam cotados ambos a \$ 2.700.000.

	Projeto A	Projeto B
CV	2.000.000	2.000.000
Taxa Adm. & Lucro 35% CV	700.000	700.000
CT	2.700.000	2.700.000

Sabe-se, contudo, que o envolvimento da estrutura fixa da Firma nos dois projetos será diferente, conforme representado pelos valores de p^* , os quais também incorporam os prazos de execução de cada projeto. Além disso, o período de duração de cada projeto não foi considerado nem para a alocação dos custos fixos nem para a fixação do montante de lucro que se planeja obter em cada caso.

Deixando de lado, por ora, as questões relativas aos custos financeiros gerais devido aos fluxos de caixa (dispêndios/recebimentos) dos projetos, se partirá para expor o critério básico para cálculo dos preços das propostas para os projetos A e B.

Suponha-se, para efeitos do exemplo, que os custos variáveis incorporam os custos financeiros mencionados acima, e que os demais dados permanecem os mesmos.

Assim, se terá:

Projeto A

$$\cdot CV_A = 2.000.000$$

$$\cdot P_A^* = 0,15$$

$$\cdot CF_A = P_A^* \cdot CF = 0,15 \times 800.000 = 120.000$$

$$\cdot CT_A = CV_A + CF_A = 2.120.000$$

Projeto B

$$\cdot CV_B = 2.000.000$$

$$\cdot P_B^* = 0,10$$

$$\cdot CF_B = 0,10 \times 800.000 = 80.000$$

$$\cdot CT_B = C\bar{V}_B + CF_B = 2.080.000$$

Até aqui, chegou-se a valores que espelham um custo total de cada projeto, já incluídas as contribuições ao custo fixo global da Firma.

Para o confronto do método tradicional (custo variável mais Markup) com aquele que se propõe, falta determinar, para este, qual o lucro que será adicionado ao custo total. Com esta finalidade, passa-se ao estabelecimento de uma analogia que permite, a partir do enfoque considerado para o cálculo de lucro em contratos sob o regime de administração (despesas mais taxas), a extrapolação desse raciocínio para uma aplicação mais abrangente.

4.7.3 - DETERMINAÇÃO DA PARCELA DE LUCRO PARA CADA PROJETO

O cálculo do lucro a ser alocado a cada projeto será feito aproveitando-se a idéia introduzida para determinação da parcela de contribuição dos custos fixos totais da Firma, conforme exemplo descrito no item 4.7.2 anterior.

Aquele procedimento resultou na obtenção do parâmetro p^* , que, em última análise, é a base de rateio proposta.

O desenvolvimento do método será feito com base na associação do parâmetro p^* com o conceito de lucro mínimo desejável da Firma para o período considerado (no caso, um ano e representa

do pela remuneração do capital investido na Firma - Patrimônio Líquido - a uma taxa $((i + \Delta)\%)$ e com um montante que corresponde ao valor mínimo do somatório de contratos que deverão ser obtidos pela Firma no prazo em questão.

É oportuno observar que p^* não se constitui em um compromisso absoluto, em termos de planejamento de execução do projeto. Assim, ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, a relação de emprego da estrutura operacional permanente da Firma, representada por p^* , poderá ser alterada mediante conveniências ditadas pelas circunstâncias.

Portanto, para o período produtivo de um ano, se o somatório dos diversos p^* atribuídos aos projetos em cujas concorrências a Firma obteve sucesso for maior ou igual a 1, isto significa que, com relação à remuneração dos custos fixos, aqueles contratos já proveram o montante adequado, salvo distorções significativas nos custos variáveis orçados ou alterações bruscas nos custos fixos.

Quando $\sum_{i=1}^n p^*_i > 1$, durante intervalos de tempo mais ou menos longos (por exemplo, 3 meses ou mais) supõe-se que a Firma está lançando mão plenamente de sua estrutura fixa, e cada projeto estaria sendo desenvolvido com uma participação inferior à prevista de seus recursos próprios. Este fato poderá servir de indicação de viabilidade, talvez até conveniência, de uma expansão em parte ou partes da estrutura da Firma. Poder-se-ia pensar também na adoção de novos critérios de programação no que tange à estimativa pré-contratual de emprego de recursos próprios nos projetos. Estas alternativas envolvem decisões de planejamento no que se refere ao sistema de trabalho, objetivos, crescimento etc.

Voltando ao aspecto de lucro, será agora introduzida a visão do problema de determinação do valor mínimo desejável do somatório anual dos contratos a serem obtidos.

O método baseia-se na seguinte suposição:

Se a Firma tivesse suas atividades compromissadas única e exclusivamente com a execução de contratos sob o regime de administração, isto é, que seus serviços fossem remunerados mediante a apresentação das despesas realmente incorridas, acrescidas de uma determinada "taxa de administração e lucro" (vide capítulo III, item 3.2), qual seria, segundo essa sistemática de trabalho, o valor do somatório dos contratos a serem obtidos de forma que, no mínimo, fossem pagos todos os custos fixos e ainda se alcançasse o lucro mínimo desejável?

Para tentar responder a essa questão, necessita-se de, em primeiro lugar, arbitrar uma taxa de administração, a qual normalmente, é baixa se comparada com as taxas utilizadas em contratos de preço global ("lump-sum"). Este fato se deve a uma significativa minimização de riscos a serem incorridos pela Firma, visto a forma de remuneração (despesas x taxa; vide Capítulo 3, item 3.2).

Além disso, frequentemente, sabe-se que, em termos de práticas usuais, o valor da taxa é fixado, a priori, pelo órgão contratante, girando, geralmente, em torno de 10%. Taxas maiores, até 20%, são oferecidas para ressarcir eventual carência entre a época de incorrência em despesas, por parte da Firma, e a época de efetivo pagamento da fatura, principalmente em tempos de grande desvalorização da moeda.

Partindo deste conceito, pode-se facilmente, ao fixar uma determinada taxa de administração e lucro (suponha-se 10% para o exemplo em questão), calcular o valor mínimo de faturamento de que a Firma necessitaria, para sob este regime específico de contrato, conseguir alcançar o seu objetivo em primeira instância, que é a remuneração de todos os custos fixos e obtenção do lucro mínimo desejável, $(i + \Delta)\% \times \text{Patrimônio Líquido}$.

