

# Parque de Equipamentos de Pesquisa

# Parque de Equipamentos de Pesquisa

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

CARLOS VOGT  
PRESIDENTE

MARCOS MACARI  
VICE-PRESIDENTE

CONSELHO SUPERIOR

CARLOS VOGT  
CELSON LAFER  
GIOVANNI GUIDO CERRI  
HERMANN WEVER  
HORÁCIO LAFER PIVA  
JOSÉ ARANA VARELA  
JOSÉ TADEU JORGE  
MARCOS MACARI  
SEDI HIRANO  
SUELY VILELA SAMPAIO  
VAHAN AGOPYAN  
YOSHIKI NAKANO

CONSELHO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO  
RICARDO RENZO BRENTANI  
DIRETOR-PRESIDENTE

CARLOS HENRIQUE DE BRITO CRUZ  
DIRETOR CIENTÍFICO

JOAQUIM J. DE CAMARGO ENGLER  
DIRETOR ADMINISTRATIVO

---

Catálogo-na-publicação elaborada pelo Centro de Documentação e Informação da FAPESP

Parque de equipamentos de pesquisa / Geraldo Di Giovanni ... [et al.], -  
[São Paulo] : FAPESP, 2007.

152 p. ; 21 cm. + 1 CD-ROM - (Documentos ; 2)

Outros autores: Helena Maria Cunha do Carmo Antunes, Eugênia  
Maria Reginato Charnet, Jocimar Archangelo.

Encarte: 1 CD-ROM com Anexos.  
ISBN 978-85-86956-21-8

1. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo 2. Pesquisa e  
desenvolvimento - São Paulo 3. Ciência 4. Tecnologia 5. Pesquisa -  
Equipamentos I. Título. II. Série.

01/07

CDD 507.208161

---

Depósito Legal na Biblioteca Nacional, conforme Lei nº 10.994, de 14 de dezembro de 2004.

# Parque de Equipamentos de Pesquisa

Geraldo Di Giovanni  
Helena Maria Cunha do Carmo Antunes  
Eugênia Maria Reginato Charnet  
Jocimar Archangelo



2007



# Apresentação

Quando assumi a Presidência da FAPESP em junho de 2002, no meu primeiro mandato, trouxe comigo a idéia de realizar um projeto de avaliação de algumas das grandes linhas de atuação da instituição. A tentativa era de estabelecer condições mais claras e objetivas de autoconhecimento da Fundação. Era então necessário constituir um banco de dados que pudesse vir a tornar-se atualizável automaticamente e que formasse uma base de apoio para as decisões e para a formulação de políticas de fomento a cultura, ciência e tecnologia. Além disso, tinha a intenção de disponibilizar esse banco para o acesso da comunidade de usuários e oferecê-lo como fonte de pesquisa e referência para os estudos voltados ao conhecimento dessas políticas no estado de São Paulo.

Esse projeto, denominado Avaliação dos Resultados de Políticas de Fomento à Pesquisa Implementadas pela FAPESP no Estado de São Paulo nos Últimos 10 Anos (1992–2002), organizou-se em quatro grandes subprojetos: o primeiro relativo à avaliação da configuração e estado do parque de equipamentos financiado pela instituição; o segundo relativo à trajetória (carreiras) dos cientistas paulistas na última década; o terceiro relativo ao perfil da demanda por bolsas da FAPESP; e o quarto relativo à avaliação do Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE) e do Programa Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE). Foi constituída uma equipe, formada pelos professores Geraldo Di Giovanni (coordenador), Eugênia Charnet, Helena

Carmo Antunes e Jocimar Archangelo, à qual foi atribuída a responsabilidade técnica por sua execução.

Tendo encontrado acolhida positiva no Conselho Técnico-Administrativo (CTA), o projeto tem recebido todo apoio necessário ao seu bom andamento e à realização das metas de avaliação propostas, devendo ter continuidade e seqüência para alcançar seu pleno desenvolvimento.

Vários membros do Conselho Superior da instituição, entre eles o professor Ricardo Brentani, que posteriormente viria a ser o presidente do CTA, manifestaram também seus anseios e preocupação quanto à necessidade de conhecimentos mais aprofundados na FAPESP a respeito de seus programas de fomento à pesquisa. O mesmo ocorria com a Diretoria Administrativa, na pessoa do professor Joaquim Engler, com a Diretoria Científica, na pessoa de seu então titular professor José Fernando Perez, e na Presidência do CTA, na pessoa do saudoso professor Francisco Romeu Landi.

O mesmo espírito de entendimento e apoio permaneceu na atual composição das diretorias e do CTA, com as presenças do professor Brentani, como diretor-presidente, e do professor Carlos Henrique de Brito Cruz, como diretor científico, e com a permanência do professor Engler na Diretoria Administrativa.

No mesmo período em que esses subprojetos foram sendo realizados, a FAPESP implantou um amplo processo de informatização de suas atividades, já conhecido como SAGe, ou Sistema de Apoio a Gestão, que inclui praticamente todos os aspectos da vida institucional. Um dos componentes do SAGe é o módulo de

Avaliação de Resultados de Políticas de Fomento (ARPF), no qual se incluem nossos quatro subprojetos.

A inclusão do estudo cujos resultados apresentamos no presente volume está baseada na hipótese, já confirmada pelos resultados, de que um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica do estado de São Paulo na última década foi a constituição de um importante parque de equipamentos financiado pela FAPESP, cuja configuração e valor econômico não encontram precedentes na América Latina. Tal parque resulta de um esforço de investimento constante, sob várias rubricas, que procurou atender aos centros de pesquisa no estado, com rapidez e eficiência, na medida em que as demandas de nossos pesquisadores eram formuladas.

Ao propor o presente estudo, que retrata com fidelidade a realidade de nosso parque de equipamentos, a Presidência da FAPESP tinha um outro objetivo, além do estudo em si. Pretendeu dotar a nossa instituição de um conjunto organizado de dados e informações que fornecessem uma base de apoio às decisões relativas aos programas de fomento no que diz respeito aos meios de pesquisa. Mais do que isso, por fazer uso do SAGe como ferramenta de gestão, almejava-se a criação de um subsistema de informações, perene e rotineiro, de grande utilidade prática.

A avaliação que apresentamos agora faz um balanço das várias dimensões desse processo de investimentos no que diz respeito à distribuição geográfica e institucional dos equipamentos, seu estado e suas condições de uso, manutenção e compartilhamento, bem como retrata a avaliação pessoal dos cientistas de São Paulo sobre essas dimensões.



O porte do trabalho exigiu um grande esforço para escolha de metodologia apropriada e sistematização de informações dispersas. A metodologia escolhida guarda uma estreita relação de parentesco com aquela utilizada pela National Science Foundation (NSF), norte-americana, realizada no ano de 1993. O conjunto de informações obtidas nas várias fases de coleta produziu não apenas um banco de dados sobre os equipamentos avaliados, mas legou também à FAPESP, por constituir-se um subsistema do SA-Ge, uma modalidade perene de coleta de informações relativas ao parque, seja no presente, seja no futuro, através do qual o banco poderá ser alimentado. Isso representa um salto de grande qualidade nos fundamentos das decisões alocativas. Além do mais, como esse sistema será disponibilizado para a comunidade científica do estado de São Paulo, possibilitará aos nossos pesquisadores uma visão clara, objetiva e concisa dos tipos de equipamentos e de sua distribuição no esforço paulista de desenvolvimento científico e tecnológico. Outra importante vantagem obtida está no fato de que o novo sistema automatizado prescindirá de consultas permanentes aos usuários, possibilitando uma sensível redução nos esforços de avaliação. A utilização da ferramenta de extração de dados denominada BI – Business Intelligence, que já está sendo utilizada, possibilitará a realização de avaliações de natureza variada e a qualquer tempo.

