

ÁREA TEMÁTICA – ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÕES

TÍTULO - PROMOÇÃO DA PESQUISA ESTRATÉGICA EM SAÚDE: AVALIANDO A EXPERIÊNCIA DA FIOCRUZ E DO IPEC

AUTORES

MARCELINO JOSÉ JORGE

Universidade Federal do Rio de Janeiro
marcelino.jorge@ipec.fiocruz.br

FREDERICO A. DE CARVALHO

Curso de Biblioteconomia e Gestão de Unidades de Informação - FACC - UFR
fdecarv@msn.com

DANIELA DE SOUZA FERREIRA

Universidade Estácio de Sá
daniela.ferreira@ipec.fiocruz.br

CRISTINA MONKEN AVELLAR

Universidade Católica de Petrópolis
cristina.avellar@ipec.fiocruz.br

DENISON LAGE BATISTA

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
denison.batista@ipec.fiocruz.br

Resumo

A FIOCRUZ atua em pesquisa, ensino, produção de vacinas e medicamentos, assistência e difusão de informação em saúde. Sua reestruturação em 1994 teve o objetivo de promover a pesquisa estratégica em saúde. Envolveu a sua descentralização em Unidades Técnico-Científicas (UTCs) e a adoção da gestão para resultados. A FIOCRUZ promoveu a pesquisa estratégica pelo incentivo à integração das atividades de P&D com as de ensino e assistência de sete UTCs no período 1995-2002. A estratégia complementar do Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas foi promover a pesquisa estratégica através do desenvolvimento da pesquisa clínica “ampliada” de doenças infecciosas: um enfoque multiprofissional, integrando pesquisa, ensino, diagnóstico e atendimento a partir de 1999. O objetivo deste trabalho é avaliar essas experiências no período 1995-2007. A aplicabilidade da gestão para resultados à promoção da pesquisa estratégica, bem como o poder explicativo, o potencial para contribuição gerencial e a capacidade de previsão da Análise de Envoltória de Dados – DEA são avaliados com a análise de eficiência. É destacada a importância dos estudos de avaliação, da adoção de indicadores de desempenho, do uso da informação gerada e, em especial, da atualização regular dos dados em painel que são requeridos pelos estudos comparativos das atividades desenvolvidas.

Palavras-chave: Pesquisa Estratégica em Saúde; Gestão para Resultados; Análise de Eficiência

Abstract

The mission of Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ) is to provide support to public health initiatives in Brazil. In view of its diversification and management decentralization, emphasis was devoted inside FIOCRUZ with respect to reinforce knowledge production by connecting research, teaching and attendance in health. Parallel to this, Evandro Chagas Research Institute (IPEC/FIOCRUZ) endeavoured to integrate clinical research, technological development, education and the production of reference services (namely, diagnosis, outpatient care, day-hospital and patient admissions) in the field of infectious diseases. To assess performance of these models, in this work we have measured their efficacy under the criteria of efficiency earnings observed with the aid of Data Envelopment Analysis – DEA. Three main conclusions deserve mention. First, while with respect to organization's overall activities, as well as in teaching and attendance activities, technical efficiency earnings' paths were sustained, in research activity could be identified a smooth tendency of efficiency loss. Second, the dynamics of IPEC performance has shown that the new format has disclosed the existence of feasible (and truly efficient) organisational paths. Third, DEA models may be used to routine follow up of performance, contributing to reinforce commitment with respect to the mission of the organization and to promote pro-efficiency solutions.

Keywords: Strategic Research in Health; Result Oriented Management; Efficiency Analysis

1. Apresentação

A gestão da atividade de C&T é um exemplo consagrado na literatura quanto à prescrição dos métodos de mensuração de *performance* e de gestão para resultados. Nesse sentido, um dos principais objetivos perseguidos pela implantação do modelo de gestão para resultados na Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ em meados dos anos noventa foi o de desenvolver a pesquisa estratégica em saúde, através do incentivo à integração das atividades de pesquisa, ensino e assistência de um número significativo das suas Unidades Técnico-Científicas - UTCs, inclusive o Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas – IPEC/FIOCRUZ. Esse modelo de gestão ficou centrado na elaboração e execução anual do Plano de Objetivos e Metas da FIOCRUZ no período 1995-2002.

Em particular, a promoção da pesquisa estratégica em saúde do IPEC adotou o modelo de organização da pesquisa clínica ampliada de doenças infecciosas em ações integradas de assistência, ensino e pesquisa – PAIs a partir de 1999.

Neste trabalho, a aplicação do método de Análise Envoltória de Dados – DEA à análise de eficiência, bem como a interpretação dos resultados obtidos, foram norteadas pelo esforço de concentrar o foco do relato das experiências da FIOCRUZ e do IPEC na avaliação dos resultados que podem ser associados à dinâmica da interação entre as atividades de pesquisa científica, de ensino superior e de atendimento de referência à saúde destas organizações no período 1995-2007.

O texto está organizado em oito seções. A próxima é dedicada à discussão da importância dos estudos de avaliação, da adoção de indicadores de desempenho e do uso que se dá à informação gerada para os objetivos da reforma gerencial e da modernização da gestão pública. As duas seções seguintes expõem as implicações do modelo de gestão para resultados na FIOCRUZ e do modelo de pesquisa clínica ampliada de doenças infecciosas no IPEC para a promoção da pesquisa estratégica em saúde. Na quinta seção é formulado o problema de avaliação da estratégia de desenvolvimento da pesquisa em saúde na FIOCRUZ e apresentado o Modelo DEA de análise de eficiência. A sexta seção expõe os resultados da análise de eficiência no âmbito da FIOCRUZ, dos seus programas institucionais, do IPEC e das suas ações integradas. A sétima discute o poder explicativo, as contribuições gerenciais e a capacidade de previsão que foram demonstrados pelo uso da análise de eficiência na avaliação das estratégias, da estrutura de organização e dos planos de operação examinados. E a seção final do texto oferece um balanço das conclusões da análise.

2. Exame do Desempenho Gerencial e uso da Informação na Gestão Pública

A transformação da lógica de organização e funcionamento do Estado, com os propósitos de melhorar seu desempenho e tornar mais eficiente e democrática a gestão pública, é um tema que está na agenda dos governos em todos os países do mundo atualmente.

Nesse elenco de objetivos a serem perseguidos na modernização da gestão pública, encontramos alguns elementos estreitamente relacionados ao tema deste trabalho, tais como o exame permanente da *performance* das organizações e a busca da eficiência e da responsabilização (*accountability*).

