

Financiamentos públicos para projetos de pesquisa e desenvolvimento: uma experiência de avaliação na Finep *

LUIS OTÁVIO FAÇANHA **
DENISE A. RODRIGUES **
ANTONIO JOSÉ R. DIAS ***

Este artigo resume os resultados de um primeiro estudo de avaliação da atividade de financiamento do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (Adten), gerenciado pela Finep. A metodologia adotada inspira-se nas abordagens de processo (process approach) ao problema da avaliação de políticas públicas, principalmente quanto à recomendação de desvendamento da "caixa-preta" da instituição que representa, gerencia ou constitui a política ou programa considerado. Este procedimento — prévio e essencial à avaliação dos resultados do programa — é desenvolvido depois de uma breve caracterização da metodologia e da consolidação do Adten. O teste de existência de uma "função objetivo" representativa das regras de alocação de recursos no programa é aplicado através do uso de técnicas de estatística multivariadas. A análise aponta para uma efetiva interação "cooperativa" entre objetivos de proponentes e objetivos da agência na conformação das regras de seleção que orientaram o processo decisório na agência de financiamentos em 1987.

1 — Introdução

Em outubro de 1983 foi criado, na Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), um grupo de trabalho com atribuições de elaborar uma proposta metodológica para a posterior implantação de um estudo de avaliação dos financiamentos concedidos por aquela agência através de seu Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (Adten).¹

* Agradecemos a amizade e colaboração de Benedito Adeodato, Sergio Carvalho, Antonio C. Lousada, Valéria D. Bastos, Francisco M. Souza e Sergio Nascimento; a Frederico Carvalho e José A. Ortega, pelos comentários atentos; a Godofredo Lima e Neide Sodrê, pelos serviços datilográficos; e ao apoio da equipe da Biblioteca da Finep. Os pontos de vista e falhas remanescentes são de nossa exclusiva responsabilidade.

** Da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da FEA/UFRJ.

*** Da Finep.

¹ Esta iniciativa atendia a cláusulas contratuais que regiam a utilização pela Finep dos recursos alocados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) a projetos de desenvolvimento tecnológico.

A implantação do trabalho, intitulado "Projeto BID/Finep de Avaliação de Financiamentos", se deu em junho de 1984, tendo o mesmo se desenvolvido sem vínculos formais com a estrutura organizacional da empresa até março de 1985, quando a equipe vinculou-se formalmente à recém-criada Diretoria de Planejamento, inicialmente como um grupo assessor e posteriormente como núcleo de um dos departamentos desta diretoria.

O objetivo primordial do presente ensaio é o de divulgar alguns dos principais resultados desta experiência de avaliação,² cujo interesse predominante, a nosso ver, reside na importância de nosso objeto de análise — a Finep/Adten — como um dos principais instrumentos da política tecnológica do país. Gostaríamos também de remeter o relato desta experiência a um outro feixe de interesses: as preocupações associadas à relação (da atividade de avaliação) com a instituição/programa de financiamento avaliado. Trata-se de uma questão já familiar à literatura especializada, e esclarecedoramente resumida por Weiss (1970), no que a autora denomina de "politização" da pesquisa de avaliação, e por Arrow (1974, Cap. 4), quando define o papel dos "grupos revisores" no equilíbrio entre a "autoridade" e a "responsabilidade" no âmbito das organizações.³

A crescente preocupação de órgãos e instituições públicas com a implantação e/ou sistematização da atividade de "planejamento" (da qual a avaliação constituiria um importante, senão imprescindível, subsídio) recolocou entre nós a importância específica daquele tópico. Neste fórum de debates, onde quase sempre se vislumbra, como pano de fundo, a "questão" maior do setor público brasileiro — seu tamanho, estrutura, legitimidade, vias de modernização —, sobressaem duas ordens (não excludentes) de preocupações que nos comprometem mais imediatamente.

Em primeiro lugar, estas preocupações apontam, sombria e talvez justificadamente, para as excessivas cautelas metodológicas e requisitos operacionais⁴ exigidos pelas chamadas análises de "efs" (efetividade, eficiência, eficácia) nas organizações complexas em geral, particularmente quando submetidas ao presumível desinteresse "estrutural" de órgãos do setor público pela (auto) avaliação.⁵ Uma tradução mais moderada deste ponto

² Já divulgados, em parte, por Façanha (1987) e Ferraz (1987).

³ Ver Carvalho *et alii* (1984) e Façanha (1987), para referências bibliográficas adicionais, e Kaufmann *et alii* (1986), para um tratamento exaustivo e mais recente do tema. Para uma apreciação da literatura recente sobre estes temas e correlatos às teorias da "economia interna" de organizações, ver Radner (1986).

⁴ Discutidos em Carvalho *et alii* (1984, esp. pp. 8-13) e Brewer (1984).

⁵ Isto está longe de constituir uma particularidade local. Arvidsson (1986), por exemplo, nos aponta, a partir de sua experiência no setor público da Suécia, para a retórica de que "as atividades públicas não deveriam ser conduzidas por meio de sistemas de controle apropriados à manufatura... as atividades públicas têm valores intrínsecos que não podem ser expressos em termos de efetividade ou racionalidade econômica", e para o conseqüente círculo vicioso de que as avaliações não seriam em geral realizadas e, quando o eram, não seriam utilizadas. Para um exame comparativo da experiência internacional, ver Hellstern (1986) e Ramamurti (1987).

de vista, como a de Hellstern (1986), não deixa de apontar o “frágil equilíbrio” entre, de um lado, as solicitações emanadas do poder para a produção de avaliações imediatas e relevantes e, de outro, a necessidade de implementação de avaliações independentes e de longo prazo. Um outro grupo de preocupações, que somos levados a reconhecer como mais construtivas ou promissoras, estaria remetida ou predominantemente mobilizada por indagações sobre a análise do “processo de constituição”⁶ da política pública que vem sendo objeto de estudo da avaliação.

Este conjunto de questões por vezes contempla o processo de formulação das políticas públicas do país e, conseqüentemente, o (e/ou redefinição do) arcabouço institucional responsável pela sua implementação. Monteiro *et alii* (1986) já analisaram os efeitos de superposições e/ou não-completariedades de objetivos das agências governamentais no exame do conteúdo das políticas públicas, especialmente da política industrial. No sentido acima, estas questões nos remetem para além da orientação, escopo ou possibilidades operacionais deste trabalho, mas nos forçam a repensar ou tornar mais preciso o significado da atividade de avaliação que inspira a metodologia aqui adotada (cf. Seção 2 a seguir).

A atividade de avaliação está sendo tomada neste trabalho como parte do conjunto de instrumentos necessários à coordenação de ações coletivas (intra ou interorganizacionais),⁷ ações estas que devem ser entendidas como um processo e não como uma decisão isolada. O elemento unificador – mecanismo de orientação – deste processo constitui-se a partir das intenções ou objetivos dos “atores” (indivíduos, unidades, instituições, dependendo da especificação do sistema que adotamos). Temos, assim, explicitados um primeiro mecanismo da coordenação – a orientação de ações coletivas – e um problema metodológico crítico, decorrente da dificuldade inicial de identificação da função objetivo, que ordena as intenções dos atores, e que antecede o desenho de mecanismos de controle.

Em ambos os casos, além das exigências mínimas de significado ou conteúdo operacional (do conceito de “interesse público”, por exemplo), cabe indagar sobre a natureza dos objetivos (desejados, declarados ou observados) que estariam representando as “situações almejadas” pelos atores ou interessados diretos na política pública. A estas dificuldades adicionam-se os problemas decorrentes de ambientes de incerteza, que podem levar a alterações destes objetivos ao longo do tempo.

As considerações acima nos apontam para as seguintes necessidades:
a) de os mecanismos de coordenação disporem de acesso prévio à função

⁶ Para usar a expressão de Buchanan e Tullock (1962) e Buchanan (1987), como síntese do amplo espectro de questões a que estaríamos nos referindo neste caso.

⁷ Afinal, o espaço intra ou interorganizacional só fica definido após a explicação do sistema considerado e seus componentes. Mesmo que o sistema esteja restrito à agência avaliada e suas unidades ou departamentos, não se invalida a pertinência das questões referidas. Pode-se, na verdade, dizer que é este o espaço próprio em que estas questões devem ser colocadas e solucionadas.

objetivo que guia ou orienta o sistema considerado, ou tornarem a identificação desta função, ou de uma representação da mesma, um requisito operacional indispensável; e *b*) de implementação de mecanismos de realimentação (de informações) ou de "aprendizado" [cf. Kaufmann (1986) e Hellstern (1986)] nos sistemas ou nas "organizações" onde, por definição, a coordenação das ações coletivas não disporia de "mecanismos automáticos", de compatibilização das preferências e ações individuais.

São estas questões que, a nosso ver, identificam ou circunscrevem os objetivos da atividade de avaliação e permitem-nos explorar suas características mais convincentes ou desejáveis. Na próxima seção apresenta-se uma versão simplificada da metodologia utilizada neste trabalho, que se inspira na "abordagem de processo" (*process approach*) ao problema da avaliação.⁸ Na Seção 3 encontram-se uma descrição dos objetivos gerais do Programa Adten e um breve histórico de suas atividades nos últimos 15 anos. Na Seção 4 desenvolve-se um exercício de desvendamento da "caixa-preta" que representa a agência do governo na atividade de financiamento. A Seção 5 é dedicada a comentários gerais sobre os resultados obtidos e sobre possíveis desdobramentos da proposta de estudo aqui exemplificada.

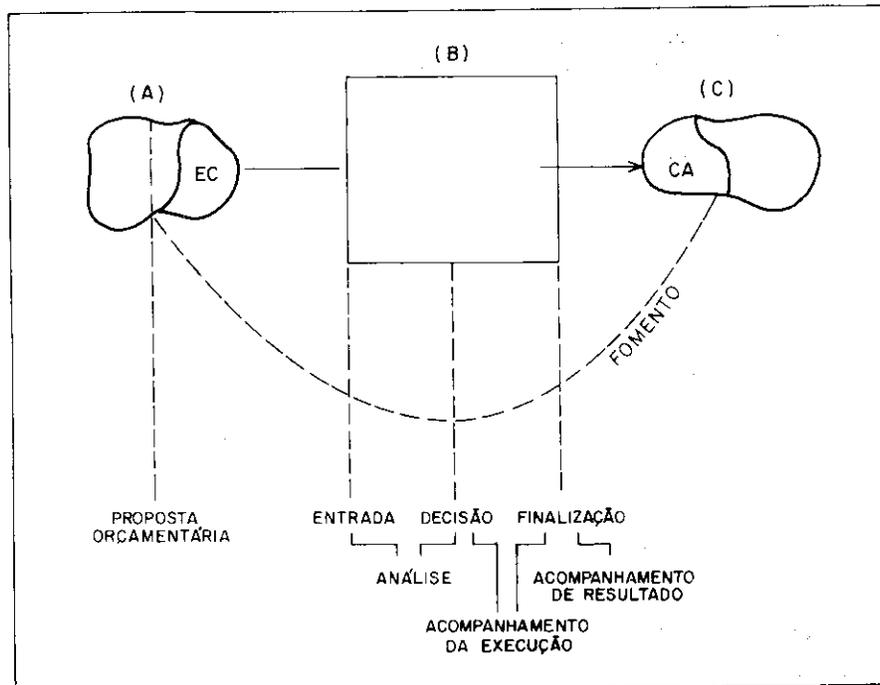
2 — Esclarecimentos metodológicos: a representação da atividade de financiamento

A metodologia que vem orientando a avaliação da atividade de financiamento do Programa Adten pode ser referenciada a uma representação gráfica⁹ de apreensão visual simples. A parte (A) da figura estaria representando o conjunto de instituições ou empresas (EC) que seriam candidatas preferenciais aos financiamentos concedidos pela agência, indicada pela "caixa-preta" (B). Na parte (C), um subconjunto dos candidatos potenciais já se teria tornado um outro subconjunto de instituições ou empresas assistidas (CA) pelo programa de financiamento.

Esta representação possui a virtude óbvia de explicitar, de imediato, a dimensão temporal na avaliação sem a necessidade de comprometê-la exclusivamente, a não ser por condicionamentos operacionais, com a verificação *ex post facto* dos resultados da atividade. Ao contrário, a identificação dos candidatos potenciais (EC) no âmbito do sistema econômico a que pertencem já indicaria o ponto de partida natural da atividade de avaliação, recomendando que esta se inicie antes mesmo da ocorrência dos eventos críticos que possam vir a ser identificados naquele processo.

⁸ O leitor encontrará justificativas diversas para tal procedimento em Brewer (1984), Edwards e Newman (1983), Arvidsson (1986), Hellstern (1986) e Gretschnann (1986).

⁹ Discutida em Miller e Starr (1969, Cap. 2).



A outra virtude da explicitação da dimensão temporal é que se torna também natural ou intrínseca a demarcação de fases ou etapas e eventos críticos daquele processo. Desta maneira, na "entrada" do pedido de financiamento, alguns dos candidatos potenciais estariam apresentando à agência seus pleitos de recursos, juntamente com (os objetivos dos) projetos que se tornariam objeto do financiamento. Entre a "entrada" e a "decisão" de assistir ou não os solicitantes, parte daquele processo estaria representada pela atividade de análise da agência. Os projetos aprovados e contratados estariam mobilizando recursos financeiros e humanos da agência (ou por ela administrados) para a execução destes projetos e o acompanhamento das atividades financiadas.

A partir do término da execução de projetos financiados, o seqüenciamento temporal acima representado nos sugere que se desencadearia (ou não) uma série de ações complementares por parte da agência, a que denominamos genericamente de fomento. O fomento englobaria todo um conjunto de atividades, incluindo a divulgação extensiva da missão e objetivos da agência, o acompanhamento dos resultados dos projetos terminados, a prospecção de novas (ou melhores) oportunidades de aplicação de recursos da (ou administrados pela) agência, que teriam por objetivo:

- a) rever os critérios de decisão anteriormente aplicados quando da seleção

das atividades a serem financiadas; b) ampliar e/ou redefinir a fronteira que delimita os candidatos potenciais aos financiamentos futuros; e c) constituir os programas de ação e a proposta orçamentária que seria encaminhada às instâncias decisórias superiores.¹⁰

Nesta perspectiva, a avaliação da atividade de financiamento englobaria o estudo dos componentes ou subsistemas daquele processo e o estudo das relações entre os componentes ou subsistemas, a que se denominou [cf. Carvalho *et alii* (1984)] de “avaliações descritivas” e “avaliações analíticas”, respectivamente. Estes dois tipos de avaliação serão exemplificados nas seções seguintes deste trabalho.

A vantagem adicional do modelo proposto é que ele facilita a escolha da unidade elementar da base de informações e do instrumento de análise do trabalho de avaliação. A avaliação da atividade de financiamento, tal como representada, não está restrita à seleção de um pedido de financiamento, a um projeto em execução ou concluído, ao fomento de um “bom” projeto, mas cobre todo um período de vida útil do “projeto”. Este “projeto” não impõe limitações conceituais ao escopo dos projetos — fomentados, apresentados ou não à agência, assistidos ou não, etc. — que são tomados como unidade elementar da base de informações, mas comprometem, com maiores ou menores exigências operacionais, o instrumento de análise que registrará, sistemática e permanentemente, as informações essenciais que caracterizam aquele processo.

Foi por esta razão que concebemos e implantamos um instrumento de análise ou registro de informações adaptado aos projetos que passaram ou que possam vir a passar pela Finep/Programa Adten.¹¹ É em torno deste documento que se estrutura a divisão do (tempo de) trabalho do corpo técnico da empresa, as diversas instâncias do processo decisório interno e o processo de negociação entre a Finep e as instituições assistidas pelo Programa Adten. Ademais, é com base nas características dos proponentes e dos projetos que estão estruturados os departamentos (setoriais) da agência. Pode-se dizer, assim, que o modelo proposto não desconsidera os aspectos organizacionais da agência de financiamento.

Nas próximas seções o leitor poderá avaliar as mais óbvias limitações ao escopo deste trabalho impostas pelo instrumento de análise adotado. Por ora, cabe chamar a atenção para dois outros problemas que nos parecem mais críticos do ponto de vista metodológico. O primeiro deles

¹⁰ Isto nos leva à questão do acesso às informações relevantes sobre o que não está sendo apoiado pela agência e à questão maior de que mecanismos interinstitucionais seriam mais recomendáveis para o apoio do que está sendo apoiado pela agência.

¹¹ Este instrumento, ou “planilha”, vem coletando informações sobre os proponentes e projetos na “entrada” dos pedidos, ao final da “análise”, a partir dos relatórios de análise, e após o término da execução dos projetos, a partir de “questionários” enviados às empresas assistidas. Para maiores detalhes, ver Façanha (1987) e, para as análises (multivariadas) de dados possibilitados por este instrumento, ver Carvalho *et alii* (1984), Edwards e Newman (1983) e seções a seguir.

refere-se à desconsideração no presente trabalho de “grupos de controle” apropriados para a análise proposta, tal como apontados em Carvalho *et alii* (1984) e Façanha (1987). Pode-se adiantar que este problema — o de poder identificar, e quando identificar, e de ter acesso às informações relevantes acerca dos projetos “não-Finep/Adten” — tem-nos atormentado menos como uma recomendação técnica não atendida — já que, afinal, constitui-se num formidável obstáculo operacional — do que pelo seu significado substantivo para o aprimoramento do processo decisório da Finep.¹²

O segundo problema, correlato ao anterior em muitos aspectos, diz respeito ao fato de a abordagem até aqui desenvolvida não considerar, ou não explicitar, o contexto institucional mais amplo em que se insere a atividade de financiamento que se está avaliando. Já na próxima seção forneceremos ao leitor indicações de como estamos remediando esta limitação da metodologia proposta, cuja superação satisfatória transcenderia de muito o alcance dos objetivos iniciais do presente trabalho. Deve-se reconhecer, entretanto, que se trata aqui de uma grande limitação. Afinal, é neste sistema maior que se definem as linhas prioritárias da atividade de financiamento e os critérios que regem as dotações orçamentárias da agência.¹³ Ademais, o alcance e as condições de apropriabilidade dos objetivos da agência de financiamento também estão limitados por condições políticas, institucionais e econômicas que transcendem a esfera decisória da agência. Estas determinações não podem ser menosprezadas, principalmente quando se leva em conta a natureza das atividades apoiadas pelo Programa Adten,¹⁴ que serão caracterizadas na próxima seção.

3 — O Programa Adten: caracterização de objetivos

A Finep foi criada em 1967, no âmbito do então Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, incorporando as funções do Fundo de

¹² A este processo decisório, por sinal, não deixam de se aplicar as mesmas limitações operacionais encontradas pelo trabalho de avaliação. O fato de a instituição estar mais exposta do que a equipe de avaliação às críticas e sugestões endereçadas à política tecnológica que representa não lhe assegura o acesso imediato aos “projetos alternativos” que poderiam e/ou deveriam estar se desenvolvendo sem apoio da instituição e se constituindo (ou não) em melhores alternativas de aplicação de recursos.

¹³ O desconhecimento destes critérios pode levar à emergência, no âmbito da agência, de objetivos relacionados ao prestígio, à garantia de estabilidade, ao crescimento orçamentário (e expansão não-seletiva de gastos) [cf. Monteiro (1987, esp. Cap. VI)] e às superposições de objetivos e ações que podem inclusive abalar a estabilidade do sistema considerado.

¹⁴ Para uma ampla discussão destes problemas, ver Landau e Rosemberg, eds. (1986).

Financiamento de Estudos e Projetos:¹⁵ apoiar as empresas, estaduais e municipais, entidades estatais ou paraestatais, que necessitassem de recursos para a encomenda de estudos ou projetos de desenvolvimento econômico.

Em 1976 já tinham sido oficialmente definidas outras atribuições mais específicas, que viriam a dar contornos mais nítidos a suas funções primordiais: a de Secretaria Executiva do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) (cf. Decreto n.º 68.748, de 15 de junho de 1971) e a de gestora do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (Adten)¹⁶ (cf. Exposição de Motivos n.º 252/76). Estas decisões vieram a consolidar a experiência de quase uma década de apoio da Finep aos centros universitários do país, através do FNDCT, e, embrionariamente, a projetos de desenvolvimento tecnológico de empresas industriais.

Do âmbito do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, e posteriormente da Secretaria de Planejamento da Presidência da República (Seplan), a Finep passou a fazer parte, desde março de 1985, do Ministério da Ciência e Tecnologia, juntamente com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Secretaria Especial de Informática (SEI).

Neste novo quadro institucional, que propunha amparar e reforçar a política científica e tecnológica do governo, foi conferida à Finep, a partir de 1987, a atribuição de gerenciar parte dos recursos disponíveis do Fundo Nacional de Desenvolvimento (FND) através de seu Programa Adten.¹⁷

O Programa Adten foi criado (cf. Exposição de Motivos n.º 252/76) 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 da Exposição de Motivos n.º 252/76 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 conven-

¹⁵ Tratava-se de um fundo de natureza contábil, criado em 1965, que constituiu conta gráfica no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico. Até 1967, este fundo foi administrado por uma junta presidida pelo Ministro Extraordinário para o Planejamento e Coordenação Econômica.

¹⁶ Ao Programa Adten foi recentemente incorporado o Programa de Apoio à Consultoria Nacional, também criado em 1973.

¹⁷ Deve-se notar que desde 1984 já havia sido alterada a política de atribuições de encargos aos financiamentos concedidos, que veio a reduzir drasticamente o subsídio real transferido às empresas (e as perdas de capital da agência).

cionalmente identificadas pela literatura especializada.¹⁸ 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 os relativos à absorção de tecnologia, interna e externa.

A evolução das atividades do programa está resumidamente apresentada na Tabela 1, construída com base na natureza das atividades contempladas pelos projetos contratados nos períodos 1973/78 e 1979/84 e nos anos seguintes.

Alguns comentários, além dos que devem parecer óbvios à atenção do leitor, e informações adicionais à Tabela 1 nos parecem oportunos. Ao longo do período considerado, a Finep/Adten teve acesso a uma expressiva clientela de empresas,¹⁹ e o exame direto dos projetos que foram

TABELA 1

Adten: contratos assinados — valor financiado (VF) e freqüência (N) por natureza consolidada dos objetivos dos projetos — 1973/78, 1979/84, 1985 e 1986
(Em Cz\$ milhões de dezembro de 1987)

Natureza	1973/78		1979/84		1985		1986	
	VF	N	VF	N	VF	N	VF	N
Infra-estrutura de pesquisa e desenvolvimento	8.940,30	123	7.883,70	316	1.795,00	43	1.297,50	25
Desenvolvimento de produto	2.158,70	105	2.790,60	251	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	5	2.232,30	12	—	—	—	—
Total	17.872,10	297	15.759,90	801	2.798,50	83	4.098,10	85

FONTES: Carvalho *et alii* (1985) e Finep, *Relatórios anuais*.

¹⁸ Estas, resumidamente, seriam "Pesquisa e Desenvolvimento", "Instrumentação Maquinária e Instalações", "Início da Manufatura", "Gastos de Vendas" [cf. Stead (1976), Horesh e Kamin (1983), Kamin *et alii* (1982) e Mansfield *et alii* (1977)]. Para a discussão e caracterizações mais simplificadas do processo inovador, ver Kim e Kim (1985). O recurso a esta classificação não implica afirmar, como veremos, que esta proposta tenha sido explorada e/ou acatada pela agência em toda a sua amplitude.

¹⁹ Em Carvalho *et alii* (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 1979/84, a clientela representava 2/3 do valor total financiado. As informações disponíveis nos 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. Deve-se notar que esta mesma informação teria levado Ferraz (1987) a diagnosticar a pouca expressividade da clientela, a nosso ver equivocadamente.

seqüencialmente apoiados nos indica que teria havido uma notável evolução do conteúdo tecnológico dos mesmos. Não são infreqüentes 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 plurianuais 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 de pesquisas 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. Este fenômeno foi identificado e analisado por Guimarães e Carvalho (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 outra observação complementar importante diria respeito à origem setorial dos pedidos de financiamento assistidos ao longo dos anos considerados.²⁰ 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 o seu significativo quantitativo. O aumento significativo da demanda de recursos (atendida) para o apoio a projeto de desenvolvimento de processo reflete o comportamento daquele primeiro conjunto de setores e, adicionalmente, dos setores da química.²¹

Estas informações ressaltam a abrangência das instituições atendidas 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 desenvolvimento tecnológico.

Na verdade, a elevada rentabilidade privada destes projetos — analisada por Façanha (1983) —, associada aos riscos tecnológicos e econômicos que — segundo se pode inferir das declarações das próprias empresas

²⁰ Estas observações baseiam-se em dados relativos aos períodos 1973/78 e 1979/83 e em informações apresentadas por Carvalho *et alii* (1985). Razões de ordem operacional nos impediram de rever e reproduzir as informações ali contidas e atualizá-las para os anos subsequentes.

²¹ A demanda de recursos para a montagem e aparelhamento da infra-estrutura de P&D mostrou-se setorialmente dispersa e, no âmbito das indústrias citadas, teve caráter complementar ou residual.

apoiadas [cf. Carvalho *et alii* (1985)]²² — revelaram-se no mínimo controláveis, apontava para a redundância da política de subsídios adotada pelo governo como forma de atrair os investidores para aplicações de longo prazo em projetos prioritários. Como se pode notar na Tabela 1, a virtual eliminação destes subsídios em 1984 não parece ter alterado significativamente a estratégia tecnológica das empresas nacionais. Em 1985, o valor total do comprometimento de recursos foi equivalente à média anual do período 1979/84, e em 1986 teria sido 56% superior àquela cifra. No ano de 1987, a demanda atendida de recursos foi, em termos reais, cerca de 2,5 vezes superior à do ano anterior.

Estes resultados, ou hipóteses, vão de encontro à crescente evidência de que as políticas ou programas que são implementados e reforçados ao longo de períodos de tempo mais extensos apresentam maior chance de serem bem-sucedidos, uma vez que favorecem a continuidade das políticas adotadas e possibilitam o aprendizado (intra e interorganizacional) relativo aos problemas específicos da área em questão. Esta constatação de Kaufmann (1986), que não deve ser entendida como casual ou acidental, como já apontamos na Seção 1, resume o significado dos comentários acima e inspira pelo menos um outro comentário adicional sobre a consolidação do Programa Adten.

Além da identificação da natureza dos projetos que poderiam ser selecionados para apoio e da orientação política de administração de recursos do programa, a Exposição de Motivos n.º 252/76 continha também propostas muito claras de articulação do Adten. No âmbito interno, tratava-se de assegurar a integração ou compatibilização das políticas de gestão dos recursos alocados ao programa e ao FNDCT, tendo em conta as exigências comuns às instituições apoiadas por estes programas de financiamento, principalmente no que diz respeito ao aparelhamento da infra-estrutura de pesquisa, à constituição de equipes especializadas, ao risco dos projetos propostos, e à necessidade de mobilização de recursos financeiros, sob encargos diferenciados, e não-financeiros, que poderiam ou deveriam estar ao alcance da agência de financiamento. Quanto às propostas de relações interinstitucionais, tratava-se de assegurar a viabilidade dos projetos de desenvolvimento tecnológico que requeressem grandes investimentos fixos, complementares aos recursos comprometidos pelo Adten e pelas empresas nas inovações apoiadas, ou apoiáveis, proposta esta que apontava para a necessidade de crescente integração da política de financiamento da Finep (e não exclusivamente do Adten) com a política de financiamento de outros órgãos governamentais, em particular o BNDES.

De fato, muito pouca atenção (oficial) foi dedicada a este aspecto primordial da política tecnológica do país. No entanto, a articulação pro-

²² Baseadas em 237 questionários recebidos de empresas com projetos desenvolvidos através de financiamentos do Adten, que constituíram o primeiro experimento de acompanhamento de resultados do trabalho de avaliação.

posta foi efetivamente explorada por um conjunto bastante significativo de empresas que solicitaram recursos (nem sempre na ordem sugerida, Finep/BNDES) das duas agências de financiamento,²³ e por iniciativas informais das instituições, que nem sempre resultaram em regras mais nítidas de acesso às fontes de recursos, gerência integrada das carteiras de projetos e divisão de trabalho entre as duas agências do governo. Deve-se reconhecer, no entanto, que a lógica destas articulações demanda um questionamento sistemático, pelas razões apontadas na seção anterior. Afinal, a eficácia da política tecnológica está condicionada pelo ordenamento efetivo de seu arcabouço institucional, de onde emanam a orientação, a seleção e as condições de financiamento e incentivos aos investimentos (supostamente prioritários) que vão constituir o processo inovador da indústria.

4 — Descrição e análise do processo decisório

A descrição anterior dos objetivos gerais que orientam a atividade de financiamento do Programa Adten estabelece um ponto de partida natural para a aplicação da metodologia de avaliação proposta. Há, decerto, inúmeras indagações pendentes a respeito do desempenho daquele programa²⁴ que tornam desejável conhecer a atividade interna da agência na atividade de financiamento (cf. Seção 3), antes mesmo de averiguarmos seus “impactos” ou resultados observados.

Deve-se esclarecer, mais uma vez, que este procedimento não deve levar à separação da agência do processo do qual é parte integrante. No caso concreto em exame, isto equivaleria a negar a importância crítica do financiamento no processo inovador das empresas e a abdicar de conhecer as atividades que justificam a existência da agência e que constituem a

²³ Como discutido em Bastos *et alii* (1985 e 1988) e Carvalho *et alii* (1985), a partir da extensão natural do “modelo” apresentado na Seção 2. Note-se que a representação da atividade de financiamento na seção anterior não deixa de questionar as relações interinstitucionais que se definem ao longo da vida útil do “projeto” de inovação. As missões e objetivos gerais das agências nos dão informações suficientes para incluir naquela descrição outros componentes do “sistema maior”, que serão mantidos fora da análise aqui empreendida, por força da obrigatória delimitação de nosso objeto de estudo. Por outro lado, o conteúdo dos objetivos gerais das agências de governo não nos fornecem informações suficientes para deixarmos de questionar o que se passa no interior da “caixa-preta” (que representa a agência) naquele modelo descritivo. É a estas questões que nos dedicamos na seção seguinte.

²⁴ Quanto às demais características dos projetos selecionados, quanto às características dos projetos que deram entrada na agência mas não foram selecionados para apoio, quanto ao curso efetivo da execução dos projetos contratados e aos resultados observados dos projetos finalizados (já comentados, em parte, na seção anterior) e quanto aos critérios de seleção que traduzem (seus) resultados esperados relativos aos projetos propostos.

política pública em questão. O procedimento proposto visa, assim, a ampliar nosso conhecimento sobre os clientes, seus projetos e os objetivos que os levaram a encaminhar seus pedidos de financiamento ao programa; visa também conhecer a agência, através das fases (ou subsistemas) que se organizam em função da passagem dos projetos e de sua vida útil.

Mas a “caixa-preta” encobre também as relações que se estabelecem entre os componentes daquele processo. Afinal, como se define a transformação dos projetos propostos em projetos assistidos ou não pelo programa? Já mencionamos (na Seção 1) que há objeções naturais, de conteúdo operacional, a certos preceitos abstratos (como o de “bem-estar coletivo”) na análise de situações “reais”. De fato, nas burocracias governamentais aquele mandato geral é usualmente traduzido por regras concretas de decisão com uma razoável liberdade, o que as torna vulneráveis a críticas de consistência e de falta de fidelidade às suas missões precípua. Ademais, a passagem dos projetos pela agência está conduzida por objetivos “declarados” dos proponentes, e não devemos supor que a estrutura da agência esteja exclusivamente determinada pelos regimes (definidos setorialmente) de interação com o meio externo. Nesta interação é de se esperar que a agência manifeste seu papel específico através de objetivos “declarados”, que não refletem necessariamente os objetivos “desejados” de uma coletividade abstrata. É isto que os torna (os atores e seus objetivos) passíveis de identificação e representação.

Pode-se assim dizer que no interior da agência (ou da “caixa-preta”), estão sendo simultaneamente resolvidos um problema político²⁵ e um problema técnico críticos que demandam uma elucidação, inclusive para o monitoramento e o desempenho mais satisfatórios do sistema considerado. No caso específico em exame, os resultados das ações internas, sintetizados no registro de aprovação ou não dos projetos, revelam, antes de tudo, critérios de seletividade aplicados aos pedidos de financiamento e regras de alocação dos recursos disponíveis. O problema técnico a que nos referimos decorre das (ou se caracteriza pelas) (im) possibilidades de ordenamento por qualquer coletividade de objetos (os “projetos”) com características intrinsecamente multidimensionais,²⁶ como são tipicamente os projetos de desenvolvimento tecnológico das empresas. Na Subseção 4.2 mostraremos que a atividade de análise atende a esta exigência básica de

²⁵ Como nos aponta Shubik (1986), “a escolha sócio-política se dá num sistema... em que a implementação de programas e o esclarecimento de valores se processam em constante interação”, o que torna a (ou o processo de) “constituição” das políticas públicas em geral o objetivo relevante de mudanças ou reformas, ou pelo menos da atenção dos seus avaliadores. Ver, a propósito, Buchanan (1987) e Bowles e Gintis (1988) para um tratamento mais genérico e rigoroso deste tema.

²⁶ Para uma apresentação mais completa desta questão, ver Ordeshook (1986, Cap. II) e Arrow *et alii* (1986, Caps. I e II). Para uma proposta de solução referida a projetos de P&D, ver Cook e Sinford (1982). Note-se que o fato de os projetos estarem sendo avaliados seqüencialmente ou caso a caso não nos impede de supor que haja uma base de comparação (implícita ou não) para a apreciação de cada caso.

desempenho e é capaz de discriminar pelo menos os “bons” dos “maus” projetos propostos, a partir das informações apresentadas pelos proponentes e dos critérios da agência.²⁷

É a estas questões, afinal, que se dirigem os mecanismos de coordenação aludidos na Seção 1, em particular o trabalho de avaliação. Na próxima subseção procederemos a uma caracterização dos atributos que representam os proponentes/projetos e a agência na atividade “interna”. Na subseção seguinte examinaremos então o grau de integração das decisões que se processam no interior da agência, ou a “consistência interna do processo decisório” no programa avaliado.

4.1 — Caracterização da atividade interna

O exercício que apresentaremos nesta subseção está baseado num levantamento das informações contidas em pedidos de financiamento e relatórios de análise técnica apresentados e elaborados ao longo de 1987, que permitiram constituir um conjunto de 80 casos ou observações. A Tabela 2 a seguir caracteriza o universo de pedidos de financiamento do qual

TABELA 2
Finep/Programa Adten: valores e número de operações propostas e contratadas em 1987
(Em OTN *)

Setores	Operações	
	Propostas	Contratadas
Materia! 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.

²⁷ Não custa chamar a atenção para a especificidade destes atributos, ou das características desejáveis da agência. Como gestora de recursos públicos, cabe a ela selecionar não apenas os “bons projetos”, ou os que sejam adequados a seus objetivos gerais e prioridades específicas, mas também discriminar dentre os “bons projetos” aqueles que, por questões de insuficiência de fundos próprios e/ou de critérios de seleção internos às empresas proponentes, possam não vir a ser realizados sem o aporte de recursos públicos. Esta questão, que tem conseqüências naturais sobre a escolha da modalidade apropriada de financiamento, é explorada por Fölster (1988).

foi obtida a amostra de casos utilizada e, ao mesmo tempo, complementa informações à Tabela 1. As variáveis obtidas, que estão listadas na Tabela 3, foram em geral medidas numa escala de zero (não-observado) a sete (muito enfatizada), com exceção das variáveis capital social e relação valor financiado/valor solicitado, prazos de amortização e carência, para as quais obtivemos os valores efetivos, e da variável "infra-estrutura de gestão de P&D", que pode ser 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).

Identificação dos fatores de decisão

Dado o grande número de variáveis obtidas a partir daquele levantamento, o primeiro procedimento estatístico recomendável é o exame de suas inter-relações. Se for possível identificar variáveis não-observadas ou "fatores implícitos" em número menor que o de variáveis observadas, com os quais estas últimas apresentam graus diferenciados de correlação, poderemos 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,²⁸ o agrupamento das variáveis observadas, cujos resultados estão apresentados na Tabela 3.

A configuração obtida dos fatores destaca: a) o primeiro fator, F_1 , que 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 linha de produção atual), quanto à infra-estrutura de gestão de P&D (tal como definimos anteriormente) e quanto a objetivos de autonomia da empresa que poderiam ser propiciados pelo projeto proposto (ver também as variáveis agrupadas

²⁸ O modelo fatorial postula que o vetor observável aleatório $X_1 \dots X_p$ é linearmente dependente com relação a algumas variáveis aleatórias não observadas, $F_1, F_2 \dots F_m$, denominadas de "fatores comuns" e p fontes adicionais de variação, e_1, \dots, e_p , os "erros" ou fatores específicos", com a seguinte configuração matricial (e variáveis padronizadas):

$$X = L F + e$$

onde L é a matriz ($p \times m$) de "cargas fatoriais". A variância de uma variável dada X_i será:

$$V(X_i) = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2 + \psi_i$$

onde l_{ij}^2 nos indica a "comunidade" (a percentagem da variância atribuída aos fatores) e ψ_i corresponde a variável específica. Ver, por exemplo, Johnson e Wichern (1982, Cap. 9). Em Carvalho *et alii* (1984), Kim e Kim (1985) e Sbragia (1986) encontram-se aplicações e/ou resenhas da literatura de economia da tecnologia e da avaliação/seleção de projetos que empregam esta técnica.

TABELA 3

*Finep/Programa Adten: análise fatorial de informações dos pedidos de financiamento e dos relatórios de análise técnica **

Variáveis	Fatores				
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
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 de fornecedores de equipamentos (P)	0,526				
Prazo de amortização (R)		0,802			
Prazo de carência (R)		0,782			
Previsão de redução de custos (R)		0,656			
Avaliação do grau de endividamento (R)		0,640			
Experiência da equipe executora (R)		0,596			
Avaliação da exequibilidade da inovação (R)		0,567			
Avaliação financeira global do proponente (R)		0,557			
Experiência anterior com a Finep (P)			0,768		
Avaliação da experiência anterior com a Finep (R)			0,612		
Contratação de consultoria no país (P)			0,574		
Avaliação do projeto de capacitação tecnológica (R)			0,550		
Assistência técnica a usuários (P)				0,642	
Relevância para a política tecnológica (R)				0,599	
Interesse dos usuários (P)				0,584	
Avaliação da capacidade de autofinanciamento (R)				0,519	
Independência de fornecedores de materiais (P)					0,682
Independência de fornecedores de tecnologia (P)					0,638
Relação valor financiado/valor 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 autovetores fossem maiores ou iguais à unidade. Para melhorar a interpretabilidade dos fatores foi utilizada uma rotação ortogonal do tipo VARIMAX. Omitimos as Cargas Fatoriais menores que 0,5 para facilitar a apreensão visual dos resultados. Indicamos por (P) e (R) as variáveis definidas pelas informações dos Pedidos de Financiamentos e dos Relatórios de Análise Técnica.

pelo último fator utilizado, F_5); e b) o agrupamento através do segundo fator, F_2 , de indicadores fornecidos exclusivamente pelos relatórios de análise, 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. Estes dois conjuntos de variáveis podem ser, assim, resumidos ou sintetizados por dois indicadores ou fatores implícitos com os quais se correlacionam significativamente, que representam os "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).

O terceiro fator, F_3 , por sua vez, 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 denominaremos 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 representa como critério de seleção efetivamente utilizado pela atividade de análise da agência.

Finalmente, temos agrupadas no quarto fator, F_4 , 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 tomamos como *proxy* do tamanho da empresa proponente) são variáveis separadas dos fatores acima caracterizados e não apresentaram (isoladamente ou com outras variáveis não explicitadas na tabela) maior significado para a explicação da variância total dos dados considerados.

4.2 — Análise do processo decisório

O exercício da subseção anterior exemplifica o que denominamos de “avaliações descritivas”²⁹ da atividade interna da agência. O estudo das relações entre os componentes do sistema considerado (ou entre as fases do processo que caracteriza a atividade de financiamento) será desenvolvido nesta subseção.

Antes de definir o tratamento aqui adotado para o problema da “avaliação analítica”, e com o propósito de esclarecê-lo, talvez caiba qualificar a analogia entre a tipificação dos estudos de avaliação acima sugerida e as abordagens comumente encontradas na teoria das organizações.

As organizações são usualmente avaliadas sob dois prismas, não (necessariamente) excludentes. O primeiro deles enfatiza o processo de tomada de decisões na instituição estudada, concentrando-se, em geral, em sua estrutura interna, níveis hierárquicos, unidades, relações entre estas unidades e comando diferenciado das informações relevantes. Estas avaliações — bem exemplificadas pelas aplicações de Roberts (1975) e Van de Ven

²⁹ Ver Carvalho *et alii* (1984) para sugestões de outros trabalhos de descrição da atividade interna da organização estudada.

e Ferrey (1980), bem como pelos estudos da escola de *Markets and Hierarchies* [cf. Alchian e Woodward (1988)] – caracterizam-se, em geral, por exigências de acesso e obtenção de informações raramente alcançadas, pelo menos por um grupo de avaliação.

A outra orientação focaliza predominantemente os resultados das decisões tomadas. As mais óbvias limitações desses trabalhos são bem conhecidas: as dificuldades de identificar um ou mais objetivos que sejam reconhecidos pelos tomadores de decisão e as dificuldades de mensuração dos “resultados”, quaisquer que sejam os objetivos a eles associados. Existem naturalmente combinações apropriadas e recomendáveis dessas duas versões extremas dos estudos de avaliação e (quase sempre) soluções (operacionais) apropriadas ou mais satisfatórias para o problema da “programabilidade de tarefas” e da “mensuração dos resultados”, como apontado por Eisenhardt (1985).³⁰

A alternativa aqui adotada, proposta originalmente por McFadden (1975) para avaliação de uma burocracia governamental, procura inferir as regras de decisão implícitas que poderiam representar os critérios de avaliação e decisão utilizados pela agência. Uma vez identificada a distribuição estatística destas regras implícitas (tal como apresentamos na seção anterior), caberia então à “avaliação analítica” fornecer informações sobre a “ponderação média dos fatores” e uma “medida de consistência interna da estrutura de decisões”. O processo decisório na agência estaria se desenvolvendo “como se” estas regras estivessem sendo efetivamente adotadas,³¹ e neste sentido os “resultados” estariam revelando a “estrutura” da organização, em lugar de serem por ela “determinados”.

³⁰ Segundo a autora, esta compatibilização permite definir a natureza dos mecanismos de controle adotados pela organização, cabendo aos sistemas de informação viabilizar esta compatibilização em contextos de incerteza e evitar a situação limite de “controle social”, em que a “programabilidade de tarefas” e a “mensuração de resultados” se demonstrem inoperantes. Ver também, sobre estas questões, Hellstern (1986), Weber (1985) e Radner (1986).

³¹ O modelo logit, tal como proposto e justificado por McFadden (1975), decorre do modelo de análise da preferência revelada, que é consistente com uma teoria de maximização de uma função utilidade linear que leva em conta dados observados e atributos não-observáveis dos objetos selecionados. A especificação do modelo associa a probabilidade de ocorrência de um ou mais eventos (a aprovação de um projeto, a alocação de indivíduo em duas ou mais categorias ocupacionais) à utilidade atribuída às características dos objetos através de uma equação *logit multinomial*. Para exemplos de aplicação, ver McFadden (1975) e Barton (1979); para uma comparação entre o modelo logit e o discriminante, ver Amemiya (1981); e, para uma aplicação semelhante das técnicas utilizadas neste trabalho, ver Tyebjee e Bruno (1984). A equação logit pode ser especificada como:

$$P_n(l) = \frac{e^{\beta'Z_l}}{(\sum e^{\beta'Z_m})^{-1}}$$

A consistência interna do processo decisório

A partir da substituição das variáveis originais pelos “fatores” identificados no exercício da subseção anterior (mais precisamente, pelos *scores* fatoriais), a análise proposta foi atendida com o uso de duas outras técnicas. A análise de agrupamento (*clustering*, método de K. Means) permitiu-nos agrupar as observações com base na distância (euclidiana) entre os valores das (novas) variáveis, identificando as frequências de 29, 16, 13, 13 e nove casos, respectivamente, para os cinco grupos. Os “grupos” foram tomados como uma característica (classificatória) adicional das observações, permitindo-nos proceder então à análise discriminante. Na Tabela 4, a seguir, apresentamos as funções que classificam os casos (e novos casos ainda não observados) em cada um dos grupos.

Examinemos, inicialmente, a ponderação média dos fatores na atividade de análise. A ênfase nos “objetivos gerais do projeto” por parte dos proponentes, relativa a planos de expansão e disponibilidade de infra-estrutura gerencial de P&D, recebe uma ponderação positiva em três dos cinco grupos. O coeficiente associado ao primeiro fator tende assim (*ceteris paribus*) a isolar esses três grupos dos grupos I e III, já que, nestes casos, estariam aglutinadas as observações com informações pouco enfáticas acerca daquelas variáveis (ou do fator que as representa). Por outro lado, quanto maior o valor desta “variável”, maior a probabilidade, em princípio, de que a observação correspondente seja alocada nos grupos II, IV ou V, e não nos grupos I ou III. Note-se que esta separação pode se dar na entrada do projeto na agência, pois as informações que definem as variáveis do primeiro fator foram extraídas dos pedidos de financiamento.

O segundo fator, que denominamos de “avaliação do mérito intrínseco do projeto”, ordena nitidamente os cinco grupos, confirmando a posição atribuída aos grupos I e III e destacando o último grupo dos grupos II e IV. Desta forma, nos grupos II e IV há uma clara compatibilidade entre a avaliação técnica (do mérito) e as declarações dos proponentes quanto aos “objetivos gerais do projeto”.

em que n é o conjunto de alternativas possíveis, $P_n(l)$ a probabilidade de que seja escolhida a alternativa l e Z um vetor de parâmetros (a estimar) associados aos atributos das alternativas. O modelo discriminante pode ser especificado pela equação:

$$S_i = \pi_i P_i(x)$$

em que S_i é um índice que fornece a probabilidade de o indivíduo pertencer ao grupo i e π_i a probabilidade *a priori* de seleção de alguma observação do grupo i . Para cada indivíduo i temos P medidas $x = (x_1 \dots x_p)$. A função classificatória estimada para estes modelos terá a seguinte forma:

$$V(x) = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i x_i$$

que será encontrada nos resultados a seguir.

TABELA 4

Funções discriminantes classificatórias de operações propostas e analisadas em 1987 e 1988

Fatores	Grupos				
	I	II	III	IV	V
Constante	-1,622	-4,418	-2,727	-2,712	-2,883
F_1 : Objetivos gerais dos projetos	-1,564	1,363	-0,054	1,207	1,267
F_2 : Avaliação do mérito intrínseco do projeto	-1,872	2,392	-0,474	1,625	0,368
F_3 : Capacitação tecnológica	-2,048	4,612	0,335	-2,565	2,087
F_4 : Relevância e viabilidade econômica	-0,246	-1,040	3,100	-0,597	-1,069
F_5 : Independência tecnológica	0,691	1,084	-1,106	-0,474	-2,192
Casos classificados em cada grupo	29	16	13	13	9

Valores dos testes para a análise discriminante:³²

Testes	Funções discriminantes			
	1	2	3	4
Correlação canônica	0,862	0,736	0,723	0,580
Qui-quadrado	243,46	142,79	85,00	30,30
Graus de liberdade	20	12	6	2
Probabilidade	0,00	0,00	0,00	0,00

Wilk's lambda= 0,037; teste $F(20,236) = 20,056$; $P = 0,00$.

³² Ver, para maiores comentários sobre os testes usuais, Kleka (1980), Morrison (1969) e Carmines e Zeller (1979). Estes testes dizem respeito às funções discriminantes, que representam as coordenadas do problema no novo sistema gerado pela análise discriminante. Optamos por apresentar acima as funções classificatórias, que são de mais fácil interpretação e se prestam à alocação das observações nos diversos grupos, a partir das variáveis (fatores) originais. O coeficiente de correlação canônica é uma medida que sumaria o grau de associação entre os grupos e cada uma das funções discriminantes. Um valor elevado (próximo de 1) indica que a função discriminante correspondente tem forte poder de discriminação entre os grupos. Caso contrário, se o coeficiente for próximo de zero, significa que aquela função não distingue bem os grupos, podendo até mesmo ser negligenciada na análise. A capacidade de discriminação entre os grupos pelas variáveis utilizadas pode também ser avaliada pelo valor do *wilk's lambda*. Esta medida nos fornece a relação entre a variância no grupo e a variância total (variância no grupo *mais* variância entre grupos). Um valor baixo de "lambda" nos indica que as variáveis utilizadas diferenciam satisfatoriamente entre os grupos. Por questões operacionais apresentamos apenas o primeiro valor do *wilk's lambda*, que se refere à capacidade de discriminação das variáveis antes da extinção das funções correspondentes. A "discriminação residual", ou seja, a capacidade de discriminação entre as variáveis depois de estimada cada uma das funções, pode ser avaliada por intermédio dos valores do "qui-quadrado", que são inversamente relacionados ao *wilk's lambda*.

A consideração do terceiro fator corrobora a separação entre o grupo I (e III) e o grupo II. Como se pode observar, o coeficiente associado à “avaliação da capacitação tecnológica do proponente” (fator que engloba variáveis extraídas dos pedidos de financiamento e dos relatórios de análise) apresenta o maior valor no grupo II e o menor valor no grupo I, confirmando assim a atuação dos dois primeiros fatores. Neste particular, o grupo IV distancia-se do grupo II, e o grupo V dele se reaproxima.

O quarto fator, que resume as ênfases (dos pedidos de financiamento e dos relatórios de análise) sobre a “relevância e viabilidade do projeto”, a partir da manifestação de interesse no projeto por parte de usuários e de sua importância para a política tecnológica, apresenta-nos algumas qualificações importantes. Trata-se de um fator muito pouco enfatizado (como nos grupos II, IV e V) nos casos em que os “objetivos gerais do projeto”, a “avaliação do mérito intrínseco” e/ou a “avaliação da capacitação tecnológica” receberam ênfases especiais. Mas recebe uma elevada ponderação no grupo III, distinguindo-o do grupo I.

As declarações dos proponentes quanto a “objetivos de independência tecnológica” (de fornecedores de materiais ou tecnologia) completam a configuração da estrutura decisória do programa. Trata-se de um fator muito pouco enfatizado nos três últimos grupos, mas que recebe uma ênfase significativa no grupo II. É interessante, mais uma vez, notar que a diferença entre os grupos I e II dos demais pode ser estabelecida com base exclusivamente nas declarações dos proponentes, ou, equivalentemente, na entrada dos pedidos de financiamento. Isto nos é dado pelo comportamento dos primeiro e último fatores, que, além daquela separação, também nos permitem distinguir o grupo I do grupo II. Este segundo grupo, ao contrário do primeiro, é o que parece exibir de forma mais consistente as características de “bons” projetos, confirmadas nas análises técnicas representadas pelos segundo e terceiro fatores. A importância da atividade de análise fica mais evidenciada pelas características dos três últimos grupos, em que se destacam a “avaliação do mérito”, ou a “avaliação da capacitação tecnológica”, ou a avaliação da “relevância e viabilidade” das propostas.

Mas é o grupo II que nos mostra mais consistentemente as características de um grupo dominante de “bons” projetos. Constitui-se a partir de recomendações favoráveis sobre o mérito das operações propostas e sobre características dos projetos/proponentes que são considerados objetivos maiores do Programa Adten, tais como a experiência prévia com a agência, a associação com instituições de pesquisa acadêmica no país e a importância do projeto para a capacitação tecnológica das empresas. Pode-se, então, dizer que a atividade de análise na agência, enquanto orientadora da efetiva hierarquização e seleção das propostas, responde aos fatores considerados e, principalmente, aos objetivos explícitos do programa de financiamento que administra.

4.3 — Observações

Os resultados acima ilustram que a agência cumpre efetivamente o papel a ela atribuído naquela fase da atividade de financiamento. A partir do exame e interação com os proponentes/projetos, a “análise” estaria encaminhando à “decisão final” (um evento crítico da atividade de financiamento, não incluído na análise precedente) os pedidos de financiamento e uma nítida hierarquização destas propostas (ver nota 26).

Há um aspecto adicional da atividade interna da agência a ser enfatizado que transcende o seu significado estatístico. Como dissemos na subseção anterior, a técnica de agrupamento das observações adotada, o *clustering*, foi empregada por não termos qualquer critério prévio para a pré-classificação dos casos. Os exemplos de aplicações da análise “logit” (cf. nota 31) tomam, como é natural, a aprovação ou a não-aprovação dos projetos para definir a variável dependente. A frequência baixa de propostas não-aprovadas impediu-nos de testar este procedimento. No entanto, antes da aplicação do *clustering*, que pode ser resumida como um recurso direto aos valores das variáveis observadas, de cuja similaridade ou dissimilaridade decorre o grupamento dos casos observados, fizemos alguns experimentos não satisfatórios com a análise discriminante. Num deles os casos foram classificados a partir dos setores de atividade dos proponentes e/ou grupos encarregados da análise dos pedidos.

Na perspectiva da análise aqui desenvolvida, tudo se passaria como se as especificidades setoriais das empresas ou dos grupos ou departamentos de análise não tivessem influência sobre a seleção final dos projetos propostos, ou sua discriminação entre “bons” e “maus” projetos. A qualidade dos projetos independeria assim do setor de atividade das empresas, reafirmando a natureza genérica da atividade de P&D, como apontamos na Seção 3, e a subdivisão departamental interna da agência estaria assegurando a análise qualificada das propostas, segundo os objetivos gerais do programa, como se estivessem atuando como grupos integrados de trabalho.

5 — Comentários finais

Como dissemos na introdução, este trabalho tinha dois objetivos principais e complementares: o de divulgar informações em certa medida inéditas sobre o Programa Adten gerenciado pela Finep e o de desenvolver um primeiro exercício de avaliação da atividade de financiamento, ou da política pública de apoio à P&D em empresas, que tem nesta agência o núcleo de seu sistema maior de gerenciamento. A despeito de limitado, ao que denominamos na Seção 2 de sistema de financiamento, e incompleto, por ainda depender de toda a seqüência de eventos (como a exe-

cução dos projetos, seus resultados, etc.) que integram a descrição da atividade de financiamento, o trabalho parece ter cumprido aqueles dois objetivos básicos.

Na Seção 3 pôde-se apresentar alguns indicadores da consolidação dos objetivos estratégicos do programa. Esta consolidação estaria representada por uma expressiva clientela de empresas nacionais, que já teriam demonstrado a importância e viabilidade de um "projeto" de desenvolvimento interno. A representatividade ou condição "exemplar" desta clientela, e do "projeto" de desenvolvimento que veio a ser realizado pela interação recorrente destas empresas com a agência de financiamento, deve também ser avaliada a partir da crescente incorporação de novas empresas e setores ao raio de ação direta da agência, principalmente em anos recentes.

Na Seção 4, dedicada à descrição e análise do processo decisório no programa, pôde-se mostrar que a agência cumpre efetivamente as exigências de seletividade que recaem sobre a atividade de financiamento. Mais uma vez, as características da clientela, representadas pelos objetivos dos projetos e seu mérito intrínseco ou pelos indicadores de capacitação tecnológica, aparecem-nos como critérios mais relevantes para a identificação dos melhores projetos propostos, como recomendam os objetivos gerais do programa.

Antes de revelar qualquer regime de interação preferencial da agência com um grupo específico de empresas, estes resultados nos sugerem que estariam sendo também cumpridos pela agência outras exigências — de acompanhamento, de renovação de apoio financeiro, etc. — que não são apenas imposições dos instrumentos contratuais utilizados, mas características específicas do instrumento de incentivo governamental que está sendo avaliado. O financiamento direto (condicional ou não) à P&D tem por objetivo primordial a montagem (em empresas, centros tecnológicos e universidades) de estruturas organizacionais propícias ao desenvolvimento integrado e permanente de novos projetos de desenvolvimento tecnológico, sob um regime de incentivos que traduzam uma adequada repartição de riscos entre o capital privado e os recursos públicos disponíveis.

Neste sentido, e não apenas no estatístico, referente à datagem distinta das decisões de gastos, aos custos e sua estrutura, prazos e remunerações relativas, o financiamento direto à P&D (e o investimento na P&D) se distingue inerentemente do financiamento à (e dos investimentos na) expansão de capacidade nas empresas, ou dos instrumentos de incentivo irrestrito (ou de difícil seletividade e acompanhamento, como os benefícios fiscais), a par de sua óbvia complementaridade, o que aliás já era reconhecido quando da criação do Programa Adten.

Os comentários acima e os resultados a que se referem fornecem justificativas adicionais para o desenvolvimento deste trabalho nas linhas originalmente propostas e, a nosso ver, podem orientar, com esclareci-

mentos mínimos, as ações que estarão se desenvolvendo no âmbito do "sistema maior" em que se insere a atividade de financiamento. É este, enfim, o objetivo da atividade de avaliação que este trabalho exemplifica.

Abstract

This article presents the preliminary results of an evaluation study conducted at Finep, which has as its main concern the R&D financing activities of Adten Program. The methodology used process approach to evaluate public policies, recommending that first we should know what is inside the "black-box" which represents the constitution or administration of the program, before developing "ex post" evaluation. A brief discussion of the methodology and comments about the historical consolidation of the program are presented. Multivariate statistical techniques are applied to test the existence of an "objective function" or set of resource allocation rules. Analysis of data collected in 1987 suggests that a "cooperative" combination of firms' / projects' objectives and agency's objectives govern the definition of allocation or selection rules actually adopted.

