

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

"UMA METODOLOGIA PARA TOMADA DE DECISÃO NA SELEÇÃO DE EMPREITEIRI
RAS NA CONSTRUÇÃO DE REDES TELEFÔNICAS EXTERNAS"

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA.

NATALINO HENRIQUE MEDEIROS

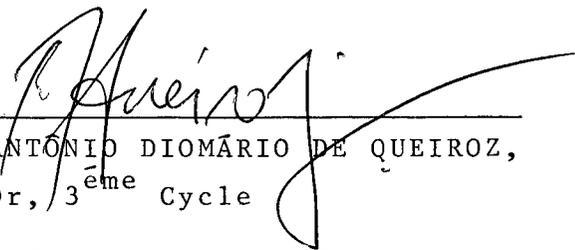
FLORIANÓPOLIS

JANEIRO / 1983

"UMA METODOLOGIA PARA TOMADA DE DECISÃO NA SELEÇÃO DE EMPREITEI
RAS NA CONSTRUÇÃO DE REDES TELEFÔNICAS EXTERNAS"

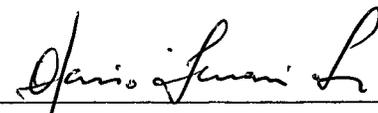
ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
"MESTRE EM ENGENHARIA"

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



Prof.º ANTÔNIO DIOMÁRIO DE QUEIROZ,
Dr., 3^{ème} Cycle
- Coordenador do Programa -

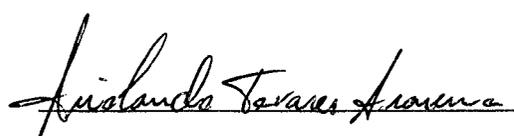
EXAMINADORA:



Prof.º OTÁVIO FERRARI FILHO, M.Sc.
- Presidente -



Prof.º RAUL VALENTIM DA SILVA, M.Sc.



Prof.º ARIOLANDO TAVARES ARARUNA, Dr.

A *ADENIR,*
esposa e companheira,

A *meus pais.*

AGRADECIMENTOS

A OTÁVIO FERRARI FILHO, professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina, pela eficiente orientação,

A UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ, professores e colegas, pelo apoio financeiro e incentivos constantes,

Aos engenheiros CONRADO COELHO COSTA FILHO, MANFRED ARNO BÖER, MARCOS HENRIQUE XAVIER FARACO e técnicos do Departamento de Redes da Telesc - Telecomunicações de Santa Catarina S.A., pelo pronto atendimento e contribuições,

Ao engenheiro JOSÉ CARLOS PAULIN, da Telear - Telecomunicações do Paraná S.A., pelas valiosas contribuições,

Ao Professor ANTONIO AGENOR DENARDI e HELENA DENARDI, companheiros em todas as situações.

S U M Á R I O

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE QUADROS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
 CAPÍTULO I	
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 - OPORTUNIDADE E OBJETIVOS DO ESTUDO	3
1.2 - IMPORTÂNCIA DO ESTUDO	4
1.3 - LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA	5
1.4 - DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO	6
 CAPÍTULO II	
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA NA TOMADA DE DECISÃO	7
2.1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	7
2.2 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS	7
 CAPÍTULO III	
3. PLANEJAMENTO E PROCESSO DECISÓRIO EM UMA COMPANHIA ESTADUAL DE TELECOMUNICAÇÕES	14
3.1 - INTRODUÇÃO	14
3.2 - HISTÓRICO	14
3.3 - O PLANEJAMENTO E O PROCESSO DECISÓRIO	15
3.4 - CONSIDERAÇÕES PARCIAIS	21

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGIA PROPOSTA	22
4.1 - INTRODUÇÃO	22
4.2 - CARACTERÍSTICAS DA METODOLOGIA	22
4.3 - DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA	23

CAPÍTULO V

5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	48
---------------------------------------	----

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	73
---	----

BIBLIOGRAFIA	77
------------------------	----

ANEXOS	80
------------------	----

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 - ORGANOGRAMA DO MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES E AS RELAÇÕES DE SUBORDINAÇÃO . . .	16
FIGURA 2 - O PLANEJAMENTO E PROCESSO DECISÓRIO . . .	17
FIGURA 3 - NÍVEIS DE PLANEJAMENTO	20
FIGURA 4 - FASES DA METODOLOGIA	24
FIGURA 5 - FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DOS DADOS . .	51

LISTA DE TABELAS

	Pág.
TABELA 1 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS . . .	34
TABELA 2 - AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE	35
TABELA 3 - AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	36
TABELA 4 - AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA NO TRABALHO . . .	38
TABELA 5 - AVALIAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA . . .	39
TABELA 6 - AVALIAÇÃO DO RELACIONAMENTO COM OS ASSINANTES	41
TABELA 7 - AVALIAÇÃO DO ESMERO	41
TABELA 8 - AVALIAÇÃO DO BENEFÍCIO SOCIAL	42
TABELA 9 - HIERARQUIA DOS ÍTENS DA ANÁLISE TÉCNICA .	49
TABELA 10 - HIERARQUIA DOS ÍTENS DA ANÁLISE DE OUTROS FATORES	50
TABELA 11 - LEVANTAMENTO DOS DADOS	53
TABELA 12 - CODIFICAÇÃO DE DADOS	54
TABELA 13 - ANÁLISE TÉCNICA	63
TABELA 14 - ANÁLISE DE OUTROS FATORES	64

TABELA 15 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE PARA O ÍTEM COEFICIENTE DE FREQUÊNCIA DE ACIDENTES, COM VARIAÇÃO CRESCENTE DE 20%	66
TABELA 16 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE PARA O ÍTEM QUANTIDADE DE HOMENS-HORA DISPONÍVEIS, COM VARIAÇÃO CRESCENTE DE 15%	67
TABELA 17 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE PARA O ÍTEM COEFICIENTE DE FREQUÊNCIA DE ACIDENTES, COM VARIAÇÃO DECRESCENTE DE 20%	68
TABELA 18 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE PARA O ÍTEM QUANTIDADE DE HOMENS-HORA DISPONÍVEIS, COM VARIAÇÃO DECRESCENTE DE 15%	69

LISTA DE QUADROS

	Pág.
QUADRO 1 - CUSTOS E PRAZOS DA CONSTRUÇÃO	59
QUADRO 2 - CUSTOS DA CONSTRUÇÃO (VALOR PRESENTE)	62
QUADRO 3 - RESULTADOS DAS ANÁLISES TÉCNICA E DE OUTROS FATORES (PONTUAÇÕES)	65
QUADRO 4 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE SENSIBILIDADE PARA O COEFICIENTE DE FREQUÊNCIA DE ACIDENTES (CFA), COM VARIAÇÃO DE 20%	70
QUADRO 5 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE SENSIBILIDADE PARA O ÍTEM QUANTIDADE DE HOMENS - HORA DISPONÍVEIS, COM VARIAÇÃO DE 15%	70

R E S U M O

O presente trabalho tem por objetivo a elaboração de uma metodologia, que seja útil às empresas estaduais de telecomunicações do Sistema Telebrás na tomada de decisão quanto à seleção de empreiteiras para a realização de serviços na construção de redes telefônicas externas.

Para conhecer os enfoques mais pertinentes ao trabalho, realiza-se a apresentação dos fundamentos teóricos sobre os processos de decisão. Em seguida, elabora-se um estudo visando conhecer os procedimentos utilizados em companhias telefônicas para se resolver os problemas que envolvem a seleção de empresas à prestação de serviços.

A metodologia desenvolvida parte do reconhecimento da existência do problema, seguido da identificação dos modos alternativos de resolvê-lo e da análise das propostas das empresas empreiteiras, mediante uma avaliação comparativa das mesmas. Finaliza-se o processo, com a realização da análise de sensibilidade, que oferece subsídios à decisão final.

Com a finalidade de verificar a funcionalidade da metodologia, efetua-se sua aplicação numa situação real. Os resultados mostraram-se amplamente satisfatórios, ao suprir uma necessidade técnico-administrativa em companhias estaduais de telecomunicações.

Acredita-se, pois, ter contribuído para dar condições aos elementos do Departamento de Redes de poderem tomar uma boa decisão, de vez que terão à sua disposição, tanto os valores mensuráveis monetariamente, quanto os fatores não re

dutíveis a termos monetários, possibilitando assim uma melhor comparação e tomada de decisão.

A metodologia desenvolvida também pode ser adaptada para muitas outras situações empresariais, enquadradas na contratação de serviços de execução de obras.

ABSTRACT

This research paper aims at elaborating a methodology that could be utilized by State Enterprises dealing with communication of "Telebras System" when deciding which firms will construct outside telephone networks.

To get acquainted with different approaches we presented theoretical foundations on the decision making process. Moreover, we elaborated a study to acquaint with the procedure utilized by Telephone Companies to solve problem involving the selection of labor-selling firms.

The methods developed initiate with the assumption of a problem and follow the identification of alternative ways to solving it and the analysis of propositions of working firms regarding a comparative evaluation of them.

The process was terminated with an analysis of the sensitivity offering principles to a final decision.

In order to verify the functionality of the methodology we departed from the application of it to a real situation. The results showed were greatly satisfactory to fulfill technical-administrative necessities when applied to telecommunication State Company.

We believe we have given a valid contribution to the elements of the Department of Network so that they could improve their decision making process. We also believe this process will become easier since they will have economical mensurate

values available, as well as non-reduceable to economical terms factors. These values will make better comparisons and facilitate the decision making process.

The methodology developed could also be adapted to many other inter-firm situation wherever dealing with similar problem.

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

Em todos os momentos da vida o elemento humano se vê às voltas com problemas que requerem soluções.

A intensidade e constância desses problemas aumentam na medida em que o elemento torna-se homem de empresa, independentemente de ser o detentor do capital empresarial.

As soluções requeridas, em sua grande maioria, partem da escolha entre caminhos apresentados para cada situação. Esse comportamento é conhecido como tomada de decisão, ou seja, uma forma de ação efetuada por indivíduos pertencentes a uma empresa, cujos resultados repercutirão em várias direções. No cotidiano empresarial a tomada de decisão passa a ser efetuada quase que intuitivamente, quando não existe uma tentativa sistemática para definir, medir e pesar as vantagens e desvantagens de cada situação apresentada.

Por esta razão, entende-se que o indivíduo que decide através da intuição, age assim, na maioria das vezes, simplesmente, por não ter à sua disposição, um processo informativo. Esse processo possibilitaria outra forma de ação no sentido de superar aquele procedimento e, por outro lado, sopesar criteriosamente todas as atitudes a serem desenvolvidas.

Todavia, uma decisão não resulta apenas de eventos isolados sendo conseqüência de um processo seqüencial de atitudes e inter-relações que envolvem empresas, administradores e fluxos de informações.

Esse inter-relacionamento, no conjunto, torna-se um

processo complexo, por vezes, difícil, uma vez que é fundamentado também em valores éticos e pessoais.

A dificuldade de um processo de decisão está também na razão direta da abrangência dos problemas. Este enfoque pode ser constatado na medida em que se adentra no campo das empresas públicas e, notadamente, nas empresas do setor telefônico.

A complexidade é interpretada, de um modo geral, por analistas, em artigos que versam sobre assuntos do setor telefônico, como reflexo, também, do processo de decisão a nível nacional, ou seja, por estarem inseridas em um grupo de empresas que compõem o macro sistema nacional de telecomunicações¹. De outro modo, a complexidade reflete a relação interdepartamental na qual a prestação de serviços telefônicos é desenvolvida, isto é, da necessidade de que existam informações sistêmicas entre as áreas envolvidas na telefonia, tais como, comutação, transmissão, infra-estrutura e redes.

A respeito da complexidade em que pode estar situado um processo de decisão, Garbi² chamou atenção para os problemas causados, no sistema telefônico, em razão do desenvolvimento de seqüilibrado que ocorreu nas áreas técnicas da telefonia, refletindo, desfavoravelmente, no campo das redes externas. À época, a anormalidade ocasionou um elo de fraqueza nas redes telefônicas externas, em termos de tecnologia de materiais, de constru

¹ No Capítulo III será apresentado o planejamento e o processo decisório existente no macro sistema nacional de telecomunicações, a fim de um melhor entendimento do sistema.

² GARBI, G. G. "Política nacional de redes". Revista Telebrasil, Rio de Janeiro, 1, : 5-8, jan./fev., 1976.

ções e sistemática de operações. Na atualidade verifica-se uma evolução crescente neste campo. Entretanto, grande parte ainda dos defeitos que o sistema telefônico apresenta, localizam-se ainda na rede externa, os quais, de alguma forma, conferem-lhe uma certa vulnerabilidade, conforme se apresentará na seção seguinte.

1.1 - OPORTUNIDADE E OBJETIVOS DO ESTUDO

Com a crescente evolução tecnológica ocorrida nos sistemas telefônicos aliada à demanda progressiva de serviços pelos usuários, a transmissão de impulsos elétricos passou a ser feita por intermédio de cabos telefônicos, fios, equipamentos e acessórios que, no conjunto, compõem a rede externa. A finalidade desta rede é, portanto, interligar os telefones às estações, bem como as estações entre si.

Em razão deste fato, a rede externa desfruta de grande importância no sistema telefônico, mas, por outro lado, torna-se quase que responsável pela maioria dos defeitos apresentados no sistema. As avarias causam não apenas transtornos à gerência, como também ocasionam novas aplicações de recursos financeiros.

Atualmente, cerca de trinta por cento dos investimentos efetuados por empresas telefônicas se destinam à rede externa e vinte por cento dos custos operacionais diretos são empregados em sua manutenção e operação³.

Entende-se que a aplicação desses recursos se consti

³ REINHARDT, L. & STRUM, Alexander. "Aplicação de geoprocessamento na administração de rede externa". Revista Telebrasil, Rio de Janeiro, 2, :9-20, mar./abr., 1980.

tui em uma das funções mais importantes da gerência técnica, uma vez que os desvios apresentados na rede externa refletirão negativamente no exercício de sua administração, bem como afetarão os serviços prestados aos assinantes e o desempenho econômico da empresa. Entretanto, existindo à disposição do administrador um método sistematizado de trabalho, em termos de direcionamento a uma tomada de decisão, tal instrumento, com certeza, resultará em benefício à sua gerência e, por extensão, à empresa de uma maneira global, pois, conforme salientado, a decisão ocorre como consequência de um processo de atividades inter-relacionadas, envolvendo todos os recursos humanos e materiais das empresas.

Por outro lado, mediante contato com a literatura disponível nacionalmente, não foi possível encontrar trabalhos com orientação mais específica ao enfoque delineado acima, a respeito da problemática existente em uma tomada de decisão em assuntos de redes telefônicas. Conseqüentemente, caracterizada tal situação, procurou-se, basicamente, elaborar uma metodologia que fosse útil ao empresário, no sentido de fornecer-lhe, sistematicamente, um processo para tomada de decisão onde o problema seja selecionar empresas empreiteiras à prestação de serviços.

Assim, no presente trabalho, a decisão objetiva, especificamente, a seleção de empreiteira(s) para a realização dos serviços de construção de redes telefônicas externas.

1.2 - IMPORTÂNCIA DO ESTUDO

Conforme exposição anterior, tomou-se conhecimento de que o sub-sistema departamental de redes telefônicas externas encontra-se pouco desenvolvido em relação aos demais sub-sistemas

das companhias telefônicas, notadamente, na sistemática de operações que tem, entre outras atividades, a implantação dos serviços. Através de contatos primários realizados com elementos atuantes em algumas empresas do Sistema Telebrás, notou-se que o problema existente era semelhante no que dizia respeito à inexistência de um posicionamento único em relação às decisões tomadas quanto à designação da responsabilidade técnico-operacional para a construção dos projetos de redes. Complementarmente, nas diversas pesquisas efetuadas sobre processos de decisão, ficou evidenciado que a atuação do decisor é incerta na maioria das vezes, em função de ser realizada de maneira intuitiva ou, ainda, envolvida de ações automáticas e instáveis.