Percebe-se, portanto, que a produção de informação para análise da gestão é crucial, deve ter propósitos claros e limitados, além de ser evolutiva. Na busca por transparência, eficácia e eficiência, o exame contínuo de desempenho e os processos avaliativos ocupam papel relevante.

Um dos pressupostos das teorias contemporâneas de administração pública sobre a gestão orientada para resultados é que tal gestão geraria uma dinâmica no interior da organização que redundaria no melhoramento do seu desempenho. Acredita-se que o exame sistemático do desempenho, através de monitoramento e avaliação, contribui para melhorar a gestão, porque produz a informação necessária para identificar e entender as causas dos êxitos

e dos fracassos ou problemas do desempenho individual ou coletivo, dentro de um contexto de planejamento estratégico.

Como alerta uma parte da literatura (Cunill; Ospina, 2003), no entanto, a existência de um sistema de medição e a criação de séries de dados a partir de indicadores estratégicos são condições necessárias, mas não garantem, sozinhas, uma melhora da gestão pública ou asseguram *accountability*. O uso da informação é um ponto débil na tecnologia gerencial. O que fazer com a informação produzida? É desejável que um sistema de avaliação da gestão pública esteja associado a incentivos para assegurar que ela seja utilizada e conectada às práticas gerenciais. Nesse sentido, é fundamental a distinção entre “medir desempenho”, ou seja, operar um sistema de indicadores e ferramentas que permitam medir o rendimento da organização e “gerenciar desempenho”, ou seja, utilizar a informação gerada pelo sistema para o aprendizado institucional e para tomar decisões estratégicas (por exemplo, alocação de recursos, ações de fortalecimento de áreas frágeis), que aportem à missão da organização pública e à criação de valor para a sociedade.

A realização de observação sistemática do desempenho, a escolha de modelos analíticos e indicadores adequados, assim como a produção sistemática de informação, apresentam desafios técnicos. Por outro lado, implicam em decisões com relação à alocação de recursos e investimentos das organizações nestas áreas, as quais não consideram apenas questões técnicas ou de disponibilidade financeira, mas requerem também vontade política e visão estratégica das instituições.

3. Pesquisa Estratégica em Saúde na FIOCRUZ

A FIOCRUZ é uma OCTS – Organização de C&T do campo da Saúde, cujas atividades envolvem seis programas institucionais: o de pesquisa e desenvolvimento tecnológico - PQ, o de ensino - ES, o de atendimento de referência à saúde - SR, o de produção de vacinas e medicamentos – PB e o de produção de informação sobre saúde e comunicação - IC, além do programa de desenvolvimento institucional - DI, cujo escopo é o das atividades-meio em curso na organização.

A FIOCRUZ, que cobre áreas de atuação e campos de conhecimento heterogêneos em C&T em saúde, encontrava-se diante dos desafios de: preservar a sua integralidade institucional; manter a hegemonia nacional em seu campo de atuação; identificar e implementar as mudanças necessárias no novo cenário da modernização da gestão pública .

Para enfrentá-los, buscou flexibilidade, agilidade e eficiência com a descentralização, tendo adotado um modelo participativo de gestão e tendo constantemente perseguido a melhora de gestão e organização.

Como decorrência, a FIOCRUZ constituiu o arcabouço da sua mudança institucional em 1994, na qual vários componentes de uma nova estratégia deveriam lançar as bases de transição para um novo regime de promoção da pesquisa estratégica em saúde, tornado emblemático da organização da pesquisa.

De fato, o componente predominante do mecanismo interno para a fixação de objetivos na trajetória subsequente da FIOCRUZ foi o POM, em cuja concepção configurava-se o propósito de orientar o processo decisório interno sobre a distribuição dos recursos do orçamento, através de um sistema de informações anuais sobre objetivos e metas previstas e realizadas por cada UTC que promovesse ganhos de eficácia social – correspondência à missão, assim como ganhos de efetividade – convergência entre objetivos e resultados – e de eficiência no uso de recursos pelo conjunto da organização.

Como decorrência do novo modelo de gestão para resultados, o processo de descentralização gerencial resultou em quatorze UTCs dotadas de autonomia decisória em relação aos recursos do orçamento geral da FIOCRUZ. A maior parte dessas *decision making units* – DMUs desenvolve atividades de três dos PIs citados, submetendo previamente à Administração Central da FIOCRUZ - AC o seu Plano de Objetivos e Metas anual - POM,

que declarava o objetivo de cada atividade pretendida, as metas correspondentes em quantidades físicas a serem atingidas no ano, o montante de recursos necessário para o cumprimento de cada objetivo ao longo do ano e o volume de produção física atingido em cada uma destas atividades no ano anterior. A AC encaminhava o conjunto de propostas das DMUs à consideração do Conselho Deliberativo - CD, que é o colegiado responsável pela decisão interna em última instância sobre a distribuição dos recursos do orçamento geral da FIOCRUZ entre as DMUs.

O POM anual da FIOCRUZ teve o seu formato original preservado entre 1995 e 2002. Nele, as metas quantitativas eram enunciadas com respeito a sessenta e nove metas-síntese dos PIs e respectivas unidades de medida pré-estabelecidas por consenso nas Câmaras Técnicas dos PIs, que são colegiados formados por especialistas de todas as DMUs. Nessas propostas, cada meta era quantificada em unidades de medida de produção física, de forma a permitir que a avaliação da ação proposta fosse feita pelo critério do resultado observado, independente da possibilidade de avaliar-se, ou não, o esforço empregado.

Sob a ótica da responsabilidade social ou da prestação de contas aos contribuintes a decisão interna de interesse da FIOCRUZ era aquela correspondente à combinação de ações e de agentes (DMUs) que assegurassem, em conjunto, o maior resultado por PI.

Em face dos problemas de agregação e de escolha – coordenação – envolvidos na consolidação do plano anual da FIOCRUZ, a inexistência de mercados que determinem os termos de troca para a maioria dos bens e serviços produzidos na organização e que, desta forma, traduzam, através do sistema de preços, o valor atribuído pela sociedade a cada um, tornou necessária a construção de um sistema de ponderações arbitradas, cuja unidade de conta foi denominada como Unidade Padrão de Produção – UPP. Por esse motivo, adotou-se uma meta-síntese de referência em cada PI para as agregações e comparações necessárias ao processo de escolha, à qual foi atribuído o valor de uma Unidade Padrão de Produção – UPP (v.g. a meta-síntese publicação de artigo em revista indexada do PI de pesquisa e desenvolvimento tecnológico).

