

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE PROJETOS EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA. UM ESTUDO EMPÍRICO DENTRO DO SETOR DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Roberto Sbragia*

INTRODUÇÃO

O estudo do êxito de projetos científico-tecnológicos tem se tornado um tópico de crescente interesse nos meios onde uma preocupação com sua administração tem tido lugar. Uma das questões mais freqüentemente levantadas tem se situado em torno de "sob quais critérios deveriam os projetos de P & D serem avaliados" Durante e após os anos 60, principalmente, pesquisadores e profissionais têm desenvolvido idéias, abordagens e modelos que hoje constituem um corpo expressivo de conhecimentos relacionado a variáveis e/ou indicadores que deveriam ser considerados como parte de um processo institucional de avaliação de projetos, formal ou informalmente constituído.

Quando usamos o termo "avaliação de projetos", temos que considerar que existem diferentes finalidades ou propósitos associados a essa avaliação. Inicialmente, podemos ver a avaliação de projetos para fins de seleção. A incerteza que cerca qualquer projeto de P & D resulta num certo grau de risco, e isso exige, do ponto de vista institucional, um esforço sistemático que permita aprovar, para fins de execução, os projetos mais promissores ou recusar aqueles com menores chances potenciais de sucesso. Tal esforço exige, naturalmente, a consideração de um certo número de critérios que seja coerente com os objetivos, interesses e prioridades institucionais. Esta avaliação tem sido denominada de "EX-ANTE".

Numa segunda etapa, podemos ver a avaliação de projetos do ponto de vista de acompanhamento e controle. O propósito aqui é monitorar projeto durante sua execução visando a detecção de problemas e a implementação de mecanismos de correção, que devem ser disparados antes que aqueles se tornem críticos. Muito embora esse acompanhamento e controle deva ser feito à luz dos critérios que foram utilizados para efeito da seleção do projeto, esse tipo de avaliação normalmente está centrado em aspectos mais imediatos, procurando, acima de tudo, assegurar a qualidade técnica dos resultados, a economia de recursos e a eficiente utilização do tempo. Esta avaliação tem sido denominada "DE PROGRESSO".

Numa terceira e última etapa, encontramos a avaliação de projetos do ponto de vista de seu desempenho ou sucesso. Aqui, o interesse se volta para a verificação dos resultados e impactos obtidos pelo projeto face às expectativas existentes quando de sua concepção. Novamente há

que se levar em consideração os critérios que foram utilizados na avaliação do projeto para fins de seleção e verificar até que ponto, nesta avaliação final, os mesmos foram atendidos. Esta avaliação tem sido denominada de "EX-POST-FACTO" Um gráfico ilustrando essas considerações pode ser apreciado através da Figura 1, onde se pode notar que, ao longo do ciclo de vida de um projeto típico, as três avaliações apresentam um certo grau de superposição.

Tendo em vista esse quadro de referência, o presente trabalho tem por objetivo oferecer uma contribuição para a avaliação de projetos explorando, a partir de uma base conceitual e um estudo de campo, os critérios que podem ser utilizados nesse processo dentro de uma Instituição de Pesquisa típica. Exploraremos esses critérios notadamente do ponto de vista da avaliação do desempenho final do projeto, dentro, portanto, de um enfoque "EX-POST-FACTO" Nesse sentido, é inicialmente apresentada uma revisão seletiva de alguns estudos-chave que trataram do desempenho de projetos de P & D. A seguir é apresentada a metodologia e os dados de uma pesquisa empírica que teve por objetivo medir o desempenho de uma amostra selecionada de projetos dentro do setor de tecnologia industrial. Finalmente algumas conclusões e recomendações são estabelecidas.

BASES CONCEITUAIS

Esta seção procura fazer referência a alguns estudos existentes na literatura especializada com base nos quais podemos melhor entender a terminologia e os fundamentos inerentes à avaliação de projetos do ponto de vista de seu desempenho. Nesse sentido, apresentaremos inicialmente uma breve descrição de cada trabalho consultado. A seguir, faremos uma síntese do material apresentado procurando salientar alguns aspectos julgados relevantes.

Descrição de Estudos-Chave

Um primeiro trabalho que deve ser aqui destacado é o de Marquis & Straight (1966), que procurou examinar as relações entre aspectos organizacionais e desempenho de projetos de P & D. No que diz respeito à variável desempenho, os resultados do estudo revelam vários pontos interessantes relacionados aos critérios utilizados na sua avaliação. O critério técnico foi tido como o mais importante pelo pessoal da entidade executora (63% de acordo) e também pelo pessoal da entidade contratante (97%). A observância a prazos e a custos previamente estabelecidos apareceram, respectivamente, em segundo e terceiro lugares na ordem de importância, mas bem abaixo do critério técnico. Paralelamente, outros indicadores de sucesso fo-

* *Professor Assistente-Doutor da FEA/USP – Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo e membro da equipe técnica do PACTO – Programa de Administração em Ciência e Tecnologia.*