Entende-se que a importância do presente trabalho justifica-se pela maneira sistemática como a metodologia procurará solucionar o problema existente, podendo possibilitar desse modo, uma solução concreta aos desvios surgidos. Acredita-se nessa validade, em razão de tal metodologia conter, de forma inter-relacionada e explícita, elementos econômico-financeiros, técnicos e outros fatores considerados também relevantes, proporcionando uma base para a tomada de decisão.

1.3 - LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA

Dentre as principais limitações da metodologia que serão apresentadas em capítulo posterior, destacam-se:

a) A metodologia apresenta uma característica particular no que se refere à aplicabilidade, uma vez que se restringirá às empresas do Grupo Telebrás.

b) A abrangência da metodologia, em termos de análise,

ficará restrita ao campo das redes aéreas e redes subterrâneas. Entretanto, salienta-se que a exclusão, na análise, das obras de canalização subterrânea é fundamentada em diretrizes da Telebrás, que, em princípio, determinam a realização desses serviços através de empresas empreiteiras.

1.4 - DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

O capítulo I fornece uma idéia do que conterá o presente trabalho, caracterizando a oportunidade e objetivos do estudo, sua importância e limitações da metodologia.

No capítulo II são apresentados os fundamentos teóricos da decisão.

No capítulo III é retratado, de forma sumária, o planejamento e o processo decisório em uma companhia telefônica estadual.

Nos capítulos IV e V são descritos a metodologia proposta e a sua aplicação ao problema em questão.

O capítulo VI encerra o estudo com as conclusões finais e recomendações.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA NA TOMADA DE DECISÃO

2.1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A finalidade deste capítulo é apresentar a fundamentação teórica no que diz respeito aos procedimentos existentes sobre a tomada de decisão, disponíveis nacionalmente.

A preocupação, nesse sentido, foi selecionar, da bibliografia correspondente, enfoques que versassem sobre processos decisórios e, mais precisamente, sobre elementos que caracterizassem uma tomada de decisão quanto à contratação de serviços. Entretanto, cabe salientar que não foi possível notar uma orientação mais específica ao assunto em questão, ou, quando este é abordado, os estudos ficam mais no caráter superficial do tema e ainda de forma bastante genérica.

Os trabalhos foram classificados e agrupados de acordo com a semelhança na abordagem do assunto, visando uma seqüência mais racional na apresentação, conforme se demonstra na seção seguinte.

2.2 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A complexidade que caracteriza uma tomada de decisão está fundamentada na maneira com que se desdobram os procedimentos adotados.

Pelo que se tem observado, as dificuldades se verificam, com maior intensidade, quando se pretende aplicar extensas formulações matemáticas para resolver problemas empresariais, nos

quais as atitudes ou emoções dos decisores envolvidos são fato res dominantes.

Com efeito, revendo atentamente a literatura, encontrou-se uma série de conceituações que expressam os mais varia dos pontos de vista com referência à solução de problemas empresariais, via tomada de decisão. Contudo, selecionou-se um concei to que mais se aproxima do presente estudo:

"Uma decisão é sempre uma escolha entre várias maneiras de realizar uma determinada tarefa ou atingir um determinado fim"⁴.

Kepner e Tregoe⁵ adentraram no campo da tomada de de cisão através de um método decisório desenvolvido a partir de al guns princípios e técnicas básicos para o aperfeiçoamento gerencial. A análise de diversos problemas empresariais e constantes pesquisas possibilitou-lhes desenvolver quatorze conceitos para o método proposto. Os sete iniciais abordam a análise do proble ma e, os demais, a tomada de decisão.

Para os autores, a análise de um problema empresarial envolve uma observação perspicaz dos fatos e também compre ende comparações específicas visando encontrar a causa geradora do problema, enquanto a tomada de decisão abrange os objetivos, cla ros, e a avaliação cuidadosa das alternativas que possibilitem em

⁴ KEPNER, C. Higgins & TREGOE, Benjamin, B. "O administrador ra cional". São Paulo, Atlas, 1978. p. 153.

⁵ ibidem, p. 158-97.

preender a ação. Complementarmente, segundo Kepner e Tregoe, um problema é sempre um desvio de alguma norma ou de algum padrão de desempenho desejado, da mesma forma que uma decisão é sempre uma escolha entre várias maneiras de se efetuar uma determinada coisa ou de se atingir um fim proposto.

O estudo dos autores se assemelha bastante à linha de pensamento exposta por Jones⁶, principalmente, nos capítulos de análise de decisão e de análise de problemas em potencial (que se complementam). Esta semelhança (no capítulo de análise de decisão) está na *"listagem das possíveis conseqüências adversas"*⁷ resultantes da alternativa eleita, a qual Jones denomina de *"premissas desejadas e indesejadas"*⁸. Quanto ao capítulo análise de problemas em potencial, *"cuja finalidade é encontrar ações viáveis e executáveis contra as possíveis causas de problemas que ainda não surgiram evitando-se, assim, dificuldades futuras"*⁹, há coincidência com a técnica demonstrada por Jones, que é a de prever as decisões alheias.

Teoria semelhante é defendida por Simon¹⁰, que, talvez,

⁶ JONES, Manley H. "Executive decision making." Homewood, Illinois, Richard D. Irwin, Inc., 1962.

⁷ KEPNER & TREGOE, op. cit., p. 169.

⁸ JONES, loc. cit., p. 89.

⁹ KEPNER & TREGOE, loc. cit., p. 181.

¹⁰ SIMON, Herbert A. "Comportamento administrativo; estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas". Rio de Janeiro, FGV., 1971. p. 1-19, 47-62.

por viver à mesma época de Barnard¹¹, o primeiro a formular, de maneira sistemática, as bases para a discussão de um esquema de análise que permitisse uma investigação objetiva da decisão administrativa, tenha sido influenciado sobremaneira por sua idéia.

Outro trabalho com vista à tomada de decisão, envolvendo escolha entre alternativas, foi desenvolvido por Voigtmann¹², da Universidade de Frankfurt, juntamente com a equipe do Centro de Computação da Universidade de Minas Gerais. Trata-se de um método aplicado na seleção de computadores para aquele centro. Como critério de julgamento da eficiência dos computadores, foi avaliado o desempenho efetivo dos diversos componentes do "software" básico - sistemas operacionais, compiladores, utilitários, etc.-que influenciam decisivamente na comunicação com o computador. Na seqüência foram esboçadas algumas maneiras possíveis de obter indicadores do desempenho de instalações de computação. Sumariamente, o autor apresentou os principais métodos de Índices, ou seja, Índice da mistura de Gibson, de Gamm, de Benchmark e da hierarquia ponderada, tecendo comentários a respeito de cada método. Encerra o trabalho apresentando um questionário para uma apreciação global do sistema. Entretanto, expõe que a forma definitiva da seleção do equipamento *"só deverá ser feita após se ter levado em conta alguns fatores, principalmente, os entendimentos com os órgãos financiadores"*.

Sobre o estudo de Voigtmann, acredita-se que nele de

¹¹ BARNARD, Chester. "The functions of the executive". Cambridge, Massachuset, Harvard University Press, 1954.

¹² VOIGTMANN, Klaus. "Seleção de computador para a UFMG". CAPRE, (Boletim informativo), Rio de Janeiro, out./dez., 1973.

vesse constar a influência que teriam os resultados desses entendimentos com os órgãos financiadores sobre a decisão.

Silveira Netto¹³, apresenta um método para o estabelecimento dos cronogramas de pagamentos referentes a bens e/ou serviços contratados, a ser adotado no processo de tomada de decisões econômico-financeiras, principalmente, no que tange a contratos. Desenvolveu um roteiro para o estabelecimento de cronogramas de pagamentos, tendo antes tecido alguns comentários sobre seus fatores determinantes: lista de preços unitários, condições de pagamentos e quantidade de componentes. Em seguida, analisa comparativamente os métodos das anuidades, do valor atual e o do valor contra-entrega, de sua autoria. Finaliza, mostrando que o método *"leva em consideração não só os preços e condições de pagamentos do objeto contratado, mas também os respectivos prazos de entrega"*, que, segundo entende, *"é de extrema relevância para todos aqueles que têm responsabilidades no planejamento e na implantação de vultosos planos de investimentos"*.

Com alguma semelhança, Passos¹⁴ elaborou uma fórmula geral para contratar ou vender bens e serviços, a qual, conforme expôs, poderá ser utilizada de maneira bastante ampla na medida em que o gerente tenha domínio empírico do campo de aplicação e conseqüente facilidade da respectiva adaptação da mesma. Especi-

¹³ SILVEIRA NETTO, César R. "Contratações pelo método do valor contra-entrega". Revista Telebrasil, Rio de Janeiro, 1 :55-65, jan./fev., 1977.

¹⁴ PASSOS, Orlando C. "Fórmula geral para contratar e/ou vender bens e/ou serviços". Revista Telebrás, Belo Horizonte, 3, :15-27, jul./set., 1980.

ficamente, tem a finalidade de "determinar a receita que remunera a tecnologia ('know-how'). da empresa". Encerra, apresentando as vantagens da referida fórmula, destacando a definição de todas as parcelas da taxa adicional de encargos sociais, nela contidas.

Em outros estudos realizados verificou-se a preocupação na elaboração de métodos que orientem os tomadores de decisões em suas atuações diárias, entre eles, o de Batista¹⁵, Iaccarino¹⁶ e Waldmann¹⁷. Observou-se, nos trabalhos, que a ênfase recai sobre a teorização das árvores de decisão, curvas de utilidade e probabilidade subjetivas, com pouco ou nenhum direcionamento à contratação de serviços ou seleção de propostas.

Entretanto, quando se depara com métodos que, de alguma forma, se assemelham ao presente estudo, nota-se que nem sempre se tem conseguido montar um conjunto que expresse, clara e objetivamente, um inter-relacionamento entre as variáveis que envolvem o ambiente empresarial, por limitarem-se, apenas, à avaliações sob o ponto de vista econômico-financeiro. Contudo, registra-se a importância deste capítulo no desenvolvimento do

¹⁵ BATISTA, Nivea T. "Manual de análise de decisões". São Paulo, Inst. de Pesquisas Espaciais, 1974. 278 p. Tese (Mestre em engenharia).

¹⁶ IACCARINO, Sérgio. "Análise decisória em planejamento e projetos: um enfoque estocástico das árvores de decisão". Rio de Janeiro, UFRJ, 1978. 248 p. Tese (Mestre em Engenharia).

¹⁷ WALDMANN, Moshé. "Teoria da decisão: uma aplicação de árvores de decisão e de curvas de utilidade". Rio de Janeiro, PUC, 1976. 60 p. Tese (Mestre em engenharia industrial).

trabalho, de vez que possibilitou conhecer os enfoques mais pertinentes ao estudo, permitindo, ainda, visualizar algumas lacunas existentes nos mesmos. Daí, visando aperfeiçoar os métodos atuais, propõe-se agregar, à metodologia, a integração dos fatores de caráter decisório, chamando a atenção não somente para os resultados das análises econômicas, como também ressaltando a importância dos aspectos técnicos e de outros fatores influentes no processo de decisão. Assim, todos os aspectos referidos serão explicitamente considerados, permitindo, dessa forma, uma avaliação dinâmica.

Antes, porém, apresenta-se o sistema de planejamento e o processo de decisão existente em uma companhia estadual de telecomunicações.

CAPÍTULO III

3. PLANEJAMENTO E PROCESSO DECISÓRIO EM UMA COMPANHIA ESTADUAL DE TELECOMUNICAÇÕES

3.1 - INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é conhecer o sistema de planejamento e o processo de decisão existentes em uma companhia estadual de telecomunicações.

A finalidade principal será conhecer os procedimentos atualmente utilizados na empresa para se resolver os problemas que envolvem a seleção entre empresas empreiteiras proponentes à prestação de serviços. Por outro lado, objetiva também conhecer, especificamente, os assuntos no campo das redes telefônicas externas.

Assim, entende-se conveniente apresentar, de forma resumida, os aspectos históricos da telefonia brasileira, a fim de fornecer subsídios para melhor entendimento do sistema ao qual pertence uma companhia estadual de telecomunicações.

3.2 - HISTÓRICO

O sistema telefônico brasileiro passou por um ciclo histórico marcante, até que se chegasse ao estágio atual de desenvolvimento. Na década de vinte existia, praticamente, em operação a empresa canadense "Brazilian Telephone Company" (futuramente CTB), operando apenas no trecho Rio - São Paulo e em algumas cidades de Minas Gerais. Até o início dos anos sessenta, outras concessões foram autorizadas a vários estados brasileiros, mas, somente, em 1962, com a criação do Contel - Conselho Nacio-

nal de Telecomunicações - , é que se iniciou a elaboração do Plano Nacional de Telecomunicações. A partir desse Plano, o governo brasileiro negociou a compra da CTB - Companhia Telefônica Brasileira.

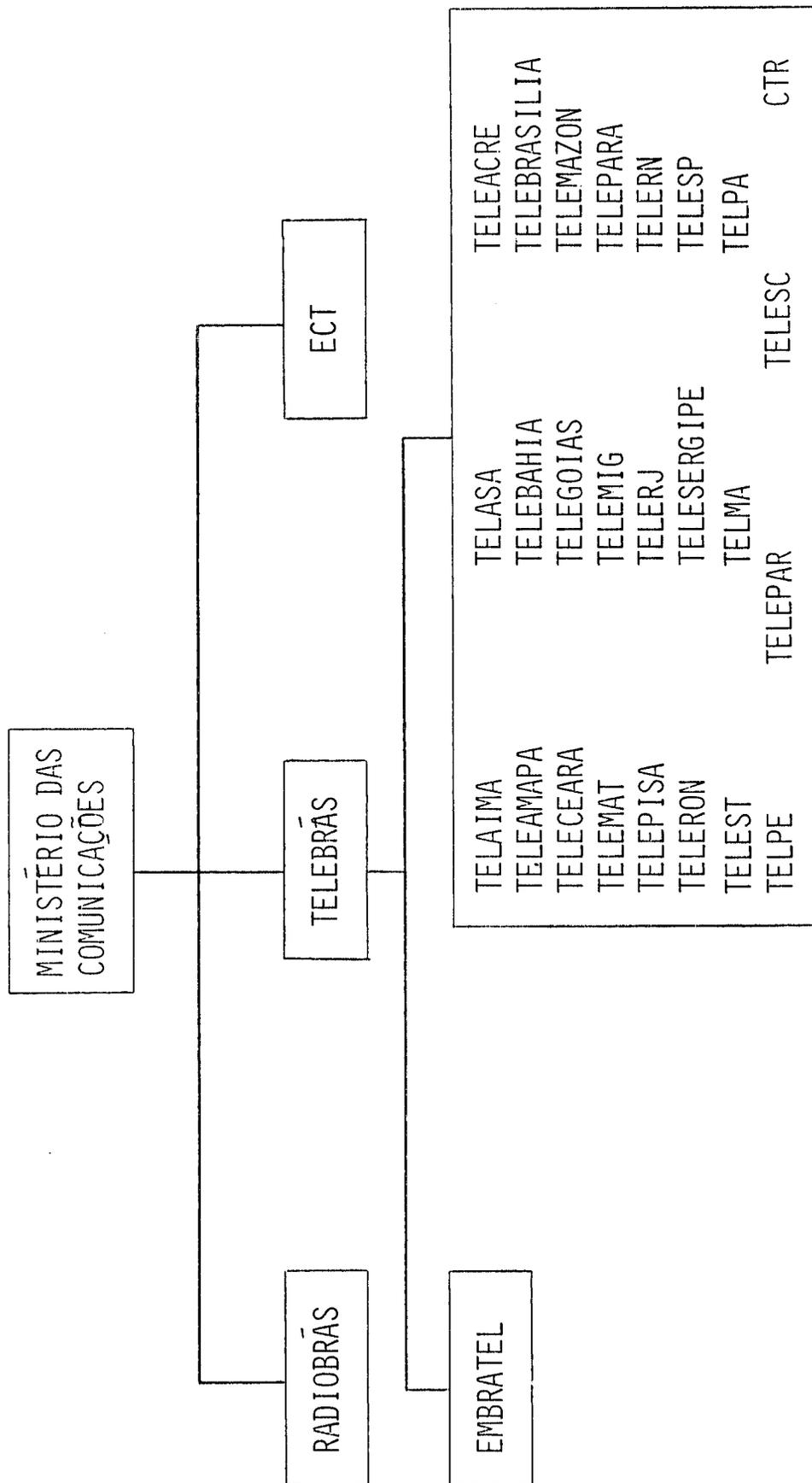
Como resposta ao incremento da demanda telefônica, ocasionado pelo desenvolvimento brasileiro, foi implantada a Embratel - Empresa Brasileira de Telecomunicações. O passo seguinte foi o surgimento, em 1967, do Ministério das Comunicações, constituído pela Radiobrás, ECT - Empresa de Correios e Telégrafos - e Telebrás, atribuindo a esta, a responsabilidade pela coordenação e planejamento das atividades de telecomunicações do país. Deste evento resultou a constituição de uma empresa em cada estado ou região geo-econômica brasileira, cabendo à Telebrás o controle acionário das mesmas. No organograma da figura 1, aparecem as relações existentes entre o Ministério das Comunicações e as empresas a ele subordinadas.

