

COPPEAD/UFRJ

RELATÓRIO COPPEAD Nº 231

IDENTIFICAÇÃO DE FATORES
DE DECISÃO: o caso do
financiamento público a
projetos de P & D

Luis Otavio Façanha *
Frederico A. de Carvalho **

Outubro de 1989

* Professor da FEA/UFRJ - Faculdade de Economia e Administração da
Universidade Federal do Rio de Janeiro e Economista da FINEP.

* Professor da COPPEAD/UFRJ

"Routines are the skills
of an organization."
Nelson & Winter (1982)

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho se expõe parte dos resultados obtidos em uma experiência concreta de avaliação da atuação de uma agência pública cuja missão é apoiar o desenvolvimento tecnológico da empresa nacional.

A tarefa de avaliação, iniciada por um grupo de trabalho com características variáveis desde então, vem se desenvolvendo até hoje. Outros aspectos dos resultados já foram divulgados com diferentes graus de formalidade editorial (1).

O objetivo do presente trabalho é apresentar uma abordagem "prática" à questão de conhecer como funciona o processo que leva à decisão de financiar este ou aquele projeto, tendo por base as informações "reais" geradas pela atividade efetivamente desenvolvida no interior da agência com vistas ao "processamento e análise dos pedidos".

Na segunda seção se faz breve relato dos antecedentes do estudo: de um lado, delimita-se, do ponto de vista analítico, o escopo do estudo; de outro, situa-se o programa de financiamento estudado no âmbito de atuação da agência, em termos de número de operações (contratos), montante financiado, entre outros.

A metodologia e os dados utilizados, bem como os resultados obtidos, são apresentados na terceira seção.

As implicações para a atuação da agência e os desdobramentos ensejados pelo estudo constituem a quarta e última seção.

2 ANTECEDENTES

Nesta seção se procura demarcar conceitualmente o escopo do trabalho e, por outro lado, oferecer informações que possibilitem ao leitor imaginar o porte do programa de financiamento que foi objeto do estudo.

2.1 Avaliação do financiamento público a P & D: teoria e prática

O financiamento governamental à atividade de P & D, especialmente àquela desenvolvida por empresas privadas, se justifica, em geral, com base em dois argumentos:

- a) o desenvolvimento tecnológico é de tal modo importante para a sociedade como um todo, que o governo deve tomar parte ativa no processo de acelerar e ampliar o alcance de iniciativas individuais;

- b) na verdade, para evitar o desperdício implícito no caráter essencialmente disperso de iniciativas individuais, o governo deve procurar coordenar tais iniciativas, direcionando-as para resultados socialmente mais eficazes, mas, ao mesmo tempo, procurando, de um lado, preservar a racionalidade privada da decisão empresarial, e, de outro, restringir-se a um orçamento limitado e, provavelmente, minguante.

Em outras palavras, o suporte público ao desenvolvimento tecnológico é desejável se for eficiente, eficaz e neutro. É controverso (e freqüentemente apaixonado) o tratamento dado, na literatura especializada, à questão de saber se a atuação do Estado pode jamais respeitar aquelas três exigências. Em particular, o caso do financiamento público a projetos de P & D deve ser avaliado segundo características distintas daquelas que servem para examinar a administração de carteiras comerciais de investimentos.

Em termos ideais, para saber se a atuação da agência aqui estudada atende às três exigências mencionadas - eficiência, eficácia e neutralidade - seria desejável partir da identificação dos objetivos da agência para, então, procurar saber se eles estariam sendo alcançados por meio do uso eficiente dos recursos, respeitando-se objetivos "sociais maiores" e minimizando-se a "estatização" da atividade empresarial de P & D. Posta nestes termos ideais, a tarefa de avaliar a atuação da agência seria, certamente, de uma complexidade proibitiva.

A dificuldade começa em estabelecer um padrão de comparação em relação ao qual se confrontem os resultados alcançados. Uma alternativa seria estabelecer uma função-objetivo "ideal", cuja "otimização" seria buscada pela agência em suas decisões e operações efetivas. Outra alternativa seria procurar conhecer o que os administradores entendem e "declaram" como sendo os objetivos da agência, confrontando, então, objetivos declarados e resultados obtidos. Em qualquer dos dois casos, as exigências em termos de levantamento de informações podem ser consideráveis, sem poder garantir, ademais, especialmente no segundo caso, a confiabilidade das "respostas".