Tomando por base essa meta-síntese de referência de um dado PI, as demais metas-síntese do mesmo PI foram, então, cotadas em quantidades de UPPs nas Câmaras Técnicas dos PIs, segundo a complexidade relativa do processo de produção de cada uma. Estabelecidas as cotações para o conjunto das metas-síntese de todos os PIs, foram construídas cinco escalas independentes de equivalência em UPPs, as quais permitiam calcular a produção agregada da DMU por PI. São ponderações que permitem, portanto, a comparação entre diferentes ações de um mesmo PI, embora não permitam a comparação e a escolha de ações de diferentes PIs, uma vez que foram construídas, para cada PI, escalas cardinais de valoração em UPPs independentes entre si.

De posse dos dados sobre a execução do orçamento das DMUs por objetivos de um determinado PI, era possível calcular, então, o custo por UPP das atividades de cada DMU no programa. Como resultado do processo interno de distribuição de recursos, era aprovado o POM da FIOCRUZ para o exercício orçamentário subsequente, no qual eram “contratadas” a dotação orçamentária de cada DMU, com vistas a que fossem considerados os resultados observados sob o critério dos ganhos de eficácia social, dos ganhos de efetividade e dos ganhos de eficiência atingidos ao longo do ano.

Dessa caracterização do processo decisório da FIOCRUZ, pode-se concluir, portanto, que a variação do grau de eficácia do modelo de promoção da pesquisa estratégica em saúde da FIOCRUZ através da gestão para resultados pode ser medida pela evolução dos escores de eficácia social, de efetividade e de eficiência da organização ao longo do tempo.

4. Pesquisa Clínica Ampliada de Doenças Infecciosas no IPEC

Foram estruturados diversos serviços clínicos e laboratoriais avançados no Hospital Evandro Chagas nos anos de 1985-1989, incorporando-se pessoal especializado, atraído pela

política interna de promoção da pesquisa e direcionado à investigação científica através da prestação de serviços.

Tendo atravessado dificuldades internas e externas a partir de 1989, o IPEC tornou-se uma UTC da FIOCRUZ em 1998. Ocorreram, no entanto, entraves decorrentes de conflitos internos de interesse à época, mais uma vez com relação ao sentido da presença da pesquisa clínica na FIOCRUZ, os quais restringiram, de imediato, o crescimento potencial do hospital.

Em consequência, linhas temáticas de pesquisa foram congeladas, resultando em menor diversidade do atendimento clínico e laboratorial de referência oferecido ao SUS, crescente deterioração da sua área física e acentuada redução do seu quadro de pessoal (Marzochi, 2001).

Da discussão interna das repercussões da restrição orçamentária sobre a produtividade da pesquisa clínica a partir de 1999, concluiu-se que a promoção da pesquisa estratégica na FIOCRUZ e os programas de gestão do quadro nosológico brasileiro do Ministério da Saúde – MS eram uma oportunidade importante para o IPEC.

Fixou-se, então, o objetivo geral de busca de sustentabilidade do IPEC pela diversidade, com o modelo de pesquisa clínica ampliada em doenças infecciosas, através da oferta de serviços clínicos e laboratoriais especializados para assistência, prevenção de agravos e promoção da saúde na área das doenças infecciosas. O IPEC diversificou as suas Ações Integradas - PAIs, tendo experimentado, de fato, um aumento do seu orçamento de 151% no período 2002-2006. Quando consideradas as atividades realizadas em nível de ambulatório – diagnóstico e atendimento, houve, ademais, um aumento da quantidade de serviços prestados de cerca de 20% no período 2005-2006.

Por força desse modelo de organização em ações integradas de pesquisa clínica “ampliada” - expressão alusiva à combinação de objetivos de pesquisa, de ensino e de prestação de serviço - e multiprofissional, além de ambulatório e hospital para o atendimento e a internação de pacientes, o IPEC conta, hoje, com dez laboratórios especializados em diagnóstico e acompanhamento de doenças infecciosas nas suas diversas ações, quais sejam os de Anatomia Patológica, Bacteriologia, Hemoterapia, Imagem, Imunologia, Micologia, Parasitologia, Patologia Clínica, Virologia e Zoonoses.

Essa reorganização do IPEC em Instituto de Pesquisa pode ser caracterizada pelo fato de que, neste tipo de organização, não só a elevada frequência relativa de consultas prestadas com abertura de prontuário médico domina a rotina dos pacientes assistidos segundo os protocolos de atendimento das ações estruturadas, como também é combinada com a alta frequência relativa de consultas subseqüentes. As frequências relativas anuais de prestação de consultas com abertura de prontuário médico – cerca de 80% das consultas - e de prestação de consultas subseqüentes de médicos infectologistas – cerca de 75% das consultas - das ações integradas do IPEC ao longo do período 2002–2004 apontam a ênfase da trajetória recente do Instituto nos objetivos típicos da atividade-fim de pesquisa, de um lado e nos objetivos típicos da atividade-fim de prestação de serviços, de outro.

A Administração típica de uma organização como o Instituto, por sua vez, obedece a restrições de recursos para o suprimento dos serviços intermediários e básicos, ao mesmo tempo em que não dispõe da informação necessária para hierarquizar ou priorizar a resposta às demandas do Corpo Médico, indo a reboque de pressões circunstanciais ou adotando normas restritivas *ad hoc* que geram ineficiência. Resta, portanto, a opção essencial de racionalização da atividade de atenção à saúde através de medidas de aperfeiçoamento da organização interna das Unidades de Saúde -USs (Harris, 1977).

De forma que o sucesso do incentivo à redução de custos que é oferecido ao médico – em especial quando decorre de um mecanismo de regulação por comparação de desempenho – Yardstick Competition Scheme do tipo do POM da FIOCRUZ, depende de um arranjo de organização interna como a PAI que, em princípio, delimita o compromisso de

gestão do médico gerente – a Ação Integrada sob a sua responsabilidade, confiando-lhe a coordenação de um conjunto de processos interdependentes e mais homogêneos, cujo resultado é observado.

Em consequência, as PAIs de pesquisa clínica de Doença de Chagas, Doenças Febris Agudas e Dengue, HTLV, Leishmaniose, Micoses, Toxoplasmose, Tuberculose e HIV estavam associadas a mais de 85% das atividades de diagnóstico – à exceção dos exames virológicos, produção científica, inclusão em coortes de projetos de pesquisa, formação de R.H. de pesquisa, prestação de atendimento, dispensação de medicamentos, fornecimento de alimentação e apoio administrativo interno do Instituto em 2006 (Jorge *et al.*, 2008).