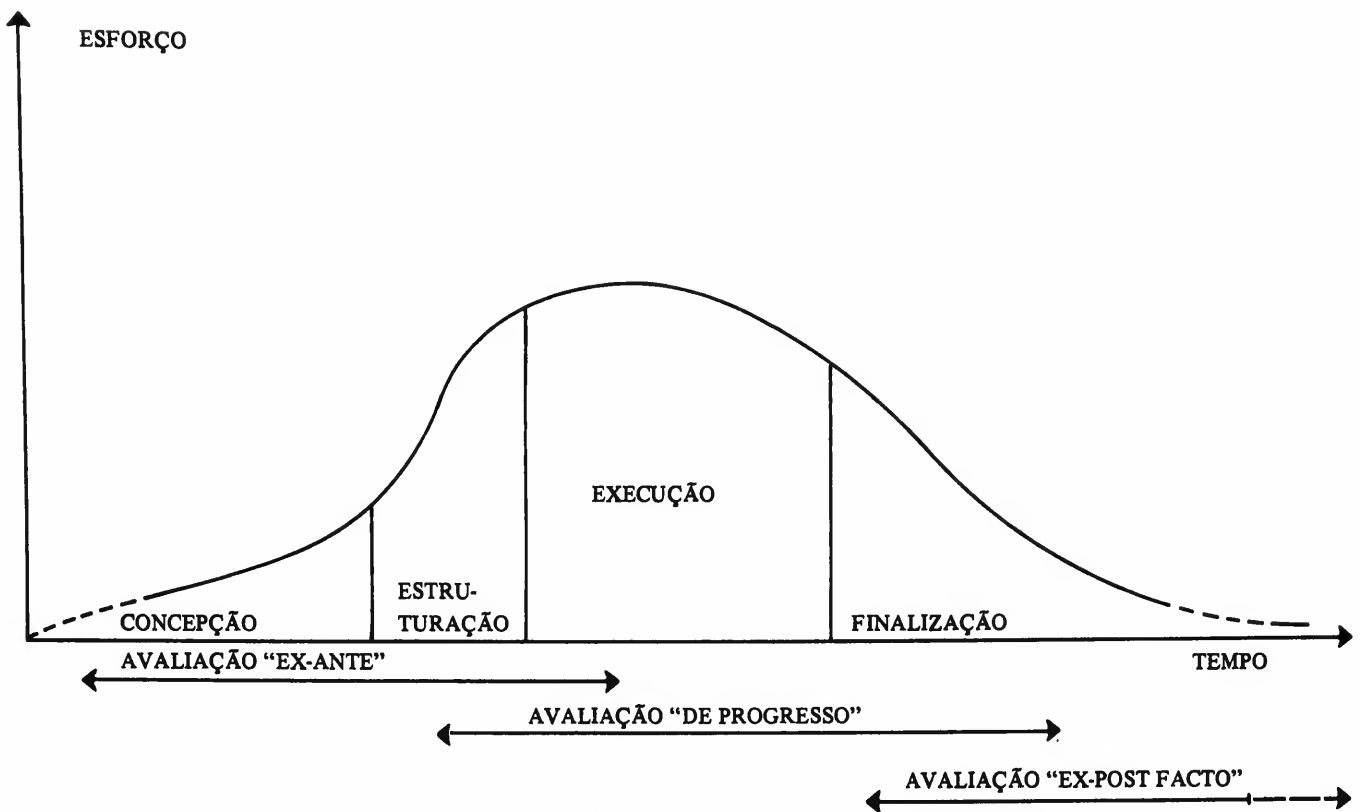


FIGURA 1 – As diferentes fases de avaliação ao longo do ciclo de vida do projeto

ram obtidos, mas a análise revelou que tais critérios refletiam, na verdade, uma falta de interesse sobre eles, podendo ser vistos com uma pura consequência do fato dos três primeiros objetivos terem sido atingidos. Em síntese, foi a seguinte a hierarquia dos critérios, do mais para o menos importante:

- desempenho técnico;
- observância a prazos estabelecidos;
- observância a custos estimados;
- satisfação do cliente;
- lucro proporcionado para a Instituição;
- geração de novos contratos;
- contribuição para o prestígio da Instituição;
- desenvolvimento de capacitação técnica;
- possibilidade de aplicações comerciais.

O estudo de Murphy; Baker; Fischer (1974) procurou examinar o maior número possível de variáveis que são importantes para o sucesso de projetos de P & D, determinando suas relações com o aludido sucesso. Os dados foram coletados através de um questionário contendo cerca de 200 itens, que foi aplicado junto a cerca de 250 respondentes, incluindo Gerentes de Projeto, Gerentes de Seções Técnicas, membros da Alta Administração da Instituição, Clientes e outros. A variável crítica do estudo, sucesso, foi avaliada através de três questões:

- todas as coisas consideradas, quão bem sucedido foi o projeto?
- em geral, quão satisfeitos estiverem os seguintes grupos com o projeto:
 - alta administração
 - clientes/patrocinadores

- usuários finais
- equipe do projeto.

– em que grau o resultado final do projeto satisfaz os requisitos técnicos estabelecidos?

Na discussão dos resultados do estudo, os autores comentam que a primeira medida, mais geral e subjetiva, foi considerada como a mais justa avaliação de sucesso, tendo em vista que as duas outras estavam com ela fortemente correlacionadas. Assim, para as finalidades desse trabalho, tal critério foi utilizado como a única medida de sucesso.

A eficácia de projetos multidisciplinares de pesquisa foi o tema do trabalho de Benton (1976). Uma ênfase especial foi dada ao termo multidisciplinaridade, termo em que o autor definiu como “a pesquisa continuamente integrada feita por especialistas de diferentes formações educacionais, trabalhando junto e produzindo relatórios, artigos, recomendações, planos etc.” Os seguintes critérios foram utilizados para avaliar a eficácia dos projetos multidisciplinares:

- consecução dos objetivos técnicos;
- contribuição para o conhecimento;
- possibilidade de implantação dos resultados;
- impacto educacional;
- eficiência econômica;
- compatibilidade com os objetivos e procedimentos da instituição;
- compatibilidade com os objetivos dos indivíduos envolvidos.

Um dos objetivos do estudo de DeCotiis & Dyer (1979) foi conceituar e medir o desempenho de projetos de P & D. O trabalho foi notadamente conduzido através de

entrevistas estruturadas junto a Gerentes de Projetos e Gerentes de Departamentos Técnicos. Os dados coletados relativamente aos aspectos críticos de desempenho foram analisados e permitiram aos autores concluir que o desempenho em P & D é multidimensional, devendo refletir resultados quanto à missão institucional, quanto à utilização de recursos financeiros e humanos e quanto a progressos científicos. Mais especificamente, os autores definiram cinco critérios para julgar o grau de sucesso de um projeto:

- desempenho quanto a transferência de resultados, definido como a viabilidade do “produto” resultante do projeto ser comercialmente aplicável;
- desempenho técnico, definido como o grau em que o projeto atendeu às especificações técnicas previstas;
- eficiência na operação do projeto em termos de custo, tempo e produtividade;
- desenvolvimento de pessoal, definido em termos de grau em que o projeto proporcionou oportunidades de aprimoramento para o pessoal que participou de sua realização;
- inovação tecnológica, definido em termos do avanço tecnológico resultante do projeto.

A viabilidade da determinação de critérios de sucesso de projetos educacionais foi o tema do estudo de Ball & Cook (1975), o qual chegou à conclusão ser este um dos mais intrincados aspectos neste campo. Os autores comentam que é muito difícil precisar o que exatamente significa sucesso, uma vez que não somente existem vários critérios para avaliá-lo como estes parecem diferir entre si em termos de importância relativa. Após uma ampla revisão bibliográfica, os autores chegaram à conclusão de que seis importantes critérios deveriam ser utilizados:

- observância a prazos pré-fixados, tanto em termos da data final como de datas intermediárias (dead-lines);
- observância a custos pré-fixados;
- qualidade técnica relativamente aos padrões estabelecidos quando da formulação dos objetivos do projeto;
- satisfação do cliente/patrocinadores relativamente a suas necessidades e expectativas;
- benefícios indiretos (spin-off) que o projeto trouxe para a organização em termos de habilidades, reconhecimento externo etc.;
- trabalhos adicionais (follow-on-work) que se seguiram ao projeto decorrentes de seus resultados e da reputação criada.