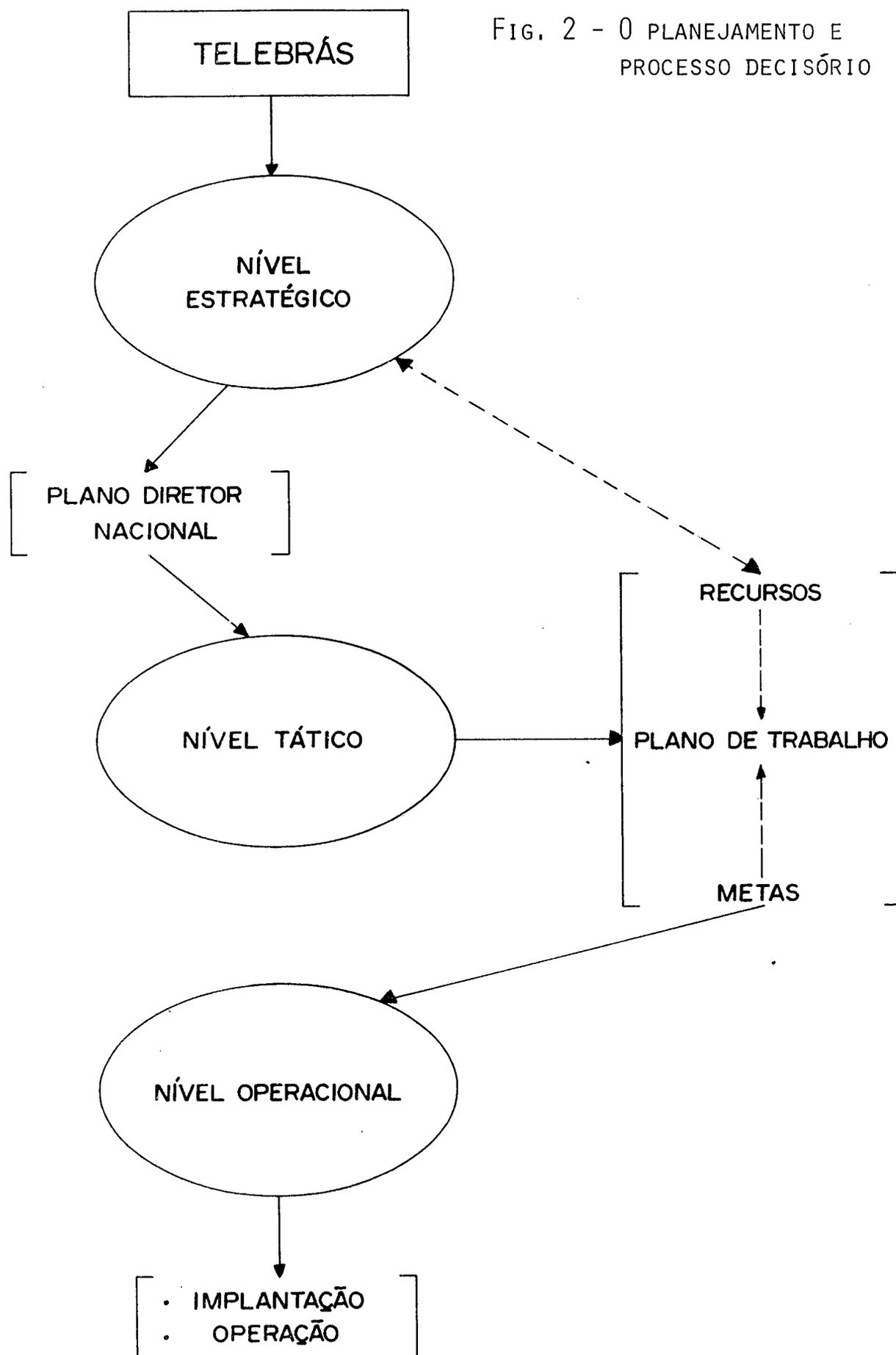
3.3 - O PLANEJAMENTO E O PROCESSO DECISÓRIO

O processo decisório contido no planejamento das companhias estaduais de telecomunicações, pertencentes ao Grupo Telebrás, é subdividido em três níveis: estratégico, tático e operacional (ver fig. 2).

O nível estratégico é comandado por um colegiado composto pelo presidente e pelos diretores financeiro, administrativo, técnico e de operação. Suas atividades estão contidas no Plano Diretor Nacional, recebido da Telebrás, no qual estão fixados os objetivos, metas e restrições ao setor de telecomunicações. As decisões oriundas deste colegiado orientarão as do nível tático.

FIG. 1 - ORGANOGAMA DO MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES E AS
 RELAÇÕES DE SUBORDINAÇÃO





O segundo nível decisório compete às diretorias nas quais estão agregados os vários departamentos. As decisões táticas são tomadas de acordo com os documentos fornecidos pela Telebrás e parecer do colegiado. A partir daí, os departamentos elaboram o Plano de Trabalho para os próximos cinco anos, indicando os objetivos e recursos, que, da melhor forma, se harmonizem com o Plano Diretor Nacional. Baseando-se no Plano de Trabalho, devidamente aprovado, elaborase o Orçamento Geral para o ano seguinte, que, submetido à aprovação, se constituirá em instrumento básico da gerência a nível operacional.

As atividades do nível operacional são subdivididas em dois grandes grupos, compreendendo a implantação e a operação. Nas atividades de implantação de serviços incluem-se o estudo, o planejamento e a implantação, propriamente dita, dos sistemas de telecomunicações, visando o atendimento das necessidades atuais e futuras dos assinantes.

Por outro lado, compete, ao grupo de operação, a prestação dos serviços públicos cada vez melhores e, para que isto seja alcançado, deve convocar todos os recursos disponíveis e empregá-los na conquista dos índices fixados pela Telebrás. Estes índices consideram, como metas a serem alcançadas, o menor número de defeitos no sistema, a correção dos mesmos no menor prazo, o atendimento de pedidos de serviços o mais rápido possível, entre outros, visando principalmente, a qualidade do mesmos.

As atividades desses grupos são desenvolvidas pelas gerências do nível operacional, de forma interligada, a fim de que a solução adotada seja consequência dos aspectos econômicos-financeiros programados no Orçamento Geral.

3.3.1 - O PROBLEMA A NÍVEL OPERACIONAL

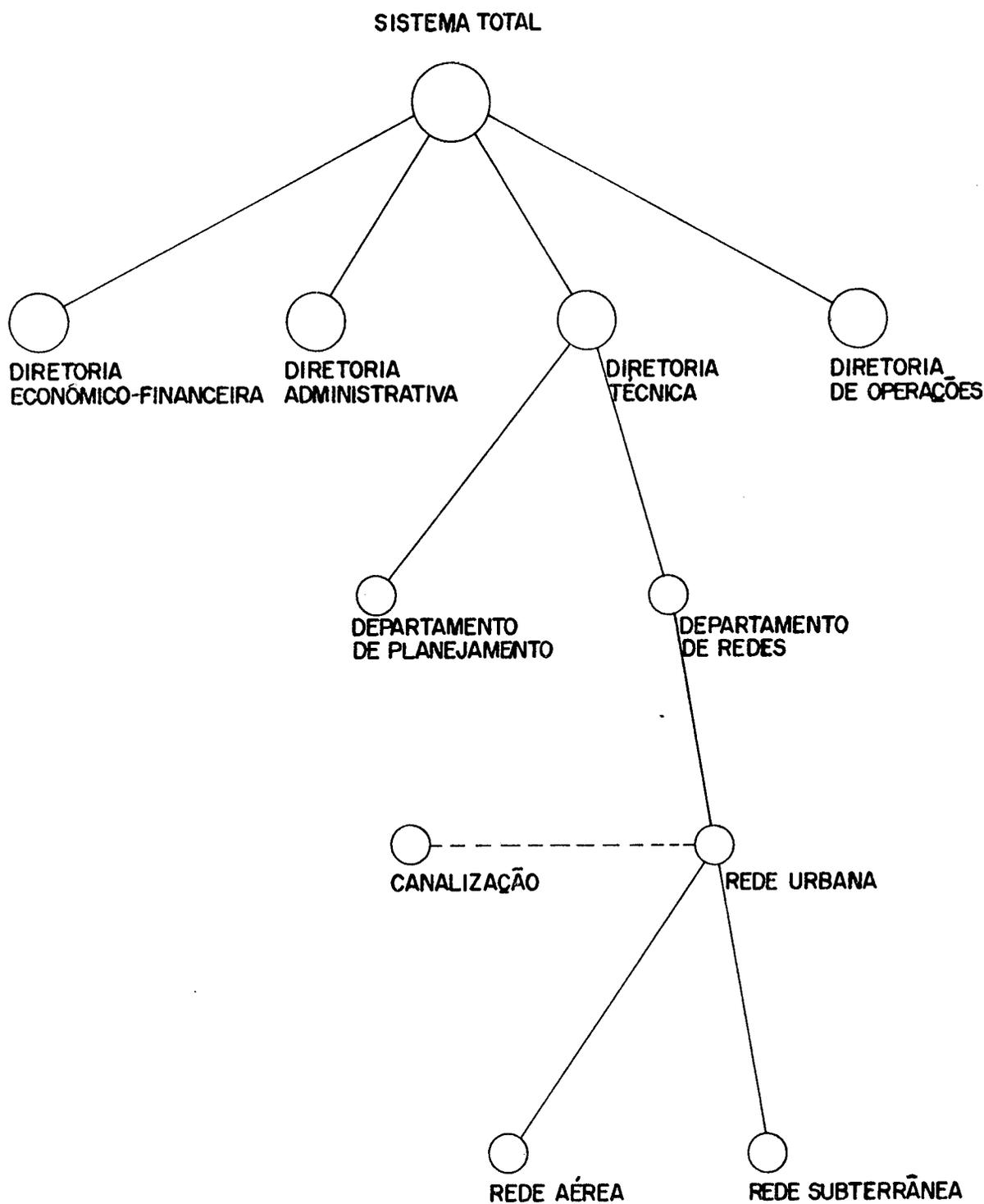
Conforme exposto, a decisão, a nível operacional, é subdividida em implantação e operação, as quais estão sob a responsabilidade dos Departamentos de Redes e Planejamento. A política de atuação do departamento está fundamentada no Plano de Trabalho antes referido, sendo, anualmente, revisto e, quando necessário, introduzidas as alterações decorrentes de decisões tomadas conjuntamente com a Telebrás.

Ao Departamento de Redes compete executar os projetos de canalização subterrânea, de redes aéreas e de redes subterrâneas, conforme se ilustra na figura 3. As atividades abrangem desde a elaboração dos projetos técnicos até a execução dos mesmos, operacional ou administrativamente. A elaboração dos projetos técnicos de redes e de canalizações segue um conjunto de normas emitidas pelo Sistema de Práticas Telebrás. Este conjunto é composto de um roteiro, explicitando desde a fase de levantamento de demanda telefônica até o estudo de viabilidade técnica da implantação dos serviços.

Na atualidade, após confirmada em campo a viabilidade técnica dos projetos de redes, se identifica claramente um problema a nível operacional.

O problema consiste na necessidade de encontrar uma solução que possibilite a tomada de decisão quanto à responsabilidade operacional da construção dos projetos de redes telefônicas externas. Especificamente, selecionar entre as empresas em preiteiras proponentes, aquela cuja proposta seja mais vantajosa à companhia estadual de telecomunicações.

FIG. 3 - NÍVEIS DE PLANEJAMENTO



3.4 - CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Pelo que se pôde verificar, inexistente atualmente, no Departamento de Redes, um instrumento metodológico que possa ser utilizado para resolver o problema em questão.

Desse modo, se constatou que, quando a decisão requer escolha entre propostas de empresas construtoras, ela é realizada de modo subjetivo pela gerência, ou, como se diz, mediante o bom senso, uma vez que não existe à disposição dos decisores um método fundamentado, ainda que superficialmente, na teoria apresentada no capítulo II. Por outro lado, se constatou também que, essa decisão é orientada de acordo com uma diretriz da Telebrás que estipula que *"pelo menos vinte por cento do total da mão-de-obra, em homens-hora empregada na construção de redes, seja proveniente do pessoal próprio da companhia telefônica"*¹⁸ e o restante seja contratado de terceiros.

Assim, viu-se estimulada a posição inicial de elaborar uma metodologia, cujo propósito será fornecer ao administrador um processo sistematizado que lhe proporcione uma tomada de decisão em relação às propostas apresentadas.

¹⁸ TELEBRÁS. "Diretrizes para contratar a construção de redes externas". (SPT 205.410.100), Brasília, dez., 1978.

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGIA PROPOSTA

4.1 - INTRODUÇÃO

O conteúdo deste capítulo é o resultado do estudo realizado, onde se verificou a viabilidade de propor uma metodologia composta de elementos inter-relacionados que proporcione a base de uma decisão.

A oportunidade tornou-se viável mediante a constatação de algumas lacunas em abordagens na literatura disponível, nacionalmente, sobre tipos de processos decisórios ou, ainda, medidas para uma tomada de decisão. O trabalho tornou-se oportuno, também, mediante alguns contatos com empresas telefônicas estaduais, onde se verificou a inexistência de um instrumento gerencial em seus departamentos de redes, que direcionasse os procedimentos de atuação quanto à escolha de empresas construtoras, ou, mais especificamente, um procedimento único e sistematizado que propiciasse uma base de decisão para a seleção entre proponentes à prestação de serviços.

Desse modo, a metodologia proposta à tomada de decisão será aplicada na seleção de empresas proponentes à realização dos serviços de construção de redes externas da companhia telefônica estadual.

4.2 - CARACTERÍSTICAS DA METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida tem características próprias, embora tenha sido estruturada a partir de enfoques aborda

dos por Kepner & Tregoe¹⁹ e também fundamentada nos "princípios de aplicação de capital", de Fleischer²⁰.

Os procedimentos, com vistas à tomada de decisão, iniciam-se, sistematicamente, através do reconhecimento da existência de um problema, pela identificação dos modos alternativos de resolvê-lo, pela análise das propostas das empresas e, também, mediante a avaliação comparativa dessas propostas. Finaliza-se o processo com a realização da análise de sensibilidade, que oferece subsídios a decisão final.

A metodologia proposta é composta de sete fases, conforme se apresenta na figura 4.