5. Formulação do Problema de Avaliação da Pesquisa na FIOCRUZ e no IPEC

Caracterizadas a reestruturação da FIOCRUZ e a estratégia de expansão do IPEC, foi possível: definir os critérios de avaliação de *performance* considerados; discutir as propriedades analíticas que credenciaram o método DEA para a análise de eficiência; e especificar os modelos DEA que foram calculados para a construção dos indicadores gerenciais utilizados na avaliação de *performance*.

5.1. Avaliação da eficácia do modelo de gestão da pesquisa

A avaliação da eficácia do modelo de gestão da pesquisa na FIOCRUZ foi desenvolvida em duas etapas, focando, primeiro, a promoção da pesquisa estratégica em saúde através da gestão para resultados na AC da FIOCRUZ entre 1995 e 1999 e, depois, a sua promoção através do modelo de pesquisa clínica ampliada de doenças infecciosas do IPEC no período 2002-2007.

- Para a concretização das diretrizes de reestruturação da FIOCRUZ, o POM promovia a distribuição de recursos do orçamento anual da FIOCRUZ em função de resultados no período 1995-1999. Como decorrência, entre os fundamentos do modelo de gestão adotado, estava a preocupação dos teóricos da reestruturação de que o resultado das atividades monitoradas pudesse ser quantificado.

Com o propósito de tornar operacionais – e relevantes – esses conceitos de ganho, que foram utilizados na análise de desempenho através de dez indicadores quantitativos de *performance*, as definições adotadas na avaliação refletiram a forte associação também estabelecida:

- entre ganho de eficácia social e aumento da produção de bens públicos e eliminação da duplicidade de esforços por meio de cooperação (Bisang; Katz, 1995); e
- entre ganho de efetividade e maior compromisso entre objetivos pretendidos e objetivos executados (Rovere, 1997).

O cálculo desses indicadores de *performance* exigiu o uso de séries temporais de até cinco anos sobre a *performance* de um número grande de agentes (quatorze DMUs) e, também, de um grande número de atividades (sessenta e nove produtos e serviços monitorados pelo POM), tendo sido necessário, portanto, recorrer a dados sobre produção e despesa pretendidas, ao invés de executadas.

Considerou-se que, além de focar os esforços das DMUs em busca de maior eficácia social das ações e incentivar a efetividade das ações das DMUs – o compromisso com os objetivos pretendidos, o POM visava eliminar ineficiências, a partir da simulação de “mercados internos” regulados pelo comportamento da despesa por UPP das DMUs, incentivando a adoção das “melhores práticas”, em condições de “eficiência técnica”.

Do reconhecimento da existência de ineficiências de natureza “X” decorreu que parte da literatura sobre avaliação de unidades econômicas recomenda a utilização de instrumental de ajuste não-paramétrico da fronteira de eficiência (Marinho, 1996), a qual, em termos econômicos, representa o *locus* de eficiência técnica, a fronteira de produção às “melhores práticas” reveladas, ou seja, a produção máxima empiricamente observada de qualquer

unidade econômica da população estudada, obtível a partir de sua dotação efetiva de insumos (Coelli *et al.*, 1998).

A estruturação do problema de avaliação do modelo de promoção da pesquisa estratégica na FIOCRUZ implicou, portanto, no ajuste de uma fronteira única como padrão de avaliação intertemporal da eficiência técnica das várias DMUs da FIOCRUZ a cada ano do período 1995-1999. Uma vez calculadas as estimativas sobre ganhos de eficácia social e de efetividade ao longo dos anos da análise, o objetivo da avaliação foi o de calcular uma medida dinâmica de eficiência técnica relativa das DMUs da FIOCRUZ e, em seguida, analisar este indicador ao longo do período.

A propósito da organização da pesquisa estratégica segundo o modelo de pesquisa clínica ampliada de doenças infecciosas no IPEC/FIOCRUZ, por seu turno, não só cada uma das PAIs identificadas inclui todas as atividades de pesquisa, de ensino, de laboratório e de atendimento do IPEC, como também, vistas em conjunto, estas ações integradas respondem quase que integralmente por cada destas atividades de per si (Jorge *et al.*, 2008).

De forma que a obtenção de indicadores que servissem para avaliar, em primeiro lugar, a efetividade em custo das suas atividades e, em segundo lugar, a *performance* e a evolução do desempenho das suas ações integradas como unidades produtivas ao longo do tempo também revelou-se de grande importância para a gestão do IPEC (Schwartzman, 1994), com vistas a aumentos de eficiência na utilização de recursos pelo Instituto.

A consolidação das ações integradas de pesquisa clínica de doenças infecciosas do IPEC no período 2002-2007 foi acompanhada, nesse sentido, de significativo aumento do orçamento do Instituto e de sensível diversificação das suas atividades (Jorge *et al.*, 2007). Como consequência, a questão crítica de interesse da análise de *performance* dizia respeito aos possíveis efeitos adversos da diversificação e do ritmo acelerado de crescimento sobre a eficiência do IPEC.

Tendo em vista, por outro lado, que o IPEC é uma organização complexa - devido à constelação diversificada de produtos e serviços dos quais se utiliza, com o cálculo de escores-síntese de eficiência buscou-se uma medida mais completa, que permitisse relacionar média ponderada de *outputs* com média ponderada de *inputs*, como, por exemplo, um $E = (a_1.O_1 + \dots + a_m.O_m) / (b_1.I_1 + \dots + b_n.I_n)$, na qual os Os representam *outputs*, os Is representam *inputs* e os as e os bs representam pesos, conhecidos ou a serem explicitados, ou seja, a importância relativa - a ser investigada - de cada *output* e *input*, com vistas à análise de eficácia da estrutura organizacional de Ação Integrada do IPEC.

Com o propósito de evidenciar tendências de comportamento cujo conhecimento contribui para a análise de eficácia do próprio modelo de gestão do Instituto, o método de Análise de Envoltória de Dados – DEA foi então utilizado para o cálculo de escores-síntese necessários à análise de eficiência das PAIs do IPEC.

5.2. O método de Análise Envoltória de Dados

Nas organizações complexas do setor público, face à coexistência de grupos de interesse (Benchimol, 1990), assim como à maior dificuldade para a definição precisa de objetivos gerais, a ausência de um referencial de avaliação torna muito difícil obter-se uma visão global, quando nem todas as suas atividades têm um nível similar de *performance*. Nesses casos, o problema de seleção de um padrão de comparação entre organizações é tratado na literatura de avaliação pela identificação de fronteiras de eficiência.