O trabalho de Bennigson (1978) abordando as causas que determinam os fracassos de muitos projetos define alguns critérios de desempenho. Segundo o autor, esses critérios estão enraizados nas preferências de atores-chave envolvidos no processo de administração do projeto, tais como Gerentes de Projeto, Clientes, representantes da organização e outros. Invariavelmente, podem ser utilizados critérios tais como:

- desempenho técnico ou qualidade;
- prazos;
- trabalhos adicionais gerados (follow-on-work);

- benefícios técnicos indiretos (spin-off);
- contribuições para o processo de inovação;
- lucro gerado;
- relações com clientes desenvolvidas;
- economia de custos;
- visibilidade institucional (prestígio, imagem e credibilidade).

Finalmente, faríamos referência ao trabalho de Aram & Javian (1973). Tal trabalho envolveu projetos apenas iniciados por demandas de clientes, e a variável sucesso foi medida segundo duas dimensões: grau em que uma resposta técnica satisfatória foi dada à solicitação do cliente e grau em que essa resposta foi dada num período de tempo satisfatório. O estudo envolveu cerca de 39 projetos e os dados foram coletados notadamente junto a Gerentes de Projeto, engenheiros-chave e clientes.

Síntese dos Estudos Relatados

À luz do material apresentado no item anterior, podemos considerar, num primeiro plano, a questão da avaliação de projetos sob o ponto de vista dos critérios que podem ser utilizados para tal. Na figura 2 é apresentada uma síntese dos 14 critérios que foram utilizados pelos 7 trabalhos consultados. Através dessa figura podemos notar o uso de diferentes combinações de critérios a nível de cada um dos estudos, combinações essas que variam de um até nove critérios utilizados de forma simultânea. A frequência de utilização dos vários critérios na avaliação de projetos de P & D tem sido:

- qualidade técnica (85,7%);
- observância a custos estimados e satisfação do cliente (71,4%);
- observância a prazos estimados e capacitação técnica (57,1%);
- geração de novos contratos, contribuição para o reconhecimento institucional, viabilidade de aplicação comercial dos resultados e contribuição para o estado da arte (42,8%);
- geração de lucro (28,5%);
- satisfação da equipe do projeto, satisfação da alta administração e compatibilidade com os objetivos dos indivíduos (14,3%).

Num segundo plano, deve ser comentado que em poucos dos estudos foram encontradas evidências a respeito de avaliações apoiadas por indicadores mais objetivos, quantitativos e absolutos. A grande maioria das medidas foi feita segundo escalas de opinião, envolvendo consultas a pessoas direta ou indiretamente ligadas ao projeto. Em nenhum caso foi considerada a validade do agrupamento de diferentes critérios para formar um único, de sentido agregado, que refletisse o desempenho do projeto a nível global.

Num terceiro e último plano gostaríamos de tecer algumas considerações sobre o fato de os critérios de avaliação poderem ser vistos sob diferentes dimensões. Assim, por exemplo, os critérios relativos a aspectos técnicos, de prazos e de custos parecem ser de natureza mais imediata,

ESTUDO / CRITÉRIO DE DESEMPENHO/SUCESSO DE PROJETOS DE P & D	MARQUIS & STRAIGHT	MURPHY; BAKER; FISCHER	BENTON	DECOTTIS & DYER	BALL & COOK	BENNINGSON	MANSFIELD & WAGNER
	1966	1974	1976	1979	1976	1978	1975
	1	2	3	4	5	6	7
1. Qualidade Técnica	X	X	X	X	X	X	
2. Observância a prazos estimados	X			X	X	X	
3. Observância a custos estimados	X		X	X	X	X	
4. Satisfação do cliente e/ou patrocinadores	X	X			X	X	X
5. Geração de lucro/retornos financeiros para a instituição	X					X	
6. Geração de novos contratos/trabalhos adicionais	X				X	X	
7. Contribuição para o prestígio, reconhecimento e imagem da instituição	X				X	X	
8. Capacitação técnica adquirida pela instituição	X			X	X	X	
9. Viabilidade de aplicação comercial dos resultados	X		X	X			
10. Satisfação da equipe do projeto		X					
11. Satisfação da alta administração		X					
12. Contribuição para o conhecimento/estado da arte			X	X		X	
13. Compatibilidade com os objetivos da instituição			X				
14. Compatibilidade com os objetivos dos indivíduos			X				

FIGURA 2 – Síntese dos critérios de avaliação ao desempenho de projetos de P & D conforme utilizados por diversos estudos

ao passo que critérios como vendas e lucro parecem ser de natureza mais mediata. Este fenômeno é bastante coerente com a própria natureza dos projetos de P & D, que admitem diferentes avaliações em diferentes pontos no tempo.

Um quadro integrativo delineado em função dessas dimensões e incluído os critérios de avaliação de projetos de P & D que foram listados pode ser observado, num esforço tentativo, através da Figura 3.



FIGURA 3 – Localização dos critérios de avaliação de desempenho de projetos em função de diferentes dimensões.

DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CAMPO

Esta seção considera inicialmente a metodologia que foi empregada na execução do estudo de campo. Aborda, em seguida, os resultados que foram obtidos e as análises efetuadas.

Metodologia

1. Amostra

Foram selecionados para este estudo 58 projetos recém-encerrados dentro de apenas uma e grande Instituição de Pesquisa do setor de tecnologia industrial do estado de São Paulo. Trata-se de uma instituição que pertence a uma classe de organizações de P & D que trabalha simultaneamente em várias áreas tecnológicas, experimenta uma grande amplitude na natureza, tipo e dimensão de projetos que executa e lida com uma diversidade representativa de clientes. Ela pode ser incluída, segundo a WAITRO (1974), num grupo de cerca de 50 instituições internacionais de P & D que são de grande dimensão, administrativamente descentralizadas e contêm uma acentuada multiplicidade de objetivos.

A amostra foi constituída a partir de um total de 335 projetos efetivamente encerrados durante o ano de 1981, todos eles contratados por entidades externas em oposição ao fato de terem sido automotivados. Desse total, apenas foram considerados para efeito desta pesquisa aqueles projetos que haviam envolvido durante sua execução pesquisadores de pelo menos duas áreas do conhecimento relativamente diferenciadas dentro da instituição. Julgou-se que a aplicação desse critério possibilitaria que um grau mínimo relativamente à complexidade dos projetos ficasse caracterizado.