Faz-se necessário, todavia, estabelecer ainda uma se paração entre os custos fixos, para a propósito da determinação do valor mínimo do somatório dos contratos sob regime de administração. Esta divisão se constitui numa estimativa de custos fixos faturáveis e não faturáveis. Considera-se que dos \$ 800.000/ano

referentes ao custo fixo total anual da Firma, somente uma parcela possa ser cobrada do Cliente como custo direto, relativa, por exemplo, ao emprego de mão-de-obra ou equipamentos. Estime-se que essa parcela, diretamente faturável, à qual será acrescida, em termos percentuais, o valor da taxa de administração, seja de \$ 300.000. Quanto à taxa de lucro mínimo desejável, $(i + \Delta)\%$, supõe-se que seja composta das parcelas $i = 12\%$ e $\Delta = 8\%$.

Assim, ter-se-á:

. Custo fixo faturável	:	\$	300.000
. Custo fixo não-faturável:	:	\$	500.000
			<hr/>
. Custo fixo total	:	\$	800.000
. Lucro mínimo desejável	:	$(12 + 8)\%$	$\times \$ 3.000.000 =$
		=	\$ 600.000

$$\begin{aligned} \text{Contratos sob administração} &= \frac{\$ 500.000 + 600.000}{0,1} \\ \text{(ex-taxa)} &= \$ 11.000.000 \end{aligned}$$

Assim, para cobrir-se o custo fixo não-faturável (\$ 500.000) e o lucro mínimo desejável (\$ 600.000) seria necessário ter-se contratos sob administração no valor de \$ 11.000.000, dado que a taxa de administração fosse 10%.

Portanto, para um montante total de \$ 11.000.000, ter-se-á a seguinte divisão:

CF faturáveis	=	\$	300.000
CF não faturáveis	=	\$	500.000
Lucro mínimo	=	\$	600.000

Para obter-se o custo variável dos projetos deduzir-se-ia do valor \$ 11.000.000 o custo fixo faturável (\$ 300.000) ,

isto é, custo variável dos projetos = \$ 11.000.000 - \$ 300.000 = \$ 10.700.000.

Assim, o total de faturamento seria dada pela expressão:

$$\begin{aligned} \text{Total de faturamento} &= (1 + 0,1) \times \$ 11.000.000 = \\ & \$ 12.100.000 \end{aligned}$$

Para o montante de \$ 11.000.000, calculado, ex-taxa de administração e lucros, dá-se a seguinte interpretação:

A Firma do exemplo, trabalhando exclusivamente sob o regime de contratos por administração (taxa = 10%), ao utilizar todos os seus recursos próprios durante o período de um ano, deverá ter como somatório dos valores faturáveis dos projetos por ela contratados este montante de \$ 11.000.000, através do qual será capaz de renumerar os seus custos fixos totais e alcançar um lucro bruto (antes dos impostos) igual a \$ 600.000, que equivale ao mínimo desejável.

Entretanto, sabe-se que, embora a obtenção desse nível de lucro já seja satisfatório e justifique economicamente as atividades produtivas da Firma, esta estará sempre buscando oportunidades de auferir ganhos adicionais, o que é reforçado dadas as características peculiares do processo competitivo em que a Firma se insere. Passa-se, então, a analisar o tratamento a ser dado ao lucro acima do mínimo desejável, nas ocasiões em que uma concorrência ofereça perspectivas para tal.

Considere-se, novamente, dois projetos A e B, com custos variáveis diferentes, e com os valores estimados dos parâmetros p_A^* e p_B^* iguais a 0,15 e 0,10, respectivamente.

Em termos de lucro, a prática corrente elege usualmente o projeto de maior custo variável como aquele ao qual caberá, dentro de certas condições e limites, trazer para a Firma maiores benefícios em valores absolutos.

O incremento dos benefícios não é, entretanto, linearmente proporcional ao valor do contrato. Nos trabalhos que abordam o assunto sob o enfoque de estabelecimento de Markup ótimo sobre o custo total do empreendimento, este fato, em perfeita coerência com o preconizado pela teoria da utilidade, é traduzido por preferências de Markup's menores na medida em que se avolumam os valores globais dos projetos (7, 16).

O presente trabalho fará uso deste princípio, de acordo com as seguintes condições:

O custo total do projeto em perspectiva, após orçado, será dividido em duas parcelas. A primeira será calculada tendo por base o valor de faturamento mínimo que, para o período de duração do projeto e percentual de utilização de seus recursos previsto (p^*), seja correspondente àquela receita que, sob o regime de contrato por administração realize para a Firma o lucro mínimo desejável.

Para os projetos A e B do exemplo, considerando sob essa ótica o faturamento mínimo anual de 11.000.000, o qual acrescido da taxa de administração e lucros de 10% comporá a receita total da Firma, se terá para a primeira parcela:

Custos faturáveis:

Projeto A

$$p_A^* = 0,15 \quad F_A = 0,15 \times 11.000.000 = 1.650.000$$

Projeto B

$$p_B^* = 0,10 \quad F_B = 0,10 \times 11.000.000 = 1.100.000$$

Este raciocínio fundamenta-se no fato de que, se o projeto A(B) usa 15%(10%) da estrutura fixa da Firma deve, portanto, cobrir ao menos esta parcela de seus custos fixos não-faturáveis e o lucro mínimo desejável em função do capital investido.

Os projetos A e B receberiam do Cliente, no caso de contrato por administração os valores de \$ 165.000 e \$ 110.000, respectivamente, relativos à taxa arbitrada de 10%, sendo F_A e F_B valores mínimos de faturamento, sob o regime de administração à taxa de 10%, compatíveis com o p^* de cada projeto A e B, denominados de 1ª parcela do custo.

Pode-se decompor essas quantias de acordo com a Tabela 16.