Para o objetivo de avaliação é requerido, além disso, um tratamento adequado para a distinção entre a ineficiência – na gestão de fenômenos e variáveis que estão sob o controle do administrador – e os efeitos de outros fatores que não estão sob o controle do administrador.

Assim, parte da literatura recomenda a utilização de instrumental de ajuste não-paramétrico da fronteira de eficiência, a qual, em termos econômicos, representa a fronteira de produção às melhores práticas reveladas, ou seja, a produção máxima empiricamente

observada de qualquer unidade econômica da população estudada, que é obtida a partir de sua dotação efetiva de insumos. Postula-se, nesse sentido, a existência de ineficiências decorrentes de motivos que escapam ao controle dos administradores e que não se constituem, portanto, em problemas técnicos de produção ou de gerência.

Dessa nova perspectiva, o modelo de ajuste não-paramétrico DEA afigurou-se de especial interesse para a análise de eficiência do modelo de promoção da pesquisa estratégica em saúde da FIOCRUZ e da estrutura organizacional de Ação Integrada do IPEC/FIOCRUZ.

No seu formato algébrico, a especificação do problema de programação matemática fracionária envolvido no cálculo da fronteira eficiente pelo método DEA é a seguinte:

$$\text{Max } E_h = \frac{\sum_i a_{ih} \cdot O_{ih}}{\sum_j b_{jh} \cdot I_{jh}} \quad (O\text{--output}; I\text{--input}; a, b\text{--peso}) \quad (5.2.1)$$

$$\text{s.a } \frac{\sum_i a_{ih} \cdot O_{ih}}{\sum_j b_{jh} \cdot I_{jh}} \leq 1 \quad (h=1, 2, \dots, K) \quad (5.2.2)$$

$$a_{ih} > 0 \quad (i = 1, 2, \dots, M); \quad b_{jh} > 0 \quad (j = 1, 2, \dots, N) \quad (5.2.3)$$

O objetivo do modelo é o de identificar os pesos que maximizam o escore atribuível à avaliação da unidade econômica pela análise (5.2.1), quando obedecidas a restrição de que nenhuma Unidade pode estar fora da fronteira (5.2.2) e a restrição de que a Unidade produz e utiliza quantidades positivas de todos os produtos e insumos considerados (5.2.3).

Esse problema é resolvido uma vez para cada DMU, encontrando-se, desta forma, o seu escore-síntese de eficiência relativa, isto é, o quão eficientemente a Unidade está transformando seus insumos em produtos, quando comparada às demais Unidades do conjunto observado. Uma DMU será eficiente se E_h for igual a 1, cabendo acrescentar que o problema de programação matemática fracionário acima pode ser transformado em um problema de programação linear equivalente, cuja resolução é menos complexa.

À DEA está incorporada uma coleção de modelos. Os modelos consagrados na literatura são o DEA – CCR, desenvolvido em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes e o DEA – BCC, criado em 1984 por Banker, Charnes e Cooper.

Os modelos DEA – CCR originam-se da transformação do problema de programação matemática fracionário, pela alteração da sua função objetivo e resulta em dois modelos de programação linear: o modelo DEA-CCR orientado para insumos, que minimiza o consumo agregado de recursos, mantendo constante a produção; e o modelo DEA-CCR com orientação para produtos, que mantém constante o consumo agregado e busca maximizar a produção.

E os modelos DEA – BCC, finalmente, seja orientados para a diminuição de insumos, seja orientados para o aumento do produto, apresentam superfícies de fronteira com retornos variáveis de escala, o que permite a comparação de DMUs com portes distintos.

Uma limitação de natureza operacional evocada pela literatura especializada na aplicação do modelo DEA, para que o modelo apresente resultados consistentes, é que o número de DMUs consideradas na análise deve ser, no mínimo, duas vezes maior do que o número de insumos e produtos utilizados, ou seja, $K \geq 2(M + N)$ (Coelli *et al.*, 1998).

Com vistas à análise dos escores-síntese de eficiência técnica relativa calculados com o modelo DEA e considerando que as amostras envolvidas nos estudos de caso são muitas vezes pequenas e de distribuição de probabilidades desconhecidas, são disponíveis testes não-

paramétricos, como os de Kruskal-Wallis e de Friedman (Siegel, 1956). Visam lidar com o problema de indeterminação do erro de cálculo, que é inerente aos métodos determinísticos como o aqui adotado (De Negri, 2003).

Em suma, as soluções oferecidas pelo modelo DEA revelam-se encorajadoras, uma vez que o método (Marinho *et al.*, 1997):

- a) distingue a ineficiência na gestão dos fenômenos que estão sob o controle do gerente *vis-à-vis* os efeitos dos outros fatores que não estão sob o controle do administrador;
- b) como método de revelação da informação, a sua utilização incentiva o informante, agente da ação, a proceder da “melhor maneira”, tornando a avaliação imune ao blefe;
- c) não requer o prévio conhecimento da tecnologia para a representação do tipo de organização que se quer submeter à avaliação;
- d) focaliza observações individuais, em contraste com as médias da população;
- e) produz uma medida agregada individual para cada DMU;
- f) pode utilizar, em simultâneo, múltiplos produtos e insumos, com cada um deles podendo ser considerado em diferentes unidades de medida;
- g) não coloca restrições à forma funcional da função de produção;
- h) não requer o conhecimento de pesos ou preços de insumos e produtos *a priori*;
- i) pode incorporar variáveis categóricas (*dummy*);
- j) pode ser ajustado para o uso de variáveis exógenas de representação do tipo de organização que se quer submeter à avaliação;
- k) pode incorporar julgamentos, quando desejado; e
- l) satisfaz o critério de equidade estrita na avaliação relativa de cada DMU.

5.3. Modelos DEA de avaliação da pesquisa na FIOCRUZ e no IPEC

Foram adotadas, entre outras, as duas especificações abaixo, em que é utilizada a notação $M(\text{PI})$ – número de *inputs* no PI; $N(\text{PI})$ – número de *outputs* no PI; e $K(\text{PI})$ – número de DMUs no PI multiplicado pelo número de anos considerados na análise:

I- Considerando o conjunto de quatorze DMUs da FIOCRUZ, um modelo DEA para a obtenção do primeiro indicador, qual seja a medida dinâmica de eficiência técnica *ex-post* das DMUs (objetivos executados) no conjunto dos PIs:

- os *inputs* são as despesas anuais efetivas de pessoal, de custeio e de capital de cada DMU;
- os *outputs* são as quantidades anuais de UPPs efetivamente produzidas (objetivos executados) por DMU nos diversos PIs;
- as despesas anuais efetivas consideram recursos do Tesouro, de arrecadação direta e de outras fontes e incluem recursos do orçamento de execução indireta das DMUs;
- os dados foram coletados para o triênio 1996-98; fonte: AC/FIOCRUZ; e
- $M(\sum \text{PIs}) = 3$; $N(\sum \text{PIs}) = 5$; e $K = 42$.