Entre a dificuldade de identificar objetivos normativos e a possibilidade de observar o processo decisório efetivo, preferiu-se, neste estudo, adotar a abordagem positiva ("prática") de, sem perder a informação contida nas chamadas "exposições de motivos", conhecer os procedimentos e práticas evidenciados pelo processamento efetivo dos "casos" pela agência (2).

Assim, o presente estudo analisa os fatores que levam uma agência pública de financiamento de projetos de P & D a decidir por certos projetos em detrimento de outros. Fatores podem ser entendidos como combinação de atributos dos projetos individuais (e das empresas que os apresentaram ao julgamento da agência), combinações essas detectáveis pelo resultado da decisão tomada quanto aos projetos "candidatos". Supõe-se, é claro, que aqueles atributos traduzam objetivos reconhecidamente desejáveis (ou

características imediatamente associáveis) do ponto de vista da finalidade de financiar projetos de desenvolvimento tecnológico. Espera-se, por outro lado, que o estudo possa revelar que a decisão de financiamento é mais rica do que uma simples apreciação sequencial de casos (baseada, p. ex., numa regra tipo PEPS).

A especificação de atributos para efeitos de caracterização "prática" perante o julgamento da agência será explicada adiante.

2.2 O Programa ADTEN da FINEP

O programa ADTEN foi criado com o objetivo maior de apoiar a capacitação tecnológica da empresa nacional, de forma a integrar este segmento da indústria no processo de inovação, condição sine qua non de sua inserção na expansão da indústria moderna. Este objetivo geral estava apoiado em dois outros objetivos mais específicos: a natureza dos projetos que poderiam vir a ser selecionados para apoio e uma política de gestão dos recursos alocados ao programa, orientada fundamentalmente pelo risco dos projetos que orientariam o apoio seletivo aos projetos encaminhados à FINEP.

A extensa lista de atividades passíveis de apoio financeiro por parte do programa ADTEN detalhava as etapas do processo inovatório convencionalmente identificadas pela literatura especializada (3). Outras atividades ou itens de gastos dos projetos que se mostravam naturalmente específicos ao (e requeridos pelo) estágio de desenvolvimento das empresas brasileiras foram também explicitados, nomeadamente os gastos de montagem e/ou ampliação de infra-estrutura de P & D, e gastos relativos à absorção de tecnologia, interna e externa.

No Quadro I estão resumidas as principais atividades do programa, em períodos selecionados, de acordo com a natureza dos projetos apoiados.

QUADRO I
ADTEN
CONTRATOS ASSINADOS: VALOR FINANCIADO (VF) E FREQUÊNCIA (N)
POR NATUREZA CONSOLIDADA DOS OBJETIVOS DOS PROJETOS
1973-1978, 1979-1984, 1985 e 1986

Em CR\$ milhões - dez 1987

NATUREZA	1973-1978		1979-1984		1985		1986	
	VF	N	VF	N	VF	N	VF	N
INFRA-ESTRUTURA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	8.940,30	123	7.883,70	131	11.795,00	43	1.297,50	25
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	2.158,70	105	2.790,60	125	495,20	19	1.532,30	31
DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO	5.341,80	54	2.428,10	192	430,90	16	840,20	21
ABSORÇÃO DE TECNOLOGIA	562,30	10	425,20	30	75,40	5	428,20	7
OUTROS	869,00	05	2.232,30	12	-	-	-	-
TOTAL	17.872,10	297	15.759,90	401	12.796,50	83	4.098,10	85

FORTE: Projeto BID/FINEP de Avaliação de Financiamentos e FINEP/Relatórios Anuais.

Alguns comentários e informações adicionais ao Quadro I parecem oportunos. Ao longo do período considerado, a FINEP/ADTEN teve acesso a uma expressiva "clientela" de empresas (4) e o exame direto dos projetos que foram sequencialmente apoiados indica que teria havido uma notável evolução do conteúdo tecnológico dos mesmos. São frequentes os casos de empresas que obtiveram apoio para instalação de centros tecnológicos de pesquisa e que têm chegado à FINEP com pedidos de financiamento para programas pluri- anuais de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia (produto e/ou processo). Em grande medida, pelo menos, é esta mudança no conteúdo dos projetos que responde pela acentuada elevação do valor médio das operações contratadas nos dois últimos anos referidos na tabela anterior. Deve-se atentar, adicionalmente, para os novos mecanismos de integração de empresas, centros universitários e centros de pesquisa em geral, que se teriam produzido a partir do aparelhamento da infra-estrutura tecnológica das empresas e do desenvolvimento de projetos de crescente sofisticação técnica. Esse fenômeno foi identificado e analisado por Guimarães et al (1985) no âmbito de empresas com significativo desempenho em mercados externos e que se destacaram pela importância dos projetos desenvolvidos com o apoio financeiro do ADTEN.