4.3 - DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

4.3.1 - RECONHECIMENTO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

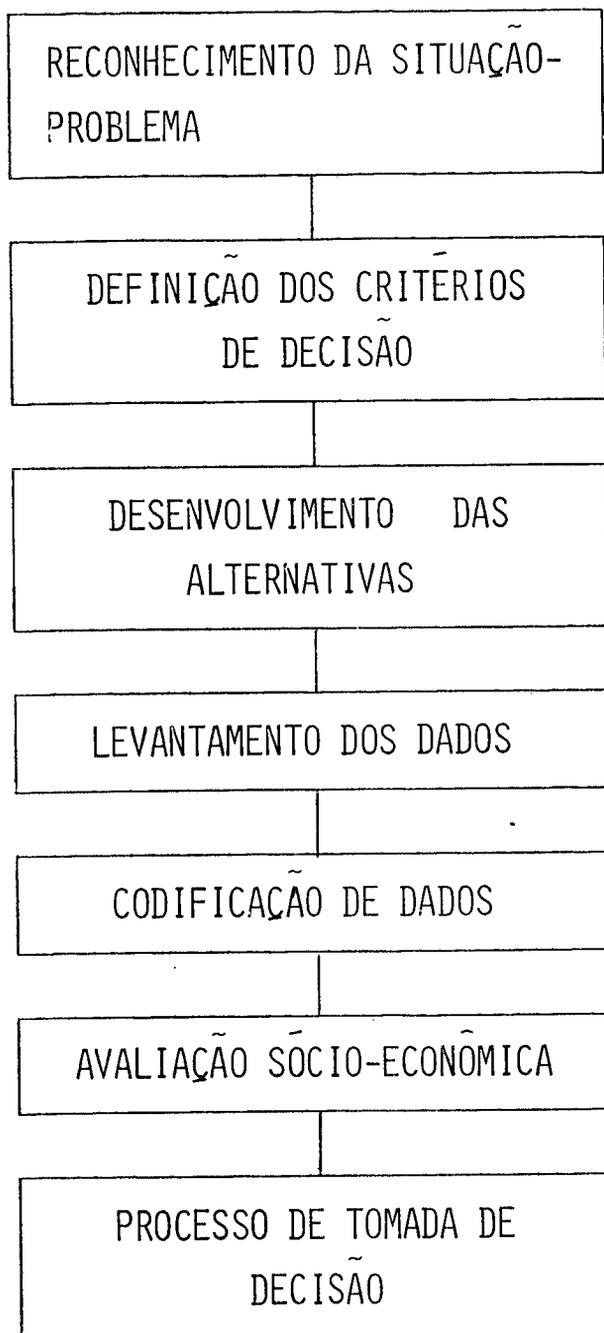
A fase de reconhecimento da situação tem como objetivo fornecer, ao decisor, um quadro real do problema surgido e, por outro lado, permitir um esboço da solução que o mesmo requer. Os resultados obtidos, desta busca, possibilitarão formar a estrutura dos elementos necessários às fases posteriores.

A não ser que o problema surgido esteja claro e precisamente definido, torna-se impossível, de imediato, imaginar todos os dados que lhe sejam pertinentes. Em muitos casos, a defi-

¹⁹ KEPNER & TREGOE, op. cit., p. 153.

²⁰ FLEISCHER, Gerald A. "Teoria da aplicação do capital: um estudo das decisões de investimentos". São Paulo, Edgar Blücher/USP., 1977. p. 3-6.

FIG. 4 - FASES DA METODOLOGIA



nição do problema ou reconhecimento da situação, resulta na parte mais difícil de todo o processo, devido a, na maioria das vezes, este não ter sido formulado inicialmente, em linguagem precisa.

A fim de melhor ilustrar a fase inicial da metodologia, admita-se a seguinte situação-problema, a título de exemplo. Um empresário está enfrentando uma situação problemática, em sua organização, ao se deparar com a informação a respeito da importância de se acoplar uma máquina do tipo penta ao processo de produção, considerando o benefício que irá proporcionar. Segundo as informações obtidas, mediante a acoplagem da máquina, se substituirá parcialmente a manufatura empregada na elaboração da peça B-3. Entretanto, essa possibilidade foi imediatamente eliminada em razão dos problemas sociais que a decisão, por certo, implicaria, notadamente, em questões sindicais. A partir daí, o empresário decidiu-se pela situação que lhe parecia mais propícia à resolução do problema, tomando a seguinte posição: aperfeiçoar o processo de produção através de novo arranjo físico das máquinas.

Voltando aos procedimentos desta fase, só se deverá considerá-la concluída, quando se tiver identificado e definido, claramente, o problema.

4.3.2 - DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE DECISÃO

Freqüentemente existem vantagens e desvantagens relacionadas a cada uma das soluções de um problema. A função do administrador será a de avaliar cada um desses fatores e decidir pela solução considerada como sendo a mais vantajosa, levando-se em consideração a política empresarial do momento.

Entretanto, avaliando-se ou descrevendo-se as vantagens e desvantagens dessas soluções, exclusivamente, em palavras, a avaliação, na melhor das hipóteses, será por certo excessivamente difícil ou provavelmente subotimizada. Portanto, torna-se necessária a existência de um denominador comum, cuja finalidade será tornar mensuráveis as conseqüências das soluções do problema em análise.

Retornando ao exemplo apresentado, admita-se que, pelo aperfeiçoamento do processo produtivo, o benefício proporcionado resultará na redução dos tempos e movimentos das operações, mas, em contrapartida, implicará no aumento da demanda de energia elétrica. Baseando-se apenas nesta descrição, não se consegue ainda avaliar a importância relativa da redução dos tempos e movimentos, como também do consumo de energia elétrica. Se, no entanto, ao dimensionar, quantitativamente, as conseqüências, o decisor constatar que, reduzido-se os tempos das operações, incrementa-se a receita em 1000 unidades monetárias mensais e que o consumo de energia elétrica será acrescido de 300 unidades monetárias por mês, tal procedimento permitirá, facilmente, verificar o efeito líquido do benefício, ou seja, $1000 - 300$ dará uma vantagem de 700 unidades monetárias ao novo processo.

Assim, visando mensurar as conseqüências do problema surgido, optou-se por dez critérios com vista às análises posteriores. Antes, porém, da descrição dos mesmos, releva expor que, embora existam inúmeros critérios possíveis de consideração, acredita-se ter optado pelos mais importantes para a decisão em consideração.

Na seqüência, descrevem-se os critérios agrupados por análises e suas formas de avaliação:

a) ECONÔMICO-FINANCEIROS

1. Custo
2. Prazo

b) TÉCNICOS

3. Qualidade dos Serviços
4. Produtividade
5. Equipamentos
6. Segurança no Trabalho

c) OUTROS FATORES

7. Organização da Empresa
8. Relacionamento com os Assinantes
9. Esmero
10. Benefício Social

a) ECONÔMICO-FINANCEIROS

1. Custo

Este critério refere-se ao custo da execução do projeto de redes telefônicas externas. Sua constatação será possível a partir da elaboração de um projeto, específico a cada obra, imprescindível à implantação ou expansão dos serviços de redes telefônicas externas. O roteiro para sua elaboração não será descrito nesta seção, por se referir a uma rotina de trabalho oriunda de uma prática Telebrás. Entretanto, entende-se da conveniência de fazê-lo constar do anexo 1, a título de informação.

Uma vez concluído o projeto e após constatada, em campo, sua viabilidade técnica, a etapa seguinte consiste na orçamentação dos custos da mão-de-obra e materiais empregados.

Para orçamentar os custos da mão-de-obra, é necessário estar de posse do documento que relaciona os serviços requeridos na construção da rede telefônica externa em consideração (ver anexos 2 e 3). As quantidades de mão-de-obra são estimadas em unidades padrão de homens-hora requeridas para cada tipo de serviço, ou, mais especificamente, para cada classe de mão-de-obra²¹, conforme norma Telebrás.

Mediante multiplicação das quantidades estimadas pelas unidades padrão de homens-hora, obtém-se o total dos homens-hora distintos por classe de mão-de-obra utilizada.

Para determinar os custos da mão-de-obra direta empregada na construção da rede, foram desenvolvidas as seguintes fórmulas:

$$\text{MOD}_i = \sum_{j=1}^n P_{ij} \cdot Q_{ij} \quad (1)$$

onde,

²¹ A mão-de-obra empregada nos serviços de redes telefônicas externas são definidas basicamente em quatro diferentes classes: B, C, G e L. Para os propósitos do presente trabalho, serão utilizadas as categorias C e L.

A classe "C" envolve os serviços de cabos, empregados nas atividades de emendas de cabos e serviços correlatos (instalação de blocos, etc.).

A classe "L" destina-se aos serviços de linhas, nas atividades de instalação e retirada de postes, cabos aéreos, cabos subterrâneos e equipamentos associados (contra-postes, cabos e dutos enterrados, etc.).

MOD_i = Custo da mão-de-obra direta correspondente a i-ésima empresa empreiteira proponente.

P_{ij} = Preço do homem-hora da i-ésima empresa empreiteira para a j-ésima classe de mão-de-obra.

Q_{ij} = Quantidade de homens-hora da i-ésima empresa empreiteira para a j-ésima classe de mão-de-obra.

n = Número de empresas empreiteiras.

sendo P_{ij} dado pela equação:

$$P_{ij} = \frac{C_{ij} \cdot ORTN_1}{ORTN_0} \quad (2)$$

onde,

C_{ij} = Valor-base do custo unitário proposto pela i-ésima empresa empreiteira para a j-ésima classe de mão-de-obra.

$ORTN_0$ = Valor da Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional no mês em que foi proposto o valor-base.

$ORTN_1$ = Valor da Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional atual, ou seja, no mês da análise da proposta.

Quanto à orçamentação dos custos dos materiais empregados, será possível obtê-los a partir das Planilhas de Levantamento de Serviços (ver exemplo no anexo 4). Mediante os coeficientes normalizados pela Telebrás (que indicam a relação serviço/

material) obtêm-se as quantidades necessárias dos materiais respectivos. Em seguida, elaboram-se o Orçamento de Materiais (ver exemplo no anexo 5), multiplicando as quantidades de materiais pelos preços fornecidos regularmente pelo almoxarifado da empresa telefônica estadual²². O somatório dos valores fornece o custo dos materiais a serem utilizados nas obras.

Entretanto, no presente trabalho, consideram-se, como custos da construção, os correspondentes aos valores da mão-de-obra diretamente empregada nos serviços. A ênfase atribuída a este componente está em função de sua característica de custo variável, uma vez que os custos dos materiais poderão, na atual situação, ser considerados fixos, em razão de serem fornecidos pela empresa telefônica, independentemente, da execução dos serviços de redes.

A forma de avaliação deste critério será através da análise das propostas apresentadas pelas empresas empreiteiras aos serviços. A ordenação primária deste critério será de acordo com a minimização dos custos.

Assim, a princípio, serão classificadas, hierarquicamente, as propostas que apresentarem o menor custo de construção.

2. Prazo

O critério prazo é aquele que está relacionado com o tempo que demandará a construção dos serviços de redes telefônicas externas.

²² Os materiais utilizados nos projetos de construção de redes telefônicas externas são fornecidos pela empresa telefônica estadual, de acordo com as diretrizes da Telebrás.

Compete à empresa telefônica estadual, estipular, em edital de licitação, o prazo máximo concedido à conclusão do projeto de redes externas em consideração.

As propostas entregues deverão incluir, um cronograma de obras, onde se especificará o prazo previsto para a conclusão da rede, de acordo com os tempos dispendidos na conclusão dos segmentos²³ e subsegmentos que a compõem. A título de exemplo, ver o anexo 6.

Para a avaliação deste critério será verificada a capacidade de cumprimento dos prazos, pelas empresas empreiteiras concorrentes aos serviços. Portanto, a princípio, serão classificadas, hierarquicamente, as empresas empreiteiras que apresentarem o menor prazo para construção do projeto de redes.

Todavia, torna-se relevante apresentar uma situação com possibilidade de ocorrência, a fim de analisar os prováveis acontecimentos e definir um posicionamento.

De uma maneira geral, as empresas apresentam seus custos variando em relação aos prazos de entrega dos serviços. Normalmente, quanto menor forem os prazos tanto maiores serão os custos das obras.

No entanto, tratando-se da análise de várias propostas de licitação, deve-se levar em conta a possibilidade de ocorrerem situações diferentes daquelas previstas acima, ou seja, no caso de o decisor encontrar-se diante de situações onde uma pró

²³ Segmentos são partes da rede telefônica externa que, após conclusão e aceite, podem ser utilizadas pela companhia telefônica, independentemente de existirem outros segmentos em construção.

posta A resulte em um custo menor do que o de uma proposta B, em bora o prazo de entrega da construção para o primeiro caso seja maior, como decidir entre A ou B, sob o aspecto da análise econômica-financeira? Nestes casos, define-se o seguinte procedimento:

- a) Levantar a diferença de receita entre o projeto B, que entra em operação no menor prazo e o projeto A, cujo prazo de conclusão é maior. Isto significa estimar os fluxos de caixa diferenciais de receitas (na área de abrangência do segmento em construção) entre a data de conclusão do projeto B e a data de entrega do projeto A;
- b) Considerar esses fluxos de caixa diferenciais²⁴ como receita incremental do projeto B, ou, alternativamente, como custo imputado ao projeto A;
- c) Considerar o valor dos fluxos de caixa diferenciais como sendo o resultado de uma decisão de investimento. Assim é determinado o resultado econômico líquido de cada projeto numa data comum, levando em consideração o valor do dinheiro no tempo, para todas as empresas empreiteiras propoentes. Isto requer a aplicação dos fatores apropriados da matemática financeira ou engenharia econômica²⁵;
- d) Considerar a taxa mínima de atratividade econômica exigida pela companhia telefônica como um todo, ou retorno mínimo para este tipo de projetos;

²⁴ Esses fluxos de caixa diferenciais não se referem a valores de multas contratuais por atrasos de entrega.

²⁵ Ver FLEISCHER, G. A., op. cit., p. 31-238.

- e) O melhor projeto, tendo em vista apenas a análise econômico-financeira, será aquele que apresentar como resultado líquido o menor custo definido numa data comum no tempo (custo atual ou valor presente, taxa de retorno, etc.).

É importante ressaltar que os resultados obtidos, a partir do procedimento definido acima, são efetivamente relevantes como base de decisão, de vez que, na obtenção dos mesmos, foram ponderados dois fatores controversos em todo processo de análise desta natureza, quais sejam, o problema do valor do dinheiro no tempo e o problema das diferenças dos prazos de conclusão dos projetos.

b) TÉCNICOS

3. Qualidade dos Serviços

É o critério que tem como referência a qualificação dos serviços desenvolvidos pelas empresas empreiteiras proponentes à construção das obras. É definido como qualidade dos serviços o padrão técnico dos trabalhos efetuados, os quais possibilitam o aceite dos mesmos. São englobados, para avaliação, os seguintes itens²⁶:

- a) Percentual de classificação da mão-de-obra qualificada, de acordo com as classes de serviços;

²⁶ Quando da licitação participarem empresas empreiteiras que não tenham prestado serviços à companhia telefônica estadual, os itens "b" e "c" devem ser dispensados nas análises.

- b) Percentual do cumprimento dos padrões de construção em vigor;
- c) Percentual de aceite dos serviços, mediante aferição, pelo controle de qualidade da empresa telefônica estadual.

Na tabela abaixo apresenta-se a forma de avaliação do critério.

Tabela 1 - Avaliação da qualidade dos serviços

ÍTENS	AVALIAÇÃO
a	maior percentual = 1 menor percentual = 0
b	maior percentual = 1 menor percentual = 0
c	maior percentual = 1 menor percentual = 0

4. Produtividade

O fator produtividade é amplamente discutido por enquadrar-se em várias conceituações. Por esta razão, é conveniente sumarizar as duas mais significativas.