Para que tais resultados fossem alcançados, a pesquisa de campo mobilizou 437 pesquisadores paulistas – responsáveis por 700 dos equipamentos –, cujos pedidos foram aprovados pela FAPESP dentro do padrão de rigor e imparcialidade que tem norteado a instituição. As preciosas informações por eles fornecidas,

muitas vezes com um grande esforço pessoal, foram imprescindíveis e essenciais. Por intermédio desses cientistas, desejamos agradecer à comunidade científica de São Paulo, à qual este trabalho é dedicado.

Não poderíamos também deixar de agradecer ao Conselho Técnico-Administrativo da FAPESP pelo apoio e incentivo dado a essa importante iniciativa institucional.

Carlos Vogt  
Presidente



# Considerações Gerais

Esta publicação refere-se aos trabalhos desenvolvidos em 36 meses de vigência do Subprojeto Parque de Equipamentos de Pesquisa. Esse subprojeto é parte de um projeto mais amplo que tem como objetivo contribuir para o diagnóstico da situação atual da Ciência e Tecnologia (C&T) no estado de São Paulo, visando subsidiar a formulação de políticas públicas para essa área de atividade, socializar informações e otimizar recursos. O projeto aborda, inicialmente, quatro temas, a saber: Equipamentos: dimensionamento, configuração e avaliação; Bolsas: perfil da demanda; Bolsas – trajetória científica/profissional dos usuários; Programas de Inovação Tecnológica: reflexos nas empresas participantes e nos grupos de pesquisa.

Os autores dedicaram-se às seguintes atividades relativas ao Subprojeto Equipamentos: dimensionamento, configuração e avaliação:

- a) análise aprofundada dos bancos de dados disponíveis da FAPESP no sentido de identificar elementos facilitadores e dificuldades que pudessem se antepor ao trabalho de pesquisa;
- b) exame de estudos e pesquisas similares no país e no exterior, por meio de pesquisa bibliográfica, de entrevistas com pesquisadores, de visitas a centros de pesquisa, de encontros técnicos e de participação em eventos;

- c) planejamento e elaboração de instrumentos de coleta de dados;
- d) planejamento e desenvolvimento de sistema informatizado permanente para a coleta de dados;
- e) realização de ampla pesquisa de campo com envio de questionário aos pesquisadores responsáveis pelos equipamentos;
- f) implantação de infra-estrutura de atendimento aos respondentes;
- g) preparação e tratamento estatístico dos dados e análise dos resultados obtidos.

# Sumário

Introdução	15
CAPÍTULO I – Estudos Preliminares	
1.1. Nota metodológica	29
1.2. Análise a partir dos dados coletados nos processos	31
1.3. Identificação dos equipamentos adquiridos	35
1.4. Acesso às informações sobre os equipamentos adquiridos	38
CAPÍTULO II – Planejamento e Execução da Coleta de Dados	
2.1. Nota metodológica	43
2.2. Pesquisa bibliográfica	45
2.3. Entrevistas	49
2.4. Eventos e seminários	49
2.5. Visitas técnicas	50
2.6. Formulário eletrônico para coleta de dados	51
2.7. Suporte operacional	59
CAPÍTULO III – Tratamento das Informações	
3.1. Nota metodológica	61
3.2. Análise dos questionários respondidos pelos pesquisadores	64
3.3. Considerações sobre os dados preliminarmente obtidos	67
3.4. Relações entre variáveis	82

CAPÍTULO IV – Resultados	
4.1. Nota metodológica	95
4.2. Inventário do parque de equipamentos financiados pela FAPESP	96
4.3. Situação e capacidade atual do parque de equipamentos	127
4.4. Ambiente ao qual o equipamento está agregado	130
4.5. Elementos para diagnóstico pela FAPESP	131
4.6. Acesso pela internet às informações sobre os equipamentos	133
4.7. Banco de dados dinâmico	133
CONCLUSÕES	137
REFERÊNCIAS	141
ANEXOS	147

# Introdução

No Brasil, os sistemas de avaliação da aplicação de recursos em Ciência e Tecnologia (C&T) têm encontrado espaço, principalmente, em agências de fomento do sistema público. No governo federal, destacam-se o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), ligados ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ligada ao Ministério da Educação (MEC), e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). No âmbito das agências estaduais destaca-se a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Esses sistemas, na grande maioria dos casos, referem-se a situações específicas que prevêem apenas a avaliação dos projetos, por consultores *ad hoc* ou por comissões de área de conhecimento, sem avançar muito além; entretanto, sistemas que avaliem os programas como um todo e que forneçam subsídios para um planejamento em longo prazo são poucos ou quase inexistentes. Para essa avaliação é de suma importância levantar dados, sistematizar informações e analisar resultados dos diversos programas e modalidades de auxílios concedidos.

Desde a sua criação, a FAPESP tem investido recursos consideráveis em programas de fomento à pesquisa. Recentemente, com o Programa de Apoio à Infra-Estrutura de Pesquisa do Estado



de São Paulo, os alicerces do sistema paulista de pesquisa foram consolidados; grande parte desses recursos investidos foi aplicada na aquisição de material permanente, onde se incluem os equipamentos de pesquisa propriamente ditos. Reveste-se de grande importância para futuros investimentos verificar se esses equipamentos adquiridos atenderam às necessidades dos grupos de pesquisa e se responderam às demandas por apoio qualificado.

Em 1971, a Secretaria de Economia e Planejamento de São Paulo publicou o trabalho *A Pesquisa Científica e Tecnológica no Estado de São Paulo*<sup>1</sup>, realizada pela cadeira de Sociologia da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, que posteriormente seria incorporada pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Este é certamente o primeiro trabalho de fôlego que tentou caracterizar o potencial paulista para o desenvolvimento científico e tecnológico a partir da localização e qualificação de 523 núcleos de pesquisa<sup>2</sup>.

Obviamente, o estudo tinha motivações e pressupostos teóricos e práticos muito diversos daqueles que se esperaria de um levantamento do gênero nos dias atuais. Em primeiro lugar, porque, embora o desenvolvimento científico e tecnológico fosse visto como uma variável interveniente no processo de desenvolvimento econômico e social, tal relação ficava muito pouco

---

1 Governo do Estado de São Paulo/ Secretaria da Economia e Planejamento, Rio Claro, 1971, mimeo.

2 No trabalho, um núcleo de pesquisa é entendido como “não apenas a menor unidade funcional mas também o próprio *locus* da pesquisa, que abriga os pesquisadores e que dispõe das instalações e equipamentos necessários para o desenvolvimento regular dessa atividade (de pesquisa). Governo do Estado de São Paulo. *op. cit.*, p.XV.

explicitada no discurso da época. Naquele momento, ainda não se havia ultrapassado a verificação, às vezes mais, às vezes menos explicitada, entre ciência e tecnologia, de um lado e, de outro, a situação dos países desenvolvidos. Não se havia, portanto, alcançado a compreensão e a descrição detalhada dos mecanismos e mediações sociais e econômicos que estão na base desta relação. Imaginava-se uma relação linear<sup>3</sup> entre os dois fenômenos, sem que mediações importantes fossem estabelecidas:

“O aprofundamento da análise dos condicionantes do subdesenvolvimento e dos requisitos fundamentais do desenvolvimento tem permitido, de maneira cada vez mais clara e evidente, equacionar o problema do progresso científico e do avanço tecnológico. De acordo com a terminologia consagrada por Myrdal, aplica-se perfeitamente o fenômeno de ‘causação circular’, em que a ausência desses indicativos representa barreira limitadora da expansão, que não se pode consolidar sem a contribuição maciça de tais fatores”.<sup>4</sup>

Mesmo trabalhando num plano de maior generalidade, o estudo teve o grande mérito de revelar, em primeiro lugar, uma capacidade científica e tecnológica instalada em São Paulo, que já prefigurava um certo tipo de desenvolvimento científico e tecnológico que poderia ser considerado inusitado em países como o Brasil e outros latino-americanos. Em segundo lugar, porque descrevia em detalhes um arranjo institucional *sui generis*, baseado principalmente em estruturas universitárias públicas (Universida-

---

3 FURTADO, A. *et alii*. “Impactos Econômicos da Ciência e Tecnologia”. In *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação* – 2001. São Paulo, FAPESP, 2002, p.9-3.

4 Governo do Estado de São Paulo, *op.cit.*, p.III.

de de São Paulo – USP, a recém-criada Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, um conjunto de institutos isolados de ensino superior que mais tarde – em 1976 – conformaria a Universidade Estadual Paulista – Unesp; mais duas escolas federais) e em institutos públicos de pesquisa, formando um sistema cujo desenvolvimento ulterior dependeria, em grande parte, do suporte da FAPESP. Embora o sistema paulista de ciência e tecnologia tivesse experimentado um grande avanço nas décadas que se seguiram, este padrão institucional, baseado tanto em universidades e institutos de pesquisa estaduais e federais, quanto em financiamentos públicos, permaneceria<sup>5</sup>.

Os anos 1980 marcaram a consolidação do sistema de C&T paulista, com ênfase no desenvolvimento das universidades estaduais. Além de uma forte inflexão nas relações do sistema com o Poder Executivo, houve um organizado esforço no sentido de obtenção de financiamentos externos. O movimento de redemocratização da política brasileira que se iniciava com a eleição dos governadores em 1981 seria extremamente benéfico nesse sentido. O governador Franco Montoro, empossado em 1982, revelou uma rara sensibilidade para com as demandas das universidades paulistas e os institutos de pesquisa. Durante a campanha, o candidato teve um forte apoio e assessoria de vários segmentos da comunidade científica na formulação de seu programa de governo. Assim sendo, o governo Montoro retomou os investimentos nas universidades e institutos, bem como iniciou um esforço de negociação

---

5 Ver FAPESP. *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo – 2001*. São Paulo, 2002, pp. 5-5, 5-6.

internacional para obtenção de empréstimos que se concretizariam no período seguinte, no governo Orestes Quércia. Em 1987, houve o que foi provavelmente o maior aporte de recursos externos na história do sistema educacional brasileiro: milhões de dólares oriundos do Banco Interamericano de Desenvolvimento, do Eximbank, além de outros financiamentos pontuais. Tais recursos foram distribuídos entre as universidades paulistas e provocaram um grande desenvolvimento em suas infra-estruturas.

As mudanças constitucionais e as conjunturas políticas e econômicas nacionais e estaduais na primeira metade dos anos 1990 tiveram uma interferência muito grande no quadro da ciência e tecnologia no estado de São Paulo. Um dos debates mais acirrados na Assembléia Nacional Constituinte, em 1987 e 1988, deu-se em torno da questão da vinculação de recursos orçamentários para atividades específicas. Embora tal vinculação fosse quase consensual para o campo de educação, havia uma proposta de proibição de vinculação para outras atividades que tramitavam no Congresso Nacional. Em 1988, duas emendas constitucionais propunham a vinculação para C&T. Uma de autoria do deputado Paulo Zarzur e outra do deputado Florestan Fernandes. A primeira foi rejeitada e a segunda, aprovada, propiciando aos estados que estabelecessem a vinculação. Naquele momento, além de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Rio de Janeiro já possuíam suas fundações de amparo à pesquisa, inspiradas no modelo da FAPESP, e vários outros estados estavam implantando instituições do mesmo gênero. Assim sendo, a batalha pela vinculação transferiu-se para o plano dos estados na formulação das Constituições estaduais.

Muitos debates também antecederam a reforma constitu-

cional do estado de São Paulo, no que diz respeito à C&T. Em primeiro lugar, a comunidade científica mobilizou-se para assegurar não apenas a manutenção, no texto constitucional, de uma vinculação de recursos tributários para a área, como também procurou estabelecer um fluxo regulado dos recursos para a FAPESP. Em segundo lugar, parte da comunidade mobilizou-se para que tais recursos fossem também destinados formalmente ao desenvolvimento tecnológico e não apenas ao desenvolvimento científico, como constava na forma constitucional anterior.

No caso paulista, a nova Constituição de 1989 representaria um grande avanço para o campo da C&T. Além de estabelecer a transferência de 1% das receitas tributárias para a FAPESP (a Constituição anterior determinava um percentual de 0,5%), instituiu também a obrigatoriedade de um repasse mensal dos recursos e incorporou o termo “tecnológico” à expressão desenvolvimento científico.

Em virtude disso, o texto da Constituição paulista de 1989 prescreveu:

“Artigo 271 – O Estado destinará o mínimo de um por cento de sua receita tributária à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, como renda de sua privativa administração, para aplicação em desenvolvimento científico e tecnológico”.

“Parágrafo Único – A dotação fixada no ‘caput’, excluída a parcela de transferência aos Municípios, de acordo com o art. 158, IV, da Constituição Federal, será transferida mensalmente, devendo o percentual ser calculado sobre a arrecadação do mês de referência e ser pago no mês subsequente.”

Assim sendo, a instituição passou a ter condições muito mais

favoráveis de planejamento e gestão financeira. Além do mais, fez com que começasse a década de 1990 com uma saúde financeira invejável, pronta para os investimentos que se seguiriam.

Naquele momento, entretanto, não se poderia dizer o mesmo da saúde financeira das universidades paulistas. A crise econômica do início dos anos 1990 fez com que essas instituições, já dentro do novo padrão de autonomia, sofressem vários tipos de pressão para gastos que não podiam enfrentar. Entre os principais estavam as despesas com infra-estrutura. Com frequência, a existência de recursos para pesquisa, vindos de várias fontes de financiamento, esbarrava na incapacidade das universidades para fornecer os meios necessários para a implantação dos projetos. Embora no período entre 1989 e 1995 tenham ocorrido três trocas de moeda no país, é possível afirmar que no primeiro e no segundo ano da década de 1990 os recursos para investimento nas universidades paulistas sofreram uma grande queda. Em 1989, os recursos para custeio e investimentos foram de 26,7% do total. Nos dois anos seguintes, caíram para 7,54% e, em seguida, para 7,23%. Haveria, em seguida, uma recuperação, mas o volume percentual para estas despesas não seria mais alcançado.

Como decorrência dos Planos Collor I e II, respectivamente, em março de 1990 e em janeiro de 1991, ocorreram quedas muito significativas na arrecadação do ICMS no estado de São Paulo. Isso fez com que as universidades paulistas vissem reduzidos os salários reais dos servidores, que atingiram níveis inferiores aos valores pagos em 1989 e 1990. Além disso, houve suspensão de contratações e redução de investimentos. Diante da gravidade da situação, as reitorias das universidades abriram ne-

gociações com o governo do estado e com a Assembléia Legislativa e conseguiram aumentar de 8,45% para 9% o percentual da arrecadação do ICMS destinado às três instituições paulistas de ensino superior. Aquela conjuntura econômica também teria um forte impacto negativo sobre o restante do sistema de C&T paulista, particularmente no que dizia respeito aos institutos de pesquisa do estado de São Paulo.

Por outro lado, os anos subsequentes à reforma constitucional paulista e a operação dos mecanismos constitucionais de repasse e fluxos financeiros colocaram a FAPESP em situação de iniciar um importante ciclo de acumulação e investimentos, que ficou conhecido no interior da comunidade científica paulista como “projetos de infra-estrutura”.

Tais projetos responderam a um conjunto de demandas do sistema paulista de C&T. Em primeiro lugar, é preciso registrar que desde 1989 as universidades paulistas tinham se tornado instituições autônomas também do ponto de vista financeiro. Isso significava que, da mesma maneira que aconteceu com a FAPESP, passaram a dispor, por decreto, de um percentual da arrecadação do ICMS. Entretanto, a diferença na estrutura de gastos das universidades em relação à FAPESP fez com que estas últimas fossem perdendo sua capacidade de investimento. Diante de tal quadro, a FAPESP passou a investir nos cinco programas de infra-estrutura, a partir de 1995 até 2004, o montante de R\$ 506 milhões.

Os equipamentos, objeto desta avaliação, foram adquiridos com os recursos concedidos pela FAPESP nesse contexto de investimentos em infra-estrutura, em várias linhas de fomento.

Nos países desenvolvidos a preocupação com os equipamentos e a sua adequação às necessidades dos grupos de pesquisa é antiga. Já em 1992 estudos solicitados pelo Congresso norte-americano foram realizados pela National Science Foundation (NSF) com a finalidade de identificar a situação dos equipamentos instalados nos Estados Unidos. Em 1993, o National Institutes of Health (NIH), pertencente ao United States Department of Health and Human Services, criou o programa Shared Instrumentation Grant (SIG) para avaliar os equipamentos por ele atribuídos a pesquisadores da área de saúde.

Este trabalho tem como meta realizar estudos semelhantes e visa permitir um diagnóstico da situação atual dos equipamentos para pesquisa financiados pela FAPESP por meio de seus diversos programas de fomento à pesquisa. Em especial, serão destacados equipamentos adquiridos nos programas de Auxílio a Pesquisa, de Apoio à Infra-Estrutura, de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas e de Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica. É claro que esses estudos poderão se juntar a outros desenvolvidos com metodologias e técnicas distintas e, no seu conjunto, ser de grande significado para a área de Ciência e Tecnologia do estado de São Paulo e, por conseqüência, do Brasil.

As razões e os objetivos deste trabalho (Figuras 01 e 02) foram apresentados ao CTA (10/06/2003) e ao Conselho Superior (11/06/2003) da FAPESP, que aprovaram o escopo proposto (Anexo I); ainda durante o desenvolvimento dos trabalhos, e por duas vezes, foram mostrados resultados preliminares ao referido conselho e incorporadas sugestões apresentadas por alguns conselheiros.

No caso do subprojeto Equipamentos: dimensionamento, con-





AValiação dos resultados de políticas de fomento à pesquisa implementadas pela FAPESP no estado de São Paulo nos últimos dez anos (1992-2002)

#### Justificativa

**Necessidade de implantação de um sistema dinâmico de informações que permita estudos periódicos e possa servir como instrumento de gestão.**

**(Lei 5918, inciso IV do artigo 3º)**

Geraldo Di Giovanni  
Helena M. C. Carmo Antunes  
Eugênia Maria Reginato Charnet  
Jocimar Archangelo

Figura 01 Justificativa do projeto de pesquisa

figuração e avaliação, o período focado compreende desde o início de 1995 até o final de 2002 e tem como objetivos específicos:

- Fazer o inventário do parque de equipamentos financiados;
- Levantar a situação e a capacidade do atual parque de equipamentos;
- Levantar informações sobre o ambiente ao qual o equipamento está agregado;
- Fornecer à FAPESP elementos para diagnóstico que permitam reavaliar políticas e critérios para a concessão de novos equipamentos;
- Fornecer aos pesquisadores do estado de São Paulo acesso, pela internet, a informações sobre os equipamentos

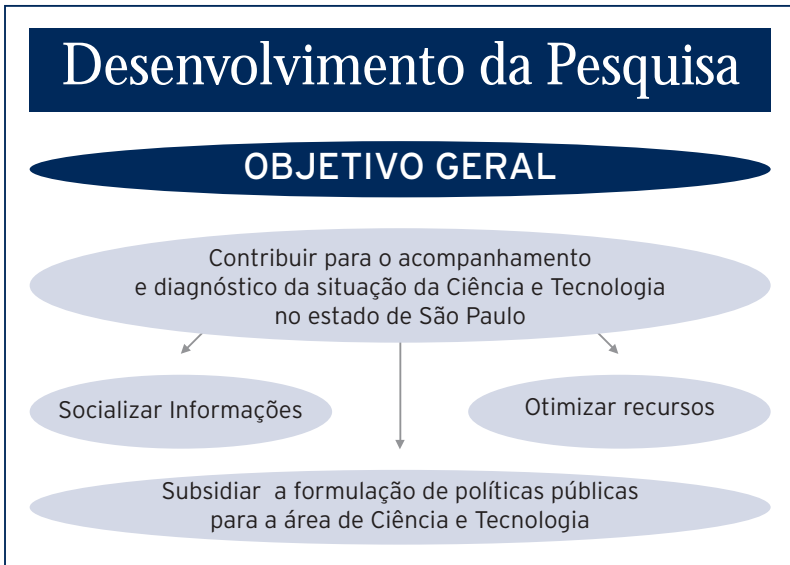


Figura 02 Objetivo geral do projeto de pesquisa

atualmente existentes, sua localização, possibilidades e condições de uso;

- Construir um banco de dados dinâmico que permita o acompanhamento sistemático e a produção de relatórios periódicos sobre o *status* do parque de equipamentos.

Para atingir esses objetivos a pesquisa foi estruturada em três módulos. Ver Figura 03.

Primeiro Módulo: levantamento, junto ao Centro de Processamento de Dados (CPD) da FAPESP, de números, custos, pesquisadores e instituições às quais foram alocados equipamentos para definição do universo de equipamentos a serem incluídos no estudo.

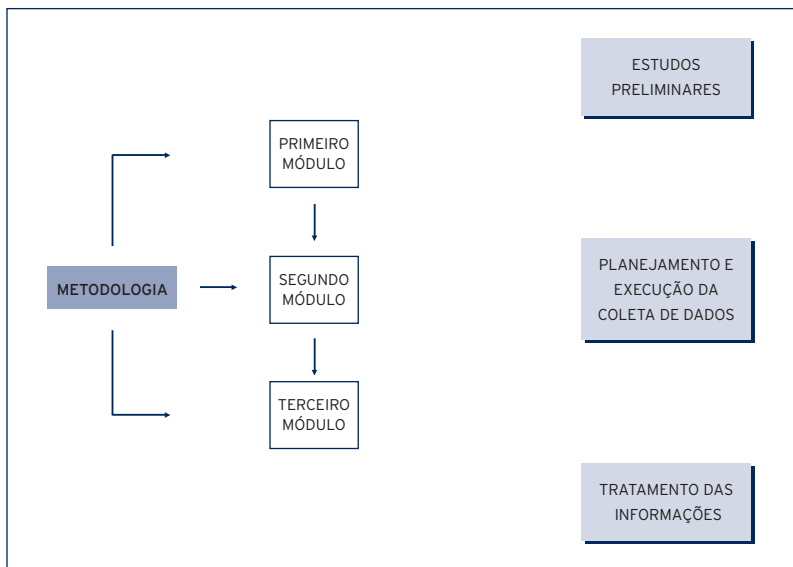


Figura 03 Identificação dos módulos

**Segundo Módulo:** envio, aos responsáveis pelos equipamentos incluídos no estudo, de questionário solicitando, principalmente, informações sobre a situação e a capacidade atual do equipamento e o ambiente ao qual esse equipamento está agregado.

**Terceiro Módulo:** tratamento das informações organizadas, em princípio, por: tipo de equipamentos, área de conhecimento, pesquisadores, instituições, regiões geográficas, categoria administrativa da instituição e organização acadêmica.

Este estudo está organizado em quatro capítulos. Traz ainda conclusões, bibliografia e anexos.

O capítulo I abrange as atividades relacionadas a um levantamento dos conteúdos dos projetos apoiados pela FAPESP no período de 1995 a 2002 e apresenta algumas considerações sobre esse levantamento. No final do capítulo é mostrado como se pode ter acesso a informações básicas dos equipamentos – entre elas destacam-se dados do pesquisador responsável pelo equipamento (nome do pesquisador, número do processo FAPESP e vínculo institucional), dados do equipamento (nome, marca, procedência, ano de aquisição e custo), dados da localização atual do equipamento (instituição, unidade, departamento, prédio, sala, telefone para contato, cidade e estado) e uma breve descrição das especificidades do equipamento.

O capítulo II apresenta os instrumentos de avaliação que se constituem em questionários e formulários respondidos pelos pesquisadores e descreve também as características básicas do sistema *on-line* de coleta de dados via internet. No final do capítulo é mostrado como o pesquisador deve proceder para acessar o sistema e registrar suas respostas.

O capítulo III apresenta o tratamento dos dados presentes nos questionários respondidos até 31/07/2006 – 30,8% do total dos questionários enviados aos pesquisadores – e uma série de considerações a partir de uma análise mais detalhada dos resultados.

O capítulo IV apresenta os resultados obtidos em função dos objetivos específicos previamente estabelecidos.

Nas conclusões encontram-se as principais observações constatadas em função da metodologia e resultantes do universo de respostas obtidas até o presente momento. A bibliografia traz as fontes consultadas e os anexos mostram dados adicionais que po-

dem ser consultados para um melhor entendimento das questões apresentadas.

Ao concluir este trabalho, os autores entregam à FAPESP um sistema de informações que permite desde a possibilidade de conhecer um dado isolado sobre cada equipamento financiado até a de servir como instrumento de gestão para futuras linhas de fomento.

Os resultados aqui apresentados abrem possibilidades para acompanhamento de outros programas ou mesmo para o aprofundamento de questões aqui discutidas, mas que não foram inteiramente examinadas por não constarem do escopo da proposta inicial do projeto de pesquisa.

# Estudos Preliminares

## 1.1. Nota metodológica

Para a definição do universo de equipamentos científicos a serem incluídos neste estudo solicitou-se ao Centro de Processamento de Dados (CPD) da FAPESP uma relação que contivesse os dados dos projetos aprovados a partir de 1º/01/1995 e que indicasse os equipamentos adquiridos por pesquisadores. A análise desse levantamento concluiu que os dados cadastrados no banco de dados mostraram-se insuficientes para se alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa. Optou-se, então, por solicitar ao CPD uma relação de processos contendo projetos com as seguintes características:

- Ter sido solicitado pelo pesquisador após 1º/01/1995.
- Ter a prestação de contas encerrada até 31/12/2002.

A relação forneceu dados sobre 14.536 processos. Entendeu-se que esse seria o melhor modo de identificar os equipamentos adquiridos para pesquisa a serem incluídos como objeto da presente avaliação. A análise dessa relação indicou a existência de 8.148 processos com pelo menos uma parte dos recursos alocados para o item Material Permanente, portanto com possibilidade de aquisição de equipamentos. Em seguida, os recursos financeiros alocados para Material Permanente nesses projetos tiveram seus valores em reais (R\$) transformados em dólares americanos (US\$),

tendo como fator de conversão o valor do dólar médio relativo ao ano de solicitação do projeto. Para cada processo foi então calculado um valor em dólares que indicava a possibilidade da existência de um ou mais equipamentos até o valor total da alínea classificada como Material Permanente.

O comportamento dos dados apresentados na Figura 04 mostra que 50% dos 8.148 processos concederam valores em dólares iguais ou acima de US\$ 21.421,00 – valor da mediana. O valor de US\$ 39,00 seria o menor e de US\$ 2.250.000,00 o maior valor para aquisição de um único bem permanente.

Em pesquisa similar realizada pela NSF foi considerado o valor de US\$ 20.000,00 como o limite inferior para o custo de um equipamento único que faria parte da pesquisa. O valor da mediana dos 8.148 processos é muito próximo de US\$ 20.000,00, o que leva a uma situação muito interessante: ao se escolher esse valor também para os equipamentos a serem pesquisados no presente trabalho existirá a possibilidade de comparar os dois estudos. Além disso, mesmo sendo considerados no item Material Permanente, os recursos financeiros para aquisição de materiais nacionais e importados pertencem a alíneas distintas, que não podem ser somadas; portanto foi possível identificar, entre os 8.148 processos, um conjunto ainda menor, de 3.503 processos, como os únicos passíveis de possuírem equipamentos adquiridos individualmente por US\$ 20.000,00 ou mais. Esse conjunto de 3.503 processos constituiu o universo de busca dos equipamentos a serem avaliados.

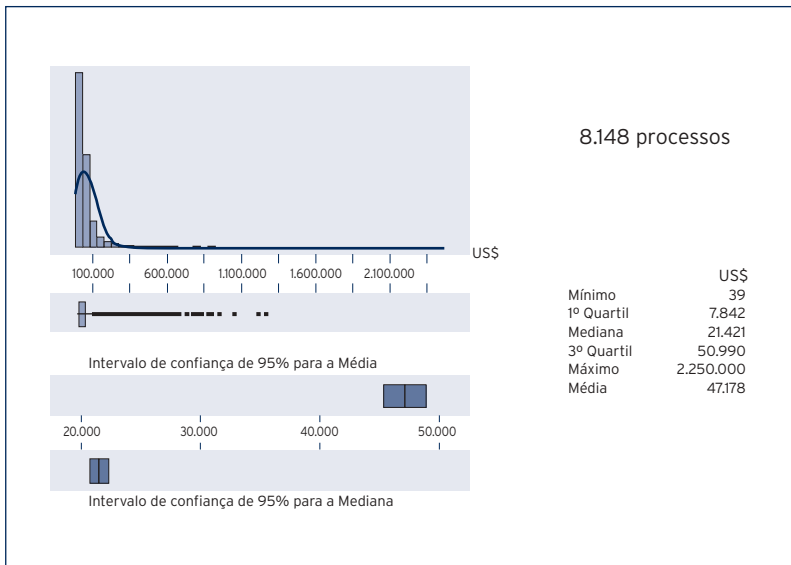


Figura 04 Valores concedidos para aquisição de material permanente

## 1.2. Análise a partir dos dados coletados nos processos

Detalhes dessa análise encontram-se em anexo (Anexo II).

Como observações gerais destacam-se:

- O número de projetos aprovados – conjunto 1 – cresce a partir de 1995, atingindo um pico em 1997, para depois diminuir. Tal comportamento não é acompanhado pelo número de projetos com concessão de Material Permanente – conjunto 2 – e pelo número de projetos com aquisição de bem permanente com custo individual a partir de US\$ 20.000,00 – conjunto 3. Por outro lado, os conjuntos 2 e 3 são semelhantes. Isso leva a crer que no período de 1995 a 1999 o aumento na concessão de auxílios



para material de consumo, serviços etc. não foi acompanhado de aumento de auxílios para aquisição de bens permanentes. A aquisição de bens permanentes mais caros também apresentou queda acentuada em 1997. Ver Figura 05.

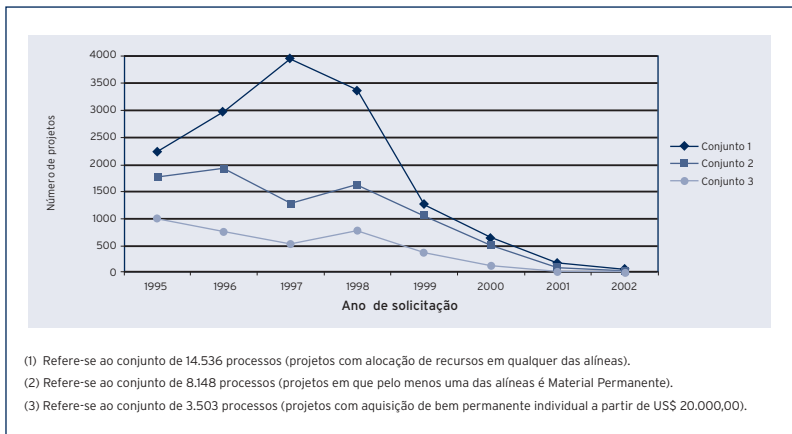
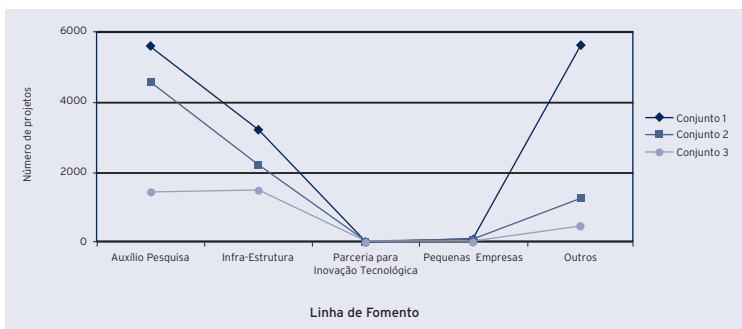
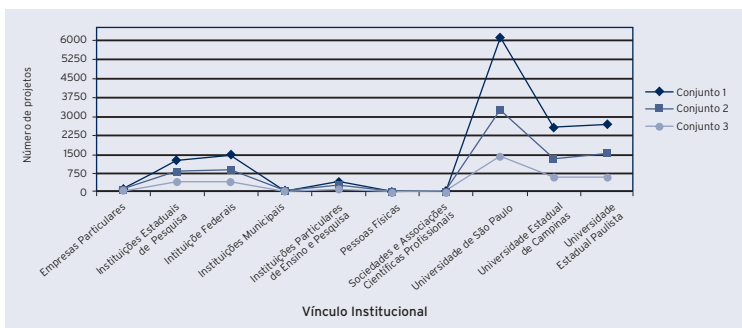
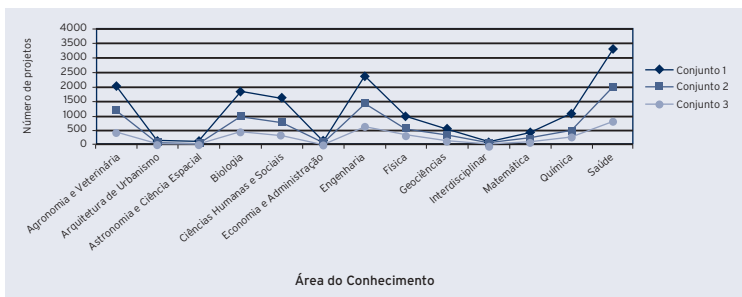


Figura 05 Projetos encerrados no período de 1995 a 2002

■ Tomando-se como referência a Área de Conhecimento como ela é definida pela FAPESP e o Vínculo Institucional dos processos, nota-se um comportamento bastante semelhante entre os três conjuntos de processos, ou seja, a queda de investimentos em bens permanentes foi similarmente distribuída entre as diferentes áreas, bem como entre as diferentes instituições. Entretanto, com referência à Linha de Fomento, a queda deu-se principalmente nos projetos do tipo Auxílio a Pesquisa; esse fato reforça a idéia de que os investimentos nessa época foram bastante voltados para infra-estrutura física. Ver Figura 06.



- (1) Refere-se ao conjunto de 14.536 processos (projetos com alocação de recursos em qualquer das alíneas).
- (2) Refere-se ao conjunto de 8.148 processos (projetos em que pelo menos uma das alíneas é Material Permanente).
- (3) Refere-se ao conjunto de 3.503 processos (projetos com aquisição de bem permanente individual a partir de US\$ 20.000,00).

**Figura 06** Projetos encerrados no período 1995-2002 por área de conhecimento, vínculo institucional e linha de fomento

■ Os 3.503 projetos, passíveis de terem financiado equipamentos com custo a partir de US\$ 20.000,00, foram agrupados em quatro faixas de investimento a saber: Faixa A, a partir de US\$ 20.000,00 e até US\$ 40.000,00; Faixa B, acima de US\$ 40.000,00 até US\$ 60.000,00; Faixa C, acima de US\$ 60.000,00 até US\$ 100.000,00 e Faixa D, acima de US\$ 100.000,00. Para as faixas A, B e C pode-se admitir que foram atribuídos recursos iguais por projeto no que diz respeito à Área de Conhecimento e Vínculo Institucional. Quanto aos recursos na Faixa D, existem médias maiores concentradas em algumas Áreas de Conhecimento e em algumas instituições. Ver Figura 07.

Área de Conhecimento	Material Permanente			
	Valor médio dos recursos concedidos por projeto - US\$			
	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D
Agronomia e Veterinária	31.780,81	49.397,02	77.247,67	208.587,69
Arquitetura e Urbanismo	29.706,67	51.807,99	73.837,97	171.628,94
Astronomia e Ciência Espacial	30.590,16	49.700,49	71.013,64	186.213,32
Biologia	32.378,41	49.129,92	77.236,82	237.929,76
Ciências Humanas e Sociais	29.718,11	49.223,03	76.049,17	175.485,36
Economia e Administração	28.017,19	44.501,00	82.892,89	201.252,80
Engenharia	30.660,86	48.085,41	77.074,93	194.229,73
Física	31.183,03	49.403,22	76.454,13	227.451,57
Geociências	31.801,97	48.878,04	77.547,76	209.278,30
Interdisciplinar	30.073,95	46.759,09	76.000,47	367.412,20
Matemática	29.329,18	48.097,88	78.488,86	218.316,20
Química	32.650,85	48.919,68	77.281,54	232.112,42
Saúde	31.239,00	48.801,15	76.490,70	206.155,56
<b>MÉDIA DO CONJUNTO</b>	<b>31.125,21</b>	<b>48.855,96</b>	<b>76.835,93</b>	<b>215.192,48</b>

Vínculo Institucional	Material Permanente			
	Valor médio dos recursos concedidos por projeto - US\$			
	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D
Empresas Particulares	29.318,02	49.292,26	85.423,86	135.474,27
Instituições Estaduais de Pesquisa	31.035,53	48.671,69	76.216,24	187.089,34
Instituições Federais	31.032,81	49.129,42	76.102,17	211.119,84
Instituições Municipais	31.055,72	45.290,94	71.735,72	141.278,19
Instituições Particulares de Ensino e Pesquisa	31.091,34	47.985,98	81.517,66	223.898,57
Universidade de São Paulo	31.673,94	48.958,02	76.375,00	227.382,33
Universidade Estadual de Campinas	30.601,93	48.956,75	76.796,26	230.386,43
Universidade Estadual Paulista	30.736,93	48.568,92	77.974,74	197.527,14
<b>MÉDIA DO CONJUNTO</b>	<b>31.125,21</b>	<b>48.855,96</b>	<b>76.835,93</b>	<b>215.192,48</b>

Figura 07 Valores médios concedidos por área de conhecimento e vínculo institucional

### 1.3. Identificação dos equipamentos adquiridos

Realizada a partir de informações obtidas junto ao CPD da FAPESP e dentro do universo de projetos com as seguintes características:

- Ter sido solicitado pelo pesquisador após 1º/01/1995.
- Possuir bens permanentes adquiridos com custo a partir de US\$ 20.000,00.
- Ter a prestação de contas encerrada até 31/12/2002.

Foi identificado um conjunto de 3.503 processos passíveis de possuírem equipamentos adquiridos individualmente por US\$ 20.000,00 ou mais.

Os documentos fiscais, relativos à aquisição de bens permanentes, desses 3.503 processos, passaram por um processo de digitação para a identificação dos equipamentos de pesquisa neles contidos. Essa atividade durou aproximadamente um ano, compreendendo o período de agosto/2003 a setembro/2004. Durante esse período foram reunidas informações de cada equipamento identificado; para isso foram digitados cerca de 175.000 itens de notas fiscais, sendo que para cada item obtiveram-se informações que vão desde o nome do pesquisador responsável, instituição de vínculo referente ao processo até condições de compra (preço de aquisição, origem, nome e CGC da empresa fornecedora, data de emissão de nota fiscal, marca e modelo etc). As informações coletadas estão armazenadas em CD (Anexo III). A partir de uma leitura desses itens foram localizados os equipamentos com valor individual maior ou igual a US\$ 20.000,00. Foram identificados 2.276 equipamentos.

Utilizando a mesma classificação seguida pela NSF, esses equipamentos foram agrupados em:

- a) Cromatógrafos e Espectrômetros;
- b) Equipamentos de Informática (servidores de rede e de banco de dados, *scanners*, *switch*, estações de trabalho, microcomputadores, *mainframes*, roteadores, *patch*, *hubs*, *notebook* etc.);
- c) Instrumentos Bioanalíticos (analísadores, centrífugas, cintiladores, detectores, seqüenciadores de DNA etc.);
- d) Microscópios;
- e) Outros (autoclaves, fresadoras, geradores, tratores agrícolas, veículos, equipamentos com identificação inicial que necessitam de confirmação do pesquisador etc.).

A Figura 08 mostra a distribuição dos equipamentos adquiridos com recursos da FAPESP pelos diversos grupos e a Figura 09 a distribuição obtida pela NSF. Estudos com novos grupos e classificações poderão ser feitos durante uma próxima fase dos trabalhos.

Após encerramento da consulta aos pesquisadores responsáveis pelos equipamentos, o grupo caracterizado como “sendo identificados” no conjunto FAPESP deverá ser menor, pois os equipamentos então identificados migrarão para os grupos correspondentes.

Detalhes da distribuição correspondente à FAPESP encontram-se em anexo (Anexo IV).

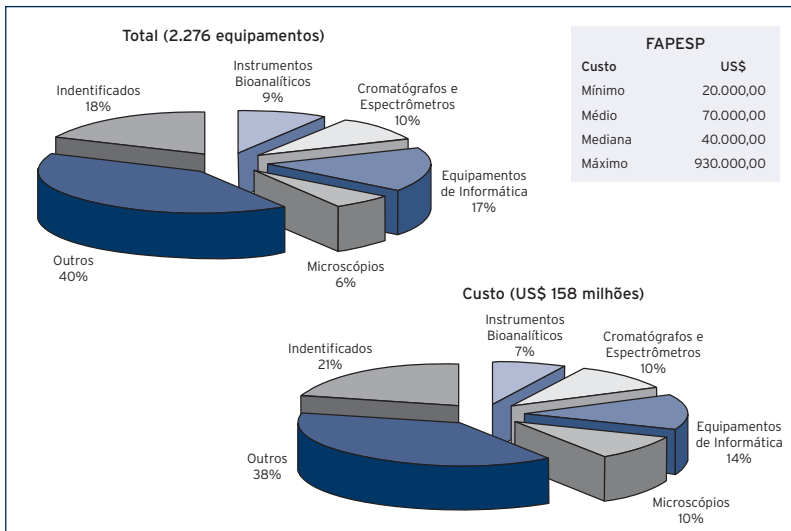


Figura 08 Distribuição dos equipamentos por grupos - FAPESP

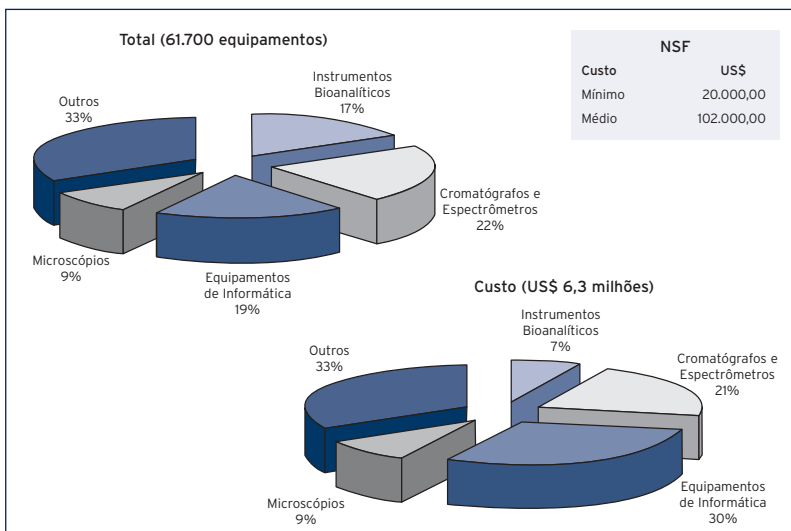


Figura 09 Distribuição dos equipamentos por grupos - NSF

Como observações gerais destacam-se:

- Para equipamentos com custo igual ou acima de US\$ 20.000,00 há uma predominância significativa de aquisições de importados. Nesta faixa de valor, predominam os equipamentos classificados como Outros, indicando uma grande diversidade de tipos de equipamentos.

- Os equipamentos importados concentram-se nas áreas de Agronomia e Veterinária, Biologia, Engenharia, Física, Química e Saúde.

- A grande maioria dos equipamentos foi adquirida para a Universidade de São Paulo.

- As modalidades Auxílio Regular e Apoio à Infra-Estrutura foram as que proporcionaram a aquisição da maioria dos equipamentos.

#### 1.4. Acesso às informações sobre os equipamentos adquiridos

As informações básicas sobre esses equipamentos poderão ser consultadas no sítio da FAPESP (Anexo V). As figuras 10 a 13 mostram exemplos de telas disponíveis no sistema.

A busca das informações pode ser por:

- a) Processo/Pesquisador
  - Selecionar todos
  - Número do processo
  - Nome do pesquisador
  - Título acadêmico

- b) Equipamento
- Selecionar todos
  - Nome do equipamento
  - Custo
  - Procedência
  - Ano de aquisição
  - Ano de doação

**FAPESP**  
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

**PARQUE DE EQUIPAMENTOS**

Total de Equipamentos: 2249

Busca Geral (por palavra-chave)

Busca Avançada

<p><b>a) Processo / Pesquisador</b></p> <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Número do processo <input type="checkbox"/> Nome do Pesquisador <input type="checkbox"/> Título acadêmico <input type="checkbox"/> Selecionar todos	<p><b>b) Equipamento</b></p> <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Nome do equipamento <input type="checkbox"/> Custo (máx. R\$ 20000) Procedência: <input type="text"/> Ano de Aquisição: <input type="text"/> Ano de Doação: <input type="text"/>	<p><b>c) Instituição</b></p> <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Instituição <input type="checkbox"/> Unidade <input type="checkbox"/> Estado (sigla) <input type="checkbox"/> Cidade
---	--	---

Figura 10 Sítio equipamentos



c) Instituição

- Selecionar todos
- Nome da instituição
- Unidade
- Estado (sigla)
- Cidade

Para cada equipamento é possível disponibilizar fichas, conforme mostram as Figuras 11, 12 e 13.

 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo					
PARQUE DE EQUIPAMENTOS					
Busca em Equipamentos por: <b>microscópio</b>					
Resultados: <b>147</b> << Voltar					
Processo	Pesquisador	Equipamento	Instituição de localização do equipamento	Unidade de localização do equipamento	Custo
039506731-0	ADRIATO IVO PELANEZ	MECROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARRIEDURA	INSTITUCOES ESTADUAIS DE PESQUISA	INST BOTANICA/SPHASP	R\$ 22800.00
039506038-0	AGUIVALDO CAMPOS JUNIOR	MECROSCÓPIO ELETRÔNICO	UNIVERSIDADE DE SAO PAULO	FAC ODONTOLOGIA SAULUS/USP	R\$ 233790.00
039101942-0	ALBERTO CONSOLARO	MECROSCÓPIO ELETRÔNICO	UNIVERSIDADE DE SAO PAULO	FAC ODONTOLOGIA SAULUS/USP	R\$ 18476.93
039506747-1	ALDA MARIA SACER	MECROSCÓPIO TRINOCULAR	UNIVERSIDADE DE SAO PAULO	FAC MEDICINA VETERINARIA ZOOTECNIA/USP	R\$ 29950.00
039106599-7	ALEXANDRE AUGUSTO ZAIA	MECROSCÓPIO	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	FAC ODONTOLOGIA PIRACICABA/UNICAMP	R\$ 98100.00
039506338-2	ALICE TEIXEIRA PERFEIRA	MECROSCÓPIO INVERTIDO		EDIFICIO DE CIENCIAS BIOMEDICAS 2 ANDAR UNIFESP	R\$ 24705.00
039506441-4	ANALIA INEE GERARDES DE SAUS	MECROSCÓPIO ELETRÔNICO	UNIVERSIDADE DE SAO PAULO	FAC FILOSOFIA LETRAS CIENCIAS HUMANAS/USP	R\$ 46857.00
039506325-5	ANA MARIA DE SAUS CASTRUCCI	MECROSCÓPIO BINOCULAR	UNIVERSIDADE DE SAO PAULO	INSTITUTO DE BIOCIENCIAS	R\$ 87000.00

Figura 11 Relação por equipamento

 <b>Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo</b>	
<b>PARQUE DE EQUIPAMENTOS</b>	
<b>Pesquisador</b>	
Nome: CLAUDIO RICCOMINI Sexo: Masculino Instituição: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO Unidade: INST GEOCIENCIAS/USP Estado: SP Cidade: São Paulo Titulo: LIVRE DOCENTE Apresentado(a): Não	
<b>Equipamento</b>	
Nome do equipamento: MICROSCÓPIO ELETRÔNICO Marca do equipamento: LEO ELECTRON MICROSCOPY LTD Procedência: IMPORTADO Ano de aquisição: 1996 Ano de doação: 2001 Instituição: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO Unidade: INST GEOCIENCIAS/USP Estado: SP Cidade: São Paulo Custo: US\$ 190000,00 País: Inglaterra Data de emissão do documento fiscal: 25/12/1996	

Figura 12 Detalhe de um equipamento

MICROSCÓPIO ELETRÔNICO	
<b>PROCESSO FAPESP:</b> 1995/05635-4 <b>RESPONSÁVEL:</b> CLAUDIO RICCOMINI	<b>VÍNCULO INSTITUCIONAL:</b> UNIVERSIDADE DE SAO PAULO
<b>SOBRE O EQUIPAMENTO</b>	
<b>Marca:</b> LEO ELECTRON MICROSCOPY LTD	<b>Modelo:</b> 440 I
<b>Ano de Aquisição:</b> 1996	<b>Ano de Doação:</b> 2001
<b>Custo (US\$):</b> 190000.00	<b>Procedência:</b> INGLATERRA
<b>LOCALIZAÇÃO ATUAL DO EQUIPAMENTO</b>	
<b>Instituição:</b> UNIVERSIDADE DE SAO PAULO <b>Unidade:</b> INST GEOCIENCIAS/USP <b>Departamento:</b> DEPTO GEOLOGIA SEDIMENTAR E AMBIENTAL <b>Prédio:</b> BLOCO G <b>Sala:</b> SALA 7 <b>Telefone para contato:</b> 3091-4663 <b>Cidade:</b> São Paulo <b>Estado:</b> SP	
<b>DESCRIÇÃO</b>	
MICROSCOPIO ELETRONICO 440I SER 110 COMPLETO, C/ COLUNA OTICA, SIST. CONTROL., PROCES. IMAGEM, SIST. REGISTRO, CAMARA DE ESPECIMENS, SIST. VACUO, INTEGRACAO DE EDX, KIT DE MANUT. C/SIST. MICRO ANALISE L301, IMPRESSORA L216/V1, SEMAQUANTL 220.	

Figura 13 Ficha completa de um equipamento