Uma observação complementar, também importante, diz respeito à origem setorial dos pedidos de financiamento assistidos ao longo dos anos considerados. Entre 1973 e 1978 a demanda de recursos para o ADTEN destacava os setores da Extrativa/Metalurgia e Mecânica (com cerca de 50% do valor total financiado). Na fase seguinte, os setores da Mecânica perdem significado quantitativo.

O aumento significativo dos recursos (atendidos) para o apoio a projetos de desenvolvimento de processo reflete o comportamento daquele primeiro conjunto de setores e, adicionalmente, dos setores da Química.

Essas informações ressaltam a abrangência das instituições apoiadas pelo programa ADTEN, cuja capacidade de divulgar extensivamente seus objetivos e exercer um acompanhamento efetivo dos projetos financiados não parece ter desatendido os setores que mostraram maior dinamismo tecnológico naqueles períodos. Pode-se chamar a atenção, equivalentemente, para a crescente representatividade da carteira de empresas e projetos desse programa de financiamento público, em termos das empresas nacionais que até então demonstravam maior capacidade de reagir às oportunidades de mercado oferecidas pelos empreendimentos de desenvolvimentos tecnológicos.

3. METODOLOGIA, DADOS E RESULTADOS

O exercício que será apresentado nesta seção está baseado em informações contidas nos pedidos de financiamento e nos relatórios de análise técnica apresentados e elaborados ao longo de 1987, que permitiram constituir um conjunto de oitenta casos ou observações. O Quadro II, a seguir, caracteriza o universo de pedidos de financiamento, do qual foi obtida a amostra de casos utilizada e, ao mesmo tempo, complementa informações do Quadro I. As variáveis obtidas, listadas no Quadro III, foram em geral medidas numa escala de zero (não-observado) a 7 (muito enfatizada), com exceção do capital social e da relação entre o valor financiado e o valor solicitado, para as quais foram considerados os valores efetivos. A variável "infra-estrutura de gestão de P & D" foi representada por valores de 1 a 12, em função da variedade de instrumentos (declarados) com que contam as empresas proponentes para o gerenciamento de P & D (tais como pesquisa no país e no exterior, contatos regulares com universidades e centros de pesquisa, centros tecnológicos próprios e outros).

A análise deste quadro multivariado de informações envolveu o emprego da análise fatorial, que é uma técnica estatística multivariada destinada ao agrupamento de atributos ou variáveis associados às observações. Seu emprego permite a diminuição da dimensão (multivariada) do problema, substituindo as variáveis originais pelos "fatores implícitos" com os quais mantêm maiores correlações (5).

QUADRO II

FINEP/Programa ADTEN

Valores e Número de Operações Propostas
e Contratadas em 1987

Em DTN's(*)

Setores	Operações	
	Propostas	Contratados
Material Elétrico	20.076.110 (74)	2.752.244(25)
Informática	15.493.734(101)	4.871.679(35)
Metal Mecânica / Transportes	16.850.689 (91)	2.482.634(23)
Plásticos / Borracha / Química	21.936.511 (74)	4.256.917(32)
Outros	61.420.205(451)	6.245.289(125)
Totais	135.777.249(784)	20.608.763(240)

FONTE: FINEP

(*) do mês de entrada ou mês de assinatura do contrato.

O resultado da análise fatorial ensejou a identificação de fatores associados à decisão de investimento, objeto deste estudo.

Em outras palavras, dado o grande número de variáveis obtidas a partir do levantamento original, o primeiro procedimento estatístico recomendável é o exame de suas inter-relações. Se for possível identificar "fatores implícitos" (em número menor que o de variáveis observadas) com os quais estas últimas apresentem graus diferenciados de correlação, poder-se-á, então, (a) examinar a correlação entre as variáveis observadas que se verifica através de um "fator implícito" específico e (b) substituir as variáveis observadas, ou grupos delas, pelos "fatores implícitos" que melhor as representem. É este o objetivo da análise fatorial - o grupamento das variáveis observadas - cujos resultados estão apresentados no Quadro III.