A primeira define a produtividade como sendo o resultado da eficiência do trabalho, ou seja, a produtividade como o quociente da produção por um dos fatores econômicos da produção: capital, recursos naturais e trabalho. A segunda lhe dá "um sentido social, cuja finalidade é elevar o nível de vida e o bem es

tar das coletividades"²⁷. Desse modo, a produtividade serve para explicar o fenômeno do desenvolvimento econômico do país.

Para a presente avaliação, define-se que o critério produtividade estará em relação ao ritmo de trabalho que cada empresa empreiteira desenvolve. Portanto, a produtividade será a relação entre a produção média dos três últimos meses de atuação e o tempo médio de trabalho consumido em igual período, conforme equação:

$$d) \text{ Produtividade} = \frac{\text{produção em homens-hora}}{\text{tempo de trabalho consumido}} \quad (3)$$

Na tabela abaixo verifica-se a mensuração do critério.

Tabela 2 - Avaliação da produtividade

ÍTEM	AVALIAÇÃO
d	maior produtividade = 1 menor produtividade = 0

5. Equipamentos

Para este ítem, os equipamentos estão relacionados com a viabilidade técnica, isto é, estão diretamente ligados à inovação tecnológica dos instrumentos utilizados na construção dos serviços de redes telefônicas externas. Como inovação tecnológica dos equipamentos, é entendido o acompanhamento constante dos

²⁷ FONTES, Lauro Barreto. "Princípios de produtividade". São Paulo, Atlas, 1966. p. 33.

avanços tecnológicos ocorridos, principalmente, quanto aos equipamentos utilizados em tarefas rudes ou na aferição de padrões técnicos, os quais, pela utilidade específica, não implicam, necessariamente, na substituição da mão-de-obra empregada, como por exemplo, pua mecânica, haste telescópica, etc..

As empresas, que concorrem aos serviços de redes, devem manter-se constantemente atentas aos equipamentos utilizados, substituindo-os de acordo com as suas condições de uso, isto é, a partir, principalmente, do término da vida útil desses equipamentos, ou em caso específico, pela obsolescência técnica.

São classificados, como equipamentos, os veículos, máquinas, acessórios, ferramentas e instrumentos de precisão em poder das empresas empreiteiras proponentes.

Na avaliação, são considerados os seguintes itens:

- e) Vida útil dos veículos e máquinas, em anos de uso;
- f) Quantidade de máquinas retro-escavadeiras;
- g) Quantidade de ferramentas, de acordo com a relação especificada na norma técnica.

Na tabela 3 apresenta-se a avaliação deste critério.

Tabela 3 - Avaliação dos equipamentos

ÍTEM	AValiação
e	até k^{28} anos de utilização = 1 acima de k anos de utilização = 0
f	maior quantidade = 1 menor quantidade = 0
g	maior quantidade = 1 menor quantidade = 0

²⁸ O tempo será atribuído pelo decisor, de acordo com os equipamentos.

6. Segurança no Trabalho

Com este critério, avalia-se o grau de segurança que a empresa empreiteira proporciona a seus empregados. Nos últimos tempos, este tema é um assunto que se faz conhecido por todo empregador e, também, acredita-se, pela totalidade dos empregados, em razão de sua importância e necessidade, bem como por intermédio de campanhas publicitárias divulgadas pelo Ministério do Trabalho.

Por esta razão, nas empresas, a partir do momento que cresce o número de empregados, vê-se a necessidade da criação de um órgão responsável pela segurança dos trabalhadores, (CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), em termos de instruções preventivas e de acompanhamento médico-hospitalar.

Para possibilitar a avaliação deste critério, as empresas empreiteiras proponentes aos serviços de redes, deverão possuir um setor que assuma, entre outras, a responsabilidade administrativa/funcional pelos acidentes ocasionados no trabalho. As empresas proponentes deverão informar quanto à periodicidade mensal da frequência de acidentes e o número de dias perdidos pelo(s) empregado(s) e, também, quanto a existência dos equipamentos de prevenção de acidentes, entre eles: capacete, óculos de proteção (solda), luvas²⁹ de couro e de borracha, botina

²⁹ As luvas de couro são utilizadas para esticar cordoalhas e outros materiais rústicos, as de borracha são utilizados nos trabalhos (atividades) próximos da rede elétrica de alta ou baixa tensão.

com biqueira de aço, cinto de segurança com talabarte (correia complementar), bandeirolas de sinalização, cones, lâmpadas neon, extintor de incêndio, etc..

A avaliação será efetuada através do coeficiente de frequência de acidentes (CFA), o qual retrata o número de acidentes com perda de tempo por um milhão de homens-hora trabalhadas, conforme equação:

$$h) \text{ CFA} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de acidentes com afastamento} \times 1.000.000}{\text{homens-hora trabalhadas}} \quad (4)$$

Na tabela abaixo é estabelecida a forma de avaliação deste critério.

Tabela 4 - Avaliação da segurança no trabalho

ÍTEM	AVALIAÇÃO
h	maior coeficiente freq. acidentes = 0 menor coeficiente freq. acidentes = 1

c) OUTROS FATORES

7. Organização da Empresa

Designa-se como organização da empresa, a forma pela qual a empresa empreiteira proponente aos serviços de redes organiza e direciona seus compromissos, isto é, a maneira com que desempenha suas atividades operacionais e administrativas. A inclusão deste critério está associada ao fato de os materiais empregados nas obras serem fornecidos pela empresa telefônica estadual à(s) construtora(s). Daí, a necessidade de se conhecer o

grau de administração e responsabilidade das empresas empreiteiras.

Nesta avaliação, são englobados os seguintes ítems:

- i) Existência de controle de entrada e saída dos materiais no almoxarifado;
- j) Percentual dos materiais frágeis ou sensíveis guardados em depósitos;
- l) Atribuição de conceito que avalia a rapidez do atendimento dos serviços executados ou requeridos.

Na tabela 5 apresenta-se a forma de avaliação deste critério.

Tabela 5 - Avaliação da organização da empresa

ÍTEM	AVALIAÇÃO
i	existência de controles = 1 não existência de controles = 0
j	maior percentual = 1 menor percentual = 0
l	satisfatório = 1 não satisfatório = 0

8. Relacionamento com os Assinantes

É o critério que se refere à habilidade de trato com os assinantes, considerado relevante em função de ser o usuário, atual e futuro, o elemento relacionado diretamente com a prestação de serviços telefônicos.

O relacionamento exemplar deve fazer parte de toda política empresarial. O resultado, obtido através de um correto relacionamento, repercutirá, psicologicamente, no aumento da utilização dos diversos serviços telefônicos colocados à disposição do assinante. Assim, o contato com o assinante deverá ser o mais polido possível, pois, em campo, a empresa que estiver executando os serviços de redes representa, direta ou indiretamente, a companhia telefônica estadual.

Na avaliação deste critério, são englobados os seguintes itens³⁰:

- m) Número de reclamações recebidas do(s) assinante(s), nos últimos três meses de atuação;
- n) Atribuição de conceito que avalie os locais de trabalho, quanto à sinalização durante e limpeza ao término dos serviços;
- o) Percentual de danos materiais ocasionados à residência ou propriedade do assinante, por negligência, nos últimos seis meses de atuação.

³⁰ Quando da licitação participarem empresas empreiteiras que não tenham prestado serviços à companhia telefônica estadual, os itens "m" e "o" devem ser dispensados nas análises.

Na tabela abaixo apresenta-se a avaliação do critério.

Tabela 6 - Avaliação do relacionamento com os assinantes

ÍTENS	AVALIAÇÃO
m	maior número = 0
	menor número = 1
n	satisfatório = 1
	não satisfatório = 0
o	maior percentual = 0
	menor percentual = 1

9. Esmero

Este critério tem como referência o capricho com o qual o serviço é realizado, isto é, o cuidado com que as empresas empreiteiras executam seus serviços. Considera-se, também, como esmero, a destreza com a qual a mão-de-obra, empregada nas tarefas, manuseia os materiais, equipamentos e instrumentos de precisão utilizados nas obras.

Nesta avaliação será considerado o seguinte item:

- p) Atribuição de conceito que avalie o esmero dos serviços executados.

Na tabela abaixo apresenta-se a avaliação do critério.

Tabela 7 - Avaliação do esmero

ÍTEM	AVALIAÇÃO
p	satisfatório = 1
	não satisfatório = 0

10. Benefício Social

O benefício social é definido como sendo a capacidade de emprego da mão-de-obra, isto é, a geração de empregos pelas empresas empreiteiras proponentes aos serviços de redes. A inclusão deste critério propiciará um indicador da capacidade empregatícia das empresas, a qual permitirá avaliar o porte das empreiteiras, bem como sua participação no desenvolvimento econômico do país.

Na avaliação deste critério considera-se o seguinte item:

- q) Quantidade média mensal de homens, das classes de mão-de-obra, à disposição dos serviços de redes.

Na tabela abaixo apresenta-se a forma de avaliação.

Tabela 8 - Avaliação do benefício social

ÍTEM	AVALIAÇÃO
q	maior quantidade = 1 menor quantidade = 0

4.3.3 - Desenvolvimento das Alternativas

Compreende esta atividade, a relação das empresas em empreiteiras, alternativas, que o decisor dispõe para efetuar a construção da rede telefônica, objeto da decisão. Para o presente trabalho, convencionou-se que neste conjunto de alternativas englobam-se as empresas proponentes, com recursos humanos, técnicos e materiais capacitados à realização dos serviços de construção

de redes telefônicas externas, conforme habilitação devidamente comprovada no setor correspondente.

4.3.4 - Levantamento dos Dados

O levantamento dos dados consiste na coleta das informações definidas nos critérios de decisão. Estes deverão ser solicitados das empresas empreiteiras aos serviços, através de Edital de Licitação que especificará os itens requeridos e as formas de apresentação.

Uma vez que esses dados serão fornecidos pelas empresas empreiteiras, sugerem-se os seguintes procedimentos para melhor garantir a veracidade das informações.

a) Quando a empresa tiver sido cadastrada recentemente, ou, ainda, não tiver prestado serviços à companhia telefônica, os dados deverão ser fornecidos dentro das características do processo de licitação. Dessa maneira, possibilitar-se-á, à empresa telefônica, comprovar, se necessário, através de uma auditoria, a fidedignidade de tais informações. Assim, a finalidade principal da auditoria será a confirmação dos dados fornecidos, os quais, poderão ter sido distorcidos para atender interesses da(s) empresa(s) empreiteira(s). A realização desta inspeção poderá ser efetuada por elementos do Departamento de Redes, especialmente de signados para este fim.

b) Quando se tratar de empresas empreiteiras que já tenham prestado serviço à companhia telefônica, pode-se, a critério do decisor, dispensar os rigores da inspeção, uma vez que existirá o conhecimento da idoneidade e desempenho operacional dessas empresas ao longo do tempo, o qual permitirá identificar a confia-

bilidade dos dados fornecidos em função do comportamento passa
do.

4.3.5 - Codificação de Dados

Para se chegar aos resultados que possibilitem as aná
lises técnica e de outros fatores, que integram a avaliação sô
cio-econômica, torna-se necessário realizar a codificação dos
dados correspondentes, que consistirá na normalização e pondera-
ção dos itens dos critérios.

A normalização será efetuada através dos graus defini-
dos, de acordo com a seguinte convenção: atribui-se aos valores
extremos dos dados obtidos as notas 1 (um) e 0 (zero), e para os
valores intermediários efetua-se a interpolação linear.

A ponderação dos itens será realizada de acordo com
pesos atribuídos.

4.3.6 - Avaliação Sócio-Econômica

As análises que integram a avaliação sócio-econômica
(análises econômica-financeira, técnica e de outros fatores) pos
sibilitam um posicionamento primário quanto à decisão futura,
pois fornecem ao decisor os resultados que permitem ordenar, prio
ritariamente, as empresas empreiteiras, proponentes à construção
dos serviços de redes telefônicas externas.

1. Análise Econômica-Financeira

A análise econômica-financeira consiste na realização
dos cálculos relativos aos custos da construção da rede telefôni-
ca externa e na previsão dos prazos de entregas das obras.

De posse desses dados, o procedimento inicial será ordenar as empresas proponentes que apresentarem o menor custo de construção e respectivos prazos. Entretanto, na hipótese de ocorrerem resultados onde os custos e prazos de proposta(s) variem inversamente, deve-se utilizar os procedimentos descritos nas páginas 32-3.

2. Análise Técnica

A análise técnica consiste em identificar, entre as empresas empreiteiras proponentes aos serviços de redes, aquela com maior capacidade tecnológica, que será avaliada de acordo com os critérios definidos para esta análise: qualidade dos serviços, produtividade, equipamentos, segurança no trabalho e organização da empresa. Portanto, torna-se necessário multiplicar os dados normalizados pelos pesos atribuídos, obtendo-se, para cada empresa, através do somatório, a pontuação dos itens pertinentes a esta análise.

3. Análise de Outros Fatores

A análise de outros fatores consiste em verificar, entre as empresas empreiteiras, aquela com maior pontuação nesta categoria. A mensuração será realizada através dos critérios definidos para esta análise: relacionamento com os assinantes, esmero e benefício social.

Utilizando-se dos mesmos procedimentos da análise anterior, multiplicam-se os dados normalizados pelos pesos correspondentes e obtem-se para cada empresa empreiteira, através do somatório, a pontuação dos itens pertinentes a esta análise.

4.3.7 - Processo de Tomada de Decisão

A fase final da metodologia é o processo de tomada de decisão. Antes, porém, de tal procedimento, realiza-se complementarmente a análise de sensibilidade como informação acessória da decisão, conforme será demonstrado.

1. Análise de Sensibilidade

Certamente, será de fundamental importância ao decisor conhecer os fatores que são mais sensíveis em um estudo, antes de empreender a ação. No presente trabalho, a finalidade da análise de sensibilidade será a de verificar a estabilidade da decisão, em função dos vários resultados obtidos nas análises técnica e de outros fatores.

2. Decisão Final

Uma vez obtidos os resultados da análise de sensibilidade, caberá ao decisor optar pela proposta considerada como mais vantajosa. Define-se como proposta mais vantajosa aquela que atender os seguintes requisitos:

- a) Menor custo de construção definido numa data comum no tempo, ou seja, o resultado econômico líquido obtido a partir da análise econômica-financeira;
- b) Maior pontuação tecnológica;
- c) Maior pontuação na categoria outros fatores.

Todavia, deve-se considerar uma hipótese bastante provável, aquela em que o resultado da avaliação sócio-econômica de

casos concretos possa divergir da situação ideal suposta. Isto se fundamenta no fato de que, em dado momento, poderá ocorrer que a melhor proposta, sob o aspecto econômico-financeiro, não se justifique sob o aspecto técnico e/ou o de outros fatores.

Diante desta situação, aparentemente complexa, caberá ao decisor definir qual o melhor curso de ação para a empresa no momento. Assim, acredita-se na validade operacional da metodologia proposta, de vez que possibilita colocar, à disposição do administrador, não apenas os resultados mensuráveis monetariamente, como também os resultados de outras consequências³¹ que, embora não redutíveis a termos monetários, estarão claramente especificados numa forma adequada para comparação e decisão final.

Foi apresentada, no capítulo que ora se encerra, uma metodologia com vistas à solução de problemas gerenciais, no tocante a situação que envolvam escolhas entre propostas mutuamente exclusivas, tanto no sentido técnico quanto no financeiro.

No capítulo seguinte apresentam-se os resultados obtidos a partir da aplicação desta metodologia numa situação real.

³¹ Ver FLEISCHER, G. A., op. cit., p. 5.

CAPÍTULO V

5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Objetivando verificar a funcionalidade da metodologia proposta, são apresentados a seguir os resultados da aplicação realizada.

5.1 - RECONHECIMENTO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

Iniciando o processo, identificou-se, claramente, a situação-problema do momento, a qual consistia em selecionar, entre as empresas empreiteiras, proponentes à prestação de serviços na construção de redes telefônicas externas, aquela que proporcionasse maiores vantagens à companhia telefônica.

