

Aplicação do Método Quase-experimental para Avaliação de Resultados e Impactos de Programas de CT&I : um estudo a partir do Programa Biota/FAPESP

Sergio Luiz Monteiro Salles Filho

Diretor – Faculdade de Ciências Aplicadas – Universidade Estadual de Campinas (FCA/UNICAMP)

Professor – Departamento de Política Científica e Tecnológica – Universidade Estadual de Campinas (DPCT/UNICAMP)

Coordenador – Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/DPCT/UNICAMP)

Email: sallesfi@ige.unicamp.br

Paula Drummond de Castro

Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação – Departamento de Política Científica e Tecnológica – Universidade Estadual de Campinas (GEOPI/DPCT/UNICAMP)

Email: paulafdc@gmail.com

Camila Zeitoum

Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação – Departamento de Política Científica e Tecnológica – Universidade Estadual de Campinas (GEOPI/DPCT/UNICAMP)

Email: camila.zeitoum@gmail.com

Fernando Colugnati

Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação – Departamento de Política Científica e Tecnológica – Universidade Estadual de Campinas (GEOPI/DPCT/UNICAMP)

Pesquisador Associado – Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação - IPTI

Email: fernando@ipti.org.br

Juan Ernesto O.S. Alonso

Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação – Departamento de Política Científica e Tecnológica – Universidade Estadual de Campinas (GEOPI/DPCT/UNICAMP)

Instituto de Economia – Universidade Estadual de Campinas (IE/UNICAMP)

Email: juan.ernesto@gmail.com

Sergio Pinheiro Firpo

Professor Associado - Escola de Economia de São Paulo (FGV-SP)

Email: sergio.firpo@fgv.br

Resumo:

A pergunta básica, em termos inferenciais em qualquer estudo de avaliação de programas pode ser resumida em "Dadas duas medidas pré e pós de um determinado indicador, a variação observada é causa do programa?". De imediato esta pergunta leva a uma questão de contrafactual, "Esta variação teria ocorrido, ou teria sido a mesma, se não houvesse o programa?". A forma mais natural de se isolar este efeito é observar estes mesmos indicadores em uma população semelhante que não se beneficiou do programa. Por semelhante aqui, entende-se que estas populações apresentem o máximo possível de similaridades em características que seriam potenciais fontes desta variação, confundidoras do real efeito do programa. Portanto, ao se comparar as variações entre estas duas populações, a diferença entre as mesmas poderia ser atribuída ao programa. A abordagem quase-experimental permite estimar os efeitos isolados que incorreram da existência de um programa controlando os efeitos adicionais. Foi no âmbito dessa abordagem que se desenvolveu a avaliação de resultados e impactos do programa de pesquisa em biodiversidade do Estado de São Paulo (Brasil), o Biota/FAPESP. O objetivo desta avaliação foi de avaliar o efeito Programa Biota nos projetos de biodiversidade da Fapesp. Neste artigo serão exploradas as hipóteses de que o Programa Biota incrementa a produção acadêmica, científica e colaborativa das pesquisas de biodiversidade e de que o Programa Biota fortalece a catalogação da biodiversidade. Foi elaborado um questionário web (baseado no método de decomposição) e enviado para 183 coordenadores de projetos de pesquisa em biodiversidade. A taxa de retorno foi de 77,6%, dos quais 47 projetos Biota e 95 controle. Os valores de comparação foram ajustados pela idade do coordenador e produção científica antes do projeto a uma significância de 5%. Em relação às publicações em periódicos, a diferença entre as médias do Biota e Controle é de 16,1 artigos a mais para o Biota. A diferença do número de coautores é 29,3 coautores a favor do Biota. A respeito das teses e dissertações não há diferença significativa entre os grupos. Sobre a infraestrutura de pesquisa o destaque é para a coleção zoológica em que os projetos Biota apontaram 46 pontos percentuais superior ao grupo controle, enquanto que nos demais itens de infraestrutura não há diferença significativa entre os dois grupos. Em relação à identificação de táxons o Biota obteve em média, 520 táxons a mais que o controle. Já em relação à identificação de novos táxons, não houve diferença relevantes entre os grupos. O Programa Biota incrementa a produção científica e de natureza colaborativa em pesquisas de biodiversidade. Entretanto, a produção acadêmica é padrão. A contribuição para a catalogação da biodiversidade se resume a melhorias das coleções zoológicas e esforços em identificar táxons. A possibilidade de se isolar os efeitos de um dado contexto tornam mais consistentes as afirmações sobre o impacto da intervenção do Programa no conhecimento da biodiversidade. Entretanto, desenhar um grupo controle que tenha as características próximas ao grupo de tratamento ainda é remanesce um desafio.