QUADRO III
FINEP/Programa ADTEN
Análise Fatorial de Informações dos Pedidos de
Financiamento e dos Relatórios de Análise Técnica
- Matriz das Cargas Fatoriais - (*)

Variáveis	Fatores				
	F1	F2	F3	F4	F5
Planos de Expansão (P)	0,897				
Planos de Modernização (P)	0,848				
Planos de Aumento de Escala (P)	0,720				
Gestão de P & D (P)	0,535				
Independência Fornec. de Equipamentos (P)	0,526				
Prazo de Amortização (R)		0,802			
Prazo de Carência (R)		0,782			
Previsão de Redução de Custos		0,656			
Avaliação do Grau de Endividamento (R)		0,640			
Experiência da Equipe Executora (R)		0,596			
Avaliação Exequibilidade da Inovação (R)		0,567			
Avaliação Financeira Global Proponente (R)		0,557			
Experiência Anterior com a FINEP (P)			0,768		
Avaliação Experiência Anterior/FINEP (R)			0,612		
Contratação de Consultoria no País (P)			0,574		
Aval. Projeto/Capacitação Tecnológica (R)			0,550		
Assistência Técnica a Usuários (P)				0,642	
Relevância para Política Tecnológica (R)				0,599	
Interesse dos Usuários (P)				0,584	
Avaliação Capacidade Autofinanciamento (R)				0,519	
Independência de Fornec. de Materiais (P)					0,682
Independência Fornec. de Tecnologia (P)					0,638
Relação Val. Financiado/Val. Solicitado					
Capital Social					
Percentagem de Variância Explicada	14,9	13,8	8,9	7,5	7,2

(*) Para efetuar a extração dos fatores comuns foi utilizado o Método das Componentes Principais sobre a matriz de correlações dos dados. Como critério para seleção de fatores foi estabelecida a retenção daqueles cujos correspondentes autovalores fossem maiores ou iguais à unidade. Para a melhor interpretabilidade dos fatores foi utilizada uma rotação ortogonal do tipo VARIMAX. Foram omitidas as Cargas Fatoriais menores que 0,5 para facilitar a apreensão visual dos resultados. Foram indicadas por (P) e (R) as variáveis definidas pelas informações dos Pedidos de Financiamentos e dos Relatórios de Análise Técnica.

O primeiro fator obtido, F1, agrupa variáveis relativas aos pedidos de financiamento, indicativas de declarações e evidências apresentadas pelos proponentes quanto a planos de expansão (em geral, ou de modernização ou de linha de produção atual), quanto à infra-estrutura de gestão de P & D (tal como foi definida anteriormente) e quanto a objetivos de autonomia da empresa que

poderiam ser propiciados pelo projeto proposto (ver também as variáveis agrupadas pelo último fator utilizado, F5).

Cabe notar que este fator agrupa informações contidas apenas nos pedidos de financiamento (P), obtidas, portanto, desde o primeiro contato da empresa com a agência e praticamente sem interferência burocrática por parte desta. Este primeiro fator poderia ser associado aos objetivos do projeto/empresa.

No segundo fator, F2, estão reunidos indicadores fornecidos exclusivamente pelos relatórios de análise (R), a maior parte dos quais relacionados aos projetos, como o prazo de amortização (ou de tempo útil dos resultados), o prazo de carência (ou de execução do projeto), a avaliação da equipe executora e da exequibilidade da inovação. São variáveis, pois, que evidenciam os critérios usados no interior da agência.

Em resumo, esses dois primeiros conjuntos de variáveis podem ser sintetizados por dois fatores implícitos, com os quais se correlacionam significativamente e que representam "objetivos gerais dos projetos propostos" (encontrados e coletados nos pedidos de financiamento) e a "avaliação do mérito intrínseco dos projetos pela agência" (encontrados e coletados nos relatórios de análise), respectivamente.

Os dois fatores seguintes, F3 e F4, apresentam especial interesse, de vez que neles aparecem, ao mesmo tempo, informações contidas em diferentes momentos da "história" do projeto no interior da agência. Tais fatores podem ser interpretados, então, à luz da interação empresa (cliente)/agência.

O terceiro fator, F3, correlaciona variáveis definidas a partir dos "pedidos" e dos "relatórios". Estão aí combinados os indicadores da experiência prévia da empresa proponente com a agência (declarada e avaliada), as informações relativas às exigências de contratação de centros universitários e de pesquisa no país, incluindo empresas de consultoria, e a avaliação da importância do projeto para a capacitação tecnológica do proponente. A importância desta "nova" variável, que será denominada de "avaliação da capacitação tecnológica do proponente", deve ser devidamente enfatizada, uma vez que corresponde aos principais objetivos do programa de financiamento em questão e os apresenta como critérios de seleção efetivamente utilizados pela atividade de análise da agência.