As principais características dos 58 projetos que foram incluídos no estudo estão listados na Figura 4. Essas características são importantes de serem consideradas não somente por delimitarem o contexto no qual se insere o presente esforço mas sobretudo por refletirem as condições sob as quais os resultados do estudo deverão ser vistos. Incluem aspectos como natureza dos projetos, dimensão, complexidade, informações sobre o Gerente de Projeto e informações sobre a equipe envolvida no projeto.

2. Definições Operacionais

Com base nos trabalhos sintetizados na seção anterior e o foco deste estudo, que são as Instituições de Pesquisa, os seguintes nove critérios e respectivas definições foram considerados para efeito de avaliação do desempenho dos projetos selecionados:

- 1) *Qualidade Técnica*: refere-se ao grau em que os padrões técnicos especificados foram atingidos de acordo com o melhor conhecimento disponível dentro da organização.
- 2) *Observância a Custos*: refere-se ao grau em que os custos reais incorridos pelo projeto obedeceram às estimativas feitas no início de sua concepção.

- 3) *Observância a Prazos*: refere-se ao grau em que os projetos obedeceram aos prazos estabelecidos, tanto do ponto de vista global como do de suas etapas.
- 4) *Satisfação do Cliente*: refere-se ao grau em que o usuário final ficou satisfeito com os resultados do projeto.
- 5) *Construção de Capacitação Técnica*: refere-se ao grau em que o projeto proporcionou contribuições de natureza técnica para a instituição que a realizou, incluindo capacitações materiais (equipamentos, laboratórios, etc.) e potencialidades humanas (novas habilidades, novas formações profissionais etc.).
- 6) *Avanço do Conhecimento*: refere-se ao grau em que o projeto contribuiu para estado-da-arte no campo científico-tecnológico onde se inseriu, obtendo resultados altamente importantes de serem divulgados.
- 7) *Reconhecimento Externo*: refere-se ao grau em que o projeto contribuiu para a imagem institucional junto à comunidade, aumentando a credibilidade e o prestígio da entidade enquanto órgão de pesquisa.
- 8) *Relações Comerciais*: refere-se ao grau em que o projeto ajudou à instituição que o realizou a obter novos contratos e/ou estabelecer boas relações junto aos atuais ou potenciais patrocinadores.
- 9) *Manutenção de Instituição*: refere-se ao grau em que o projeto contribuiu para a sobrevivência e/ou crescimento da instituição que o realizou. Essa contribuição é entendida do ponto de vista da consistência do projeto com as estratégias e prioridades institucionais, com os requisitos econômico-financeiros da instituição e com as necessidades e aspirações dos pesquisadores envolvidos.

3. Procedimentos de Coleta de Dados

Para efeito deste estudo, havemos por bem concentrar os esforços de coleta de dados, a nível de cada projeto, em torno apenas da figura de seu Gerente. Se de um lado essa decisão implica em fazer com que os resultados do estudo tenham que ser considerados apenas do ponto de vista ou percepção dos Gerentes de Projeto, de outro, como típico dos estudos de campo, onde medidas indiretas e aproximadas são largamente utilizadas, acreditamos que as avaliações feitas pelos Gerentes de Projetos constituem uma primeira e razoável medida do fenômeno que se procura mensurar neste trabalho.

O questionário constitui o instrumento básico através do qual os dados foram coletados na situação de campo. A partir das definições operacionais estabelecidas, concebemos um questionário onde cada projeto foi avaliado pelo seu gerente com respeito aos nove critérios de desempenho anteriormente definidos. Para cada critério foi utilizada uma escala de sete pontos, onde o extremo mais alto (7) indicava que o critério havia sido completamente satisfeito, o ponto intermediário (4) que um progresso razoável havia sido obtido, e o extremo mais baixo (1) que pouco ou nenhum progresso havia sido conseguido.

Como forma de coleta de dados, decidimos aplicar o instrumento de pesquisa desenvolvido através de um proce-

1. <i>Natureza</i>	
1.1. Área Disciplinar	Eng. Civil (34,5%); Eng. Naval (24,1%); Minas e Geologia (13,8%); Mecânica (6,9%); Informática (6,9%); Celulose e Papel (6,9%); Madeira (5,2%) e Metalurgia (1,7%).
1.2. Tipo de Atividade Principal	Pesquisa Aplicada (43,1%); Desenvolvimento e Engenharia (20,6%); Assistência Técnica (19%); Testes e Ensaios (8,6%); Pesquisa Básica (5,2%); outros (3,5%).
1.3. Tipo de Cliente	Governo – Administração Indireta (39,7%); Governo – Administração Direta (31%); Empresas Privadas (25,9%); outros (3,4%).
2. <i>Dimensão</i>	
2.1. Orçamento atualizado para 31.12.81 pela ORTN (em 1.000,00)	Média: Cr\$ 12.922, por projeto; Amplitude de Variação: Cr\$ 372 – Cr\$ 80.000.
2.2. Duração (em número de meses)	Média: 14,4 por projeto; Amplitude de Variação: 2 – 74
2.3. Tamanho da equipe do projeto, incluindo o Gerente	Média: 8,4 Técnicos Nível Superior por projeto; Dedicção média: 18% do tempo mensal por Técnico de Nível Superior alocado.
3. <i>Complexidade</i>	
3.1. Número de Unidades Técnicas envolvidas	Três (41,4%); Duas (25,9%); Quatro (18,9%); Cinco (5,1%); Seis (5,1%); Sete ou mais (3,6%); Média: 3,4 unidades Técnicas por projeto.
3.2. Intensidade de Interação entre as Unidades Técnicas	Alta (46,5%); Média (36,2%); Baixa (17,2%).
3.3. Dificuldade de Cooperação entre as Unidades Técnicas	Baixa (39,6%); Média (32,8%); Alta (27,6%).
4. <i>Características do Gerente do Projeto</i>	
4.1. Cargo Funcional ocupado na Organização	Pesquisador (53,4%); Chefe de Unidades Técnicas (36,2%); Assesores (10,4%).
4.2. Experiência em Liderança de Projetos (em número de anos)	Média: 5,6 anos por Gerente de Projeto; Amplitude de Variação: 02 anos a 15 anos.
4.3. Congruência entre a formação acadêmica e o conteúdo técnico do projeto gerenciado	Alta: (67,3%); Média: (32,7%).
5. <i>Características da Equipe do Projeto</i>	
5.1. Grau de Especialização	Alto (58,6%); Médio (32,8%); Baixo (8,6%).
5.2. Grau de Experiência com o assunto do projeto	Médio (44,8%); Baixo (43,1%); Alto (12,1%).

FIGURA 4 – Síntese das principais características dos projetos incluídos no estudo.

dimento de entrevista. Basicamente, a entrevista foi utilizada no sentido de complementar o questionário, provendo um acompanhamento e controle acerca das respostas dos indivíduos. Tais acompanhamentos e controles foram julgados necessários principalmente para minimizar as desvantagens de se usar apenas um tipo de informante para este estudo. Através da entrevista foi possível explorar com mais profundidade a situação, analisando as razões das respostas

dos Gerentes de Projeto e discutindo com eles seu posicionamento face às avaliações.

Assim, 58 entrevistas foram conduzidas pessoalmente pelo autor junto aos gerentes dos projetos selecionados num período de cerca de seis meses, desde setembro/81 até fevereiro/82. Essas entrevistas foram feitas, em termos médios, 5, 6 meses após o término dos projetos (amplitude

de 1 a 13) e tiveram uma duração de cerca de 23 minutos (amplitude de 15 a 60).

Apresentação dos Resultados

1. Perfil dos Projetos relativamente a seu Desempenho

Conforme descrito no item anterior, o desempenho

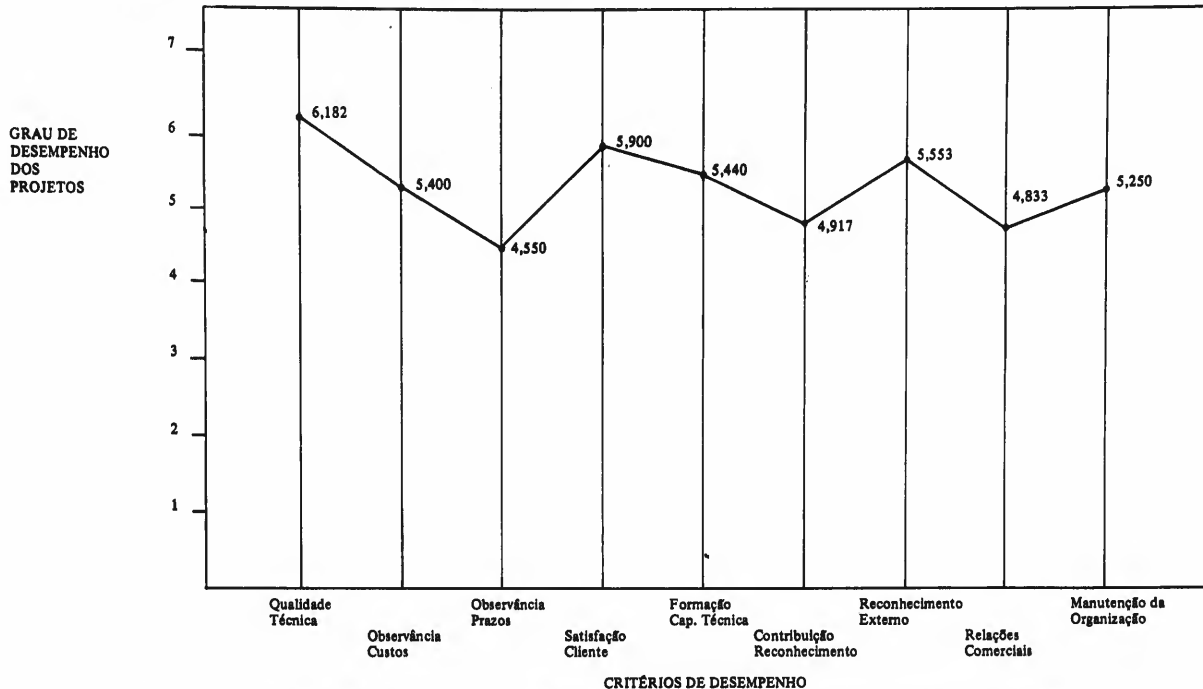


FIGURA 5 – Perfil de desempenho dos projetos pesquisados segundo os critérios de avaliação

Por essa figura é possível observar que os projetos avaliados apresentaram níveis algo que elevados em termos de desempenho. Na verdade, esse fato não causa tanta surpresa se considerarmos três aspectos principais. O primeiro deles é que, segundo Ball & Cook (1975), os membros da equipe do projeto, incluindo entre eles o Gerente do Projeto, tendem a superavaliar seu desempenho. Em segundo lugar, quando se trabalha com projetos encerrados, como é o caso desta pesquisa, não se pode esperar encontrar projetos com desempenho muito baixo. Na verdade, esses projetos nem prosseguiriam ou teriam seu conteúdo, cronograma e orçamento tão substancialmente modificados que as bases de avaliação seriam alteradas. Em terceiro lugar, as políticas organizacionais parecem não permitir que os projetos sejam avaliados com grandes lacunas de desempenho. Os custos podem ser vistos acima do orçamento e os prazos excedidos em função do cronograma, mas sempre dentro de certos limites. Da mesma forma, como uma entidade científica, os resultados técnicos dificilmente vão ser avaliados abaixo de um certo nível crítico.

2. Correlação entre os vários Critérios de Desempenho

Uma segunda análise que pode ser feita com base nos dados levantados diz respeito à extensão com que os critérios estão correlacionados entre si. Utilizando o Coeficiente de Correlação por postos de Spearman, construímos a matriz de correlação constante da Figura 6. Alguns números dessa figura são importantes de serem ressaltados e considerados à luz da lógica e teoria subjacentes.

dos projetos foi avaliado segundo nove critérios. Para cada critério, portanto, temos uma distribuição dos projetos estudados ao longo da escala de sete pontos que foi utilizada nas avaliações. Para efeito de uma primeira análise, se tomarmos a mediana de cada uma dessas distribuições, podemos compor um perfil de desempenho dos projetos conforme mostra a Figura 5.

Assim, sob o ponto de vista dos critérios mais imediatos de desempenho, ao nível da amostra pesquisada a qualidade técnica do projeto mostrou-se inversamente correlacionada com a observância a custos e a prazos ($-0,043$ e $-0,016$ respectivamente), mas em nenhum caso as correlações são significativas. Os critérios custo e prazo mostraram-se positiva e significativamente correlacionados entre si ($0,240$), o que é bastante coerente, uma vez que desvios em prazos normalmente estão associados a desvios em custos. Considerando-se nesse grupo a satisfação do cliente, podemos notar que esse critério de desempenho mostrou-se forte e diretamente correlacionado com a qualidade técnica do projeto ($0,238$) e muito pouco com os critérios de observância a custos e a prazos ($0,109$ e $0,140$), embora no último caso a correlação seja significativa. Uma conclusão interessante, assim, que esses dados sugerem é que a satisfação do cliente parece ser movida mais pela qualidade técnica do projeto do que pelos aspectos ligados à observância de prazos e orçamentos previamente estabelecidos.