Palavras-chave: biodiversidade, avaliação de programas de pesquisa, inovação tecnológica, políticas públicas

I. Introdução

A prática da avaliação tem se tornado uma tônica na gestão de programas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Parte desta motivação decorre tanto do aumento da demanda por prestação de contas à sociedade dos gastos públicos (*accountability*), quanto do crescente interesse pela transparência no uso de recursos. A avaliação também passou a desempenhar um importante papel como direcionador estratégico de planejamento tornando-se um relevante instrumento de gestão de programas, especialmente em cenários nos quais a oferta de recursos é escassa.

Não há uma definição única e ampla de avaliação, porém, pode-se considerá-la como um conjunto de abordagens analíticas que visam identificar e interpretar resultados e/ou consequências alcançados para gerar informação qualificada, na qual se imprime um juízo de valor que possivelmente embasará uma decisão (Salles *et al.*, 2007).

Para tanto, diferentes métodos têm sido desenvolvidos a fim de identificar resultados e impactos de programas desta natureza. De uma maneira geral, estes métodos relacionam *inputs* (como recursos financeiros, recursos humanos alocados, etc.), *outputs* (número de artigos científicos, pessoal formado, patentes, etc) e *outcomes* (empregabilidade, recursos alavancados, novos projetos, *spin-offs*, etc.). O que ocorre é que na maior parte das avaliações desta natureza se conclui que a intervenção, no caso, a criação de um programa de CT&I, foi positiva em relação ao *baseline* (Ferraro e Pattanayak, 2006), sem no entanto conseguir isolar efeitos que poderiam melhorar os indicadores, mesmo sem a intervenção, como por exemplo uma melhora no cenário sócio-econômico.

A pergunta básica, em termos inferenciais em qualquer estudo de avaliação de programas pode ser resumida em "Dadas duas medidas pré e pós de um determinado indicador, a variação observada é causa do programa?". De imediato esta pergunta leva a uma questão de contrafactual, "Esta variação teria ocorrido, ou teria sido a mesma, se não houvesse o programa?". A forma mais natural de se isolar este efeito é observar estes mesmos indicadores em uma população semelhante que não se beneficiou do programa. Por semelhante aqui, entende-se que estas populações apresentem o máximo possível de similaridades em características que seriam potenciais fontes desta variação, portanto confundidoras do real efeito do programa. Este é um assunto recorrente na avaliação de impactos, para o qual há soluções estatísticas e econométricas variadas

Neste sentido, a abordagem quase-experimental surge como alternativa natural e permite avançar no que se refere à identificação das reais contribuições de uma dada intervenção. Esta abordagem é bastante frequente nas avaliações de políticas sociais e econômicas (Ferraro, 2009; Ferraro e Pattanayak, 2006; Frondel e Schmidt, 2005).

O presente manuscrito apresenta os resultados da avaliação do Programa Biota da FAPESP, focando nos indicadores passíveis de análise por quase-experimento, ou seja, indicadores quantitativos de produção científica e acadêmica, além de infraestrutura de pesquisa. A avaliação levantou outras informações, muitas vezes de caráter semi-quantitativo, que estão em processo de análise por meio de diferentes técnicas estatísticas.