5.2 - DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE DECISÃO

Uma vez definidos, metodologicamente, os critérios aproveitou-se para atribuir pesos aos seus itens correspondentes, com vistas às análises posteriores. Para a atribuição de tais pesos, levou-se em conta a experiência do autor (no campo das redes telefônicas) e o artigo de Humann³². Nas tabelas 9 e 10 apresentam-se os itens integrantes dos critérios dos grupos técnicos e de outros fatores, e respectivos pesos.

³² HUMANN, Heiko. "Teoria da utilidade: alguns aspectos teóricos". Revista Telebrás, Belo Horizonte, 3 :7-12, jul./set., 1980.

Tabela 9 - Hierarquia dos ítems da análise técnica

ÍTEM	PESO
Coefficiente de frequência de acidentes	0,21
Produtividade	0,18
Classificação da mão-de-obra qualificada	0,12
Quantidade de máquina retro-escavadeiras	0,09
Quantidade de ferramentas	0,09
Percentual do material guardado em depósitos	0,09
Cumprimento dos padrões de construção	0,07
Rapidez no atendimento dos serviços solicitados	0,07
Aceite dos serviços pelo controle de qualidade	0,03
Existência de controles no almoxarifado	0,03
Vida útil dos veículos e máquinas, em anos de uso	0,02
Total	1,00

Tabela 10 - Hierarquia dos itens da análise de outros fatores

ÍTEMS	PESO
Quantidade média mensal de homens disponíveis	0,46
Número de reclamações recebidas	0,30
Danos materiais causados a terceiros	0,12
Atribuição de conceito que avalie o esmero	0,07
Atribuição de conceito que avalie a sinalização e limpeza dos locais das obras	0,05
Total	1,00

5.3 - DESENVOLVIMENTO DAS ALTERNATIVAS

De posse da relação das empresas alternativas, habilitadas à realização dos serviços de redes telefônicas externas, foram estabelecidos os contatos preliminares, quando foram apresentados a metodologia proposta e seus objetivos, para melhor situá-las no contexto do trabalho e, por outro lado, garantir o sucesso da aplicação. As empresas serão identificadas como Alfa, Beta, Gama e Ômega, por razões de confidencialidade das informações a serem fornecidas.

5.4 - LEVANTAMENTO DOS DADOS

Para obter-se os dados necessários, elaborou-se o formulário apresentado na figura 5, o qual, para os propósitos da aplicação, entendeu-se como válido, em razão de não se poder con

Figura 5 - Formulário para levantamento dos dados

1. EMPRESA EMPREITEIRA: _____
2. Preço do homem-hora para a classe de mão-de-obra "L": _____
3. Preço do homem-hora para a classe de mão-de-obra "C": _____
4. Percentual de classificação da mão-de-obra, qualificada, de acordo com as classes de serviços: _____
5. Percentual de cumprimento dos padrões de construção em vigor: _____
6. Percentual de aceite dos serviços pelo controle de qualidade da companhia telefônica: _____
7. Coeficiente de produtividade (média dos últimos três meses de atuação).

$$p = \frac{\text{produção em homens-hora}}{\text{tempo de trabalho consumido}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

8. Vida útil dos veículos e máquinas, em anos de utilização: _____
9. Quantidade de máquinas retro-escavadeiras: _____
10. Quantidade de ferramentas, de acordo com a relação específica da na norma técnica: _____
11. Coeficiente de freqüência de acidentes, com afastamento, no mês

$$CFA = \frac{\text{nº de acidentes com afastamento} \times 1.000.000}{\text{homens-hora trabalhadas}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

12. Existência de controle de entrada e saída dos materiais no almoxarifado: _____
13. Percentual dos materiais frágeis ou sensíveis, guardados em depósitos: _____
14. Atribuição de conceito que avalie a rapidez no atendimento dos serviços executados ou requeridos: _____
15. Número de reclamações recebidas do(s) assinante(s), nos últimos três meses de atuação: _____
16. Atribuição de conceito que avalie os locais de trabalho, quanto a sinalização durante e limpeza ao término dos serviços: _____
17. Percentual de danos materiais ocasionados à residência ou propriedade do assinante, por negligência, nos últimos seis meses de atuação: _____
18. Atribuição de conceito que avalie o esmero dos serviços executados: _____
19. Quantidade média mensal de homens, nas classes de mão-de-obra à disposição dos serviços de redes: _____

tar, na oportunidade, com os trâmites legais de uma licitação. Visando agilizar o levantamento dos dados, obteve-se, da companhia telefônica, uma cópia de um projeto de redes telefônicas externas, anteriormente concluído, o qual permitiu às empresas empreiteiras, a determinação dos prazos necessários à conclusão das obras. Os dados coletados constam da tabela 11.

5.5 - CODIFICAÇÃO DE DADOS

De posse dos dados, iniciou-se a codificação dos itens constantes das análises técnica e de outros fatores, de acordo com a convenção definida, conforme se demonstra na tabela 12.

Tabela 11 - Levantamento dos dados

EMPRESA	% de classificação da mão-de-obra qualificada	% do cumprimento dos prazos de construção	% de aceite dos serviços pelo controle de qualidade	coeficiente de produtividade	anos de utilização dos veículos e máquinas	quantidade de máquinas retro-escavadeiras	quantidade de ferramentas	coeficiente de freqüência de acidentes
ALFA	100	100	80	1,69	6	2	473	13,55
BETA	75	80	40	1,61	10	2	473	7,75
GAMA	50	80	60	1,67	8	4	450	48,22
ÔMEGA	75	80	70	1,35	7	3	460	57,87

existência de controle no almoxarifado	% de materiais frágeis depositados	rapidez do atendimento dos serviços	número de reclamações recebidas	sinalação e limpeza nos locais de trabalho	% de danos materiais causados a terceiros	conceito de esmero nos serviços	quantidade média mensal de homens dispostos em níveis
sim	100	satisfatório	0,0	satisfatório	0,0	satisfatório	32
sim	50	satisfatório	0,0	não satisfatório	0,0	não satisfatório	28
sim	100	não satisfatório	0,0	não satisfatório	0,0	não satisfatório	27
não	75	satisfatório	0,0	não satisfatório	0,0	satisfatório	30

Tabela 12 - Codificação de dados

EMPRESA	% de classificação da mão-de-obra qualificada	% do cumprimento dos padrões de construção	% de aceitação dos serviços pelo controle de qualidade	coeficiente de produtividade	anos de utilização dos veículos e máquinas	quantidade de máquinas-retro-escavadeiras	quantidade de ferramentas	coeficiente de frequência de acidentes
ALFA	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,8843
BETA	0,5000	0,0000	0,0000	0,7647	0,0000	0,0000	1,0000	1,0000
GAMA	0,0000	0,0000	0,5000	0,9412	0,0000	1,0000	0,0000	0,1925
ÔMEGA	0,5000	0,0000	0,7500	0,0000	1,0000	0,5000	0,4348	0,0000

existência de controle no almoxarifado	% de materiais frágeis depositado	rapidez do atendimento dos serviços	nº de reclamações recebidas	conceito de sinalização e limpeza nos locais de trabalho	% de danos materiais causados a terceiros	conceito de esmero nos serviços	quantidade média mensal de homens disponíveis
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
1,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,2000
1,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
0,0000	0,5000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,6000

5.6 - AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

1. Análise Econômica-Financeira

Foram elaborados, em seguida, os cálculos dos custos da construção da rede telefônica externa das empresas empreiteiras Alfa, Beta, Gama e Ômega, cujos resultados são apresentados no quadro 1.

a) Cálculos dos custos de construção da Rede Telefônica Externa pela empresa Alfa.

EQUAÇÕES:

$$\text{MOD}_{\alpha} = \sum_{j=C,L} P_{ij} \cdot Q_{ij}$$

$$P_{ij} = \frac{C_{ij} \cdot \text{ORTN}_1}{\text{ORTN}_0}$$

CÁLCULOS:

$$P_{\alpha C} = \frac{131,81 \times 1.453,96}{248,99} = 769,69$$

$$P_{\alpha L} = \frac{94,12 \times 1.453,96}{248,99} = 549,63$$

$$\begin{aligned} \text{MOD}_{\text{Alfa}} &= (769,69 \times 2.168,16) + (549,63 \times 6.050,06) \\ &= 4.994.105,54 \end{aligned}$$

NOTAS:

$$C_{\alpha C} = 131,81$$

$$C_{\alpha L} = 94,12$$

$$ORTN_1 = 1.453,96 \text{ (jan./82)}$$

$$ORTN_0 = 248,99 \text{ (mar./78), mês do preço-base da empresa empreiteira.}$$

b) Cálculos do custo de construção da Rede Telefônica Externa pela empresa Beta.

EQUAÇÕES:

$$MOD_{\beta} = \sum_{j=C,L} P_{ij} \cdot Q_{ij}$$

$$P_{ij} = \frac{C_{ij} \cdot ORTN_1}{ORTN_0}$$

CÁLCULOS:

$$P_{\beta C} = \frac{330,00 \times 1.453,96}{448,87} = 1.068,87$$

$$P_{\beta L} = \frac{265,60 \times 1.453,96}{448,87} = 860,27$$

$$\begin{aligned} MOD_{\text{Beta}} &= (1.068,87 \times 2.168,16) + (860,27 \times 6.050,06) \\ &= 7.522.166,28 \end{aligned}$$

NOTAS:

$$C_{\beta C} = 330,00$$

$$C_{\beta L} = 265,60$$

$$ORTN_1 = 1.453,96 \text{ (jan./82)}$$

$$ORTN_0 = 448,87 \text{ (nov./79), mês do preço-base da empresa empreiteira.}$$

c) Cálculos do custo de construção da Rede Telefônica Externa pela empresa Gama.

EQUAÇÕES:

$$\text{MOD}_\gamma = \sum_{j=C,L} P_{ij} \cdot Q_{ij}$$

$$P_{ij} = \frac{C_{ij} \cdot \text{ORTN}_1}{\text{ORTN}_0}$$

CÁLCULOS:

$$P_{\gamma C} = \frac{201,00 \times 1.453,96}{644,23} = 453,45$$

$$P_{\gamma L} = \frac{188,00 \times 1.453,96}{644,23} = 424,12$$

$$\begin{aligned} \text{MOD}_{\text{Gama}} &= (453,45 \times 2.168,16) + (424,12 \times 6.050,06) \\ &= 3.549.103,59 \end{aligned}$$

NOTAS:

$$C_{\gamma C} = 201,00$$

$$C_{\gamma L} = 188,00$$

$$\text{ORTN}_1 = 1.453,96 \text{ (jan./82)}$$

$$\text{ORTN}_0 = 644,23 \text{ (set./80), mês do preço-base da empresa empreiteira.}$$

d) Cálculos do custo de construção da Rede Telefônica Externa pela empresa Ômega.

EQUAÇÕES:

$$\text{MOD}_{\omega} = \sum_{j=C,L} P_{ij} \cdot Q_{ij}$$

$$P_{ij} = \frac{C_{ij} \cdot \text{ORTN}_1}{\text{ORTN}_0}$$

CÁLCULOS:

$$P_{\omega C} = \frac{270,00 \times 1.453,96}{487,83} = 804,60$$

$$P_{\omega L} = \frac{210,00 \times 1.453,96}{487,83} = 625,80$$

$$\begin{aligned} \text{MOD}_{\hat{\Omega}} &= (804,60 \times 2.168,16) + (625,80 \times 6.050,06) \\ &= 5.530.629,07 \end{aligned}$$

NOTAS:

$$C_{\omega C} = 270,00$$

$$C_{\omega L} = 210,00$$

$$\text{ORTN}_1 = 1.453,96 \text{ (jan./82)}$$

$$\text{ORTN}_0 = 487,83 \text{ (jan./80), mês do preço-base da empresa empreiteira.}$$

QUADRO 1 - Custos e prazos da construção

EMPRESA ANÁLISE	GAMA	ALFA	ÔMEGA	BETA
<u>ECONÔMICO-FI-</u> <u>NANCEIRA</u>				
Custo (Cr\$)	3.549.103	4.994.105	5.530.629	7.522.166
Prazo (dias)	158	133	142	152

Em razão dos resultados acima apresentarem alguns custos e prazos com variação inversa, foram aplicados os procedimentos definidos na metodologia, para esta situação, considerando, ainda, as seguintes informações:

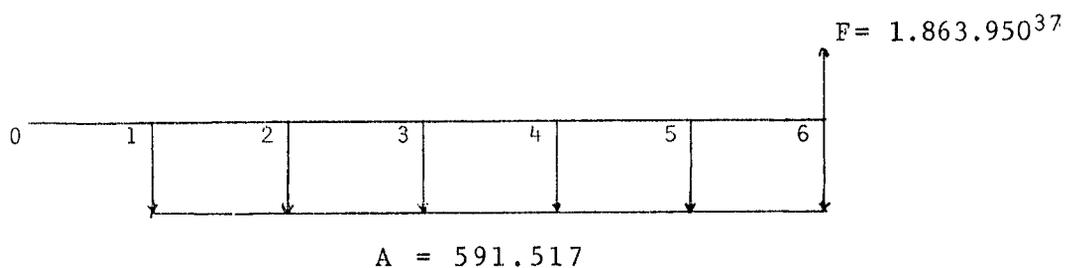
- a) Fluxos de caixa diferenciais (F) ou receita líquida adicional diária, segundo as projeções da companhia telefônica³³:
Cr\$ 74.558,02;
- b) Aplicação da taxa mínima de atratividade (i) da companhia telefônica para este tipo de projeto: 5% a.m.;
- c) Conversão dos prazos (n), para construção do projeto, de dias de trabalho para dias úteis no mês, por ex.:
 $158 : 24 = 6,5$;
- d) Arredondamento dos prazos (n) para números inteiros³⁴;

³³ A projeção da receita foi baseada na norma técnica da Telebrás, SPT-000-400-002, de acordo com as informações obtidas.

³⁴ A precisão do período (prazo) dependerá do decisor, no momento da aplicação da metodologia e do montante do investimento em consideração.

- e) Realização de pagamentos mensais (A), as empresas empreiteiras;
- f) Aplicação do método do Valor Presente (VP)³⁵;
- g) Desprezo dos centavos nos cálculos realizados;
- h) Consideração do prazo de 133 dias, referente ao projeto Alfa, para comparação entre os demais prazos.

1.1 - Valor presente do projeto Gama mais custos imputados³⁶ entre as datas de conclusões dos projetos Alfa e Gama (25 dias).



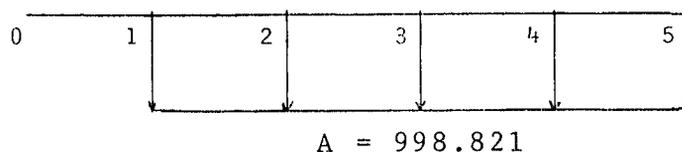
$$VP = A(P/A; i; n) + F(P/F; i; n)$$

$$VP = 591.517 (P/A; 0,05; 6) + 1.863.950 (P/F; 0,05; 6)$$

$$VP = (591.517 \times 5,076) + (1.863.950 \times 0,7462)$$

$$VP = 4.393.419$$

1.2 - Valor presente do projeto Alfa (não há custos imputados em razão do menor prazo de construção).



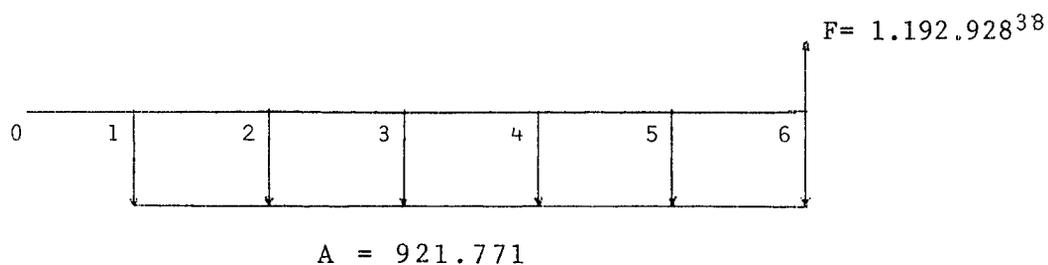
³⁵ Ver FLEISCHER, G. A., op. cit., p. 31-6.

³⁶ Ver itens "a" e "b", p. 32.

³⁷ 25 dias x Cr\$ 74.558,02 = Cr\$ 1.863.950.

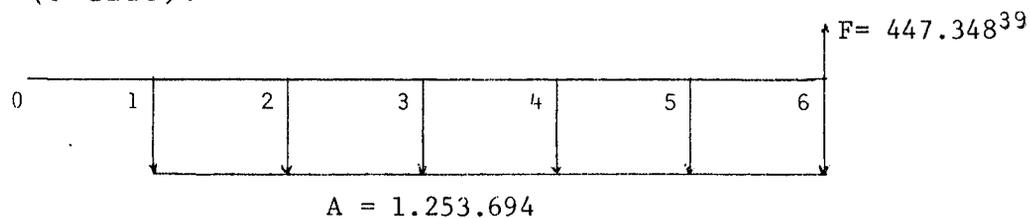
$$\begin{aligned}
 VP &= A (P/A; i; n) \\
 VP &= 998.821 (P/A; 0,05; 5) \\
 VP &= 998.821 \times 4,329 \\
 VP &= 4.323.896
 \end{aligned}$$

1.3 - Valor presente do projeto Ômega mais custos imputados entre as datas de conclusões dos projetos Ômega e Gama (16 dias).



$$\begin{aligned}
 VP &= A (P/A; i; n) + F (P/F; i; n) \\
 VP &= 921.771 (P/A; 0,05; 6) + 1.192.928 (P/F; 0,05; 6) \\
 VP &= (921.771 \times 5,076) + (1.192.928 \times 0,7462) \\
 VP &= 5.569.071
 \end{aligned}$$

1.4 - Valor presente do projeto Beta mais custos imputados entre as datas de conclusões dos projetos Beta e Gama (6 dias).



³⁸ 16 dias x Cr\$ 74.558 = Cr\$ 1.192.928.

³⁹ 6 dias x Cr\$ 74.558 = Cr\$ 447.348.

$$VP = A (P/A; i; n) + F(P/F; i; n)$$

$$VP = 1.253,694 (P/A; 0,05; 6) + 447.348(P/F; 0,05; 6)$$

$$VP = (1.253.694 \times 5,076) + (447.348 \times 0,7462)$$

$$VP = 6.697.561.$$

No quadro abaixo, apresentam-se os resultados em ordem crescente de custos⁴⁰.

QUADRO 2 - Custos da construção (valor presente)

EMPRESA ANÁLISE	ALFA	GAMA	ÔMEGA	BETA
ECONÔMICO-FINANCEIRA				
Custo (Cr\$)	4.323.896	4.393.419	5.569.071	6.697.561

2. Análise Técnica e de Outros Fatores

Nesta etapa os dados normalizados foram multiplicados pelos pesos atribuídos, para se obter a capacidade tecnológica e a classificação na categoria de outros fatores, das empresas proponentes, de acordo com as pontuações individuais. Os cálculos são apresentados nas tabelas 13 e 14 e os resultados das análises transcritos no quadro 3.

⁴⁰ Embora os projetos Ômega e Beta tenham apresentados custos elevados em comparação aos demais, eles permanecem na avaliação em razão da metodologia ser composta de três análises inter-relacionadas: econômico-financeira, técnica e de outros fatores.

Tabela 13 - Análise Técnica

EMPRESA	% de classificação da mão-de-obra qualificada	% do cumprimento dos planos de construção	% de aceitação dos serviços pelo controle de qualidade	coeficiente de produtividade de	anos de utilização dos veículos e máquinas	quantidade de máquinas retroscavadeiras	quantidade de ferramentas	coeficiente de frequência de acidentes	Existência de controle no alvará	% de materiais depositado	rapidez do atendimento dos serviços.
ALFA	0,1200	0,0700	0,0300	0,1800	0,0200	0,0000	0,0900	0,1857	0,0300	0,0900	0,0700
BETA	0,0600	0,0000	0,0000	0,1376	0,0000	0,0000	0,0900	0,2100	0,0300	0,0000	0,0700
GAMA	0,0000	0,0000	0,0150	0,1694	0,0000	0,0900	0,0000	0,0404	0,0300	0,0900	0,0000
ÔMEGA	0,0600	0,0000	0,0225	0,0000	0,0200	0,0450	0,0391	0,0000	0,0000	0,0450	0,0700



Tabela 14 - Análise de Outros Fatores

EMPRESA	número de reclamações recebidas	sinalização e limpeza nos locais de trabalho	% de danos materiais causados a terceiros	conceito de esmero nos serviços	quantidade média mensal de homens disponíveis	Σ
ALFA	0,3000	0,0500	0,1200	0,0700	0,4600	1,0000
BETA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0000	0,0920	0,5120
GAMA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0000	0,0000	0,4200
ÔMEGA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0700	0,2760	0,7660

QUADRO 3 - Resultados das análises técnica e de outros fatores (pontuações)

EMPREITEIRA ANÁLISE	ALFA	BETA	GAMA	ÔMEGA
TÉCNICA	0,8857	0,5976	0,4348	0,3016
OUTROS FATORES	1,0000	0,5120	0,4200	0,7660

5.7 - PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

1. Análise de Sensibilidade

Esta análise foi realizada de acordo com as discussões mantidas com o pessoal do departamento de redes da companhia telefônica, onde se definiram os itens mais sensíveis à variação ao longo do período, bem como o respectivo percentual de variação.

Para o item "Coeficiente de frequência de acidentes", do grupo técnico, aplicou-se o percentual de vinte por cento e para o item "Quantidade de homens-hora disponíveis", do grupo outros fatores, quinze por cento. Foram consideradas ainda, as variações em termos de acréscimo e decréscimo.

Os cálculos constam das tabelas 15 a 18 e os resultados estão nos quadros 4 e 5.

Tabela 15 - Análise de sensibilidade para o ítem coeficiente de frequência de acidentes, com variação crescente de 20%

EMPRESA	% de classificação da mão-de-obra qualificada	% do comprimento dos pedreiros de construção	% de aceitação dos serviços pelo controle de qualidade	coeficiente de produtividade	anos de utilização dos veículos e máquinas	quantidade de máquinas e equipamentos	quantidade de ferimentos	coeficiente de frequência de acidentes	existência de controle no almoxarifado	% de materiais armazenados	rapidez do atendimento dos serviços	\sum
ALFA	0,1200	0,0700	0,0300	0,1800	0,0200	0,0000	0,0900	0,0007	0,0300	0,0900	0,0700	0,7007
BETA	0,0600	0,0000	0,0000	0,1376	0,0000	0,0000	0,0900	0,0000	0,0300	0,0000	0,0700	0,3876
GAMA	0,0000	0,0000	0,0150	0,1694	0,0000	0,0900	0,0000	0,0072	0,0300	0,0900	0,0000	0,4016
ÔMEGA	0,0600	0,0000	0,0225	0,0000	0,0200	0,0450	0,0391	0,0000	0,0000	0,0450	0,0700	0,3016

Tabela 16 - Análise de sensibilidade para o ítem quantidade de homens-hora disponíveis, com variação crescente de 15%

EMPRESA	número de reclamações recebidas	sinalização e limpeza nos locais de trabalho	% de danos materiais causados a terceiros	conceito de esmero nos serviços	quantidade média mensal de homens disponíveis	Σ
ALFA	0,3000	0,0500	0,1200	0,0700	0,3285	0,8685
BETA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0000	0,3007	0,7207
GAMA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0000	0,3450	0,7650
ÔMEGA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0700	0,3613	0,7813

Tabela 17 - Análise de sensibilidade para o Ítem coeficiente de frequência de acidentes, com variação decrescente de 20%

EMPRESA	% de classificação da obra	% do cumprimento dos padrões de construção	% de aceitação dos serviços pelo controle de qualidade	coeficiente de produtividade	anos de utilização dos veículos e máquinas	quantidade de máquinas retro-escavadeiras	quantidade de ferramentas	coeficiente de frequência de acidentes	existência de controle no almoxarifado	% de materiais frangidos depositados	rapidez do atendimento dos serviços	Σ
ALFA	0,1200	0,0700	0,0300	0,1800	0,0200	0,0000	0,0900	0,0003	0,0300	0,0900	0,0700	0,7003
BETA	0,0600	0,0000	0,0000	0,1376	0,0000	0,0000	0,0900	0,2100	0,0300	0,0000	0,0700	0,5976
GAMA	0,0000	0,0000	0,0150	0,1694	0,0000	0,0900	0,0000	0,0012	0,0300	0,0900	0,0000	0,3956
ÔMEGA	0,0600	0,0000	0,0225	0,0000	0,0200	0,0450	0,0391	0,0100	0,0000	0,0450	0,0700	0,3116

Tabela 18 - Análise de sensibilidade para o Ítem quantidade de homens-hora disponíveis, com variação decrescente de 15%

EMPRESA	número de reclamações recebidas	sinalização e limpeza nos locais de trabalho	% de danos materiais causados a terceiros	conceito de esmero nos serviços	quantidade média mensal de homens disponíveis	Σ
ALFA	0,3000	0,0500	0,1200	0,0700	0,0000	0,5400
BETA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0000	0,3504	0,7704
GAMA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0000	0,3358	0,7558
ÔMEGA	0,3000	0,0000	0,1200	0,0700	0,3577	0,8477

QUADRO 4 - Resultados da análise de sensibilidade para o coeficiente de frequência de acidentes (CFA), com variação de 20%

PROPONENTE ANÁLISE TÉCNICAS (pontos)	ALFA		BETA		GAMA		ÔMEGA	
	acrécimo	decrécimo	acrécimo	decrécimo	acrécimo	decrécimo	acrécimo	decrécimo
	0,7007	0,7003	0,3876	0,5976	0,4016	0,3956	0,3016	0,3116

QUADRO 5 - Resultados da análise de sensibilidade para o Ítem quantidade de homens-hora disponíveis, com variação de 15%

PROPONENTE ANÁLISE OUTROS FATORES (pontos)	ALFA		BETA		GAMA		ÔMEGA	
	acrécimo	decrécimo	acrécimo	decrécimo	acrécimo	decrécimo	acrécimo	decrécimo
	0,8685	0,5400	0,7207	0,7704	0,7650	0,7558	0,7813	0,8477

2. Decisão Final

De posse dos resultados constantes nos quadros 1 a 5, efetuou-se a decisão optando-se pela proposta da empresa empreiteira Alfa, por atender os requisitos definidos metodologicamente.

Na seção seguinte são relatadas as razões que levaram a essa tomada de decisão.

5.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da avaliação sócio-econômica, a proposta considerada como mais vantajosa, sob o aspecto econômico-financeiro, foi a apresentada pela empresa Alfa (ver quadro 2).

De forma semelhante foi conferida a mesma empresa, a vantagem sob o ponto de vista técnico e de outros fatores (ver quadro 3).

Com a finalidade de se verificar a estabilidade dos valores obtidos na avaliação sócio-econômica, foi realizada a análise de sensibilidade, cujos resultados são comentados a seguir.

Aplicando-se a análise de sensibilidade no ítem "coeficiente de frequência de acidentes", os resultados mostraram que, sob uma variação percentual de vinte por cento, em termos de acréscimo ou decréscimo, ocasionam-se alterações nas pontuações das empresas empreiteiras, porém, não suficientes para modificar a classificação da empresa Alfa (ver quadro 4).

Quanto a análise realizada no ítem "quantidade de homens-hora disponíveis", sob uma variação crescente de quinze por

cento, confirmou-se tal classificação e em termos de variação de crescente foi enquadrada na quarta classificação.

Desse modo, além dos resultados acima, contribuiu para a decisão final o menor prazo apresentado pela empreiteira Alfa, bem como os seguintes aspectos inter-relacionados:

- a) Os custos adicionais que ocorreriam até as datas de entrega dos demais projetos, conforme foram apresentados nos cálculos realizados às páginas 60-2;
- b) O incremento nas receitas da companhia telefônica, em decorrência das novas áreas interligadas ao segmento concluído;
- c) A diferença incremental nos custos imputados, nos demais projetos, ser bem maior que os apresentados, pois, nas projeções efetuadas pela companhia telefônica, levou-se em conta, tão somente, a área de abrangência do segmento em construção.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Revedo a literatura disponível, no que se refere a processos com vistas à solução de problemas empresariais ou sobre decisões a serem tomadas, notou-se que muito se tem escrito. Pode-se, ainda, observar uma considerável preocupação dos autores, no desenvolvimento de modelos matemáticos para tal finalidade.

Por outro lado, quando os trabalhos abandonam o enfoque eminentemente matemático, adentram em um emaranhado de teorias, perdendo, lamentavelmente, a finalidade prática pela excessiva teorização apresentada, a qual, nem sempre, se adapta ao ambiente empresarial.

Portanto, a metodologia elaborada pode ser considerada como um instrumento válido para a decisão administrativa em questão. Isto porque procurou-se diferenciá-la das abordagens tradicionais, ao reunir elementos econômicos, técnicos e organizacionais, específicos ao problema, de forma inter-relacionada desde sua formulação até a tomada de decisão, fundamentando-a, ainda, na análise de sensibilidade. Acredita-se, desse modo, haver contribuído para criar condições ao administrador de poder tomar uma boa decisão, pois estarão à sua disposição, tanto os valores mensuráveis monetariamente, quanto os não redutíveis a termos monetários, os quais possibilitam, claramente, a comparação e consequente decisão final, de acordo com a política empresarial ou em função dos aspectos conjunturais, do país, no momento.

Para que pudesse constatar sua validade, realizou-se a aplicação em uma situação concreta, cujos resultados mostraram-se amplamente satisfatórios ao suprir uma necessidade técnico-

administrativa das companhias estaduais de telecomunicações. Dessa forma, sua utilização não se restringirá apenas na contratação de empresas empreiteiras à construção dos serviços de redes, como também em outras decisões, como por exemplo, na aceitação de propostas ou, ainda, no cancelamento de licitação, através da análise dos preços fornecidos com os preços de mercado.

A adoção desta metodologia proporcionará também à contratante, condições de identificar a ocorrência de acordo de preços entre as empresas empreiteiras.

Indiretamente, a metodologia poderá propiciar vantagens às empresas empreiteiras, porque, a necessidade de fornecimento de alguns dados técnicos ou informações mais detalhadas, na licitação, incidirá, automaticamente, numa melhor organização dessas empresas para a execução das obras.

Contudo, em que pesem os resultados e considerações apresentadas, destacam-se algumas sugestões para novos trabalhos de pesquisa.

Por ocasião da prática realizada, constatou-se a conveniência da inclusão, na metodologia, de alguns parâmetros (por exemplo, uma codificação numérica) que, de uma forma mais rápida ou automática, forneçam informações ao administrador quanto ao histórico operacional das empreiteiras. Assim, a uma simples consulta, se identificará, dentre as diversas empresas capacitadas à prestação de serviços, aquela que apresente maiores vantagens à contratante. Dessa forma, se permitirá agilizar ou suprimir alguns procedimentos operacionais quanto aos mecanismos de cálculo.

Com a utilização constante da metodologia, tais parâ-

metros poderão estar inseridos em um Sistema de Informações Gerenciais, com características de um banco de dados. O funcionamento, mostrará, permanentemente, entre outros, o desempenho operacional das empresas empreiteiras que participaram na construção das obras, notadamente nas de redes telefônicas externas.

Por outro lado, o Sistema de Informações Gerenciais proporcionará, também, um levantamento dos dados mais rápido e mais confiável, se comparado com o realizado mediante formulários.