PROJETO	TAXA TOTAL (MARKUP)	p^*	CUSTO FINAL ÑF	LUCRO
A	165.000	0,15	$0,15 \times 500.000 = 75.000$	$0,15 \times 600.000 = 90.000$
B	110.000	0,10	$0,10 \times 500.000 = 50.000$	$0,10 \times 600.000 = 60.000$

Tabela 15 - Decomposição do Markup em custo fixo não-faturável (ÑF) e lucro

O valor \$ 500.000 acima representa o custo fixo não faturável.

O custo fixo faturável (\$ 300.000) já estaria sendo ressarcido pelo Cliente.

Portanto, para dois empreendimentos A e B, cujos p^* criteriosamente determinados fossem 0,15 e 0,10 o faturamento mínimo compatível com o custeio dos custos fixos não faturáveis ao Cliente e com o lucro mínimo desejado pela Firma seria, para cada um dos projetos, os valores acima mencionados, com o rateio indicado.

Ocorre que os projetos A e B em questão têm custos e faturamentos em potencial que ultrapassam esses valores. Em termos somente de custos, a parcela além dos valores mínimos calculados acima, acrescida da quantia destinada a prover a fatia correspondente da remuneração dos custos fixos não-faturáveis ao Cliente terá, segundo o que aqui se propõe, um tratamento diferenciado no que se refere ao lucro. O lucro a ser alocado a cada projeto será, então, determinado em função das duas parcelas que compõem o custo total do projeto. A primeira, calculada segundo o critério exposto acima e a segunda composta pela diferença entre o custo total do projeto e a primeira. A Tabela 16 a seguir resume os valores.

PROJETO	p^*	F (1ª parcela)	CF NF	CT PROJ.	F' (2ª parcela)
A	0,15	1.650.000	75.000	2.120.000	470.000
B	0,10	1.100.000	50.000	2.080.000	980.000

Tabela 16 - Decomposição do custo total em 1ª e 2ª parcelas

O lucro referente à primeira parcela do custo total do projeto, desde que este seja menor que F (1ª parcela de custo) será proporcional a p^* , já que esta variável espelha a disposição da Firma em empregar sua estrutura fixa.

Já para F' (2ª parcela), que se constitui, segundo a sistemática exposta, em um incremento de faturamento além do mínimo compatível com p^* , o lucro correspondente deverá, em harmonia com os postulados da Teoria da Utilidade (7, 16), ser calculado segundo taxas decrescentes a serem aplicadas sobre esta parcela, sem porém tender a zero à medida em que aumenta o excedente e sim a um percentual a ser arbitrado pela Firma.

A Figura 17 ilustra este raciocínio.

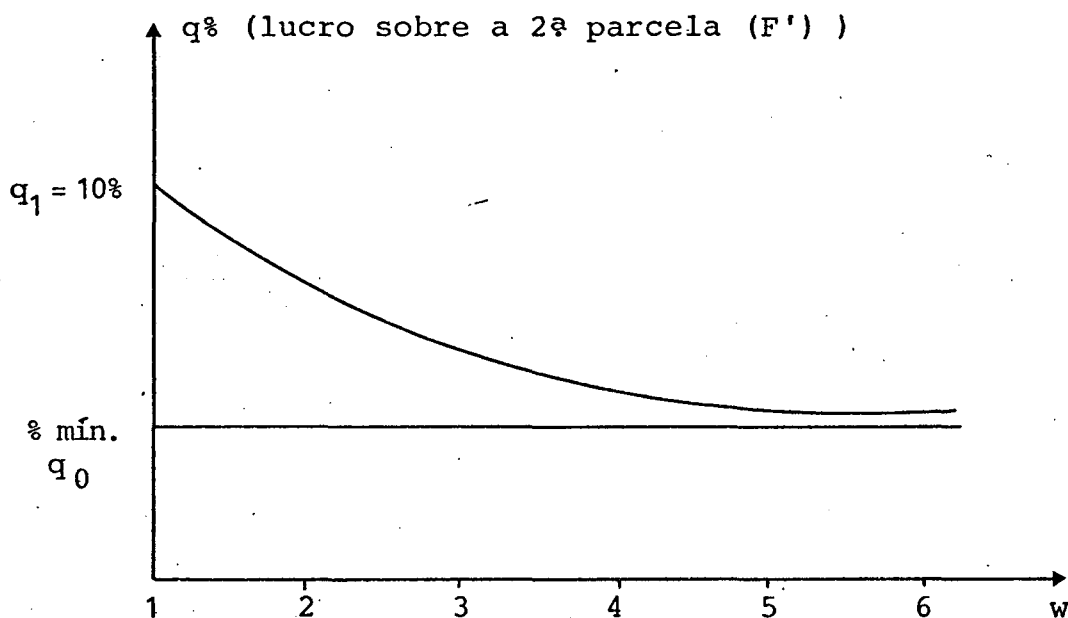


Figura 17 - Percentual de lucro sobre a segunda parcela em função do custo total do projeto

Na Figura 17, a abcissa, w , representa a razão entre o custo total do projeto e o valor da 1ª parcela (F).

Pode-se assumir que a função $q = f(w)$ seja, por exemplo, da forma

$$q = q_0 + (q_1 - q_0) \left(\frac{a}{bw + c} \right) \quad (43)$$

q_0 pode ser estimado tomando por base a relação entre o lucro mínimo desejado e os custos fixos não faturáveis ("overhead"), que no caso do exemplo são respectivamente \$ 600.000 e \$ 500.000. Partindo da taxa de administração escolhida de 10% deduz-se que o lucro total desejado da Firma representa $\frac{600}{1100}$ desta taxa, sempre com relação ao faturamento mínimo a ser alcançado para a obtenção dos objetivos mínimos da Firma, ou seja, \$ 11.000.000.

$$\text{Assim, } q_0 = \frac{600}{1100} \times 10 \% = 5,45\%$$

O percentual q_1 poderia partir, por exemplo, dos 10% iniciais. Para simplicidade e para efeito deste exemplo, $q_0 = 5\%$ e $q_1 = 10\%$, $a = 1$, $b = 1$, $c = 0$ e $w > 1$.