O Programa Biota

O Programa Biota foi iniciado em 1999 e é financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP). Trata-se do resultado da articulação da comunidade científica paulista que se organizou a fim de criar um programa de pesquisa voltado para a caracterização, conservação e uso sustentável da biodiversidade e alinhado aos princípios da Convenção da Diversidade Biológica de 1992. O Programa integra a Linha de Fomento à Pesquisa para Inovação Tecnológica no âmbito da FAPESP, cujo objetivo é de contribuir para o avanço do conhecimento e com claro potencial de inovação tecnológica ou de aplicação na formulação de políticas públicas. No caso do Programa Biota o objetivo central é de inventariar e caracterizar a biodiversidade do Estado de São Paulo, definindo os mecanismos para sua conservação, seu potencial econômico e sua utilização sustentável. O Programa tem um orçamento anual de cerca de 1% do total de recursos da FAPESP. Entre 1998 e 2009, o Programa contava com 805 auxílios finalizados (entre bolsas e diferentes tipos de auxílio) para os pesquisadores de diferentes universidades e institutos de pesquisa, o que representava aproximadamente US\$ 56 milhões (R\$ 90 milhões) para a pesquisa em biodiversidade.

A adesão ao Programa é voluntária, ou seja, o pesquisador que pretende estudar biodiversidade com financiamento da Fapesp pode optar ou não por participar do Programa. Para participar, o candidato deve enviar uma carta para a coordenação do Programa que analisa o enquadramento da proposta diante dos objetivos do Biota. Uma vez deferida sua solicitação o proponente deve enviar seu projeto para tramitar ordinariamente na Fapesp. Assim, no âmbito dos projetos que estudam caracterização, conservação e uso sustentável da biodiversidade há projetos que participam do Programa e outros que não.

Dentre os participantes do Programa há cerca de 1,2 mil profissionais, sendo aproximadamente 900 pesquisadores e estudantes de São Paulo, 150 colaboradores de outros estados brasileiros e 80 do exterior. O programa contou com 172 alunos de iniciação científica, 169 mestres, 108 doutores e 79 pós-doutores (JOLY *et al.*, 2010; FAPESP, 2009).

Para administrar o Programa, além da própria estrutura da agência de fomento, há coordenação própria, formada por 6 pesquisadores sêniores que se reúnem esporadicamente para tomada de decisões para integrar pesquisadores do programa e estimular novos temas de pesquisa. Além disso, o Biota conta com um Sistema de Informação (SinBiota) que reúne uma base de dados de ocorrência de espécies coletadas nos projetos associada à uma base cartográfica, com mais de 12 mil registros. Em 2001, o Programa lançou uma revista eletrônica (Biota Neotropica) que visa publicar artigos sobre biodiversidade em geral. Em 2004, foi criado um subprograma dedicado à pesquisa em bioprospecção, o Bioprospecta. Parte dos resultados do Programa já foi usado como suporte à criação de dois mapas sínteses que definiram áreas prioritárias para a conservação e subsidiou 11 decretos e resoluções (JOLY *et al.*, 2010; RODRIGUES e BONONI, 2008).

Como se pode observar, muitos dos seus resultados diretos também já foram levantados e indicam que o Programa Biota tem produção diversificada e ativa. A questão principal é saber até que ponto os resultados podem ser atribuídos especificamente ao Programa

II. Métodos

Dada a necessidade de se entender o real efeito do programa nos *outcomes* e *outputs*, foi elaborado um estudo com delineamento de quase-experimento que visa identificar as reais contribuições do Programa no estudo da biodiversidade.

De acordo com Ferraro & Pattanayak (2006) há quatro aspectos que devem ser considerados na construção de estudos com delineamento de quase-experimentos. São eles em grau decrescente de importância: 1) considerar que os efeitos sejam os mesmos para os dois grupos; 2) supor quais seriam os efeitos potenciais decorrentes da intervenção (do programa); 3) construir grupo de controle simples (aqueles que não receberam a intervenção) e, 4) coletar dados dos efeitos e dos insumos-chave antes (*baseline*) e depois da intervenção.

Para este quase-experimento optou-se analisar os projetos de pesquisa finalizados entre 1998 e 2009 do Programa Biota, excluindo-se as bolsas e outros tipos de auxílio (como auxílio para publicações, auxílio para reuniões, etc.). Com isso, foram analisados, projetos do tipo Temático, Auxílio Pesquisa Regular e Jovem Pesquisador¹.