Finalmente, estão agrupadas no quarto fator, F4, informações relativas à relevância - a partir das indicações da análise sobre a importância da proposta para a política tecnológica - e à viabilidade econômica do projeto proposto: contatos com usuários declarados pelos proponentes e avaliação, pela análise técnica, da relativa (in) capacidade de autofinanciamento dos gastos propostos.

Deve-se notar que a intervenção da agência sobre os valores propostos e o capital social (que foram tomados como "proxy" do tamanho da empresa proponente) são variáveis separadas dos fatores

acima caracterizados e não apresentaram (isoladamente ou com outras variáveis não-explicitadas no quadro) maior significado para a explicação da variância total dos dados considerados.

Em resumo, a análise fatorial das informações multivariadas sobre o financiamento a projetos de P & D revelou, no caso da FINEP, a existência de 5 (cinco) dimensões independentes no processo de decisão de financiar. Três destas dimensões combinam informações obtidas exclusivamente em dado momento e através de fonte específica, cada uma delas mais diretamente associada seja ao cliente, seja ao corpo técnico de analistas, respectivamente. As duas outras dimensões revelam parte da interação que existe entre clientes e funcionários no sentido de alimentar o processo de decisão. Esses casos devem ser mais atentamente analisados para que a melhor compreensão daquela interação possa ser transformada em providências práticas que tragam benefícios ao processo e aos atores envolvidos.

4 IMPLICAÇÕES E DESDOBRAMENTOS

A identificação aqui realizada dos fatores de decisão adotados na agência não deve ser tomada como um resultado definitivo. A amostra utilizada e a introdução de novas variáveis podem alterar substancialmente a configuração dos fatores e estas possibilidades representam exigências concretas de atualização das informações diante, por exemplo, da chegada à agência de novos projetos e de empresas com características e tipos distintos dos até então observados. Cabe assim explorar algumas das virtudes desta aparente limitação da análise fatorial, que correspondem a tarefas desejáveis da atividade de avaliação, inclusive relativas à interação com usuários.

O primeiro desdobramento a ser apontado precisaria atender ao aprimoramento da base de informações. É importante que se procure testar os resultados e compará-los com simulações da análise para amostras diferentes, e de diferentes dimensões, com vistas ao exame da estabilidade dos fatores obtidos.

O segundo desdobramento recomenda a consulta, junto ao corpo técnico de analistas, sobre a adequação das variáveis utilizadas para representar os diversos procedimentos e critérios efetivos utilizados nos relatórios. Há sempre um risco de as variáveis utilizadas não virem a ser reconhecidas pelo corpo técnico. Caso contrário, entretanto, este procedimento pode cumprir uma importante tarefa de orientar a atividade de análise e de conferir maior consistência aos fatores de decisão.

Por exemplo, o corpo técnico poderia ser levado a questionar sobre a combinação de variáveis resumida no fator 3, a "avaliação da relevância e viabilidade econômica de projeto": de um lado, os pedidos dão ênfase à atividade de assistência técnica a usuários e ao interesse de usuários no projeto; de outro, a análise técnica enfatiza a relevância de projeto para a política tecnológica e as condições de autofinanciamento do proponente. Qual seria a

associação desejável e recomendável desta última característica (que parece confirmar a viabilidade econômica do projeto, já sugerida pela 1ª e 2ª variáveis) com a importância do projeto para a política tecnológica? Ao contrário do que parecem indicar as variáveis levantadas nos relatórios de análise, a agência poderia estar desejando privilegiar projetos de empresas proponentes cuja capacidade de autofinanciamento fosse precária. Mesmo que a capacidade de autofinanciamento fosse considerada uma variável importante como critério de decisão, ela não deveria estar sendo considerada positivamente neste fator.

A identificação dos fatores de decisão pode assim auxiliar a atividade de análise na seleção dos tópicos que deveriam, prioritariamente, ser objeto efetivo de análise, simplificando-a e liberando recursos técnicos e de tempo para outras fases, como, por exemplo, a de acompanhamento da execução de projetos no campo.