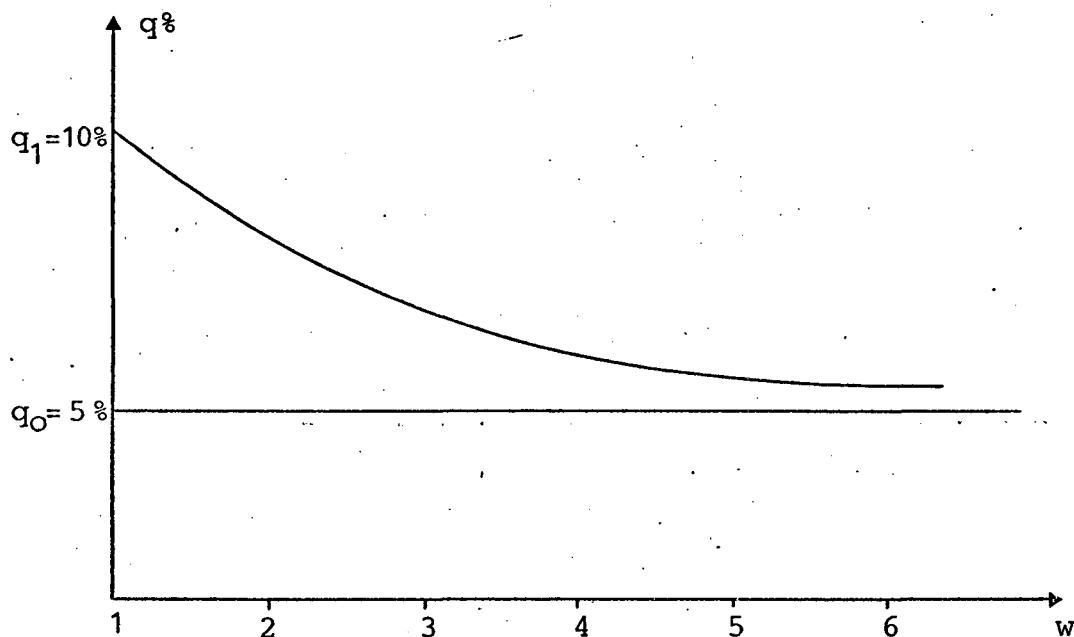


Figura 18 - Relação entre o percentual de lucro sobre a segunda parcela e a razão w

A função $q = f(w)$ representa, genericamente, um enfoque para o percentual de lucro a ser adicionado à 2ª parcela (F') isto é, àquele valor que exceder o mínimo mencionado. Esta função é monotonicamente decrescente, representando a utilidade marginal decrescente do percentual de lucro sobre a 2ª parcela para maiores razões w (CT/custo da 1ª parcela).

Note-se que $f(w)$ torna-se assintótica ao valor de q_0 , que é o percentual mínimo de lucro.

Como era de se esperar, as taxas de lucro (Markup) a serem impostas a projetos de custos elevados são menores do que aquelas referentes a projetos de valores mais próximos ao da 1ª parcela.

Os parâmetros a , b , c , q_0 e q_1 deverão ser arbitrados pela Firma que fizer uso do modelo adequando seus níveis ao tipo de mercado em que esta atue.

4.7.4 - LUCRO TOTAL E PROPOSTA

Voltando ao exemplo utilizado (Tabela 14) constrói-se a Tabela 17, onde os valores de $f(w)$ para os projetos A(q_A) e B(q_B) são obtidos fazendo-se:

$$a = 1, b = 1, c = 0, q_0 = 5, q_1 = 10$$

$$q_A = 5 + (10 - 5) \frac{1}{\frac{2.120.000}{1.650.000}} = 8,892\%$$

lucro 2ª parcela (Projeto A) =

$$= 0,0892 \times 470.000 = 41.924$$

$$q_B = 5 + (10 - 5) \frac{1}{\frac{2.080.000}{1.100.000}} = 7,644\%$$

lucro 2ª parcela (Projeto B) =

$$= 0,07644 \times 980.000 = 74.911$$

PROJETO	CT	1ªP	2ªP	LUCRO 1ªPARC.	LUCRO 2ªPARC.	LUCRO TOTAL	PROPOSTA
A	2.120.000	1.650.000	470.000	90.000	41.924	131.924	2.251.924 (12,59% s/CV)
B	2.080.000	1.100.000	980.000	60.000	74.911	134.911	2.214.911 (10,74% s/CV)

Tabela 17 - Determinação dos preços de proposta para os projetos A e B

4.7.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O MÉTODO

O método para determinação do lucro a ser acrescido a cada projeto tem as seguintes características:

- 1) Assegurar à Firma um ganho mínimo compatível com o capital investido na mesma e com a previsão de utilização de sua estrutura, caso venha a vencer a concorrência.
- 2) Nos projetos cujo valor ou custo total exceda o mínimo que, de acordo com a sistemática exposta, gere o lucro mínimo compatível com o capital investido, há a previsão de inclusão de lucros-bônus. Esta última parcela de lucro é calculada em função do montante de custo do projeto que exceder o mínimo referido acima, e cujos percentuais são decrescentes em termos marginais com relação à parcela excedente.
- 3) Valores de p* elevados para um determinado projeto indicam que a Firma, pelo menos no momento da concorrência, tende a utilizar significativamente sua estrutura fixa neste projeto específico, aumentando assim a primeira parcela, que responderá pelo

lucro mínimo, e diminuindo a parte sobre a qual, eventualmente, seria calculado o lucro adicional. Isto implica em maior competitividade do preço da proposta, que sem ferir o princípio de lucro mínimo, é coerente com a situação de ociosidade revelada pelo valor alto de p^* estimado para o projeto.