Como grupo controle foi utilizado um conjunto de projetos de pesquisa financiados pela Fapesp no tema da biodiversidade mas que não fizeram parte do Programa Biota². Este grupo é formado por projetos não submetidos ao programa Biota e que continham em seu título, palavras-chave ou resumo, um conjunto de termos definidos pela equipe em conjunto com a coordenação do Biota³. A busca utilizando as palavras-chave foi feita diretamente do banco de dados da FAPESP por meio de uma busca automatizada, resultando em mais de 400 projetos concedidos. Estes foram então analisados um a um e selecionados aqueles que melhor se enquadravam em um grupo de controle.

Apesar de adequados para comporem o grupo de controle, alguns ajustes ainda precisaram ser feitos, como poderá ser visto adiante. O universo de projetos definido para o quase-experimento está representado na Tabela 1.

Tabela 1 – Universo de projetos selecionados para o quase-experimento

Projetos	Controle	Biota	Total
Auxílio Regular	104	31	135
Jovem Pesquisador	7	3	10
Projeto Temático	6	32	38
<i>Total</i>	<i>117</i>	<i>66</i>	<i>183</i>

¹ Estas modalidades de projetos diferem basicamente em relação ao montante de recursos financeiros (geralmente os temáticos têm um volume de recursos maior, bem como o número de instituições e participantes envolvidas), tempo (os Auxílios Pesquisa duram em média 2 anos, temáticos 4 anos e Jovem Pesquisador de 2 a 4 anos) e perfil do pesquisador (os Jovens Pesquisadores são projetos para a fixação de uma nova linha de pesquisa na instituição, em geral, são pesquisadores produtivos no início da carreira).

² Este conjunto de projetos foi definido a partir de uma busca na base de dados da Fapesp por projetos que contivessem termos definidos pela equipe, em conjunto com a coordenação do Biota e da Fapesp, em seu título, palavras-chave ou resumo.

³ Palavras-chave selecionadas: biodiversidade, diversidade, *bioactive compounds*, compostos de origem natural, natural, *compounds*, produtos naturais, produto natural, bioprospecção, *bioprospection*, *screening*, interesse farmacêutico, bioensaios, etnobotânica, etnobotânico, *drug design*, desenvolvimento de medicamentos, avaliação farmacognóstica, avaliação farmacológica.

Tendo em vista os efeitos potenciais decorrentes da intervenção, foi elaborado um conjunto de hipóteses considerando o desempenho esperado do Biota. Neste artigo serão tratadas especificamente duas destas hipóteses:

Hipótese 1- O Programa Biota incrementa a produção acadêmica, científica e colaborativa das pesquisas de biodiversidade em volume e intensidade maiores que projetos congêneres fora do Programa. Esta hipótese visa testar se a produção de teses e dissertações (produção acadêmica), de artigos científicos (produção científica) e o número de coautores relacionados aos artigos (colaborativa) é maior no Programa Biota. A hipótese parte da premissa que a organização da pesquisa em programa favorece o intercâmbio entre os cientistas, e isso estimula um ambiente mais criativo e colaborativo.

Hipótese 2 – Os projetos do Programa Biota fortalecem a catalogação da biodiversidade em maior intensidade que projetos de mesma natureza fora do Programa. A presente hipótese destina-se a um dos objetivos centrais o Programa que é a caracterização da biodiversidade. Esta atividade prevê a coleta e identificação da espécie e seu depósito em uma coleção biológica (museus, herbário, banco de germoplasma, etc.). A este conjunto de atividades de caracterização de espécies, chamou-se de catalogação da biodiversidade. A catalogação da biodiversidade é uma atividade essencial para se conhecer as estimativas de perdas de espécies tanto em escala temporal quanto espacial.