Um outro uso possível para os resultados de identificação de fatores de decisão aqui executada seria o de suporte ao estabelecimento de uma tipologia de projetos. Isto corresponderia a uma prática difundida entre os analistas e à exigência da decisão final de aprovação ou não aprovação dos pedidos, que se orientam, mais ou menos implicitamente, segundo grupos de atributos ou características dos projetos. Esta tipologia já foi construída e alguns resultados aparecem em Façanha et al. (1989).

Vale chamar a atenção, finalmente, para a importância de estender a identificação de fatores a outras fases da atividade de financiamento. Sendo isto possível, as características de projetos executados ou terminados e as da análise destes resultados pelo corpo técnico poderiam ser confrontadas com os fatores identificados em fases prévias da vida dos projetos e da atividade de financiamento.

5. NOTAS

- (1) Ver, p. ex., Façanha (1988;1989) e as referências ali contidas.
- (2) Outros autores também adotaram a abordagem do comportamento observado para avaliar organizações. Ver, p. ex., Steinberg (1986).
- (3) A saber, resumidamente, "Pesquisa e Desenvolvimento", "Instrumentação Maquinaria e Instalações", "Início da Manufatura", "Gastos de Vendas", cf. Stead (1976), Horesh e Kamin (1983), Kamin et al. (1982), Mansfield et al. (1977). Para discussão e caracterizações mais simplificadas do processo inovatório, ver Kim e Kim (1985). O recurso a esta classificação não implica em afirmar, como será visto, que esta proposta tenha sido explorada ou acatada em toda a sua amplitude.
- (4) Em Carvalho et al. (1985) apresenta-se uma quantificação do significado desta "clientela", com base no valor financiado de operações e projetos de empresas que assinaram mais de um contrato com a FINEP. No período 79/84 a "clientela" representava 2/3 do valor total financiado. As informações disponíveis apontam que em 1986 cerca de 40% dos contratos de financiamento com

valor superior a Cz\$ 1 milhão teriam sido estabelecidos com empresas já assistidas anteriormente.

- (5) Ver, p. ex., Johnson e Wichern (1982), cap. 9. Em Carvalho et al. (1984), Kim e Kim (1985) e Sbragia (1986) encontram-se aplicações ou resenhas da literatura de economia da tecnologia e da avaliação/seleção de projetos que empregam esta técnica.

6. BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, F. A. de et al. Projeto BID/FINEP de avaliação de financiamentos a empresas: uma proposta metodológica. Rio de Janeiro: FINEP, fev. 1984. Mimeo.

----- O apoio ao desenvolvimento tecnológico da empresa nacional. In: ----- Projeto BID/FINEP de avaliação de financiamentos. Rio de Janeiro: FINEP, mar. 1985. Mimeo.

FAÇANHA, L. O. Avaliação de financiamentos a projetos de F & D. Revista de Administração, v. 23, n.1, p.39-44, jan./mar. 1988.

----- et al. Financiamentos públicos para projetos de pesquisa e desenvolvimento: uma experiência de avaliação na FINEP. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 19, n.1, p. 133-160, abr. 1989.

GUIMARÃES, E. P., CARVALHO, F. A. de. Progresso técnico e exportações brasileiras de manufaturados. Revista Brasileira de Tecnologia, v.14, n.4, p.41-49, jul./ago. 1983.

HORESH, R., KAMIN, J. Y. How the costs of technological innovation are distributed over time. Research Management, v.26, n.2, p.21-22, Mar./Apr. 1983.

JOHNSON, R. A., WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1982.

KAMIN, J. Y. et al. Some determinants of cost distributions in the process of technological innovations. Research Policy, v.11, n.2, p.83-94, Apr. 1982.

KIM, L., KIM, Y. Innovation in a newly industrializing country: a multiple discriminant analysis. Management Science, v.31, n.3, p.312-322, Mar. 1985.

MANSFIELD, E. J. et al. Social and private rates of return from industrial innovations. Quarterly Journal of Economics, v.91, n.2, May 1977.

NELSON, R. R., WINTER, S. G. An evolutionary theory of economic change. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982.

SBRAGIA, R. Um estudo sobre possíveis indicadores para apreciação dos resultados da atividade de P & D em contextos empresariais. São Paulo: FEA/USP, 1986.

STEAD, H. The cost of technological innovation. Research Policy, v.5, n.1, p. 2-9, Jan. 1976.

STEINBERG, R. The revealed objective functions of nonprofit firms. The Rand Journal of Economics, v.17, n.4, p.508-526, Winter 1986.