Uma vez implantado o Sistema de Informações Gerenciais, na companhia telefônica, haverá condições de se elaborar um estudo, a partir desta metodologia, visando a decisão entre contratar ou fazer serviços. Tal decisão consistiria em optar pela contratação de empreiteiras para realizar os serviços de redes telefônicas externas ou fazê-los através das equipes técnicas da própria companhia telefônica.

A metodologia desenvolvida também pode ser adaptada para muitas outras situações empresariais, enquadradas na contratação de serviços. Dentre as inúmeras atividades que podem ser executadas por terceiros e, notadamente, na área das empresas que prestam serviços à comunidade, destacam-se os seguintes:

- a) Froteamento de veículos;
- b) Construção de redes elétricas e de água;
- c) Transporte de funcionários;
- d) Fornecimento de refeições;
- e) Serviço de vigilância;
- f) Conservação e ajardinamento.

Quanto a análise de sensibilidade, pode-se pensar no desenvolvimento de um programa computacional, que possibilite calcular o percentual de variação de cada item, das análises técnicas e de outros fatores, que seja capaz de alterar a decisão, bem como analisar a possibilidade de ocorrência destas. Através desse programa seria possível reduzir a influência do empirismo e de imprecisão na tomada de decisões.

BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, Darcy Alves de. "Controle de produtividade em construção de rede externa". Revista Telebrasil, Rio de Janeiro, Brasil América, 1 :52-4, jan./fev., 1981.
2. ALMEIDA, Wilson Pereira de & BAGETTI, Daniel F. "Expansão da rede desvinculada da comutação: uma experiência da Telemig". Revista Telebrasil, Rio de Janeiro, Brasil América, 4, :13-23, jul./ago., 1979.
3. CORDEIRO, Neuson Gomes. "Sistema de planejamento e expansão da rede básica da Embratel". Revista Telebrás, Belo Horizonte, Telec. Bras. S.A., 2, :46-79, jan., 1977.
4. FLEISCHER, Gerald A. "Teoria da aplicação do capital: um estudo das decisões de investimento". São Paulo, Edgar Blücher/USP., 1977.
5. GARBI, G.G. "Política nacional de redes". Revista Telebrasil, Rio de Janeiro, Brasil América, 1, :5-8./fev. 1976.
6. HUMANN, Heiko & OLIVEIRA JR., Jonas de. "Teoria da utilidade: alguns aspectos teóricos". Revista Telebrás, Belo Horizonte, Telec. Bras. S.A., 3, :7-12, jul./set., 1980.
7. JONES, Manley H. "Executive decision making". Homewood, Illinois, Richard D. Irwin, Inc., 1962.
8. KEPNER, Charles B. & TREGOE, Benjamin B. "O administrador racional". São Paulo, Atlas, 1978.

9. MAGNUNS, Carlos Aristides. "O sistema de planejamento e controle do grupo Telebrás". Revista Telebrás, Belo Horizonte, Telec. Bras. S.A., 2, :23-8, jan., 1977.
10. NASCIMENTO, Maria A. A. do. "Uso de modelos no planejamento de uma empresa: análise do planejamento da Telerj". Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1978. 142 p. Tese (Mestre em ciências).
11. PASSOS, Orlando C. dos. "Fórmula geral para contratar e/ou vender bens e/ou serviços". Revista Telebrás, Belo Horizonte, Telec. Bras. S.A., 3, :15-27, jul/set., 1980.
12. TELEBRÁS. "CTB e os 100 anos de telefonia". Revista Telebrás, Belo Horizonte, Telec. Bras. S.A., 1976.
13. _____. "Diretrizes para contratar a construção de redes externas". SPT 205.410.100. Brasília, dez., 1978.
14. _____. "Manual de atividades de redes externas". SPT 205.410.100. Brasília. dez., 1978.
15. _____. "Padronização dos contratos de construção de redes externas". SPT 205.710.100. Brasília, dez., 1978.
16. _____. "Política operatica do sistema Telebrás". SPT 000.001.05. Brasília.
17. _____. "Política de padrões de serviços". SPT 000.0001.05. Brasília.
18. TELEPAR. "Norma 043/78". Curitiba. 1978.
19. TELEPAR. "Manual de contabilidade de custos para empresas de telecomunicações". Curitiba. 1978.

20. TEDESCO. "Estatuto". Diário Oficial. Florianópolis, dez., 1977.

21. VOIGTMANN, Klaus. "Seleção de computador para a UFMG". CAPRE (Boletim informativo), Rio de Janeiro, out./dez., 1973.

ANEXO 1 - ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS DE REDES TELEFÔNICAS EXTERNAS

1. PLANEJAMENTO DA REDE TELEFÔNICA EXTERNA

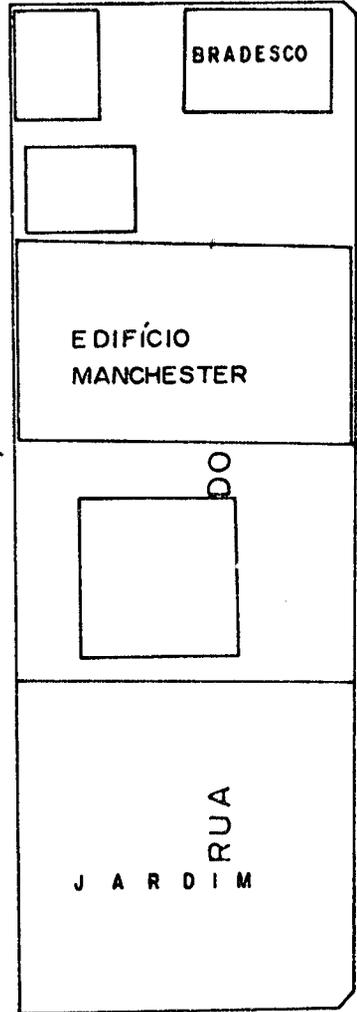
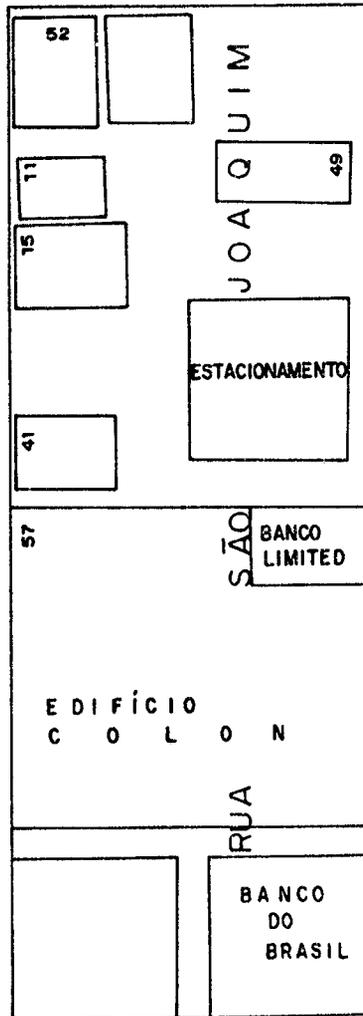
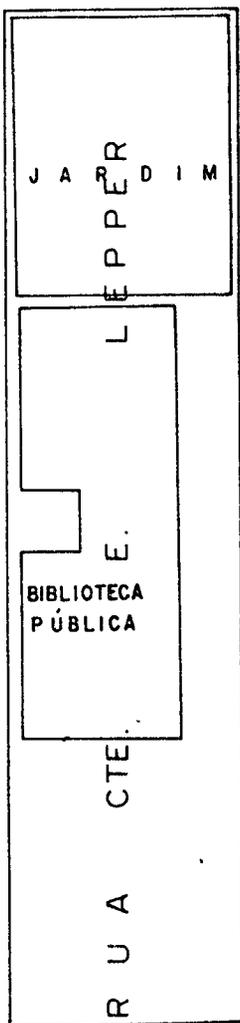
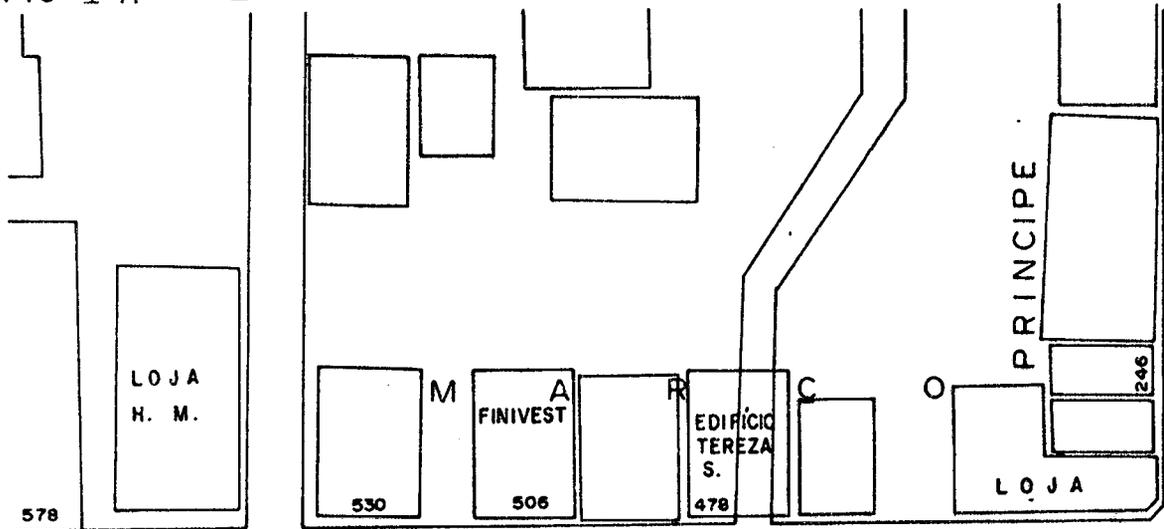
O planejamento da rede telefônica externa tem por finalidade definir e especificar os planos de construção de redes, visando harmonizar as condições geográficas dos diversos locais com as metas do planejamento global da empresa.

Como atividade inicial, no caso de implantação de serviços, torna-se necessário o contato pessoal com os responsáveis pelo departamento técnico da Prefeitura do Município ou Distrito e também com o órgão da Companhia Elétrica, onde é solicitado a planta urbana da localidade em que se implantará o serviço de redes. Através da(s) planta(s) torna-se possível a elaboração de um cadastro da demanda telefônica, atual e futura.

A previsão da demanda telefônica em uma determinada área geográfica é baseada no trabalho de campo dos imóveis existentes, na estimativa da demanda telefônica de cada tipo de imóvel e na previsão de taxas de crescimento, destes fatores, para o período do planejamento. Quando do retorno da equipe, esses dados são transcritos nas cópias das plantas urbanas (ver figura 1.A).

Paralelamente, é desenvolvido o projeto de canalização subterrânea. No entanto, não se descreverá o respectivo roteiro em razão de não pertencer ao escopo do trabalho, bem como, por se referir a um serviço que deve, em princípio, ser totalmente contratado com firmas empreiteiras, de acordo com as diretrizes da Telebrás. A título de ilustração (ver a figura 2.A) apre-

FIG. 1-A - PLANTA URBANA PARCIAL



senta-se uma amostra de um projeto de canalização subterrânea.

Com base nas previsões efetuadas, fatores econômico-financeiros e metas globais da empresa, são definidos os planos de redes telefônicas externas. Aprovados os planos, são estabelecidas as especificações técnicas para o projeto em questão.

2. PROJETO DE REDE TELEFÔNICA EXTERNA

A finalidade deste processo é definir as especificações técnicas que compõem a rede telefônica externa, baseando-se nas especificações do planejamento e nos padrões técnicos vigentes.

O procedimento inicial é o posicionamento geográfico da estação telefônica, se esta for nova. Após a localização da central, distribuem-se as caixas telefônicas externas, delineando-se a área a ser atendida. A delimitação da área é visualizada na planta, através das linhas tracejadas (ver figura 3.A). Normalmente, as caixas telefônicas externas têm capacidade para dez pares, entretanto, se projeta uma ocupação média de cinquenta por cento desses pares, prevendo-se, a priori, uma expansão. Nos edifícios, as caixas ficam em seu interior onde a capacidade varia de acordo com a demanda prevista, isto é, entre dez a cem pares. De forma idêntica é delimitada a área dos armários externos de distribuição, tendo, normalmente, capacidade para mil e duzentos ou três mil pares, conforme modelo adotado.

Seqüencialmente, são definidos os cabos primários e secundários, estabelecendo-se uma proporção entre os mesmos, ou seja, distribuindo-se os cabos secundários em maior densidade de pares, visando possibilitar uma flexibilidade maior à rede.

Efetua-se também, a proteção elétrica da rede através de aterramentos. Este procedimento é necessário visando sua proteção contra as descargas elétricas naturais, bem como os cruzamentos com a rede de energia elétrica. Com a finalidade de identificação, são numeradas as caixas telefônicas internas e externas, os armários externos de distribuição e também, os cabos primários e secundários.

Concluído o projeto, efetua-se sua verificação, em campo, quanto a possibilidade técnica de implantação. Não havendo necessidade de alterações o projeto recebe o carimbo de aprovação.

ANEXO 2 - RELAÇÃO DOS SERVIÇOS PARA A CONSTRUÇÃO DA
REDE TELEFÔNICA EXTERNA - CLASSE L

ÍTEM	SERVIÇO	Unidade	Quantida- de estima- da	Quantida- de unitá- ria pa- drão de homens - hora	Quantida- de total estimada de homens hora
REDE SUBTERRÂNEA					
3.01	Lançamento do cabo de canaliza- ção.				
3.0101	Cabos CH e PB, do grupo I	m		0,22	
02	idem II	m		0,25	
03	idem III	m		0,29	
04	idem IV	m		0,32	
	idem	m			
113	Cabos PA e PG dos grupos I e II	m		0,19	
114	idem II	m		0,19	
3.02	Lançamento do Cabo Enterrado				
3.03	Lançamento do Cabo em edifício				
4.0305	Serv. Associados à Classe L Instalaç. de AD ARV-AL/FV-12	m		3,00	
REDE AÉREA					
1.0133	Instalaç. poste de madeira				
34	terreno normal	unid.		11,00	
35	terreno duro	unid.		13,25	
38	instalaç. poste concreto				
39	terreno normal	unid.		16,25	
40	terreno duro	unid.		19,50	
2.0101	Instalaç. cordoalha 4,8 e 6,4mm	m		0,10	
2.04	Instalaç. de cabo espinado				
2.0401	Cabos PA e PG do grupo I	m		0,08	
02	idem II	m		0,09	
Sub-total de homens-hora da Classe L					

ANEXO 3 - RELAÇÃO DOS SERVIÇOS PARA A CONSTRUÇÃO DA
REDE TELEFÔNICA EXTERNA - CLASSE C

ÍTEM	SERVIÇO	Unidade	Quantidade estimada	Quantidade unitária padrão de homens-hora	Quantidade total estimada de homens-hora
	REDE SUBTERRÂNEA				
	Emenda do Cabo				
5.0101	Manufatura de luva direta em cabo CH e PB, do grupo I	unid.		6,00	
02	idem II	unid.		8,00	
03	idem III	unid.		10,00	
04	idem IV	unid.		12,00	
13	idem em cabos PA e PG gr. I	unid.		7,50	
14	idem II	unid.		8,50	
5.0503	Junta direta em cabo morto de qualquer tipo c/conec.mec.	par		0,032	
	Servs. associados a Classe C				
6.0105	Instalaç. de bloco de 50" tipo Ericsson	unid.		3,50	
6.0201	idem tipo 3M - 25 pares	unid.		1,50	
	REDE AÉREA				
	Emenda do Cabo				
5.0101	Manufatura de luva direta em cabo CH e PB, do grupo I	unid.		6,00	
02	idem II	unid.		8,00	
19	Acrêscimo na emenda direta por cabo de derivação	unid.		1,00	
5.0301	CEV-30 em emenda direta	unid.		4,50	
5.0503	Junta direta em cabo morto de qualquer tipo c/conec.mec.	par		0,032	
Sub-total de homens-hora da Classe C					