A coleta de dados se deu por meio de um questionário, formatado como uma aplicação *web* e enviado para todo o universo da pesquisa. A elaboração do questionário seguiu a metodologia de decomposição (Salles-Filho *et al.* 2011, Salles-Filho *et al.* 2010a, Salles-Filho *et al.* 2010b, Salles-Filho *et al.* 2007). Esta metodologia prevê a decomposição dos objetivos do Programa e da instituição na qual se insere em termos chave. Estes termos chave são rearranjados em temas de avaliação, e em seguida são elaborados indicadores referentes aos temas. Esta lista de temas e indicadores é submetida à apreciação de especialistas que validam os indicadores.

A lista de indicadores validada é usada como ponto de partida para a coleta de dados. Os dados podem ser primários (questionário) ou secundários (por exemplo, base de currículos Lattes do CNPq). O questionário passa por pré-teste com pesquisadores dos grupos de controle e de tratamento para assegurar sua adequada interpretação. Em seguida é gerada a versão *web* e novamente passa por um segundo pré-teste, agora já testando as funcionalidades *web* do questionário. Este questionário foi enviado para 183 coordenadores de projetos juntamente com uma solicitação de colaboração feita pela Diretoria da Fapesp.

Análise estatística

Os desenhos de quase-experimento demandam a utilização de modelos estatísticos que permitam a estimativa dos efeitos do programa ajustado para efeitos de variáveis que podem influenciar a resposta. Por exemplo, a experiência do pesquisador deve ser levada em conta na análise do número de publicações, uma vez que teoricamente, os mais experientes tendem a publicar mais, tanto pela experiência quanto por uma rede maior de colaboradores. Os modelos de regressão linear são adequados para este tipo de modelagem.

Para cada uma das hipóteses, aplicou-se a equação (1):

$$Y = \alpha + \beta D + \theta'X + U \quad (1),$$

Onde,

Y : resposta de interesse (como número de teses, dissertações, artigos, colaboradores, número de táxons identificados, variação na infraestrutura de coleções biológicas)

D : Variável indicadora da participação no programa. Assume valor 1 se o projeto pertence ao Biota e 0 se for do grupo Controle;

X : Variáveis de ajuste, relativas ao pesquisador (idade, produção científica antes da obtenção do projeto)

U : características não observáveis, modeladas como resíduos do modelo;

(α, β, θ) : Vetores de parâmetros de interesse, desconhecidos. As estimativas destes parâmetros fornecem os efeitos de cada variável de ajuste (θ) e o efeito do programa (β)

Utilizou-se Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) para a estimação dos parâmetros.

III. Resultados e Discussão

A aplicação do método de decomposição no Programa Biota gerou 67 indicadores distribuídos em cinco temas: perfil do projeto, avanço do conhecimento, inovação, capacitação e disseminação dos resultados e gestão do conhecimento (Salles Filho *et al*, 2010b). Neste manuscrito serão analisados indicadores que se enquadram no tema de avanço do conhecimento.

A taxa de retorno do questionário foi de 77,6% do universo, o que representa, em valores, um montante de R\$ 27 milhões, aproximadamente 72% da totalidade de recursos investidos em projetos temáticos, auxílio pesquisa regular e projetos jovem pesquisador. A Tabela 2, abaixo apresenta a o total de retornos por modalidade de apoio.

Tabela 2 – Amostra válida para o quase-experimento

Projetos	Controle	Biota	Total
Auxílio Regular	83	22	105
Jovem Pesquisador	6	3	9
Projeto Temático	6	22	28
<i>Total</i>	95	47	142

Cabe ressaltar a importância de um ajuste estatístico nesses valores encontrados que cabem para todas as análises que se seguem. O Biota possui em seu conjunto de projetos, um número de projetos temáticos superior ao grupo controle. Como já foi dito, este tipo de projeto conta com uma quantidade de recursos financeiros e humanos notadamente maior do que os demais, sendo liderados por pesquisadores com notória experiência e naturalmente com maior tempo de atuação. Com isso, é natural que se espere um número absoluto maior para todos os indicadores. Isto exige os ajustes estatísticos já mencionados e apresentados no modelo da equação 1, como por exemplo, a idade do pesquisador e a sua produção científica e acadêmica anterior ao início do projeto. Estes dois ajustes visam equilibrar as análises, especialmente no

que diz respeito a resultados que se amplificam com o passar dos anos. Ao utilizar a idade como variável de ajuste reduzem-se distorções decorrentes da senioridade maior no Biota (média de idade dos auxílios pesquisa é 33 anos contra 42 nos projetos temáticos). E a variável produção científica anterior à concessão ressalta as características de produtividade de cada pesquisador antes do projeto. Para isso, obteve-se do currículo de cada pesquisador a produção do número de artigos, teses e/ou dissertações e número de co-autores distintos, sendo que estas variáveis foram utilizadas em modelos que estimavam os efeitos nestes mesmos indicadores após o início do projeto.