- 4) Valores de p^* baixos correspondem a uma situação de carteira de contratos já obtidos pela Firma que estão absorvendo sua capacidade operacional, incrementando assim o valor que servirá de base para o lucro adicional. A menor competitividade, nestes casos, poderá ser compensada pela possível obtenção do contrato com resultados melhores, o que é compatível com a conjuntura vivida pela Firma nesses casos.
- 5) O custo dos diversos insumos, tais quais mão-de-obra temporária, materiais, sub-empregadas, incluídos no custo variável do projeto, não tem influência para cálculo do lucro até o limite da primeira parcela, conforme exposto na seção 4.7.3. Esta influência só passa a ocorrer quando o custo total do projeto ultrapassar este valor.
- 6) Todos os ajustes que se façam em p^* , $(i + \Delta)\%$, e nos parâmetros de $q(f(w))$ afetam o lucro a ser potencialmente obtido de um empreendimento em licitação. O importante é que as alterações nestes índices possam ser colocadas em prática com a exata percepção de suas conseqüências no preço global da proposta, e obviamente, na probabilidade de vencer a concorrência e no benefício que isto trará para a Firma.

4.8 - RISCOS E CONTINGÊNCIAS

4.8.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Toda atividade empresarial produtiva sempre tem, em princípio, que conviver com diversos tipos de riscos. Nos casos que se constituem no escopo deste trabalho há um aguçamento significativo no nível geral de riscos incorridos pela Firma. Isto decorre do fato de que, para Empresas que obtêm suas oportunidades de trabalho por intermédio da participação e conquista de concorrências, a possibilidade de sequer poder colocar em operação, a um nível adequado, sua estrutura e potencial de produção, é factível, pairando sempre como uma grave ameaça à viabilidade da Empresa. Adicionalmente, sabe-se que, em geral, os custos de seus produtos são estimados previamente, não cabendo, na maioria dos casos, direitos legais de ajustes para efeitos de ressarcimento por parte dos Clientes na eventualidade de desvios, oriundos das mais diversas causas, dos preços cotados para as várias partes componentes do projeto. Para este tipo de Empresas identifica-se dois grandes grupos de riscos que podem afetar de forma significativa o seu desempenho global:

- a) Riscos associados à obtenção ou não de oportunidades de trabalho.
- b) Riscos relativos a desvios de custos.

A peculiaridade que envolve os grupos de risco acima citados é que, no processo competitivo, a redução de um tipo provoca consequências desfavoráveis para o outro tipo.

Marvin Gates, em seu trabalho "Bidding Contingencies and Probabilities" (14) apresentou um panorama geral, incluindo métodos quantitativos, do tratamento que poderia ser dado aos riscos do grupo b. Segundo aquele autor, o provisionamento de recursos a serem incluídos na proposta para cobertura de desvios de variadas naturezas que influem no custo do empreendimento deve ser feito de acordo com o valor esperado do custo cuja incorrên-

cia é duvidosa, ou seu montante não possa ser determinado com confiabilidade. Para os casos especiais em que o prejuízo advindo de riscos não inclusos na proposta, mas que caso ocorram, possam afetar a estabilidade econômica da Empresa, Gates recomenda a apropriação global dos gastos respectivos com uma expectativa de 100% de ocorrência, que passarão a integrar o preço final da proposta, mesmo que isso venha a diminuir a chance de a Firma vencer a concorrência. Gates considera esse artigo (14) como uma complementação ou extensão de outro anterior, também de sua autoria, "Bidding Strategies and Probabilities" (13), abordado no Capítulo II deste Trabalho. Curiosamente, a influência na competitividade da proposta a ser submetida que incorpore as folgas orçadas para cobrir gastos ocasionais ou incertos não é analisada.

Conquanto suponha-se válido estimar desvios de quantidades físicas de insumos (mão-de-obra, materiais, horas de máquina etc) e de produtividade, dias de mau-tempo etc., julga-se extremamente insólito fazer uma abordagem matemática sobre níveis de probabilidade que são arbitrados subjetivamente, como por exemplo a ocorrência ou não de exigências de serviço por parte do Cliente ou a concordância na substituição de materiais por similares inferiores.

4.8.2 - COMENTÁRIOS E RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS

O fato inegável que cerca os procedimentos de resguardo contra riscos no tocante a alterações para maior dos custos variáveis de um projeto é a dicotomia existente entre a assunção de riscos em termos de custo e de oportunidades de conseguir a fatia de mercado pretendida, no mínimo, para a Firma.

Não se vê razões para partir para refinamentos matemáticos, probabilísticos ou estatísticos no tratamento da questão de custos variáveis. O que se considera importante é que a Firma tenha pleno controle e conhecimento de seus níveis de eficiência no uso de insumos ao longo do processo de transformação destes no produto final desejado pelo Cliente. De nada adianta incluir con

tinuamente nos orçamentos valores esperados de consumo de recursos, calculados com base em parâmetros estatísticos, se a média ou mesmo os desvios estão fortemente influenciados por métodos adotados pela Firma que poderiam, mediante atuação gerencial, ou ainda investimentos, ser substancialmente reduzidos sem prejudicar a obtenção de um mesmo produto final.

Este pensamento é reforçado pelas circunstâncias de que, embora as grandezas de projeto sejam frequentemente as mesmas, as condições de cada empreendimento em que serão empregadas variam muito. Uma construção ou uma montagem industrial, por exemplo, possui, no seu conjunto, peculiaridades próprias, tratando-se, em suma, de uma encomenda específica, distanciando-se enormemente de um processo de produção em que o produto final surge por intermédio de instalações fixas, repetidamente e com características iguais.

Entende-se que o assunto referente a riscos de desvios de custos somente poderá ser tratado com base na experiência própria da Firma, na agudeza da avaliação das equipes de orçamento e na constante auto-vigilância e controle de seus resultados. A apreciação e atualização dos resultados obtidos por concorrentes também deve servir para este fim. Contratos extremamente rígidos no que concerne à imposição de ônus para o contratado decorrentes de eventos totalmente fora de seu controle, deveriam ter tratamento orçamentário diferenciado daqueles com abertura para reivindicações cabíveis. Nestes casos, caberá ao Cliente pagar pelos seus direitos em potencial. Isto abrange incertezas e indefinições na fase de licitação com relação aos planos da obra, procedimentos no caso de climas não favoráveis aos trabalhos, imposição de multas por atrasos (os quais muitas vezes são consequência de instabilidade na disponibilidade de materiais no mercado) etc.

Um outro aspecto a ser levado em consideração com respeito aos riscos do processo competitivo é que desvios para maior do custo real sobre o orçado, desde que de pequena monta, não irão afetar de forma substancial a consecução dos objetivos da Firma. Entretanto, cabe notar que, por ocasião da concorrência,

uma pequena diferença acima do preço da proposta vencedora é crucial no resultado do processo, privando simplesmente a Firma de obter aquele contrato.

Em suma, julga-se que, embora justificável sob o ponto-de-vista de apropriação de custos, o provisionamento de recursos para todas as incertezas, inerentes estas ao processo de cotação firme prévia de um projeto, vai reduzir o poder de competitividade da Firma, além de possivelmente estar repleto de avaliações que, face ao caráter único de cada projeto, poderão se mostrar equivocadas.

Assim, não se conseguiu estabelecer uma metodologia prática, eficaz, que possa de forma genérica instruir quanto ao procedimento a ser adotado para a cobertura de riscos sem, por outro lado, onerar fatalmente o preço de uma proposta.

Como se entende, o exame de cada caso, da conjuntura vigente e a experiência da sua gerência de orçamentos são os melhores instrumentos de que a Firma poderá lançar mão para que consiga, de forma bem sucedida, aproximar-se dos seus objetivos.

Como regra prática, sugere-se que todos os custos advindos de riscos em que a Firma não tem papel influenciante devem ser incorporados à proposta pelo seu valor total, isto é, considera a probabilidade de 100% de ocorrência.

4.9 - ROTEIRO PARA DETERMINAÇÃO DE COTAÇÕES DE PREÇOS

Para a determinação de cotações de preços sugere-se a utilização da seguinte seqüência de procedimentos:

1 - GRANDEZAS DE PROJETO E QUANTIDADES FÍSICAS

O custo direto de qualquer empreendimento pode ser alcançado mediante o conhecimento de dois dados, ou seja, grande-

zas de projeto e quantidades físicas.

Grandezas de projeto são as partes elementares, físicas, em que pode ser dividida uma obra. Estas partes elementares podem ser agrupadas de modo conveniente para se obter um insumo homogêneo, isto é, cuja especificação não deve sofrer alterações em seus componentes básicos. Como exemplo de grandezas de projeto se poderia citar:

- concreto estrutural com tal especificação;
- escavação em rocha;
- montagem de estruturas metálicas;
- assentamento de tubos de determinado tipo em tal local;
- pintura com tal especificação etc.

Note-se que as grandezas de projeto poderão se constituir de somente fornecimento de materiais, serviços ou horas de equipamento, ou uma combinação qualquer destes fatores.

O outro dado necessário ao orçamento são as Quantidades Físicas. Para cada uma das grandezas de projeto, após definida a unidade de medição, ter-se-á as suas quantificações. Estas deverão levar em conta as sobras, reaproveitamentos, desperdícios, refugos e demais quesitos que têm influência na relação insumo x produto.

2 - CUSTOS VARIÁVEIS

Após a listagem e determinação das grandezas de projeto e quantidades físicas, se passará à etapa seguinte, que é a definição para fins de orçamento, do valor de p^* . Isto será feito segundo a sistemática apresentada na secção 4.6.

Como já foi repetidamente colocado, o parâmetro p^* não se destina a representar uma intenção firme de utilização de recursos próprios produtivos na consecução do projeto, e sim ape-

nas para compor os critérios de rateio de custos fixos globais da Firma e lucro mínimo desejável, por projeto.

A obtenção do custo direto do projeto se fará pelo somatório dos produtos grandezas de projeto e quantidades físicas.

O custo variável será derivado do custo direto, subtraindo-se deste todos os recursos, seja de que espécie forem, próprios da Firma e que deverão ser realmente utilizados na consecução física do projeto. O custo variável se constitui, portanto, em despesas em que somente serão feitas na hipótese de a Firma obter o contrato. Itens como despesas de instalação e mobilização, transporte de pessoal, materiais e equipamentos até o local da obra, combustíveis, manutenção operacional de equipamentos etc., serão encarados como custo variável do projeto, mesmo sendo relativos aos recursos próprios da Firma.

O custo variável do projeto, em suma, deve ser interpretado como aquelas despesas que existirão somente se a Firma for a executora do projeto. Depreciação de máquinas e equipamentos e salários de equipes de pessoal permanente da Firma, por exemplo, estão, portanto, excluídas. Algumas dessas despesas eventuais, tais como custo financeiro de cartas de Fiança Bancária, do tipo garantia de proposta ou fiel cumprimento do contrato, embora associadas a um projeto específico, são feitas independentemente do sucesso na concorrência. Desta forma, a Firma deverá ter incluído no seu custo fixo uma provisão para as despesas de preparação e apresentação de propostas, que englobam, entre outros itens, viagens ao local dos serviços, investigações de campo, consultoria etc. Esta classe de despesas (preparação e apresentação de propostas) por serem facilmente identificáveis a um determinado projeto, poderão, somente para fins de formação de preço, ser alocadas diretamente ao projeto a que se referem, ficando excluídas, portanto, do rateio de custos fixos gerais da Firma baseado em p*.

3 - CUSTOS FIXOS

A parcela do custo fixo global da Firma a ser acrescentada ao custo variável do projeto será feita, simplesmente, em função de p^* . Assim tem-se:

$$CF_i = p_i^* \times CF \text{ total} \quad (44)$$

onde i refere-se ao projeto i .

Como p_i^* é calculado para cada projeto específico, poderá ser ajustado de acordo com a situação do grau de ociosidade vivido pelos recursos próprios da Firma, podendo ainda ser adaptado pela revisão do emprego destes em contratos já obtidos.