Do ponto de vista dos critérios que podem ser tidos como de natureza mais intermediária (formação de capacitação técnica, avanço do conhecimento, reconhecimento externo e relações comerciais), algumas análises interessantes podem ser feitas. Em primeiro lugar, todos esses critérios mostraram-se positiva e fortemente correlacionados entre si, o que parece confirmar a noção de que os mesmos, embora individualmente diferentes, fazem parte de uma mesma dimensão. Em segundo lugar, esses quatro

		Qualidade Técnica	Observância a Custos	Observância a Prazos	Satisfação do Cliente	Desenvolv. Cap. Técnica	Avanço do Conhecimento	Reconhecim. Externo	Relações Comerciais
Observação a Custo	r _s	-0,043							
	SIG.	NS							
Observação a Prazos	r _s	-0,016	0,240						
	SIG.	NS	S ⁺						
Satisfação do Cliente	r _s	0,238	0,109	0,140					
	SIG.	S ⁺	NS	S					
Desenvolvimento Capacitação Técnica	r _s	0,221	0,023	-0,055	-0,227				
	SIG.	S ⁺	NS	NS	S ⁺				
Avanço Conhecimento	r _s	0,338	0,091	-0,035	-0,181	0,661			
	SIG.	S ⁺⁺	NS	NS	S	S ⁺⁺			
Reconhecimento Externo	r _s	0,297	0,058	-0,075	0,133	0,443	0,394		
	SIG.	S ⁺	NS	NS	NS	S ⁺⁺	S ⁺⁺		
Relações Comerciais	r _s	0,369	0,080	-0,074	0,105	0,375	0,322	0,432	
	SIG.	S ⁺⁺	NS	NS	NS	S ⁺⁺	S ⁺⁺	S ⁺⁺	
Manutenção da Instituição	r _s	0,263	0,048	-0,190	0,072	0,053	0,032	0,052	0,268
	SIG.	S ⁺	NS	S	NS	NS	NS	NS	S ⁺

Notas: a) r_s - Coeficiente de Correlação por postos de Sperman
b) NS - Não Significativo; S = p < 0,10; S⁺ = p < 0,05; S⁺⁺ = p < 0,01

FIGURA 6 - Matriz de Correlação entre os critérios de avaliação do desempenho de projetos de P&D

critérios mostraram-se positiva e significativamente correlacionados com a qualidade técnica dos projetos. Tal significância mostrou-se mais alta nos casos dos critérios relativos ao avanço do conhecimento e ao estabelecimento de relações comerciais. Nenhuma correlação significativa apareceu, contudo, entre esses quatro critérios e aqueles relativos a custo e prazo, o que demonstra mais uma vez a importância do critério técnico comparativamente a estes últimos. Em terceiro e último lugar, em meio a todos esses resultados à primeira vista bastante coerentes, um fato chama a atenção: as correlações negativas e parcialmente significativas entre os critérios capacitação técnica e avanço do conhecimento com o critério satisfação do cliente. Essa evidência poderia confirmar uma suposta tese de que projetos que procuram atender de uma forma muito enfática aqueles dois primeiros comprometem, em maior ou menor amplitude, a satisfação do cliente. Este, diferentemente das instituições, estaria interessado em aspectos mais diretamente ligados a seu problema e a suas necessidades e não tanto em abordagens mais profundas e acadêmicas voltadas para a formação de potencialidades no mais longo prazo e no avanço do estado da arte. Esta é uma conclusão, contudo, que deve ser submetida a novas e mais rigorosas verificações.

Finalmente, do ponto de vista do critério manutenção da instituição, que pode ser considerado como de natureza final, alguns comentários podem ser feitos. Inicialmente, podemos observar novamente a importância do critério qualidade técnica, que mostrou-se positiva e altamente correlacionado com aquele. Portanto, a sobrevivência e crescimento de uma Instituição de Pesquisa parece depender fortemente da qualidade dos resultados obtidos por seus projetos, fato que, embora não sendo uma novidade nesse campo, deixa muitas vezes de ser considerado adequadamente, sobretudo nas ocasiões em que a qualidade é afeta-

da por desinteresses e negligências de ordem administrativa. Em um segundo plano, encontramos uma correlação positiva e significativa entre o fato dos projetos serem bem sucedidos do ponto de vista de sua contribuição para a organização nos moldes definidos por este estudo e o fato de boas relações comerciais terem sido construídas. Este resultado é bastante coerente se considerarmos a importância dos projetos gerarem novos projetos que contribuam, do ponto de vista financeiro, para a sobrevivência e crescimento da instituição. Desde alguns anos atrás, face à crescente escassez de recursos, a orientação comercial tem sido um ponto de real interesse dos dirigentes de nossas Instituições de Pesquisa.

3. Poder de Discriminação dos vários Critérios

Uma última análise que empreenderemos é a relativa ao poder de discriminação dos vários critérios quando se considera a possibilidade dos projetos poderem ser avaliados a partir de seus resultados globais ou agregados. Esta análise parte da premissa de que é possível atribuir uma nota final ao projeto com base nas notas por ele obtidas nos diferentes critérios, estes devidamente ponderados quanto a sua importância relativa. Embora não totalmente correta, uma vez que para constituir uma medida agregada de desempenho teremos que operar aritmeticamente valores dispostos em escalas tipicamente ordinais, tal análise pode ser parcialmente suportada quando observamos que os nove critérios de desempenho apresentam um alto nível de convergência entre si. Tal nível de convergência pode ser avaliado a partir do Coeficiente de Concordância de Kendal (ω), estimado em 0,233 e significativo ao nível de $p < 0,01$.