Análise da produção científica

Uma vez com a lista de nomes dos pesquisadores do grupo controle e tratamento foi feita uma busca por seus nomes na base Lattes do CNPq⁴. Um software foi desenvolvido para levantar toda a produção científica dos pesquisadores principais do projeto em dois momentos: antes e depois da concessão do projeto. Todas as publicações após o ano de concessão do projeto foram apresentadas para o pesquisador no questionário *web*. Nesta questão ele deveria assinalar todos os artigos científicos que tivessem alguma relação com o projeto. As publicações antes da concessão não apareciam no questionário web, porém foram usadas para calcular sua produtividade antes da concessão,

Em relação às publicações em periódicos, o Biota gerou uma média de 32 artigos, contra 11,3 do grupo controle (20,3 artigos de diferença). Entretanto, com o ajuste estatístico, a diferença foi de 16,1 artigos a favor do Biota, conforme apresentado na Tabela 3. Destaque para 13 artigos publicados na Science, sendo 6 de um único projeto.

Análise da colaboração na elaboração de artigos

Os projetos relativos ao Biota apresentaram em média 60 coautores distintos por projeto (considerando todos os artigos publicados), sendo de 26 o número para os projetos do grupo Controle (34 de diferença), de acordo com os dados apresentados na Tabela 3. Estes dados foram levantados a partir dos artigos assinalados como referentes ao projeto de pesquisa avaliado. Com ajuste estatístico, a diferença reduz-se um pouco para 29,3 coautores.

Análise da produção acadêmica

Os dados de tese e dissertações foram mapeados da mesma forma que os artigos. Ofereceu-se uma lista de teses e dissertações extraídos dos currículos Lattes dos próprios pesquisadores e os itens relacionados com o projeto foram selecionados. Com relação a teses e dissertações, o Biota apresentou, em média, 6,5 Teses e 5,9 Dissertações por projeto, contra 3,1 e 2,9 no Controle, respectivamente. Com ajuste estatístico, não há diferença significativa entre os grupos (Tabela 3).

⁴ A base Lattes do CNPq (<http://lattes.cnpq.br>) é a principal base de currículos do país, onde se encontram as principais informações quantitativas sobre a vida acadêmica do pesquisador.

Análise da infraestrutura de Pesquisa

Esta questão tratou do impacto do projeto na variação da infraestrutura de pesquisa em relação aos seguintes itens: coleção zoológica, coleção de culturas microbianas, banco de extratos, casa de vegetação, acervo bibliográfico e laboratório (equipamento e infraestrutura). Para isso, questionou-se se houve alguma variação nestas instalações, se esta variação foi positiva ou negativa e a porcentagem desta variação. De uma maneira geral, o Biota apresentou maior variação média da infraestrutura: 11,9 pontos percentuais acima do Controle no ajuste estatístico (Tabela 3). É expressiva a variação média da coleção zoológica com 46 pontos percentuais superior no Biota (já com ajuste estatístico).

Análise na identificação de táxons

A identificação da diversidade biológica se dá, em um primeiro nível, por meio da identificação da variedade de organismos de uma determinada área. A ciência que trata da classificação dos seres vivos é chamada Taxonomia. A Taxonomia é uma atividade básica de programas que abordam a biodiversidade. É partindo dela que se pode responder questões importantes como a variação espacial e temporal da biodiversidade.

Em relação à identificação de táxons⁵, 67% dos projetos Biota e 62% do Controle envolveram esse tipo de atividade. O Biota obteve em média, 520 táxons a mais que o Controle. Já em relação à identificação de novos táxons (até então não relatados pela ciência), não houve diferença relevantes entre os grupos.

⁵ Táxon é a unidade mais precisa de identificação de um organismo. Por exemplo, no caso de plantas e vertebrados, frequentemente é espécie; no caso de insetos, é família; para os microrganismos geralmente é infra espécie (ou variedade).

Tabela 3 – Modelos estatísticos para comparação de médias, sem ajustes (apenas D, segundo equação 1) e ajustados para variáveis do pesquisador (D e X).

Regressão geral		
Variável Resultado	Sem Ajustes estatísticos	Ajustado por idade do coordenador ao início do projeto e a variável resposta antes do projeto
<i>Produção Científica</i>		
Número de publicações (142 Observações (Obs).; 86 Controle (C), 56 Tratamento (T))	20,3** (7,1)	16,1 ** (7,8)
<i>Colaboração</i>		
Número de coautores (142 Obs.; 86 C, 56 T)	32,8** (15,5)	29,3* (17,6)
<i>Produção Acadêmica</i>		
Número de Teses (Base Lattes) (Obs. 74; 46 C, 28 T)	2,1* (1,5)	1,1 (1,6)
Número de Dissertações (Base Lattes) (Obs. 73; 45 C, 28 T)	3,5** (1,1)	3,1** (1,2)
<i>Infraestrutura de pesquisa^{&}</i>		
Variação média da infraestrutura de pesquisa (Obs. 122; 72 C, 50 T)	11,36 * (6,03)	11,90 * (6,82)
Variação média na coleção Zoológica (Obs. 44; 23 C, 21 T)	40,75 *** (12,84)	45,59 *** (15,57)
Variação média no Acervo Bibliográfico (Obs. 56; 32 C, 24 T)	19,01 *** (7,80)	11,52 (9,44)
<i>Identificação de táxons^{&}</i>		
Número de táxons identificados (Obs. 76; 43 C, 33 T)	622,55 ** (265,76)	520,81 * (299,03)
Número de novos táxons identificados (Obs. 41; 22 C, 19 T)	20,79 ** (8,91)	17,70 (11,06)

&: ajustado somente por idade do pesquisador;

* p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,001

Embora as análises do conjunto dos projetos dos grupos de tratamento e controle tenham demonstrado uma maior produtividade dos projetos Biota quando comparados com os projetos

de biodiversidade não Biota, é preciso, antes de concluir pela veracidade das hipóteses, analisar os resultados isolando-se uma importante característica dos projetos Biota que é o maior volume de recursos por projeto (cerca de 2,7 vezes maior).

Quando este fator é ajustado, as diferenças de produção científica deixam de ser estatisticamente significantes, apesar de ainda serem maiores para projetos Biota. Já com relação à infraestrutura, os projetos Biota continuam com maior impacto, embora com menor significância estatística.

É importante considerar que o Programa Biota, pela sua própria natureza, possui um caráter temático, de projetos de maior envergadura. Neste sentido um dos efeitos esperados pelo Programa é justamente o de, por meio de projetos mais densos, amplificar a produção científica e de infraestrutura.

IV. Conclusão

Considerando a análise de artigos, teses, dissertações e número de colaboradores, pode-se confirmar a maior parte da hipótese 1, assim, o Programa Biota incrementa a produção científica e de natureza colaborativa em pesquisas de biodiversidade. Em relação nomeadamente à produção acadêmica, o Programa não tem uma produção destacada em meio aos projetos de biodiversidade. A superioridade dos projetos Biota, no caso da produção científica, deve-se sobretudo ao fato de que o programa estimula projetos de maior densidade, como são os projetos temáticos da FAPESP.

A catalogação da biodiversidade, hipótese 2, foi simplificada entendida como a melhoria na infraestrutura de pesquisa de biodiversidade e identificação de táxons. As coleções zoológicas (museus de zoologia) paulistas foram as que mais se beneficiaram com o Programa. Para as demais infraestruturas, como herbários, bancos de extratos, laboratórios, etc, não se pode afirmar que é propriamente o realce do Programa. Da mesma forma, em relação à descoberta de novos táxons. O Programa concentrou fortemente seus esforços em identificar táxons já conhecidos, o que representa uma grande contribuição para a caracterização da biodiversidade paulista. Assim, a hipótese 2, que afirma que o Programa Biota fortalece a catalogação da biodiversidade, foi confirmada em termos. Da mesma forma, esta hipótese se confirma com forte influência da presença de projetos temáticos, que têm mais recursos que projetos na forma de auxílio pesquisa tradicionais.

Assim, o estudo mostra que a existência do Programa Biota alavanca sim mais atividade de pesquisa em biodiversidade no Estado de São Paulo, criando mais massa crítica e estimulando projetos mais densos, de maior volume de recursos e de maior duração.

Para tratar de assimetria entre as grandezas dos projetos, optou-se por ajustá-los pela idade do coordenador e a produção científica do coordenador imediatamente antes de iniciar o projeto. Esses ajustes são *proxies* que amenizaram a senioridade refletida nestes resultados como um todo. Ajustes relacionados aos valores dos projetos devem ser feitos e podem aprimorar o modelo.

A opção por se desenhar um grupo de controle que se assemelhasse aos projetos do programa visa evitar a confusão entre resultados que poderiam ser atribuídos erroneamente ao programa e às características transversais de projetos do mesmo tipo. Além disso, a comparação com

outro grupo semelhante oferece um parâmetro externo à análise do programa, em um processo de reconhecimento das próprias características pela diferença com o outro. Disto retoma-se novamente o cuidado na definição do grupo controle mais pareado possível com o grupo de tratamento.

V. Bibliografia

FAPESP. **Relatório de atividades 2009**. São Paulo: Fapesp, 2009. Disponível em http://www.fapesp.br/publicacoes/relat2009_completo.pdf

FERRARO P. J., PATTANAYAK S. K. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. **PLoS Biol** v.4, n. 4, e105, 2006.

FERRARO, P. J. Counterfactual thinking and impact evaluation in environmental policy. In M. Birnbaum & P. Mickwitz (Eds.), **Environmental program and policy evaluation: Addressing methodological challenges**. New Directions for Evaluation, n. 122, p. 75–84, 2009.

JOLY, C. A.; RODRIGUES, R. R.; METZGER J. P.; HADDAD C. F. B.; VERDADE, L. M.; OLIVEIRA, M. C.; BOLZANI, V. S. Biodiversity conservation research, training, and policy in São Paulo. **Science**, v.328, p.1358-1359, jun. 2010.

RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. (Orgs.). **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo**. São Paulo: SMA-SP e FAPESP, 2008.

SALLES FILHO, S. L. M.; BONACELLI, M. B. M.; CARNEIRO, A. M.; CASTRO, P. F. D.; SANTOS, F. O. Evaluation of ST&I programs: a methodological approach to the Brazilian small business program and some comparisons with the SBIR program. A. **Research Evaluation**, v. 19, n. 5, 2011 (*no prelo*).

SALLES-FILHO, S.; AVILA, F. D.; SEPULVEDA, J.; COLUGNATI, F. A. B. Multidimensional assessment of technology and innovation programs: the impact evaluation of INCAGRO-Peru. **Research Evaluation**, v.19, n.5, p.361-372, 2010a.

SALLES-FILHO, S.; CASTRO, P. F. D.; BONACELLI, M. B. M.; ZEITOUN, C.; SÁ, F. P. Indicators for evaluation of results and impacts of research program in conservation and sustainable use of biodiversity, the case of BIOTA / FAPESP. In: **International Conference: Getting Post 2010 Biodiversity Targets Right**, Bragança Paulista, 2010b.

SALLES-FILHO, S. L. M. ; ZACKIEWICZ, M. ; BONACELLI, M. B. M. ; CASTRO, P. F. D. ; BIN, A. Desenvolvimento e Aplicação de Metodologia de Avaliação de Programas de Fomento a C,T&I: o método de decomposição. In: **XII Seminario de Gestion Tecnologica - ALTEC**, Buenos Aires, 2007.