II- Considerando o subconjunto de sete DMUs atuantes nos PIs de pesquisa, de ensino e de atendimento de referência, um modelo DEA para a obtenção dos três indicadores seguintes, quais sejam as medidas dinâmicas de eficiência técnica *ex-ante* das DMUs (objetivos pretendidos) em cada PI do subconjunto de PIs selecionados:

- os *inputs* são as despesas anuais planejadas de custeio e de capital de cada DMU no PI em tela;
- os *outputs* são as quantidades anuais de UPPs planejadas (objetivos pretendidos) por DMU no PI em tela;
- as despesas anuais planejadas só consideram os recursos de fonte Tesouro e não incluem recursos do orçamento de execução indireta das DMUs;
- os dados foram coletados para o período 1995-99; fonte: DMUs/FIOCRUZ; e
- $M(\forall \text{PI}) = 2$; $N(\forall \text{PI}) = 1$; $K(\text{PQ}) = 35$; $K(\text{ES}) = 35$; e $K(\text{SR}) = 32$.

As variáveis de insumo selecionadas para representar as ações integradas do IPEC na avaliação da eficácia do modelo de pesquisa clínica ampliada de doenças infecciosas para promoção da pesquisa estratégica no IPEC, por sua vez, foram:

- hora-médico – tempo dedicado por profissionais médicos a cada Ação Integrada; e
- custeio – despesa anual com reagente, medicamento e material hospitalar por PAI.

Os produtos considerados em seguida, foram:

- exames – quantidade de exames realizados distribuída por Ação Integrada ;
- consultas – quantidade de consultas prestadas por PAI;
- internações – quantidade de dias de internação por PAI;
- produção científica – quantidade de artigos publicados por Ação Integrada;
- coorte – quantidade de novos pacientes de pesquisa da Ação Integrada;
- ensino – quantidade de dissertações e teses defendidas por PAI; e
- busca – quantidade de buscas de elementos clínicos por estudantes em prontuários médicos do IPEC, sob a orientação dos pesquisadores da Ação Integrada.

Os indicadores de *performance* foram obtidos pelo cálculo do modelo DEA - BCC – O com especificação de 9 variáveis, uma vez que:

- a) o orçamento anual do IPEC é preestabelecido;
- b) o efeito aprendido da experiência adquirida no atendimento resulta em ganho de escala na execução das ações integradas, de sorte que a utilização do modelo BCC com retornos variáveis de escala era mais consistente com o objetivo da avaliação; e
- c) o número de PAIs e o período da análise implicam em um número limitado de 48 ações-ano para construir a fronteira de eficiência, de forma que o modelo utilizado agrega as despesas de reagente, medicamento e material hospitalar em uma variável única - despesa de custeio exceto pessoal.

E para conhecer a natureza dos rendimentos de escala da fronteira de produção eficiente das PAIs do IPEC no período 2002-2007, foi calculada uma fronteira eficiente sujeita a retornos não-crescentes de escala como solução do problema DEA-NIRS-I de otimização orientado para *inputs* e comparada a trajetória de ajuste pró-eficiência das DMUs ineficientes em direção a esta fronteira NIRS-I com a trajetória que tem por referência a fronteira CCR-I orientada para *inputs*, uma vez que trajetórias idênticas denotam a presença de rendimentos crescentes e trajetórias diferentes decorrem de rendimentos decrescentes.

6. Desempenho da Pesquisa Estratégica na FIOCRUZ: 1995-2007

A avaliação do desempenho da pesquisa estratégica em saúde na FIOCRUZ permitiu, em seguida: caracterizar o desempenho das estruturas de organização que foram criadas para a interação da pesquisa com o ensino e a assistência; e plotar os planos de operação e as trajetórias de mudança de escala promotores da eficiência das PAIs no curto e no longo prazo.

6.1. A pesquisa e o desenvolvimento tecnológico no período 1995-1999

A escolha do modelo de gestão para o desenvolvimento da pesquisa básica na FIOCRUZ a partir de meados dos anos 90 deu origem ao interesse de verificar se ocorreram, de fato, ganhos de eficiência técnica de todas as atividades vinculadas à pesquisa estratégica simultaneamente ou se, ao contrário, os ganhos de eficiência revelaram desempenhos diferenciados das UTCs da FIOCRUZ cujo escopo de atividades abrange PQ, ES e SR – as DMUPQs como o IPEC, além de *performances* de natureza distinta segundo os diferentes PIs em que elas atuaram.

Os indicadores que foram calculados à época revelaram que no período 1995-1999:

- a) caiu o número anual médio de PIs de atuação das DMUs, que serve para o teste de suficiência do incentivo à conduta cooperativa – especialização - entre elas;
- b) a descentralização foi expressiva em 1995, mas perdeu o vigor no período 1995-98, embora tenha crescido a participação dos gastos das DMUs no orçamento da FIOCRUZ;

- c) o programa PQ experimentou forte desaceleração em 1998;
- d) cresceu a convergência entre objetivos executados e pretendidos no período;
- e) aumentou a média dos escores-síntese de eficiência técnica das DMUs e do IPEC;
- f) aumentou a “proximidade” das DMUs e do IPEC em relação à fronteira eficiente, quando considerado o conjunto das atividades vinculadas à pesquisa estratégica em saúde;
- g) as DMUPQs, entre elas o IPEC, aproximaram-se das melhores práticas, quando considerada a atividade de ensino vinculada à pesquisa estratégica em saúde;
- h) diminuiu a distância das DMUPQs e do IPEC para as melhores práticas, quando é considerada a atividade de atendimento vinculada à pesquisa estratégica em saúde; e
- i) ao contrário, registrou-se uma tendência de “afastamento” das DMUPQs, assim como do IPEC, em relação às melhores práticas empiricamente observadas no período em análise, quando considerada a atividade de pesquisa propriamente dita vinculada à pesquisa estratégica em saúde (Jorge, 2001).

Considerados em conjunto, portanto, os indicadores gerados pela análise de eficiência revelaram que: no âmbito do conjunto das atividades da organização - das DMUs - e das DMUPQs, assim como no âmbito da atividade de ensino e no âmbito da atividade de atendimento de referência, efetivaram-se trajetórias de ganho de eficiência técnica, mas a atividade de produção de conhecimento propriamente dita, ao contrário, apresentou uma tendência suave e consistente de perda de eficiência técnica ao longo do período 1995-1999.