Para constituir, assim, uma medida agregada de desempenho ao nível de cada projeto, somamos as notas que cada um deles recebeu nos vários critérios, notas estas devi-

damente multiplicadas pelo peso atribuído ao critério em função de sua importância relativa. Como pesos para os diferentes critérios usamos os resultados parciais da pesquisa de Ohayon (1983) que envolveu as instituições cujos projetos foram selecionados para este estudo. Esta pesquisa dispõe onze critérios de desempenho numa ordem de prioridade em função da importância relativa que cerca de 310 pessoas entrevistadas atribuíram a cada um deles. Analisando-se tais dados, pode-se estimar os pesos para cada um dos critérios de desempenho que são utilizados neste estudo, e a variável “Desempenho Global do Projeto – DESGLOB” pode ser convenientemente representado pela fórmula abaixo descrita:

$$\text{DESGLOB} = \sum C_i \times P_i,$$

onde, DESGLOB = Desempenho Global do Projeto

i = Critério de Desempenho

- C_i = Nota atribuída ao projeto com relação ao critério i
- P_i = peso relativo do critério i, de tal forma que:
 - P_1 = (Qualidade Técnica) = 0,18
 - P_2 = (Observância a Custo) = 0,15
 - P_3 = (Observância a Prazo) = 0,12
 - P_4 = (Satisfação do Cliente) = 0,11
 - P_5 = (Capacitação Técnica) = 0,11
 - P_6 = (Avanço Conhecimento) = 0,06
 - P_7 = (Reconhecimento Institucional) = 0,09
 - P_8 = (Relações Comerciais) = 0,13
 - P_9 = (Manutenção Instituição) = 0,05

A aplicação dessa fórmula para cada uma dos 58 projetos pesquisados dá origem a uma nova distribuição de frequência cuja representação gráfica consta da Figura 7. Certamente, os valores assumidos pelos projetos no que diz respeito ao critério técnico bem como o peso relativo deste face ao demais fazem com que a distribuição concentre-se em torno dos valores mais altos da escala.

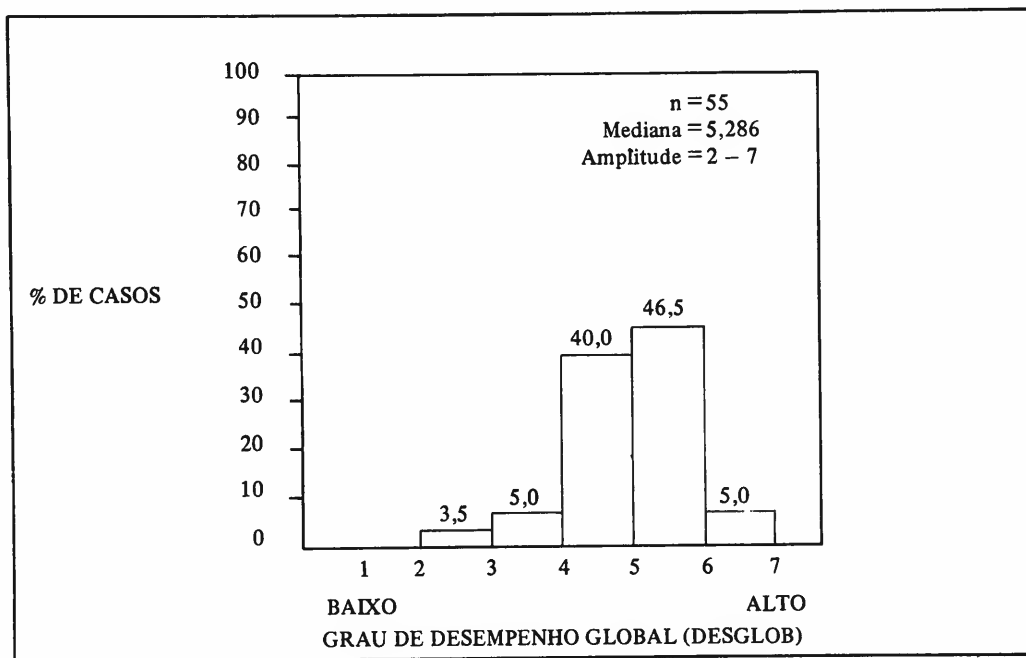


FIGURA 7 – Distribuição dos projetos pesquisados quanto ao desempenho agregado

Tendo em vista, então, conduzir a análise a respeito do poder de discriminação dos vários critérios relativamente ao critério agregado, usamos a técnica de Sellitz et alii (1974) de dividir os projetos em dois grupos a partir de seus resultados globais e compará-los quanto aos aspectos específicos. Neste caso, inicialmente, tomamos os projetos situados no 1/3 inicial da distribuição segundo a variável DESGLOB (19 projetos) e aqueles situados nos 2/3 finais dessa mesma distribuição (19 projetos). Feito isso, comparamos esses dois grupos de projetos relativamente à distribuição assumida pelos projetos segundo cada um dos nove critérios de desempenho utilizados neste estudo, procurando identificar a magnitude e o sentido da diferença observada. Finalmente, para testar a significância das diferenças, utilizadas a prova de Kolmogorov-Smirnov para duas amostras, a qual considera, para cada aspecto considerado, a maior diferença (D) entre as distribuições tomadas

cumulativamente. Os dados e os resultados dessa análise constam da Figura 8, onde os critérios que permitem as maiores diferenças na direção certa devem ser vistos como os mais discriminativos e consistentes com conjunto global.

Como se pode notar, no caso da amostra pesquisada, os critérios relativos a relações comerciais e a observância a custos se apresentaram como ótimos discriminadores de desempenho entre o grupo que teve resultado agregado baixo e aquele que teve resultado agregado alto. Em outras palavras, aqueles são os critérios que mais contribuíram para a diferença entre os dois grupos no caso dos 58 projetos investigados. Outros discriminadores de razoável magnitude pareceram ser os critérios relativos à observância a prazos, desenvolvimento de capacitação técnica e contribuição para o reconhecimento institucional no meio externo. De outro lado, a qualidade técnica não discriminou adequa-

damente entre os grupos melhor e pior sucedidos segundo o critério agregado, o que, evidentemente, invalida ou pelo menos dificulta qualquer análise que tenha por base esse

tipo de diferenciação, principalmente quando se considera que o critério técnico parece ser o mais importante em se tratando da avaliação de projetos de P & D.