4 - LUCRO

Para cálculo do lucro a ser acrescentado ao Custo Total (CT) reporta-se às seções 4.7.3 e 4.7.4. Considerar-se-á, portanto, as seguintes variáveis intervenientes:

PL = Patrimônio Líquido

$i\%$ = taxa de oportunidade do mercado financeiro

$\Delta\%$ = taxa adicional desejada de rentabilidade

$(i + \Delta)\%$ = taxa mínima desejável de retorno do capital investido na Firma

q_1 = taxa (Adm + lucro) a ser empregada caso a Firma fosse executar o contrato por administração

q_0 = limite inferior da taxa de lucro, após supridas as despesas totais com administração

p_i^* = índice representativo da pretensão de emprego de recursos permanentes da Firma no projeto i em questão.

$$F_i (1^{\text{a}} \text{ parcela}) = \left[\frac{(i + \Delta)\% \times PL + CF \bar{N}F}{q_1} \right] \times p_i^* \quad (45)$$

$$F_i' (2^{\text{a}} \text{ parcela}) = CT - F_i$$

$$w = \frac{CT}{F_i}$$

O lucro será determinado da seguinte forma: verifica-se se o Custo Total (CT) é inferior ou superior a F_i (1ª parcela). Se inferior, o lucro será apenas função de p_i^* e do lucro mínimo desejável anual da Firma.

Assim, se $CT \leq F_i$:

$$\text{Lucro}_1 = p_i^* \cdot (i + \Delta)\% \times PL \quad (46)$$

se $CT > F_i$:

$$\text{Lucro}_2 = q \times F_i' + \text{Lucro}_1 \quad (47)$$

onde:

$$F_i' = CT - F_i$$

$$q = q_0 + (q_1 - q_0) \left(\frac{a}{bw + c} \right)$$

$$w = \frac{CT}{F_i} \text{ e } a, b \text{ e } c \text{ constantes.}$$

4.10 - CONCLUSÕES

Pela metodologia apresentada, pode se verificar que, paralelamente a alguns conceitos em termos de definição de custos (depreciação de equipamentos, equipes fixas produtivas da Firma etc.) procurou-se, em primeiro lugar, obter um parâmetro, no caso

p^* , que pudesse, de alguma forma, estabelecer o envolvimento dos recursos da Firma com determinado projeto, independentemente do Custo Total do mesmo, até um certo nível (F). Acima deste nível, que corresponde a um faturamento compatível com p^* e com os objetivos mínimos da Firma, o lucro adicional, uma espécie de "bônus", seria calculado tendo por base o custo do projeto, através da aplicação de taxas percentuais decrescentes à medida que o valor que ultrapassa F (1ª parcela) cresça.

O modelo proposto é, portanto, extremamente simples na sua conceituação, possuindo características que permitem sua aplicação prática pela equipe gerencial da Firma. Além disso, possui razoável flexibilidade para a incorporação de critérios próprios dos tomadores de decisão na sua montagem a cada oportunidade, que espelhem tanto a realidade econômica vivida pela Firma como as expectativas futuras e experiências passadas.

A obtenção de preços de propostas através do método apresentado, embora implique em certa sofisticação relativamente ao critério simples e convencional de (Custo variável do projeto) x (Markup), torna os resultados alcançados muito mais sensíveis aos aspectos de confiabilidade, competitividade e rentabilidade que deverão estar incorporados aos preços das propostas ofertadas para cada projeto em concorrência.

Isto pode ser verificado ao comparar-se, para os projetos A e B do exemplo, os valores determinados segundo cada critério. Enquanto o emprego do método tradicional conduz a preços iguais para ambos os projetos (\$ 2.700.000), a utilização do modelo proposto resulta nas cotações \$ 2.251.924 (Projeto A) e \$ 2.214.911 (Projeto B), sendo esta diferenciação, aliás, coerente com as características diversas dos tipos de custos presentes em cada projeto.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - CONCLUSÕES

A participação em concorrências é vista por muitos autores como sendo uma espécie particular de jogo, o que então justificaria a busca de estratégias, pelos competidores, que tornassem possível maximizar o valor ou utilidade esperada do lucro a ser alcançado pela Firma usuária do método.

Um dos objetivos deste trabalho foi apresentar os modelos que utilizam para base de suas formulações unicamente conceitos extraídos da Teoria da Probabilidade e Estatística.

Os aspectos sujeitos a críticas dessas abordagens residem, segundo se entende, em três pontos:

- a) Disponibilidade duvidosa dos dados necessários;
- b) Assunção de que os comportamentos de concorrentes será, no futuro, idêntico ao do passado, sendo desprezado o caráter racional de suas decisões, que podem ser ajustadas constantemente visando conseguir melhores resultados;
- c) Não aplicabilidade do conceito de valor esperado para o problema, já que não é garantida a ocorrência de um número suficiente de repetições, com a frequência necessária, para que o desempenho efetivamente obtido convirja para aquele planejado.

Com base nessas restrições procurou-se estabelecer uma estratégia de concorrências, a qual, ao mesmo tempo que independa de informações (muitas vezes de caráter reservado e restrito) sobre licitações e competidores anteriores, contemple como prioridade não somente vencer licitações, mas vencê-las se e somente se os objetivos econômicos da Firma, em termos de remuneração mínima pelo investimento produtivo, estejam atendidos pelos níveis de preços ofertados em cada oportunidade.

Também destacou-se a importância que diversos fatores (tipo de contrato, precisão das informações do Cliente, características dos fluxos previstos de despesas/reembolsos etc) têm no processo competitivo, e sua influência na definição da melhor estratégia a ser adotada pela Firma.

Finalmente, conclui-se que boas aproximações entre os resultados previsto e realizado no tocante ao aspecto classificatório obtido pela Firma em confronto com seus competidores, em cada concorrência, não é, por si só, um sinal de que a estratégia utilizada está funcionando adequadamente. Insiste-se, portanto, na necessidade de determinação de uma política de fixação de preços que, em princípio, garanta a atratividade econômica pertinente à cada projeto específico de cuja concorrência a Firma deseja participar. Somente a partir deste ponto, então, é que considera-se viável o emprego da teoria dos jogos para subsidiar as decisões da Firma ao longo de sua atuação no processo competitivo.

5.2 - RECOMENDAÇÕES

Face às limitações do trabalho, muitos pontos ficaram abertos para o desenvolvimento de estudos que objetivem alcançar uma compreensão mais extensa do problema, e também uma melhor solução para o mesmo.

Considera-se que uma análise de sensibilidade do método apresentado poderia ser feita por intermédio da aplicação do mesmo no caso particular de uma Firma sobre a qual estivessem dis

poníveis dados históricos suficientes de sua atividade profissional, bem como das concorrências em que tomou parte. O confronto dos resultados reais obtidos pela Firma com aqueles que derivariam do emprego do modelo seria útil para seu aprimoramento.

O impacto de encargos tributários e fiscais sobre a renda da Firma, que não foi incluído no método proposto, também seria tema de interesse.

Finalmente, um estudo mais completo consistiria em uma comparação entre os diversos modelos de concorrência disponíveis, incluindo o aqui apresentado, o que certamente conduziria a um panorama mais conclusivo sobre o assunto. Porém, a experiência deste autor revela que poucas, se existentes, seriam as Empresas que se disporem a fornecer dados reais de seu desempenho para tal finalidade.

BIBLIOGRAFIA

1. BENJAMIN, N. B. H., "Competitive Bidding: The Probability of Winning", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 98, No. C02, Setembro 1972, págs. 313-330.
2. BENJAMIN, N. B. H., "Comparison of Friedman and Gates Competitive Bidding Models", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 105, C01, Março 1979, págs. 25-40.
3. BERNOULLI, Daniel, "Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk", Utility Theory: A Book of Readings, 1ª Ed. A. N. Page, ed., John Wiley and Sons, Inc, New York, NY, 1968, págs. 199-214.
4. CARR, Robert I., e SANDAHL, John W., "Bidding Strategy Using Multiple Regression", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 104, No. C01, Março 1978, págs. 15-26.
5. CARR, Robert I., "General Bidding Model", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 108, No. C04, Dezembro 1982, págs. 639-650.
6. CARR, Robert I., "Impact of Number of Bidders on Competition", Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 109, No. 1, Março 1983, págs. 61-73.
7. DE NEUFVILLE, Richard, HANI, Elias N. e LESAGE, Yves, "Bidding Models: Effect of Bidder's Risk Aversion", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 103, No. C01, Março 1977, págs. 57-70.

8. FARID, Foad e BOYER, L. T., "Fair and Reasonable (FARM) Markup Pricing Model", Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 11, No. 4, Dezembro 1985, págs. 374-390.
9. FRIEDMAN, L., "A Competitive Bidding Strategy", Operations Research, Vol. 4, 1956, págs. 104-112.
10. FUERST, Michael, "Bidding Models: Truths and Comments", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 102, No. C01, Março 1976, págs. 169-177.
11. FUERST, Michael, "Theory for Competitive Bidding", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 103, Março 1979, págs. 139-152.
12. GATES, Marvin, "Statistical and Economic Analysis of a Bidding Trend", Journal of Construction Division, ASCE, Vol. 86, No. C03, Novembro 1960, págs. 13-35.
13. GATES, Marvin, "Bidding Strategies and Probabilities", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 93, No. C01, Março 1967, págs. 75-103.
14. GATES, Marvin, "Bidding Contingencies and Probabilities", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 97, No. C02, Novembro 1971, págs. 277-303.
15. HALTER, A. N., e DEAN, G. W., "Decisions under Uncertainty, 1st ed., South Western Publishing Co., Cincinnati, Ohio, 1971.
16. IBBS, Williams C. e CRANDALL, Keith C., "Construction Risk: Multiattribute Approach", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 108, No. C02, Junho 1982, págs. 187-199.
17. JEYNES, Paul H., "Profitability and Economic Choice", The Iowa State University Press, 1ª ed., 1968.

18. KAHNEMAN, Daniel e TVERSKY, Amos, "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", *Econometrica*, Vol. 47, No.2, Março 1979, págs. 263-291.
19. MORIN, Thomas L. e CLOUGH, Richard H., "OPBID: Competitive Bidding Strategy Model", *Journal of the Construction Division*, ASCE, Vol. 95, No. C01, Julho 1969, págs. 85-106.
20. RINGWALD, Richard C., "Bid Markup Calculation by Crew-Day Method", *Journal of the Construction Division*, ASCE, Vol. 108, No. C04, Dezembro 1982, págs. 520-530.
21. ROSENSHINE, Mathew, "Bidding Models: Resolution of a Controversy", *Journal of the Construction Division*, ASCE, Vol. 98, No. C01, Março 1972, págs. 143-148.
22. SHAFFER, Lovis R., "Bidding with Competitive Strategy Models", *Journal of the Construction Division*, ASCE, Vol. 97, No. C01, Março 1971, págs. 113-126.
23. STARK, Robert M. e MAYER, Robert H. Jr., "Some Multi-Contract Decision-Theoretic Competitive Bidding Models", *Operations Research*, Vol. 19, No. 2, Março-Abril 1971, págs. 469-483.
24. TEICHOLZ, Paul, e ASHLEY, Danid, "Optimal Bid Prices for Unit Price Contract", *Journal of the Construction Division*, ASCE, Vol. 104, No. C01, Março 1978, págs. 57-67.
25. TVERSKY, Amos e KAHNEMAN, Daniel, "Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases", *Science*, Vol. 185, 1974, págs. 1124-1131.
26. TVERSKY, Amos e KAHNEMAN, Daniel, "The Framing of Decisions and the Psychology of Choice", *Science*, Vol. 211, Janeiro 1981, págs. 453-458.
27. VAN DER MEULEN, G. J. R. e MONEY, Arthur H., "The Bidding Game", *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 110, No.2, Junho 1984, págs. 153-164.

28. VON NEUMANN, J. e MORGENSTERN, O. "Theory of Games and Economic Behavior, 3rd. ed. Princeton University Press, Princeton, N. J., 1947.
29. WADE, Richard L. e HARRIS, Robert B. "Lomark: A Bidding Strategy", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol.102, No. C01, Março 1976, págs. 197-211.
30. WILLENBROCK, Jack H., "Utility Function Determination for Bidding Models", Journal of the Construction Division, ASCE, Vol. 99, No. C01, Julho 1973, págs. 133-153.