6.2 A pesquisa clínica ampliada de doenças infecciosas do IPEC no período 2002-2007

Por seu turno, o IPEC e as PAIs experimentaram grande aumento da sua atividade clínico-laboratorial, de pesquisa e de ensino desde 1999. Seria de argüir se, com o passar do tempo, a transformação desses recursos em produtos teria se dado de forma cada vez menos eficiente, por força de possíveis problemas de gestão.

Para investigar essa questão, obteve-se escores-síntese de eficiência técnica relativa de cada PAI com o modelo DEA com Retornos Variáveis de Escala Orientado para o Produto (DEA-BCC-O), que também foi usado para identificar, para cada PAI não eficiente, o seu conjunto de referência – *benchmark* – para que cada Unidade ineficiente fosse adequada às “melhores práticas” observadas, através da mudança, em simultâneo, na quantidade de recursos utilizada e de produtos obtida correspondente à trajetória até a fronteira de eficiência.

Referendados pelos testes não-paramétricos já mencionados, os escores-síntese médios de eficiência relativa calculados evidenciaram uma variação de desempenho das PAIs: enquanto os escores apurados com respeito ao período 2002-2004 levaram à conclusão de que não houve perda de eficiência relativa das ações integradas anuais (Buzanovsky, 2006), o aumento do volume de atividade das PAIs no segundo subperíodo da análise foi acompanhado de reversão da tendência de ganho de eficiência inicialmente configurada e, finalmente, o aumento do escore em 2007 revelou recuperação da trajetória pró-eficiência.

Examinado o desempenho dessas PAIs ao longo do tempo, concluiu-se, em segundo lugar, que a escolha pró-eficiência em simultâneo de *mixes* de conhecimento doméstico ao alcance do aprendizado dos gerentes para ajustar as ações integradas anuais ineficientes teria resultado em redução da despesa de custeio exclusive pessoal do IPEC, assim como das horas-médico do conjunto destas treze ações, a um só tempo em que o aumento da quantidade de produto prescrita teria implicado em uma taxa exequível de ocupação da capacidade instalada nas atividades de diagnóstico e de atendimento.

E, finalmente, os modelos calculados permitiram identificar a presença de retornos crescentes de escala na situação de desequilíbrio de curto prazo encontrada no subperíodo 2005-2006, desta forma corroborando a escolha do modelo PAI de estrutura organizacional, assim como a estratégia de expansão em curso das atividades do Instituto.

7. Poder Explicativo, Contribuição Gerencial e Capacidade de Previsão da Análise de Eficiência

E o resultado da avaliação do desempenho, finalmente, permitiu avaliar o poder explicativo, o potencial de contribuição gerencial e a capacidade de previsão do Modelo DEA.

7.1. Poder explicativo da análise de eficiência

Os indicadores da análise de eficiência foram consistentes com a conjectura de ineficácia do mecanismo de promoção da pesquisa estratégica para o incentivo da produção de conhecimento, conjectura esta que também foi respaldada por evidências não conflitantes obtidas pelo teste empírico das análises de eficácia e efetividade, resultando da análise de eficiência um contra-exemplo para o modelo pós-moderno de incentivo à pesquisa. Ou seja, na atividade de produção de conhecimento propriamente dita apresentou-se uma tendência suave, porém consistente, de perda de eficiência técnica ao longo do período 1995-1999.

Ainda sob o critério do seu poder explicativo, o uso da análise de eficiência para a elucidação dos motivos da reestruturação do IPEC no período 2002-2007 também evidenciou que a hipótese de maximização de eficiência técnica relativa, subjacente ao modelo DEA-BCC-O de caracterização da função objetivo das PAIs anuais – mirar-se nos pares para maximizar o produto, é consistente para a explicação da escolha de curto prazo dos planos de operação de uma DMU como o IPEC/FIOCRUZ (Jorge *et al.*, 2006).

Em suma, a análise de eficácia desenvolvida refletiu sobre um conjunto de informações que contribuíram para a compreensão dos objetivos, das táticas de execução dos agentes e dos obstáculos presentes na gestão de organizações públicas devotadas a atividades com as características típicas da missão das OCTSs.

7.2. Contribuição gerencial da análise de eficiência

Os problemas de construção do POM justificaram a aplicação do método DEA à análise de eficiência, como uma contribuição gerencial para o aperfeiçoamento do modelo de gestão para resultados da FIOCRUZ porque, a consulta a especialistas sobre a complexidade relativa do processo de produção dos diversos bens e serviços valorados para o cálculo dos pesos não conseguiu abranger todo o *output mix* da FIOCRUZ ao mesmo tempo: resultaram cinco escalas independentes de equivalência em UPPs, que não permitiam agregações e comparações de quantidades de bens e serviços produzidos em diferentes PIs, com vistas a medir os ganhos – ou perdas – de efetividade e de eficácia nestes níveis de agregação.

O cálculo do escore-síntese de eficiência pelo método DEA, ao contrário, fornece os pesos com que cada bem e serviço produzido, ou insumo transformado, deve ser ponderado, para obter-se o produto agregado e o volume agregado de insumos utilizados pela DMU.

O modelo DEA-BCC-O com especificação de 9 variáveis foi usado, também, para identificar os PAIs que podiam servir de *benchmarks* para que cada PAI ineficiente atingisse a fronteira de eficiência e calcular os planos de operação associados.

E, finalmente, os modelos calculados permitiram identificar retornos crescentes de escala na situação de desequilíbrio de curto prazo do período 2005-2006, desta forma corroborando a escolha do modelo PAI de estrutura organizacional, assim como a estratégia de busca de sustentabilidade através da expansão com diversidade do Instituto e servindo para formular diretrizes relativas à tomada de decisão sobre o posicionamento estratégico do IPEC.

Vale dizer, a avaliação de desempenho da FIOCRUZ e do IPEC serviu, em segundo lugar, para extrair prescrições que contribuíram, de fato, para a fixação de objetivos e táticas de execução das ações, frente às restrições típicas da gestão de organizações como as OCTSs.

7.3. Capacidade de previsão da análise de eficiência

E tendo identificado a presença de retornos crescentes de escala na operação das ações integradas no período 2005-2006, os modelos DEA utilizados demonstraram, finalmente, capacidade de previsão, permitindo antecipar que o aumento do nível de atividade das ações integradas iria trazer ganho futuro de eficiência, uma conclusão obtida durante aquela etapa de avaliação e que foi ratificada pelo desempenho das PAIs do IPEC em 2007.