Bibliografia

- ALCHIAN, Armen G. A., e WOODWARD, S. The firm is dead, long live the firm: a review of Oliver E. Williamson's "The economic institutions of capitalism". *The Journal of Economic Literature*, XXVI:65-79, mar. 1988.
- AMEMIYA, T. Qualitative response models: a survey. *Journal of Economic Literature*, XIX, dez. 1981.
- ARROW, Kenneth J. *The limits of organization*. Estados Unidos, The Fels Center of Government, 1974.
- ARROW, Kenneth J., e HERVÉ, Raynaud. *Social choice and multicriterion decision making*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1986.
- ARVIDSSON, G. Performance evaluation. In: KAUFMANN, Franz-Xaver, MAJONE, V. O., e WIAHT, W., eds. *Guidance, control and evaluation in the public sector*. Berlim, Walter de Gruyter, 1986.
- BARTON, M. F. Conditional logit analysis of FCC decisionmaking. *The Bell Journal of Economics*, X (2) :399-411, 1979.
- BASTOS, Valéria D., FRENKEL, Jacob, e ARAÚJO, N. A. Estudo especial para o setor químico. In: FINEP. *Projeto BID/Finep de avaliação de financiamentos*. Rio de Janeiro, fev. 1985.

- BASTOS, Valéria D., TEIXEIRA, F. L. C., e ARAÚJO, N. A. *Estudo especial sobre o setor petroquímico: avaliação tecnológica e perspectivas*. Rio de Janeiro, Finep/DEP-Núcleo de Avaliação, fev. 1988.
- BOWLES, Samuel, e GINTIS, H. Contested exchange: political economy and modern economic theory. *AEA Papers and Proceedings*, 78 (2): 145-50, maio 1988.
- BREWER, M. B. Evaluation: past and present. In: STARVENING, E. I., e BREWER, G. M. M., eds. *The university edition of the handbook of evaluation research*. Beverly Hills, Sage, 1984.
- BUCHANAN, James M. The constitution of economic policy. *American Economic Review*, 77 (3):243-50, jun. 1987.
- BUCHANAN, James M., e TULLOCK, G. *The calculus of consent*. Ann Arbor, University of Michigan Press, 1962.
- CARMINES, Edward G., e ZELLER, R. A. *Reliability and validity assessment*. Beverly Hills, Sage, 1979.
- CARVALHO, Frederico A., ORTEGA, J. A., e FAÇANHA, L. O. *Projeto BID/ Finep de avaliação de financiamentos a empresas: uma proposta metodológica*. Rio de Janeiro, Finep, fev. 1984.
- . O apoio ao desenvolvimento tecnológico da empresa nacional. In: FINEP. *Projeto BID/Finep de avaliação de financiamentos*. Rio de Janeiro, mar. 1985.
- COOK, W. D., e SINFORD, L. D. R&D project selection in a multidimensional environment: a practical approach. *Journal of Operational Research Society*, 33:397-405, maio 1982.
- EDWARDS, W., e NEWMAN, J. R. *Multiattribute evaluation*. Beverly Hills, Sage, 1983.
- EISENHARDT, Kathleen M. Control: organizational and economic approaches. *Management Science*, 31 (2):134-49, fev. 1985.
- FAÇANHA, L. O. *Avaliação de financiamentos da Finep: uma síntese de resultados*. Rio de Janeiro, Finep, set. 1983, mimeo.
- . Avaliação de financiamentos a projetos de P&D: uma experiência. *Anais do XII Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia*. São Paulo, Universidade de São Paulo, IA/FEA, 1987.

- FERRAZ, João C. O desempenho tecnológico da indústria brasileira: padrão de maturação e seus determinantes. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 17 (2) :437-56, ago. 1987.
- FÖLSTER, Stefen. The incentive subsidy for government support of private R&D. *Research Policy*, 17:105-12, 1988.
- GRETSCHMANN, Klaus. Solidarity and markets. In: KAUFMANN, Franz-Xaver, MAJONE, V. O., e WIATH, W., eds. *Guidance, control and evaluation in the public sector*. Berlim, Walter de Gruyter, 1986.
- GUIMARÃES, Edson P., e CARVALHO, F. A. Progresso técnico e exportações brasileiras de manufaturas. *Revista Brasileira de Tecnologia*, 14 (4) : 41-9, 1985.
- HELLSTERN, G. M. Assessing evaluation research. In: KAUFMANN, Franz-Xavier, MAJONE, V. O., e WIATH, W., eds. *Guidance, control and evaluation in the public sector*. Berlim, Walter de Gruyter, 1986.
- HORESH, R., e KAMIN, J. Y. How the costs of technological innovation are distributed over time. *Research Management*, XXVI (2) :21-2, mar./abr. 1983.
- JOHNSON, R. A., e WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall, 1982.
- KAMIN, J. Y., HORESH, R., e BIJAOLI, I. Some determinants of cost distributions in the process of technological innovations. *Research Policy*, XI (2), abr. 1982.
- KAUFMANN, Franz-Xaver. The relationship between guidance, control and evaluation. In: KAUFMANN, Franz-Xaver, MAJONE, V. O., e WIATH, W., eds. *Guidance, control and evaluation in the public sector*. Berlim, Walter de Gruyter, 1986.
- KAUFMANN, Franz-Xaver, MAJONE, V. O., e WIATH, W., eds. *Guidance control and evaluation in the public sector*. Berlim, Walter de Gruyter, 1986.
- KIM, Linsu, e KIM, Y. Innovation in a newly industrializing country: a multiple discriminant analysis. *Management Science*, 31 (3), mar. 1985.
- KLEKA, William R. *Discriminant analysis*. Beverly Hills, Sage, 1980.
- LANDAU, R., e ROSEMBERG, N., eds. *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*. Washington, D. C., National Academic Press, 1986.
- MANSFIELD, Edwin, RAPOPORT, J., ROMEO, A., WAGNER, S., e BEARDSLEY, G. Social and private rates of return from industrial innovations. *Quarterly Journal of Economics*, XCI (2), maio 1977.

- McFADDEN, Daniel. The revealed preference of a government bureaucracy: theory. *The Bell Journal of Economics*, 6 (2):401-16, 1975.
- MILLER, D., e STARR, M. K. *Executive decisions and operations research*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall, 1969.
- MONTEIRO, Jorge V. *Economia do setor público*. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1987 (Série PNPE, 17).
- MONTEIRO, Jorge V., CAVALCANTI, B. S., CASTANHAR, J. C., e HAHN, L. M. D. A política industrial no Brasil no início da década de 80: um estudo de identificação. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 16 (2):425-66, ago. 1986.
- MORRISON, D. G. On the interpretation of discriminant analysis. *Journal of Marketing Research*, (6):156-63, maio 1969.
- ORDESHOCK, Peter C. *Game theory and political theory*. Cambridge, Cambridge University Press, 1986.
- RADNER, Roy. The internal economy of large firms. *The Economic Journal*, 96:1-22, 1986.
- RAMAMURTI, Ravi. Performance evaluation of state owned enterprises in theory and practice. *Management Science*, 33 (7):876-93, 1987.
- ROBERTS, Marc J. An evolutionary and institutional view of the behaviour of public and private companies. *American Economic Review*, maio 1975.
- SBRAGIA, Roberto. *Um estudo sobre possíveis indicadores para apreciação dos resultados da atividade de P&D em contextos empresariais*. São Paulo, Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia e Administração, Departamento de Administração, 1986 (Tese de Livre-Docência).
- SHUBIK, M. Games within the game: modelling political economic structures. In: KAUFMANN, Franz-Xaver, MAJONE, V. O. e WIATH, W., eds. *Guidance, control and evaluation in the public sector*. Berlim, Walter de Gruyter, 1986.
- STEAD, H. The costs technological innovation. *Research Policy*, 5:2-9, 1976.
- TYEBJEF, Tyzoon T., e BRUNO, A. V. A model of venture capitalist investment activity. *Management Science*, 30 (9):1.051-66, set. 1984.

VAN DE VEN, A. H., e FERREY, D. L. *Measuring and assessing organizations*.
New York, John Willey & Sons, 1980.

WEBER, M. A method of multiattribute decision making with incomplete in-
formation. *Management Science*, 31 (11): 1.365-71, nov. 1985.

WEISS, Carol H. The politicization of evaluation research. *Journal of
Social Issues*, 26 (4):57-68, 1970.

(Originais recebidos em maio de 1988, Revisões em janeiro de 1989.)