CRITÉRIO DE DESEMPENHO	"D" DE K-S ENTRE G ₂ e G ₁	NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA	"PODER DE DISCRIMINAÇÃO"
1. Qualidade Técnica	0,276	S	Regular
2. Observância a Custos	0,426	S ⁺⁺	Muito Alto
3. Observância a Prazos	0,382	S ⁺	Alto
4. Satisfação do Cliente	0,173	NS	Baixo
5. Desenvolvimento Capac. Técnica	0,345	S ⁺	Alto
6. Avanço do Conhecimento	0,241	NS	Baixo
7. Reconhecimento Institucional	0,333	S ⁺	Alto
8. Relações Comerciais	0,552	S ⁺⁺	Muito Alto
9. Manutenção da Instituição	0,198	NS	Baixo

- Notas: a) K-S : prova de Kolmogorov-Smirnov para duas amostras
 b) G₂ : grupo de projetos com Desempenho Global situado nos finais da distribuição
 G₁ : grupo de projetos com Desempenho Global situado no 1/3 inicial da distribuição
 c) NS = Não Significativo; S = $p < 0,10$; S⁺ = $p < 0,05$; S⁺⁺ = $p < 0,01$

FIGURA 8 – Descrição do "Poder de Discriminação" dos vários critérios com relação ao desempenho global dos projetos pesquisados

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho teve por objetivo discutir os critérios com base nos quais o desempenho de projetos de P & D podem ser avaliados em Instituições de Pesquisa sob o ponto de vista "ex-post-facto", estruturando uma base de conhecimentos e relatando um estudo de campo que foi realizado dentro do setor de tecnologia industrial. Com base naquilo que foi apresentado e discutido, esta seção procura apresentar algumas conclusões e recomendações que possam ser motivo de reflexão a nível acadêmico e prático.

Assim sendo, caberia considerar inicialmente que a literatura provê uma ampla gama de critérios com base nos quais o desempenho de projetos de P & D pode ser avaliado em Instituições de Pesquisa. Indubitavelmente, não existe uma composição de critérios que possa ser, a priori, recomendada. Cada instituição deve estabelecer os critérios que mais fazem sentido à luz de suas características e necessidades, inclusive atribuindo-lhes pesos que sejam consistentes com tais peculiaridades. Recomenda-se, contudo, que os critérios que venham a ser eleitos permitam a contemplação do projeto no curto, médio e longo prazo. Esse tipo de diferenciação parece que ficou refletida na análise a que se procedeu a respeito da intercorrelação entre os critérios.

Em segundo lugar, um cuidado especial deveria ser tomado na escolha daquelas pessoas cuja tarefa será a de avaliar o projeto. Estudos têm demonstrado que existem diferenças significativas entre as avaliações empreendidas pelos membros da equipe do projeto e por aqueles ele-

mentos que representam a organização ao qual o projeto está vinculado. Ball & Cook (1975) mostram que a diferença entre tais grupos não está tanto na ordem de importância dos critérios em si mas, acima de tudo, na magnitude com que são percebidos, isto é, o primeiro grupo (membros do projeto) tende a dar mais valor aos critérios do que o segundo (representantes da organização). De outro lado, a avaliação de projetos contém aspectos técnicos e não-técnicos, estes últimos normalmente negligenciados por aqueles mais diretamente envolvidos com os mesmos. Tudo isso parece levar à noção de que o processo de avaliação do desempenho de projetos deveria permitir o envolvimento de um conjunto mais diferenciado e representativo de pessoas, inclusive elementos do meio externo, como clientes. Levar em conta apenas a opinião de Gerentes de Projeto, tal como foi feito neste estudo, seria uma forma de aproximar-se do fenômeno, mas não precisá-lo com um grau suficiente de acuracidade.

Em terceiro lugar, caberia salientar o papel desempenhado pelo critério técnico face aos demais que foram considerados neste estudo. Além de ser visto como o mais relevante, o critério relativo à qualidade técnica do projeto parece ter um reflexo altamente significativo na extensão com que boa parte dos demais critérios são atendidos. O estudo mostrou claramente que, no contexto das Instituições de Pesquisa, da qualidade técnica parecerem depender as contribuições que o projeto pode dar para a manutenção da instituição, para a construção de relações comerciais, para o reconhecimento da instituição no meio externo, para o avanço do conhecimento, para o desenvolvimento de capacitação técnica e para a satisfação do cliente. Apenas as observâncias a custos e a prazos pré-estabelecidos

situam-se inversamente correlacionadas com a qualidade dos resultados técnicos obtidos pelo projeto, ainda assim de uma forma não significativa. Essas evidências, naturalmente, devem ser vistas com limitações uma vez que é difícil avaliar a representatividade da amostra que foi considerada como também todo processo de análise foi feito a partir de dados coletados na forma de percepção de pessoas, as quais não deixam de ser, por natureza, altamente subjetiva. Pesquisas adicionais, portanto, sobre os aspectos investigados são necessárias para determinar o grau de generalização dos resultados que foram obtidos.

Em quarto e último lugar, evidências foram obtidas na direção de uma medida global de desempenho que

considere todos os critérios de uma forma agregada. Essa medida, construída a partir de dados que permitiram estabelecer pesos relativos para os nove critérios utilizados neste estudo, pode, ainda que de uma forma limitada, servir de base para a concepção de sistemas de avaliação de projetos ao nível das Instituições de Pesquisa. Sem dúvida, ainda que adaptações sejam necessárias e esforços voltados para sua operacionalização tenham que ser envidados, ela vem de encontro à uma necessidade crescente de se conhecer quão bem sucedidos têm sido os projetos desenvolvidos pelas organizações que se dedicam à pesquisa científica e tecnológica.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ARAM, J.D. & JAVIAN, S. Correlates of success on customer initiated R & D projects. *IEEE Transactions on Engineering Management, EM-20* (4):108-113, nov., 1973.
- BALL, R.J. & COOK, D.L. The feasibility of determining success criteria for educational research and development projects. Trabalho apresentado no *American Educational Research Association Annual Meeting*, Washington, mar. 31/abr. 3, 1975.
- BENNIGSON, L.A. *Project management: seeing beyond the blinding truths*. Stockholm, Scandinavian Institute for Administrative Research, 1977. (Paper)
- BENTON, D.A. Management and effectiveness measures for interdisciplinary research. *SRA Journal*, p. 37-45, Spring, 1976.
- DECOTIIS, J.A. & DYER, L. Defining and measuring project performance. *Research Management*, p. 17-22, jan., 1979.
- MARQUIS, D.G. & STRAIGHT, D.M. Organizational factors in project performance. IN: YOUNTS, M.C. et alii. *Research Program Effectiveness*. New York, Gordon & Breach, 1966.
- MURPHY, D.C. et alii. *Determinants of project success*. Chestnut Hill, Management Institute, School of Management Boston College, National Aeronautics and Space Administration, 1974. (Paper).
- OHAYON, P. *Avaliação de projetos de pesquisa tecnológica em instituições de pesquisa públicas e privadas do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1983. (Dissertação de Mestrado – Faculdade de Economia e Administração da USP).
- SELLTIZ, C. et alii. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo, Ed. Pedagógica e Universitária, 1974.
- WORLD ASSOCIATION OF INDUSTRIAL AND TECHNOLOGICAL RESEARCH ORGANIZATIONS. *Directory*, 3 ed., nº 8, Vancouver, 1974.