8. Conclusão

O modelo de gestão para resultados em uma organização complexa como a FIOCRUZ, avaliado sob a ótica da análise de eficiência, é eficaz com respeito ao desempenho composto da organização como um todo e, também, com relação ao desempenho global das suas unidades de tomada de decisão constituintes – as UTCs, mas o mecanismo interno de fixação de objetivos iria beneficiar-se de três linhas complementares de aperfeiçoamento.

Em primeiro lugar, da discussão coletiva do conjunto de metas-síntese do âmbito dos programas institucionais da FIOCRUZ que devem ser aferidas, com vistas a assegurar a atualização regular dos dados quantitativos de painel de insumos e produtos que são requeridos pelos estudos comparativos das situações contemporâneas e das variações no tempo das atividades desenvolvidas.

Em paralelo, a transposição da avaliação para o âmbito das atividades das UTCs, que revelou-se frutífera no IPEC, deve ser replicada em outras UTCs da FIOCRUZ.

E, finalmente, a variedade de resultados sensíveis que já foram extraídos da avaliação das atividades, programas e ações integradas da FIOCRUZ e do IPEC justifica investir em metodologias complementares de avaliação de eficiência.

Em particular, porque os indicadores calculados com métodos não-paramétricos, de uma forma geral, devem ser interpretados levando-se em conta as usuais limitações da base de dados utilizada (Sousa; Stosik, 2005). É preciso, pois, garantir a qualidade da base de dados sobre a qual o modelo se assenta, calcular a fronteira estocástica de produção do IPEC relativa ao período 2002-2007 e comparar os resultados de abordagens estocásticas e não-estocástica, com vistas a consolidar os resultados anteriores (Stosik; Sousa, 2003).

Em face, portanto, das conclusões da avaliação, pode-se afirmar que:

a) hoje dispõe-se do resultado de uma avaliação de *performance* suficientemente documentada para esclarecer se as conclusões dos estudos desta natureza podem, de fato, retratar o desempenho efetivo da estratégia de promoção de atividades do tipo avaliado;

b) a relevância e o mérito desse resultado, aqui atribuído à avaliação, não devem passar despercebidos, já que esta é a razão de ser do modelo de gestão para resultados; e

c) é possível desenvolver e estender a análise de eficiência ao estudo do desempenho organizacional de outras organizações públicas de saúde.

Referências Bibliográficas

BENCHIMOL, J. (1990), “Manguinhos do Sonho à vida – a Ciência na Belle Époque”, *Casa de Oswaldo Cruz - COC/FIOCRUZ*, Rio de Janeiro.

BISANG, R; KATZ, J. (1995), *Re-estructuración Institucional y Bienes Publicos – el Caso de la Fundación Instituto Oswaldo Cruz*, Buenos Aires, jul/95, mimeo.

BUZANOVSKY, N. (2006). “Mensuração de Performance pelo Método DEA – um Estudo de Caso no IPEC/FIOCRUZ”. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Mestrado em Economia Empresarial / Universidade Cândido Mendes - UCAM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

COELLI, T.; RAO, D. S. P.; BATTESE, G. E. (1998), “An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis”, Boston, Kluwer Academic Publishers.

CUNILL GRAU, Nuria & OSPINA BOZZI, Sonia. (2003), “La evaluación de los resultados de la gestión pública: una herramienta técnica y política”. In: *CLAD/AECI*, Cunill Grau, N. & Ospina Bozzi, S. (eds.), *Evaluación de resultados para una gestión pública moderna y democrática: experiencias latinoamericanas*, Caracas.

DE NEGRI, J.A. (2003), “Desempenho Exportador das Firms Industriais no Brasil: A Influência da Eficiência de Escala e dos Rendimentos Crescentes de Escala”, *IPEA - Texto para Discussão No. 997*, Brasília.

HARRIS, J. E. (1977), “The Internal Organization of Hospital: Some Economic Implications”, *The Bell Journal of Economics*, v. 8, No. 2, pp. 467-482.

JORGE, M. J. *et al.* (2008), “Diversidade e Sustentabilidade: a Experiência com os Programas de Ação Integrada do IPEC/FIOCRUZ”, In *II LAEMOS*, Rio de Janeiro.

JORGE, M. J. *et al.* (2007), “Escala e Eficiência em Organizações Complexas - a experiência com os Programas de Ação Integrada no IPEC-FIOCRUZ”, In *ANAIS X SPOLM*, CASNAV, Rio de Janeiro.

JORGE, M. J. *et al.* (2006), Efetividade em Custo e Análise de Eficiência de Programas em Organizações Complexas – a Experiência do IPEC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Estudo de Avaliação Analítica No. 4/PAA-IGs (Mai.), IPEC/FIOCRUZ, mimeo.

JORGE, M.J. (2001), “Mensuração de Performance e Modelo de Gestão Segundo Resultados em Organizações de C&T do Campo da Saúde: uma Avaliação da Experiência da FIOCRUZ”, Tese de D. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

MARINHO, A.; RESENDE, M.; FAÇANHA, L. O. (1997), “Brazilian federal universities: relative efficiency evaluation and data envelopment analysis”, *Revista Brasileira de Economia*, v. 51, No. 4, p. 489-508, out-dez/97.

MARINHO, A. (1996), “Avaliação Organizacional de uma Universidade Pública: uma Abordagem Não-Paramétrica da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ”, Tese de D. Sc., EPGE/FGV, nov/96, Rio de Janeiro, R.J., Brasil.

MARZOCHI, K.B.F. (2001), Documento sobre Pesquisa Clínica, Rio de Janeiro, IPEC/FIOCRUZ, mimeo.

ROVERE, M. (1997), Políticas y Gestión en las Organizaciones de Ciencia y Tecnología en Salud, Washington, OPAS, OPS/HDP/HDR/97.05, mimeo.

SCHWARTZMAN, J. (1994), Um sistema de Indicadores para as Universidades Brasileiras, São Paulo, NUPES, USP, Documento de Trabalho 5/94, mai/94, mimeo.

SIEGEL, S. (1956), “Nonparametric Statistics”, *McGraw-Hill*, New York.

SOUSA, M. C. S. de; STOSIK, B. (2005), “Technical Efficiency of Brazilian Municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers”, *Journal of Productivity Analysis*, v. 24, No. 2, p. 157-181.

STOSIK, B.; SOUSA, M. C. S. de. (2003), “Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurement”. *Texto para Discussão no. 291*, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília.